

**APLIKASI DOSIS PUPUK VERMIKOMPOS PADA BIBIT  
TANAMAN GAHARU (*Aquilaria malaccensis* Lamk)**

**APPLICATION DOSE OF VERMICOMPOST FERTILIZER  
ON PLANT SEEDS AGARWOOD (*Aquilaria malaccensis* lamk)**

**Munawir<sup>1</sup>, Soempoerno<sup>2</sup>**

*Departement of Agrotecnology, Faculty of Agriculture*

*University of Riau*

[nawir023@gmail.com](mailto:nawir023@gmail.com) (081371715241)

**ABSTRACT**

The study aims to get a dose of vermicompost fertilizer suitable for the growth of plant seeds gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk). This study lasted from May to August 2015 at Plants in the Laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Riau Simpang Village New District of Tampan Pekanbaru. Research carried out for 3 months from May to August 2015. This study was conducted experimentally by using completely randomized design consisting of 5 treatments and 3 replicates in order to obtain 15 units of study. The treatment given is the use of multiple doses of vermicompost fertilizer that V0 = 0 g / polybag, V1 = 11,25 g / polybag, V2 = 15 g / polybag, V3 = 18,75 g / polybag and V4 = 22,5 g / polybag. The data obtained were statistically analyzed using analysis of variance were significant and continued with the smallest value different test (BNT) at 5%. Parameters measured were plant height increment (cm), in the number of leaves (pieces), stem diameter increment (cm), aloe plant dry weight (g) and the ratio of crown roots (g). The results showed that vermicompost fertilizer dose of 22.5 g /polybag shows the effect on plant height increment parameter, in the number of leaves, increase stem diameter, plant dry weight and ratio root crown. Giving a dose of 22.5 g / polybag is the best dosage to improve plant growth gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk).

**Keywords :** *Aquilaria malaccensis* Lamk and Vermicompost

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

JOM FAPERTA Vol. 3 No. 2 Oktober 2016

## PENDAHULUAN

Tanaman gaharu (*Aquilaria* spp.) merupakan salah satu tanaman yang memiliki peluang pasar yang sangat besar pada saat ini. Menurut Sumarna (2012), berkembangnya ilmu dan teknologi industri serta berkembangnya paradigma dunia pengobatan untuk kembali memanfaatkan tumbuhan alami (*back to nature*), gaharu memiliki nilai guna sebagai bahan baku obat herbal, sehingga tumbuhan gaharu dapat dikelompokkan sebagai tumbuhan berguna di Indonesia.

Beberapa jenis tanaman gaharu yang banyak ditanam di Indonesia adalah *Aquilaria malaccensis* Lamk, *A. microcarpa*, *A. fillaria* dan *A. beccariana*. Menurut Setyaningrum dan Saparinto (2014), *Aquilaria malaccensis* merupakan spesies tanaman yang menghasilkan gubal berkualitas tinggi dibandingkan dengan 4 spesies tanaman gaharu lainnya. Produksi tanaman gaharu yang berkualitas tinggi dan tidak tergantung pada gaharu alam dapat dilakukan dengan upaya pembudidayaan tanaman penghasil gaharu tersebut.

Dalam rangka meningkatkan pertumbuhan tanaman gaharu, perlu dilakukan suatu cara pemupukan berimbang yakni pemupukan menggunakan pupuk organik dan pupuk anorganik (pupuk buatan). Untuk mendukung tersedianya bahan tanaman dalam upaya pembudidayaan tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk) berkualitas, maka salah satu upaya penyediaan bibit yang berkualitas perlu didukung oleh tersedianya media tanam yang baik serta tersedianya hara yang menunjang pertumbuhan bibit hingga siap tanam, sehingga perlu dilakukan

percobaan perlakuan pupuk organik sebagai sumber energi tumbuh yang dapat mendukung pertumbuhan bibit gaharu salah satu pupuk organik yang saat ini sedang populer adalah vermikompos.

Vermikompos merupakan kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan-bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah. Menurut Silaen *et al.* (2013) vermikompos merupakan pupuk organik dari perombakan bahan-bahan organik dengan bantuan mikroorganisme dan cacing tanah. Dalam proses dekomposisi bahan kompos oleh cacing tanah, hasil dekomposisi tersebut mengandung berbagai unsur hara dan kaya akan zat pengatur tumbuh yang mendukung pertumbuhan tanaman. Vermikompos mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Al, Na, Cu, Zn, Bo dan Mo tergantung pada bahan yang digunakan. Sumarana (2012), menyatakan bahwa penggunaan bahan organik dimaksudkan sebagai alternatif pilihan atau substitusi sebagian dari pupuk kimia. Pemberian pupuk organik ke dalam tanah dapat meningkatkan kandungan hara, baik yang tergolong unsur makro maupun mikro.

Berdasarkan uraian di atas penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul "Aplikasi dosis pupuk vermikompos pada bibit tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk).

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Riau Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan

Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan dari bulan Mei sampai Agustus 2015.

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh 15 unit penelitian. Tiap unit penelitian terdiri dari 3 bibit yang ditanam dalam *polybag*. Adapun perlakuan dalam penelitian ini adalah beberapa dosis pupuk vermikompos (V) yaitu:  $V_0 = 0$  g/*polybag*,  $V_1 = 11,25$  g/*polybag*,  $V_2 = 15$  g/*polybag*,  $V_3 = 18,75$  g/*polybag* dan  $V_4 = 22,5$  g/*polybag*.

Parameter yang diamati adalah pertambahan tinggi tanaman (cm), pertambahan jumlah daun (helai), pertambahan diameter batang (cm),

berat kering tanaman (g) dan ratio tajuk akar (g). Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan sidik ragam. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan sidik ragam. Hasil dari analisis ragam diuji dengan beda nilai terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertambahan tinggi tanaman (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk vermikompos berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman. Hasil uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata pertambahan tinggi tanaman gaharu (cm) setelah diberi perlakuan beberapa dosis pupuk vermikompos

Dosis Vermikompos (g/ <i>polybag</i> )	Pertambahan Tinggi Tanaman Gaharu (cm)
22,5 g/ <i>polybag</i> (4)	39,54 a
18,75 g/ <i>polybag</i> (3)	35,89 ab
15 g/ <i>polybag</i> (2)	34,95 b
11,25 g/ <i>polybag</i> (1)	32,97 b
0 g/ <i>polybag</i> (0)	31,69 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut hasil uji BNT pada taraf 5%.

Data pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa pemberian pupuk vermikompos yang diaplikasikan pada tanaman gaharu memberikan peningkatan yang nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman gaharu. Peningkatan pertambahan tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan V4 menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi yaitu 39,54 cm, selanjutnya diikuti oleh perlakuan V3 V2 V1 dan hasil yang terendah ditunjukkan oleh V0 sebagai kontrol yaitu 31,69 cm.

Hal ini disebabkan bahwa dosis dengan pemberian 22,5 g/*polybag* mampu menyediakan kebutuhan unsur hara secara optimal yang dibutuhkan oleh tanaman gaharu.

Bertambah tingginya tanaman pada penelitian ini disebabkan karena vermikompos kaya akan unsur hara makro, mikro dan zat pengatur tumbuh seperti auksin yang dapat memicu tinggi tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Campbell *et al.* (2003) bahwa auksin dapat mempengaruhi pemanjangan sel-sel tanaman sehingga memicu

pertumbuhan tinggi tanaman. Gardner *et al.* (1991) juga menyatakan bahwa unsur hara akan dimanfaatkan untuk memacu proses fotosintesis. Hasil dari fotosintesis akan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman untuk memacu perkembangan vegetatif dan generatif tanaman.

Menurut Putri, *dkk.*, (2012) menyatakan bahwa kandungan mikroba dalam vermikompos juga berperan dalam memperbaiki struktur dan tekstur tanah yang dapat meningkatkan daya serap hara oleh akar ke dalam tanah, zat pengatur tumbuh yang terkandung dalam vermikompos seperti auksin dapat memicu tinggi tanaman. Menurut Dwijoseputro (1986), menyatakan bahwa dengan adanya

kandungan hara yang tinggi disertai fitohormon tinggi tanaman dapat tumbuh lebih baik dan pertumbuhan vegetatif akan lebih baik pula. tanaman yang diberi fitohormon mendorong ukuran tanaman menjadi lebih tinggi karena terjadi pembelahan sel yang lebih banyak dan pengembangan jaringan meristem pada ujung batang.

### **Pertambahan Jumlah Daun**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk vermikompos berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun. Hasil beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 % dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata pertambahan jumlah daun tanaman gaharu (helai) setelah diberi perlakuan beberapa dosis pupuk vermikompos

Dosis Vermikompos (gr/polybag)	Pertambahan jumlah daun (helai)
22,5 gr/polybag (4)	19,18 a
18,75 gr/polybag (3)	18,45 ab
15 gr/polybag (2)	17,63 ab
11,25 gr/polybag (1)	15,98 bc
0 gr/polybag (0)	13,52 c

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut hasil uji BNT pada taraf 5%.

Data pada tabel 2 memperlihatkan bahwa pemberian pupuk vermikompos yang diaplikasikan pada tanaman gaharu memberikan peningkatan yang nyata terhadap pertambahan jumlah daun tanaman gaharu. Peningkatan pertambahan jumlah daun tertinggi diperoleh pada perlakuan V4 menghasilkan rata-rata jumlah daun tertinggi yaitu 19,18 helai, selanjutnya V3 V2 V1 dan hasil yang terendah ditunjukkan oleh V0

sebagai kontrol yaitu 13,52 helai. Hal ini disebabkan bahwa dosis dengan pemberian 22,5 gr/polybag terkait dengan ketersediaan unsur hara yang mudah terserap dan segera dapat digunakan oleh tanaman khususnya dalam hal pembentukan jumlah daun. Bertambah jumlah daun tanaman pada penelitian ini disebabkan karena vermikompos kaya akan unsur hara yang dapat mensuplay hara kedalam tanaman dan zat

pengatur tumbuh seperti sitokinin yang berfungsi mendorong pertumbuhan tunas daun dan perluasan daun. Menurut Fahriani (2007) jumlah daun berbanding lurus dengan tinggi tanaman dimana semakin tinggi tanaman maka jumlah daunnya juga akan semakin banyak. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa salah satu yang menyebabkan bertambahnya jumlah daun pada tanaman yaitu adanya suplay hara ke dalam tanaman tersebut, di samping fase pertumbuhan tanaman tersebut juga dipengaruhi banyaknya jumlah cabang dan tinggi tanaman.

Menurut Jumin (1992), pertumbuhan vegetatif tanaman tidak terlepas dari ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Keberadaan daun berperan penting dalam proses fotosintesis yang akan menghasilkan senyawa organik untuk pertumbuhan tanaman. Riandi, dkk., (2009) menyatakan bahwa salah satu yang menyebabkan bertambahnya jumlah daun pada tanaman adalah adanya

kecukupan *suplay* hara ke dalam tanaman tersebut.

Menurut Norman *et.al.*, (2005) penerapan vermikompos di lapangan meningkatkan kualitas tanah dengan meningkatkan aktivitas mikroba dan biomassa mikroba yang merupakan komponen kunci dalam siklus hara dan produksi zat pengatur tumbuh. Hal ini diduga karena peningkatan jumlah daun di pengaruhi oleh kandungan unsur hara utama yang terkandung dalam Vermikompos seperti N, P, K dan Mg dimana kandungan unsur N dalam vermikompos termasuk tinggi. Selain itu diduga juga karena vermikompos mempunyai kandungan unsur hara yang lengkap dibandingkan kompos lain.

### **Pertambahan Diameter Batang**

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, bahwa pemberian pupuk vermikompos tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap rata-rata pertambahan diameter batang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata pertambahan diameter batang tanaman gaharu (cm) setelah diberi perlakuan beberapa dosis pupuk vermikompos

Dosis Vermikompos (g/polybag)	Pertambahan diameter batang (cm)
22,5 g/polybag (4)	0,61
18,75 g/polybag (3)	0,60
15 g/polybag (2)	0,58
11,25 g/polybag (1)	0,57
0 g/polybag (0)	0,54

Data pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa pemberian pupuk vermikompos yang diaplikasikan pada tanaman gaharu memberikan peningkatan terhadap pertambahan diameter batang tanaman gaharu. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan unsur hara pada vermikompos sudah

sepenuhnya dimanfaatkan oleh batang tanaman gaharu sehingga terjadi peningkatan terhadap pertambahan diameter batang. Selain itu juga di pengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya matahari. Menurut Sugito (1999) mengemukakan bahwa pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan

tanaman terlihat bila tanaman tumbuh pada intensitas radiasi matahari terlalu rendah yaitu tanaman lebih tinggi, daun-daun lebih rimbun dan diameter batang lebih kecil dan sebaliknya, bila intensitas terlalu tinggi pertumbuhan tanaman menjadi terhambat, batang pendek dan daun-daun kecil.

Menurut Prawiranata *et al*, (1995) mengemukakan bahwa diameter batang tanaman mencerminkan status nutrisi suatu

tanaman, berat kering tanaman merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu tanaman dan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan hara.

### **Berat Kering Tanaman Gaharu**

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, bahwa pemberian pupuk vermikompos tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap berat kering tanaman gaharu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata berat kering tanaman gaharu (g) setelah diberi perlakuan beberapa dosis pupuk vermikompos

Dosis Vermikompos (g/polybag)	Berat kering tanaman gaharu (g)
22,5 g/polybag (4)	4,61
18,75 g/polybag (3)	3,60
15 g/polybag (2)	3,51
11,25 g/polybag (1)	3,37
0 g/polybag (0)	2,63

Data pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa pemberian pupuk vermikompos yang diaplikasikan pada tanaman gaharu memberikan peningkatan yang optimal terhadap berat kering pada tanaman gaharu. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan unsur hara di dalam tanah yang cukup tersedia, sehingga pemberian pupuk vermikompos terhadap penambahan berat kering tanaman gaharu menunjukkan peningkatan yang nyata. Menurut Jumin (2002) ketersediaan unsur hara akan menentukan produksi berat kering tanaman yang merupakan hasil dari tiga proses yaitu proses penumpukan asimilat melalui proses fotosintesis, respirasi dan akumulasi senyawa organik.

Berat kering merupakan akumulasi senyawa organik yang dihasilkan oleh sintesis senyawa organik terutama air dan karbohidrat yang tergantung pada laju fotosintesis tanaman tersebut, sedangkan fotosintesis dipengaruhi oleh kecepatan penyerapan unsur hara di dalam tanaman melalui akar (Lakitan, 1996).

Berat kering tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara yang tersedia sesuai dengan kebutuhan tanaman dan cahaya yang diterima oleh tanaman gaharu. Lakitan (2000) mengemukakan bahwa berat kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa organik dan merupakan hasil sintesis tanaman dari senyawa anorganik, terutama air dan karbondioksida. Fotosintesis dipengaruhi oleh kecepatan

penyerapan unsur hara dari dalam tanah melalui akar yang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara. Unsur hara yang diserap oleh akar akan memberikan kontribusi terhadap berat kering tanaman.

Menurut Prawiratna dan Tjondronegoro (1995) berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi suatu tanaman dan berat kering tanaman merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu tanaman. Nyakpa, dkk (1988) menambahkan bahwa pertumbuhan tanaman dicirikan dengan

pertambahan berat kering tanaman. Ketersediaan hara yang optimal bagi tanaman akan diikuti peningkatan aktifitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat yang mendukung berat kering tanaman.

### Ratio Tajuk Akar

Berdasarkan data hasil sidik ragam, bahwa pemberian pupuk vermikompos berpengaruh nyata terhadap ratio tajuk akar. Data analisis ragam uji beda nilai terkecil (BNT) pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata ratio tajuk akar tanaman gaharu (g) setelah diberi perlakuan beberapa dosis pupuk vermikompos

Dosis Vermikompos (g/polybag)	Ratio tajuk akar (g)
22,5 g/polybag (4)	3,13 a
18,75 g/polybag (3)	3,02 a
15 g/polybag (2)	2,36 b
11,25 g/polybag (1)	2,27 b
0 g/polybag (0)	1,95 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut hasil uji BNT pada taraf 5%.

Data pada tabel 5 memperlihatkan bahwa pemberian pupuk vermikompos yang diaplikasikan pada tanaman gaharu memberikan peningkatan yang nyata terhadap berat kering pada tanaman gaharu. Peningkatan berat kering pada tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan V4 (22,5 g/polybag) sebesar 3,13 (g), dibandingkan dengan perlakuan V0 sebesar 1,95 (g). Hal ini menunjukkan bahwa kandungan unsur hara pada pupuk vermikompos dimanfaatkan sepenuhnya oleh tanaman gaharu pada pertumbuhannya sehingga berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun.

Menurut Syarief (1985) ketersediaan unsur hara yang diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman sehingga ratio tajuk akar dan akar sama-sama dapat meningkat. Gardner dan Michell (1991) menyatakan bahwa jika unsur N yang diperlukan tanaman telah mencukupi maka metabolisme tanaman meningkat, salah satunya dalam proses fotosintesis dengan demikian translokasi fotosintat ke akar akan besar sehingga system perakaran tanaman mengikuti pertumbuhan tajuk.

Pemberian pupuk organik vermikompos juga mempengaruhi bobot basah tanaman gaharu,

dikarenakan vermikompos mengandung hormon tumbuh tanaman. Hormon tersebut tidak hanya memacu perakaran pada cangkakan, tetapi juga memacu pertumbuhan akar tanaman di dalam tanah, memacu pertunasan ranting-ranting baru pada batang dan cabang pohon, serta memacu pertumbuhan daun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nuryati (2004) bahwa vermikompos juga mengandung berbagai hormon tumbuh bagi tanaman seperti auxin, sitokinin, giberelin menyediakan energy untuk aktivitas mikroorganisme, meningkatkan porositas tanah, meningkatkan kemampuan mengikat air, menstabilkan struktur tanah seperti mengurangi pepadatan tanah dan meningkatkan infiltrasi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk vermikompos memperlihatkan pengaruhnya pada parameter pertumbuhan tinggi tanaman, pertumbuhan jumlah daun dan ratio tajuk akar. Pemberian dengan dosis 22,5 g/polybag dari kebutuhan merupakan pemberian dosis yang terbaik.

### Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan disarankan untuk menggunakan pupuk vermikompos 22.5 g/polybag pada bibit tanaman gaharu umur 3 - 4 bulan, sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk).

## sDAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. **Pohon Gaharu**. <http://alamendah.org/2014/09/03/pohon-gaharu-penghasil-kayu-termahal>. Diakses pada tanggal 28 September 2014.
- \_\_\_\_\_. 2014. **Cara Menanam Pohon Gaharu dengan Tepat**. <http://www.gaharusuperkalbar.com/2014/04/Cara-Menanam-Pohon-Gaharu-Dengan-Tepat.html#.VHLsYeM0EfM>. Diakses pada tanggal 28 September 2014.
- Campbell, C. S. Reece, J. B. Mitchell, L. G and Taylor, M. R. 2003. *Biology Concepts and Connection Fourth Edition*. San Francisco: Von Hoffman.
- Dwijoseputro, D. 1984. **Pengantar Fisiologi Tumbuhan**. PT. Gramedia, Jakarta.
- Fahriani, Y., 2007. **Pengaruh Pemberian Vermikompos Sampah Daun Terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Pada Alfisol Jatikerto**. Skripsi Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Bogor.
- Gardner, Franklin. P., R. Brent Pearce., Roger. L. Mitchell. 1991. *Physiologi of Crop Plant*. Diterjemahkan oleh Herawati Susilo. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. UI-Press. Jakarta.



- Jumin, H. B. 2002. **Dasar-dasar Agronomi**. PT Raja Grafindo. Jakarta.
- Lakitan, B. 2000. **Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Mashur. 2001. **Vermikompos (Kompos Cacing Tanah) Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan**. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP). Mataram
- Mulat, T. 2003. **Membuat dan Memanfaatkan Kascing: Pupuk Organik Berkualitas**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Musnawar, E. L. 2005. **Pupuk Organik**. Seri Agriwawasan. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Novizan. 2002. **Petunjuk Pemupukan Efektif**. Agromedia. Jakarta.
- Norman Q. Arancon and Clive A. Edwards. 2005. *Effects of Vermicomposts on Plant Growth. Paper presented during the International Symposium Workshop on Vermi Technologies for Developing Countries*. The Ohio State University, Columbus, USA.
- Nuryati, S., 2004. **Memanfaatkan Cacing Tanah Untuk Hasilkan Pupuk Organik**. <http://www.beritabumior.id/berita3.php?idberita=29> (12 Juni 2015).
- Nyakpa, M., M. Lubis, S. G. Nugroho, S. Ruadi, D. M. Amin, G, B Hong dan H., H. Baily. 1988. **Kesuburan Tanah**. Universitas Lampung.
- Parman dan T. Mulyaningsih, 2001. **Teknologi Pembudidayaan Tanaman Gaharu**. Prosiding Lokakarya Pengembangan Tanaman Gaharu, RLPS Dephut, Jakarta.
- Prawiratna, W. S dan Tjondronegoro, H. P. 1995. **Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan II**. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Riandi, O., Armaini. Edison, A., 2009. *Aplikasi Pupuk N,P,K Dan Mineral Zeolit Pada Medium Tumbuh Tanaman Rosella (Hibiscus sabdariffa, L)*.
- Salisbury, F.B. dan Cleon W Ross. 1995. **Fisiologi Tanaman**. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Setyaningrum, H. D dan Saporinto, C. 2014. **Panduan Lengkap Gaharu**. Penabar Swada. Jakarta
- Silaen, O. S, Sitepu, F. E dan Siagian, B. 2013. **Respon pertumbuhan bibit kakao terhadap vermikompos dan pupuk P**. Jurnal Agroteknologi, Volume 1 no. 4: 2337- 6597

- Sugito, Y. 1999. **Ekologi Tanaman**. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Malang. Hal , 4 – 40.
- Sulistyo. 2010. **Konsep Menejemen Kesuburan Tanah Dengan Kunci Bahan Organik**. [http://www.4shared.com/office/B9LPbXIQ/Nugroho\\_Sulistyo\\_Putro\\_1050402.html](http://www.4shared.com/office/B9LPbXIQ/Nugroho_Sulistyo_Putro_1050402.html) Diakses pada tanggal 29 Januari 2015.
- Sumarna, Y. 2007. **Pengaruh jenis media dan pupuk nitrogen, fospor dan kalium (NPK) terhadap pertumbuhan bibit pohon penghasil gaharu jenis karas (*Aquilaria malaccensis* Lamk)**. Jurnal penelitian hutan dan konservasi alam, volume 5 no. 2: 193-199.
- Sumarna, Y. 2007. **Beberapa aspek ekologi, populasi pohon dan permudaan alam tumbuhan penghasil gaharu kelompok karas (*Aquilaria* spp.) di Wilayah Provinsi Jambi**. Jurnal penelitian hutan dan konservasi alam, volume 5 no. 1: 93-99.
- Sumarna Y. 2008. **Teknik Perbanyak Tumbuhan Karas (*Aquilaria malaccensis* Lamk) dengan Stek Pucuk**. Info Hutan 5 (1): 79 – 87.
- Sumarna, Y. 2012. **Budidaya Gaharu**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suparno. Prasetya, B. Talkah, A. Dan Soemarno. 2013. **Aplikasi vermikompos dalam usaha tani sawi organik di kediri, Indonesia**. Jurnal Indonesian green technology, volume 2 no. 2: 78-83.
- Surata, I. K., 2011. **Penanaman gaharu (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke ) dengan sistem tumpangsari**. jurnal penelitian hutan dan konservasi alam, volume 8 no. 4: 349-361.
- Syarief, E. S. 1985. **Pupuk dan Cara Pemupukan Tanah Pertanian**. Pustaka Buana. Bandung.