

PEMBERIAN BEBERAPA KONSENTRASI BIO-URIN SAPI PADA BIBIT TANAMAN GAHARU (*Aquilaria malaccensis*)

GIVEN OF SOME BIO-URINE CONCENTRATE OF COW ON SEED AGARWOOD (*Aquilaria malaccensis*)

Kurnia Dwi Putri¹, Sampoerno², Fifi Puspita²
Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Riau
Putrisuwito02@yahoo.com

ABSTRACT

This research was aimed to know influence of concentrate Bio-urine of cow and to get the effective concentrate of Bio-urine of cow. The research was conducted at the greenhouse of Faculty of Agriculture University of Riau from Mei 2015 to July 2015. This research is an experimental with 5 treatments (*no concentrate, 30% concentrate, 40% concentrate, 50% concentrate, and 60% concentrate*) with 4 replications and each replications consist of 2 plants. Data obtained from this study were analyzed by ANOVA and continued with Duncan's New Multiple Range Test at 5%. The results showed that given of some concentrate Bio-urine of cow influencing gaharu on all parameters. And given of 60% concentrate is the most effective concentrate for Seed agarwood grow up.

Key words: Seed agarwood, Bio-urine of cow.

PENDAHULUAN

Tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis*) merupakan tanaman hutan yang menghasilkan hasil hutan non kayu yang bernilai ekonomi tinggi. Tanaman ini dapat memproduksi gubal gaharu yang aromanya harum dan mengandung damar wangi (*aromatic resin*). Gubal gaharu merupakan komoditi yang sangat bermanfaat untuk keperluan industri parfum, kosmetik, tasbih dan obat. Meningkatnya produk olahan gaharu mendorong masyarakat untuk mencari gaharu dengan cara menebang pohon yang ada di alam. Untuk kelestarian sumberdaya dan produksi gaharu, secara teknis perlu didukung oleh upaya pembudidayaan (Anwar dan Hartal, 2007)

Kegiatan budidaya sangat diperlukan bibit yang berkualitas baik.

Pembibitan merupakan tahap awal pengelolaan tanaman yang akan diusahakan. Pertumbuhan bibit yang baik merupakan faktor utama untuk memperoleh tanaman yang baik di lapangan. Salah satu faktor yang menentukan perkembangan bibit adalah pemenuhan kebutuhan unsur hara. Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi bibit gaharu dilakukan dengan pemberian pupuk yang sesuai dengan konsentrasi yang tepat, sehingga diharapkan pertumbuhan bibit tanaman gaharu dapat meningkat (Semiadi *et al.*, 2009). Peningkatan unsur hara tanah bagi pertumbuhan bibit gaharu dapat dilakukan dengan pemberian pupuk baik pupuk organik maupun anorganik, namun demikian perlu dipertimbangkan penggunaannya dari berbagai aspek. Pada saat ini alternatif penggunaan pupuk organik banyak dipilih karena pupuk

organik dapat mengemburkan lapisan tanah permukaan (*top soil*), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang keseluruhannya dapat meningkatkan unsur hara tanah dalam jangka waktu yang panjang (Sutedjo, 1999).

Pupuk organik tersedia dalam dua bentuk yakni pupuk organik cair dan padat. Salah satu pupuk organik cair adalah Bio-urin sapi. Bio-urin sapi yang diaplikasikan pada tanaman sangat menguntungkan petani, karena dari segi biaya murah dan dapat diberikan melalui akar dan daun (Naswir, 2003). Bio-urin sapi mengandung hormon auksin yang berpengaruh terhadap perkembangan sel dan pembentukan kalus serta mengandung 1,20% N, 0,5% P, 1,50% K, 25,5 mg/l Ca dan 0,706% C-organik (Suprijadji, 1985).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi Bio-urin sapi terhadap pertumbuhan bibit gaharu dan mendapatkan konsentrasi Bio-urin sapi yang terbaik.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan Pekanbaru dengan ketinggian 10 m di atas permukaan laut. Waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 bulan, terhitung dari bulan Mei sampai bulan Juli 2015.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit gaharu yang berumur 4 bulan yang berasal dari Rokan Hulu, tanah lapisan atas (*top soil*),

Bio-urin sapi, air, *polybag* ukuran 40 cm x 25 cm dan *shading net* 45%.

Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, parang, neraca analitik, timbangan biasa, gembor, kamera, *handsprayer*, mistar, jangka sorong, meteran, gelas ukur, ayakan, sekop, dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksprimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri 2 bibit dan 2 bibit tersebut dijadikan sebagai sampel. Adapun perlakuan yang diberikan sebagai berikut:

U₀: Tanpa pemberian Bio-urin sapi

U₁: Pemberian Bio-urin sapi dengan konsentrasi 30%

U₂: Pemberian Bio-urin sapi dengan konsentrasi 40%

U₃: Pemberian Bio-urin sapi dengan konsentrasi 50%

U₄: Pemberian Bio-urin sapi dengan konsentrasi 60%

Paameter yang diamati adalah pertambahan tinggi bibit (cm), pertambahan jumlah daun (helai), pertambahan diameter batang (cm), berat kering bibit (g), dan ratio tajuk akar. Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Pelaksanaan Penelitian

Rangkaian pelaksanaan penelitian meliputi: persiapan tempat penelitian, media tanam, kemudian persiapan bibit gaharu dilanjutkan dengan penanaman dan

pemberian Bio-urin sapi. Pemeliharaan tanaman dilakukan setiap pagi ataupun sore pemeliharaan meliputi pemberian air, pengendalian hama dan gulma. Sampel pengamatan diambil pada saat awal dan akhir penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman gaharu (cm) dengan perlakuan beberapa konsentrasi Bio-urin sapi.

Beberapa Konsentrasi Bio-Urin Sapi	Rerata Tinggi Bibit Gaharu (cm)
Konsentrasi 0% (U0)	25,87 b
Konsentrasi 30% (U1)	27,50 ab
Konsentrasi 40% (U2)	25,75 b
Konsentrasi 50% (U3)	28,47 ab
Konsentrasi 60% (U4)	32,43 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian Bio-urin sapi dengan konsentrasi 6 % per tanaman memberikan pertumbuhan tinggi bibit yang berbeda nyata dengan Bio-urin sapi konsentrasi 0% dan konsentrasi 40% per tanaman namun berbeda tidak nyata dengan pemberian Bio-urin sapi konsentrasi 30% dan konsentrasi 50% per tanaman. Hal ini diduga bahwa dengan pemberian konsentrasi 60% mampu mensuplai kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman gaharu karena Bio-urin sapi mengandung unsur hara makro, mikro dan zat pengatur tumbuh seperti auksin yang dapat memicu tinggi tanaman (Campbell *et al.*, 2003). Gardner *et al.*, (1991) juga menyatakan bahwa unsur hara akan dimanfaatkan untuk memacu proses fotosintesis.

Menurut Jumin (1994) semakin laju fotosintesis maka fotosintat yang dihasilkan juga semakin meningkat, yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Hal ini terlihat pada perlakuan Bio-urin sapi yang menunjukkan pertambahan

Pertambahan Tinggi Bibit (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi Bio-urin sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

tinggi tanaman yang meningkat pada konsentrasi 60% yaitu 32,43 cm. Hal ini dikarenakan kandungan N pada Bio-urin sapi 1,20% telah memenuhi kebutuhan hara untuk pertumbuhan bibit tanaman gaharu.

Setyamidjaja (1999) menyatakan unsur N berperan didalam merangsang pertumbuhan vegetatif. Gardner *et al.*, (1991) menambahkan unsur N sangat dibutuhkan tanaman untuk sintesa asam-asam amino dan protein, terutama pada titik-titik tumbuh dan ujung-ujung tanaman sehingga mempercepat proses pertumbuhan tanaman seperti pembelahan sel dan perpanjangan sel.

Menurut Lingga dan Marsono (2002) N merupakan komponen penyusun asam amino, protein dan pembentuk protoplasma sel yang dapat berfungsi dalam merangsang pertambahan tinggi tanaman. Lakitan (2000) menyatakan bahwa kandungan nitrogen yang terdapat dalam tanaman akan dimanfaatkan

tanaman dalam pembelahan sel-sel muda yang akan membentuk daun.

Pemberian Bio-urin sapi diduga dapat meningkatkan jumlah mineral dan mikroorganisme tanah sehingga dengan adanya kandungan hara dan fitohormon yang tinggi tanaman dapat tumbuh lebih baik dan pertumbuhan vegetatif akan lebih baik pula. Menurut Dwijoseputro (1996) tanaman yang diberi fitohormon mendorong ukuran tanaman menjadi lebih tinggi karena terjadi pembelahan sel yang lebih banyak dan pengembangan jaringan meristem pada ujung batang.

Unsur Ca yang dikandung oleh Bio-urin sapi juga berpengaruh terhadap

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun (helai) dengan perlakuan beberapa konsentrasi Bio-urin sapi.

Beberapa Konsentrasi Bio-Urin Sapi	Rerata Jumlah Daun Gaharu (helai)
Konsentrasi 0% (U0)	9,14 c
Konsentrasi 30% (U1)	8,74 c
Konsentrasi 40% (U2)	9,63 c
Konsentrasi 50% (U3)	13,16 b
Konsentrasi 60% (U4)	15,33 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMR pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian Bio-urin sapi konsentrasi 60% per tanaman memberikan pertumbuhan jumlah daun terbaik dan berbeda nyata terhadap semua perlakuan. Hal ini diduga bahwa dengan pemberian Konsentrasi 60% dapat meningkatkan ketersediaan hara yang cukup dan mudah terserap oleh akar tanaman sehingga akan memacu proses pertumbuhan khususnya jumlah daun. Bio-urin sapi kaya akan unsur hara dan zat pengatur tumbuh seperti sitokinin yang berfungsi mendorong pertumbuhan tunas 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

pertumbuhan dan pertambahan tinggi bibit gaharu. Baker dan Pilbean (2006), menyatakan bahwa gejala tanaman yang kekurangan Ca yaitu terhambatnya pertumbuhan pucuk (titik tumbuh), kemudian pertumbuhan tanaman kerdil dan mati.

Jumlah Daun (Helai)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi Bio-urin sapi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

(1995) menyatakan bahwa salah satu yang menyebabkan bertambahnya jumlah daun pada tanaman adalah adanya suplai hara ke dalam tanaman tersebut, di samping fase pertumbuhan tanaman tersebut juga dipengaruhi banyaknya jumlah cabang dan tinggi tanaman.

Pertambahan jumlah daun yang banyak dapat meningkatkan penyerapan cahaya. Menurut Jumin (2002) 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. Menurut Riandi *et al.*, (2009) salah satu yang menyebabkan bertambahnya jumlah daun pada tanaman

adalah adanya kecukupan suplaihara kedalam tanaman tersebut.

Pertambahan jumlah daun tanaman gaharu tidak lepas kaitannya dengan pertambahan tinggi bibit tanaman gaharu, dimana terjadi peningkatan tinggi bibit tanaman gaharu yang juga akan berpengaruh kepada makin meningkatnya jumlah daun. Hidajat (1994) menyatakan bahwa pembentukan daun berkaitan dengan tinggi tanaman, dimana tinggi tanaman dipengaruhi oleh tinggi batang.

Bio-urin sapi mengandung unsur Mg yang berfungsi sebagai penyusun klorofil sehingga unsur ini berperan penting terhadap pertumbuhan daun. Hal ini sesuai dengan pendapat Lakitan (2000)

Tabel 3. Rerata diameter batang tanaman gaharu (cm) dengan perlakuan beberapa konsentrasi Bio-urin sapi.

Beberapa Konsentrasi Bio-Urin Sapi	Rerata Diameter Batang Gaharu (cm)
Konsentrasi 0% (U0)	1,35 b
Konsentrasi30% (U1)	1,13 b
Konsentrasi40% (U2)	1,50 b
Konsentrasi 50% (U3)	1,52 b
Konsentrasi 60% (U4)	2,47 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DN MRT pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukan pemberian Bio-urin sapi konsentrasi 60% menghasilkan rata-rata pertambahan diameter batang terbesar yaitu 2,47 cm dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Hal ini diduga adanya kandungan pada Bio-urin sapi yaitu 0,50% P dan 1,50% K, sehingga dapat memenuhi kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan vegetatif tanaman terutama diameter batang. Hal ini sesuai dengan pendapat Suriatna (1988) bahwa P berperan dalam proses pembelahan sel dan proses respirasi yang menghasilkan energi untuk pertumbuhan tanaman, diantaranya pertambahan diameter batang. Unsur kalium berperan mempercepat

unsur Mg berfungsi sebagai penyusun klorofil sehingga mampu meningkatkan laju fotosintesis. Selanjutnya ditambahkan oleh Salisbury dan Ross (1992), Mg tidak hanya sebagai penyusun klorofil, Mg juga berfungsi dalam berbagai reaksi dan aktivator enzim dalam reaksi fotosintesis dan respirasi yang bergabung dengan Adenosin Tri Posfat (ATP).

Pertambahan Diameter Batang (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi Bio-urin sapi berpengaruh nyata terhadap diameter batang . Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

pertumbuhan jaringan maristematik terutama pada batang tanaman dan penting dalam proses fotosintesis dimana semakin meningkatnya fotosintesis pada tanaman akan menambah ukuran diameter batang.

Sugito (1999) menyatakan bahwa pertambahan jumlah daun juga dapat mempengaruhi pertambahan diameter batang, karena semakin tinggi pertambahan jumlah daun maka fotosintesis akan semakin meningkat, fotosintat yang dihasilkan dari fotosintesis akan digunakan untuk pertumbuhan organ vegetatif tanaman salah satunya adalah pertambahan diameter batang. Jumin (2002) menjelaskan batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman

khususnya tanaman muda, dengan adanya unsur hara dapat mendorong laju fotosintesis dalam menghasilkan fotosintat, sehingga membantu dalam pembentukan bonggol batang.

Berat Kering (g)

Tabel 4. Rerata berat kering tanaman gaharu (g) setelah diberi perlakuan beberapa dosis konsentrasi Bio-urin sapi.

Beberapa Konsentrasi Bio-Urin Sapi	Rerata Berat Kering (g)
Konsentrasi 0% (U0)	1,97 c
Konsentrasi 30% (U1)	2,41 bc
Konsentrasi 40% (U2)	2,42 bc
Konsentrasi 50% (U3)	2,84 b
Konsentrasi 60% (U4)	3,51 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan pemberian Bio-urin sapi konsentrasi 60% menghasilkan berat kering tertinggi yaitu 3,51 g dan berbeda nyata dengan semua perlakuan. Hal ini diduga pemberian Bio-urin sapi dapat meningkatkan kadar air yang cukup dalam media sehingga dapat menunjang pertumbuhan tanaman dengan demikian berat kering tanaman akan meningkat. Hardjowigeno (2003) menyatakan adapun pengaruhnya bahan organik terhadap sifat-sifat tanah dan akibatnya juga bagi pertumbuhan tanaman sebagai relugator (memperbaiki struktur tanah), sumber hara N, P, S menambahkan kemampuan tanah untuk menahan air, menambah tanah untuk menahan unsur-unsur hara dan sumber energi bagi mikroorganisme. 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 tanaman menunjukkan penyerapan unsur hara oleh tanaman,

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi Bio-urin sapi berpengaruh nyata terhadap berat kering. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

semakin banyak unsur hara yang diserap oleh bibit gaharu maka akan dihasilkan asimilat yang banyak pula. Mikroorganisme yang ada dalam Bio-urin sapi dapat merangsang proses Biologi di dalam tanah yang selanjutnya dapat melepaskan mineral-mineral yang terikat dalam tanah sehingga bahan organik dalam tanah akan terurai dan meningkatkan adsorpsi unsur hara bagi tanaman (Ichwan, 2007).

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 *et al.*, (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.

Dwijosaputra (1985) menyatakan bahwa berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi tanaman

karena tergantung pada jumlah sel dan ukuran sel penyusun tanaman. Tanaman pada umumnya terdiri dari 70% air dan dengan pengeringan air diperoleh bahan kering berupa zat-zat organik. Menurut Jumin (2002) bahwa produksi berat kering tanaman merupakan proses penumpukan asimilat melalui proses fotosintesis. Jika ketersediaan hara pada medium semakin

meningkat maka akan terlihat pada peningkatan berat kering tanaman.

Ratio Tajuk Akar (RTA)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi Bio-urin sapi berpengaruh nyata terhadap ratio tajuk akar. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata ratio tajuk akar tanaman gaharu dengan perlakuan beberapa dosis konsentrasi Bio-urin sapi.

Beberapa Konsentrasi Bio-Urin Sapi	Rerata Ratio Tajuk Akar
Konsentrasi 0% (U0)	1,72 b
Konsentrasi 30% (U1)	1,78 b
Konsentrasi 40% (U2)	1,77 b
Konsentrasi 50% (U3)	1,92 b
Konsentrasi 60% (U4)	2,95 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian Bio-urin sapi konsentrasi 60% menghasilkan rasio tajuk akar terbaik dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan unsur hara Bio-urin sapi pada konsentrasi 60% dapat dioptimalkan oleh tanaman gaharu pada pertumbuhannya sehingga berpengaruh terhadap pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter batang dan berat kering tanaman gaharu.

Menurut Syarieff (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 *et al.*, (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 sistem perakaran

tanaman mengikuti pertumbuhan tajuk. Pemberian pupuk organik vermikompos juga mempengaruhi bobot basah tanaman gaharu, dikarenakan pemberian beberapa konsentrasi Bio-urin sapi 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.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian terhadap tanaman gaharu menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi Bio-Urin sapi memperlihatkan pengaruhnya pada parameter pertambahan pertambahan tinggi bibit, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter batang, berat kering dan ratio tajuk akar. Pemberian dengan

beberapa konsentrasi Bio-urin sapi yaitu konsentrasi 60% dari kebutuhan merupakan pemberian yang memperlihatkan pengaruh nyata.

Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan disarankan untuk menggunakan konsentrasi Bio-urin sapi yaitu konsentrasi 60% pada penanaman tanaman bibit gaharu berumur 4-7 bulan, sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman gaharu (*Aquilaria*.spp).

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar. G dan Hartal, 2007. **Teknologi Peningkatan Kualitas Kayu Gubal Gahau (*Aquilaria Malaccensis* Lamk.). Di Kawasan Pesisir Bengkulu dengan Inokulasi Jamur Penginduksi Resin.** Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.
- 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. 1996. **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, F.P, R. Bent Pearce, Roger L.M., 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya.** Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2003. **Ilmu Tanah.** Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hidajat, E.B. 1994. **Morfologi Tumbuhan.** Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pendidikan Tenaga Kerja.
- Ichwan, B. 2007. **Pengaruh Dosis Trichokompos Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabe Merah (*Capsicum annuum* L.).** Fakultas Pertanian Universitas Jambi Kampus Pinang Masak, Mendalo Dara. Jambi.
- Jumin, H. B. 2002. **Dasar-dasar Agronomi.** PT Raja Grafindo. Jakarta.
- Lakitan, B. 2000. **Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan.** PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga dan Marosono. 2002. **Petunjuk Penggunaan Pupuk.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Naswir. 2003. **Pemanfaatan Urin Sapi yang Difermentasikan Sebagai Nutrisi Tanaman.** <http://www.toumontou.net/702/07134/2006/20,htm> 4. (20 Juli 2006)
- Nyakpa M. Y. Lubis A. M. Pulung. M. A. Munawar A. Honjg G. B. Hakim. N, 1988. **Kesuburan Tanah.** Penerbitan Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Salisbury, F.B. dan Cleon W Ross. 1985. **Fisiologi Tanaman.** Institut Teknologi. Bandung. Bandung.
- Semiadi, G., H. Wiriadinata, E.B. Waluyo, dan D. Darnaedi. 2009. **Budidaya Gaharu (*Aquilaria* spp.) Di Provinsi Riau: Alternatif Solusi Pemanfaatan Berkelanjutan.** Agrivita Jurnal. Submitted.
- Setyamidjaja. 1999. **Pupuk dan Pemupukan.** CV. Simplek. Jakarta.
- Sugito, Y. 1999. **Ekologi Tanaman.** Fakultas Pertanian Universitas

- Brawijaya Malang. Malang. Hal , 4-40.
- Suprijadji, G.,1985. **Air Kemih Sapi Sebagai Zat Perangsang Perakaran Stek Kopi. Warta Penelitian dan Pengembangan Penelitian.** Departemen Pertanian Republik Indonesia
- Suriatna, S. 1998. **Pupuk dan Cara Pemupukan.** Melton Putra. Jakarta.
- Sutedjo, M.M. 1999. **Pupuk dan Cara Pemupukan.** PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Syarief, E. S. 1985. **Pupuk dan Cara Pemupukan Tanah Pertanian.** Pustaka Buana. Bandung.