

**PEMANFAATAN KOMPOS BERBAHAN BAKU AMPAS TEBU
(*Saccharum* sp.) DENGAN BIOAKTIVATOR *Trichoderma* spp.
SEBAGAI MEDIA TUMBUH SEMAI *Acacia crassicarpa***

**THE USE OF COMPOST MADE FROM BAGASSE (*Saccharum* sp) WITH
BIOACTIVATOR *Trichoderma* spp. AS A GROWING MEDIUM FOR
SEEDLINGS *Acacia Crassicarpa***

Rahimah¹, M. Mardhiansyah², Defri Yoza²

(Department of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Riau)

Address Bina Widya, Pekanbaru, Riau

Email : rahimahchaniago719@yahoo.co.id

ABSTRACT

Bagasse is a waste which is usually dumped in open dumping without any further processing, so it will cause an environmental disturbance. It is important to apply a technology to overcome the waste by using the recycle of solid waste into a use value of compost product. Top soil has been hard to find, because it is used continuously in long time or has been eroded which cause the decreasing of availability. Alternative to avoid the decreasing of soil media quality, so the use of compost is predicted to increase the supply of soil nutrient. The purpose of this research is to determine the effect of composting formulated bagasse for *Acacia crassicarpa* seedlings in top soil medium and to determine the best dose for seedling growth *Acacia crassicarpa*. This research uses a completely randomize design method which consist of 5 treatments, 4 replications, and 5 units of the plant as a research unit. P_0 = without composting formulated bagasse ; P_1 = 25 g/polybag ; P_2 = 50 g/polybag ; P_3 = 75 g/polybag ; P_4 = 100 g/polybag. The result of this research indicates that the composting formulated bagasse with 100 g/polybag dose is the best treatment in the parameter observations, the height increasing (36.45 cm), the diameter increasing (0.37 mm), the seedling dry weight (11.93 g), and the ratio of the root crown (6.40) for seedling *Acacia crassicarpa* in top soil medium.

Keyword: : Compost bagasse, *Trichoderma* spp, *Acacia crassicarpa*.

PENDAHULUAN

Hutan Tanaman Industri (HTI) adalah hutan tanaman yang dikelola dan diusahakan berdasarkan prinsip pemanfaatan yang optimal, dengan memperhatikan kelestarian lingkungan dan sumber daya alam. Penerapan kedua prinsip itu selalu

diupayakan agar dapat berjalan selaras dan seimbang, dalam pembangunan nasional yang telah ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1990. Pengusahaan HTI bertujuan menunjang pengembangan industri hasil hutan dalam negeri guna

1. Mahasiswa Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

2. Staf Pengajar Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

meningkatkan nilai tambah dan devisa. Meningkatkan produktivitas lahan dan lingkungan, serta memperluas lapangan kerja dan lapangan usaha.

HTI merupakan masa depan untuk pembangunan kehutanan di Indonesia, karena selain sebagai pemasok bahan baku kayu juga dapat digunakan sebagai penyedia lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar hutan, dan sebagai upaya untuk pelestarian sumber daya hutan. Berdasarkan Retnowati (1988), jenis-jenis tanaman yang ditanam di areal HTI merupakan tanaman yang cepat tumbuh (*fast growing species*), salah satu jenisnya ialah *Acacia crassicarpa*.

Acacia crassicarpa merupakan tanaman dari famili *Fabaceae*, subfamili *Mimosoideae*. *Acacia crassicarpa* merupakan tanaman yang banyak digunakan dan dikembangkan oleh kalangan perusahaan-perusahaan kehutanan di Indonesia sebagai tanaman penghasil bahan baku industri yaitu bahan baku pulp dan kertas. Kayunya kuat dan tahan lama, dapat digunakan untuk konstruksi berat seperti: *furniture*, sebagai badan kapal, lantai, papan keras, kayu lapis dan *pulp*. *Acacia crassicarpa* memiliki beberapa keunggulan, yaitu cepat tumbuh dan mampu hidup pada lahan marginal (Turnbull, 1986).

Beberapa hal yang menjadi penentu kualitas bibit yang akan ditanam, salah satunya adalah media tanam. Media tanam merupakan komponen utama yang perlu diperhatikan, terutama keberadaan unsur hara yang terdapat pada media tanam tersebut. Keseimbangan unsur hara sangat berpengaruh pada hasil produksi yang diperoleh. Salah satu

penyebab adanya ketidakseimbangan unsur hara tanah adalah adanya penggunaan secara intensif tanpa melakukan penambahan unsur hara. Ketidakseimbangan unsur hara tersebut dapat mempengaruhi sifat fisika, kimia dan biologi tanah.

Media tanam yang digunakan pada umumnya adalah tanah lapisan atas (*top soil*) yang subur. Lapisan tanah atas (*top soil*) telah sulit didapatkan, hal itu disebabkan oleh penggunaannya yang terus menerus ataupun terkikis akibat erosi sehingga ketersedianya semakin menipis. Alternatif yang dapat mencegah menurunnya kualitas media tanah, adalah dengan pemberian kompos yang diharapkan dapat meningkatkan ketersedian unsur hara sebagai media tanam.

Ampas tebu merupakan bahan buangan yang biasanya dibuang secara *open dumping* tanpa pengolahan lebih lanjut, sehingga akan menimbulkan gangguan lingkungan dan bau yang tidak sedap. Berdasarkan hal tersebut perlu diterapkan suatu teknologi untuk mengatasi limbah ini, yaitu dengan menggunakan teknologi daur ulang limbah padat menjadi produk kompos yang bernilai guna. Pengomposan dianggap sebagai teknologi berkelanjutan karena bertujuan untuk konservasi lingkungan, keselamatan manusia dan memberi nilai ekonomi.

Pemanfaatan limbah ampas tebu sebagai bahan baku pembuatan kompos merupakan salah satu alternatif untuk meminimalisir terjadinya polusi estetika. Ampas tebu biasa disebut *bagase*, merupakan limbah yang dihasilkan dari proses pemerasan atau ekstraksi batang tebu. Satu kali proses

ekstraksi menghasilkan ampas tebu sekitar 35 – 40 % dari berat tebu yang digiling secara keseluruhan. Menurut Birowo (1992) dalam Apriliani (2010), ampas tebu yang dihasilkan dari proses pemerasan, baru sekitar 50 % yang sudah dimanfaatkan misalnya sebagai bahan bakar dalam proses produksi, namun sebagian masih menjadi limbah yang perlu penanganan lebih serius untuk diolah kembali.

Pengomposan ampas tebu yang mengkombinasikan antara jamur *Trichoderma* spp. dengan bahan organik ampas tebu. *Trichoderma* spp. merupakan jamur yang bersifat antagonis yang mempunyai sifat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan yang paling penting jamur ini mampu sebagai antagonis bagi penyakit tanaman. *Trichoderma* spp. mengandung unsur hara makro dan mikro, memperbaiki struktur fisik dan kimia tanah, memudahkan pertumbuhan akar tanaman, menahan air, meningkatkan aktivitas biologis mikroorganisme tanah, dapat sebagai agen biokontrol dalam mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) terutama penyakit tular tanah (Puspita, 2011).

Hasil penelitian Puspita dkk, (2009) menyatakan bahwa aplikasi tricho-kompos terformulasi dengan dosis 50 gr/polybag dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit serta menghambat intensitas serangan *G.boninense* sebesar 77.19 %. Perlu dilakukan kajian mengenai potensi *Trichoderma* spp pada proses dekomposer ampas tebu yang akan digunakan terhadap semai *Acacia crassicarpa*. Hal tersebut tentunya

menjadi dasar dari penelitian ini serta acuan dari dosis kompos yang digunakan.

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh pemberian beberapa dosis kompos ampas tebu terhadap pertumbuhan semai *Acacia crassicarpa*.
2. Mendapatkan dosis kompos ampas tebu yang baik untuk meningkatkan pertumbuhan semai *Acacia crassicarpa*.

Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meminimalisir limbah ampas tebu dengan cara memanfaatkan ampas tebu sebagai pembuatan kompos yang dibantu dengan bioaktivator *Trichoderma* spp.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat luas bahwa limbah ampas tebu dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk kompos.

Hipotesis

Pertumbuhan semai *Acacia crassicarpa* akan berbeda apabila diberikan pupuk kompos ampas tebu (*Saccharum* sp) dengan bioaktivator *Trichoderma* spp.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di Unit Pelayanan Teknis Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. Penelitian telah dilakukan selama 3 bulan. Waktu penelitian dimulai dari Bulan Agustus sampai dengan Bulan Oktober 2014.

Bahan dan Alat

Alat-alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian yaitu : alat tulis, *caliper*, rumah kasa, kertas label, gunting, cangkul, gembor, oven, tong air, selang, ember, sekop, ayakan, penggaris, kamera dan alat penunjang lainnya. Bahan yang digunakan yaitu : semai *Acacia crassicarpa* berumur 2 bulan dari Nursery PT. RAPP distrik Pelalawan, *polybag* dengan spesifikasi 23 cm x 15 cm dengan volume tanah 2 kg, kompos ampas tebu (*Saccharum* sp) dan tanah lapisan atas (*top soil*).

Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian terdiri atas 5 perlakuan dan 4 kali ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 5 tanaman sebagai unit penelitian. Total jumlah semai *Acacia crassicarpa* yang digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 100 semai *Acacia crassicarpa*.

- P₀ = Tanpa pemberian kompos ampas tebu (kontrol).
P₁ = Pemberian 25 g/*polybag* kompos ampas tebu.
P₂ = Pemberian 50 g/*polybag* kompos ampas tebu.
P₃ = Pemberian 75 g/*polybag* kompos ampas tebu.
P₄ = Pemberian 100 g/*polybag* kompos ampas tebu.

Respon yang diukur untuk melihat pengaruh perlakuan pemberian kompos ampas tebu (*Saccharum* sp) dengan bioaktivator *Trichoderma* spp. yaitu persen hidup semai, tinggi semai, diameter semai, berat kering tanaman dan rasio tajuk/akar. Data yang diperoleh

dianalisis secara statistik menggunakan *Analisis Of Variance* (ANOVA) dengan menggunakan program SPSS versi 19.0. Kemudian hasil analisis sidik ragam dilanjutkan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5 %.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Kompos Ampas Tebu (*Saccharum* sp)

Kompos yang digunakan diperoleh dari Unit Kompos IbIKK (Ipteks bagi Inovasi dan Kreativitas Kampus) Fakultas Pertanian Universitas Riau. Kompos berbahan baku ampas tebu yang dipadukan dengan starter *Trichoderma* spp. digunakan sebagai bahan penelitian.

Ampas tebu dicacah untuk memperkecil ukuran partikel agar pengomposan berlangsung lebih cepat, dengan menggunakan alat pencacah kapasitas 1500 kg/jam. Hasil cacahan tersebut kemudian dicampurkan dengan kotoran sapi, urea, TSP, dan kapur pertanian untuk mencapai nisbah C/N yang optimum.

Proses pembuatan kompos ini ditambahkan bioaktivator untuk mempercepat proses pengomposan, bioaktivator yang digunakan adalah *Trichoderma* spp. yang ditumbuhkan pada media jagung pecah. Proses pengomposan mencakup pengendalian suhu, kelembaban, aerasi, dan pH, serta pengadukan. Proses pengomposan selesai setelah dilakukan pemanenan dan pengeringan dengan cara diangin-angin.

Murbandono (2003) dalam Effendi (2013), pembuatan kompos pada umumnya memerlukan waktu 3 - 4 bulan. Hal ini disebabkan karena sedikitnya mikroorganisme pengurai

yang tersedia. Dekomposer yang dapat digunakan untuk mempercepat pengomposan adalah jamur *Trichoderma* spp. Balai Pengkajian dan Penerapan Teknologi Pertanian (2003) dalam Effendi (2013), melaporkan bahwa pemanfaatan *Trichoderma* spp. untuk pembuatan kompos hanya membutuhkan waktu 1 bulan.

Persiapan Tempat Penelitian

Lahan yang digunakan untuk penelitian terlebih dahulu harus dibersihkan agar terbebas dari tanaman pengganggu (gulma) sehingga tidak mengganggu selama penelitian. Permukaan tanah di sekitar tempat penelitian kemudian diratakan agar memudahkan dalam penyusunan *polybag*.

Penyediaan Medium Tanam

Medium yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah lapisan atas (*top soil*). Menurut Hendramono (1988), *top soil* kedalaman 1 - 15 cm tersusun atas komposisi alami dengan kandungan mineral yang sangat berguna bagi tanaman. Sebelum diambil, seresah yang ada di bagian atas tanah dibersihkan terlebih dahulu. Tanah diayak agar bersih dari seresah dan sampah lainnya, selanjutnya tanah kemudian diaduk dan dipindahkan ke dalam *polybag* dengan spesifikasi 23 cm x 15 cm dengan volume tanah 2 kg lalu diberi label, setelah itu *polybag* disusun menurut denah penelitian. Tanah *top soil* yang terdapat di dalam *polybag* sebagai bentuk miniatur dari lingkungan asli tempat tumbuh *Acacia crassicarpa*.

Penanaman Semai

Semai *Acacia crassicarpa* dalam penelitian ini telah berumur 2 bulan dengan kriteria tinggi 16 cm,

diameter 2.5 mm, terdiri dari 4 daun sehat, dan bebas dari hama penyakit. Jumlah semai yang digunakan berjumlah 100 semai, setelah tahapan pembuatan media tanam selesai selanjutnya semai *Acacia crassicarpa* ditanam pada *polybag* dengan spesifikasi 23 cm x 15 cm dan volume 2 kg.

Pemberian Kompos Pada Media Tanam

Kompos ampas tebu dengan bioaktivator *Trichoderma* spp. diberikan pada saat semai dipindahkan ke *polybag* dengan medium *top soil*. Perlakuan pertama (P_0) semai *Acacia crassicarpa* tidak diberikan kompos ampas tebu. Perlakuan kedua (P_1), semai *Acacia crassicarpa* diberikan kompos ampas tebu dengan dosis 25 g/*polybag*. Perlakuan ketiga (P_2) semai *Acacia crassicarpa* diberikan kompos ampas tebu dengan dosis 50 g/*polybag*. Perlakuan keempat (P_3) semai *Acacia crassicarpa* diberikan kompos ampas tebu dengan dosis 75 g/*polybag*. Perlakuan kelima (P_4) semai *Acacia crassicarpa* diberikan kompos ampas tebu dengan dosis 100 g/*polybag*.

Pemeliharaan

Penyiraman

Penyiraman yang dilakukan 2 (dua) kali sehari secara berkala yaitu pada pagi dan sore hari. Pagi hari sekitar pukul 07.00 - 09.00 dan sore hari sekitar pukul 15.00 - 17.00 menggunakan gembor. Jika turun hujan, maka tidak perlu dilakukan penyiraman. Penyiraman ini bertujuan untuk menjaga kelembaban tanah di medium, serta memudahkan perakaran tanaman dalam menyerap unsur hara yang tersedia di dalam medium tanah.

Penyiangan

Penyiangan dilakukan sesuai dengan kondisi laju pertumbuhan gulma. Penyiangan gulma dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencabutnya baik di dalam *polybag* maupun di luar *polybag*.

Penyulaman

Penyulaman merupakan kegiatan penggantian semai yang mati atau pertumbuhannya tidak normal dengan tanaman yang baru. Kegiatan penyulaman hanya dilakukan 1 minggu jika ada yang mengalami kematian atau pertumbuhannya tidak normal digantikan dengan semai yang baru dan pertumbuhannya juga seragam.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara preventif. Cara preventif dilakukan dengan menjaga sanitasi lingkungan tanam, baik dari gulma maupun dari bahan-bahan lain yang kontak langsung dengan semai yang dapat menimbulkan hama dan penyakit.

Pengamatan

Persen Hidup Semai

Perhitungan persen hidup semai dilakukan pada akhir pengamatan. Persen hidup yaitu jumlah semai yang mampu hidup dengan jumlah total seluruh semai yang ditanam dan dinyatakan dalam satuan persen (%). Persen hidup semai dihitung dengan rumus (Satdjapradja, 2006) yaitu :

$$\text{Persen hidup semai} = \frac{\text{Jumlah semai yang hidup}}{\text{Jumlah semai yang ditanam}} \times 100\%$$

Pertambahan Tinggi Semai

Pengukuran tinggi semai menggunakan penggaris dengan satuan centimeter (cm). Caranya

dengan mengukur semai dari pangkal batang sampai batas daun tertinggi secara vertikal. Pertambahan tinggi semai diperoleh dari hasil pengukuran tinggi semai pada tiap interval pengukuran pertama dikurangi tinggi awal pengukuran. Bagian batang yang diukur diberi tanda dengan tujuan untuk meminimalisir kesalahan. Pengukuran tinggi semai dilakukan 1 (satu) kali dalam 1 minggu selama 8 kali pengukuran.

Pertambahan Diameter Semai

Pengukuran diameter semai dilakukan dengan mengukur bagian leher batang semai menggunakan *caliper* dengan satuan millimeter (mm). Bagian batang yang diukur diberi tanda dengan tujuan untuk meminimalisir kesalahan. Pengukuran pertambahan diameter semai dilakukan 1(satu) kali dalam 1 minggu selama 8 kali pengukuran.

Berat Kering Tanaman

Pengukuran berat kering tanaman dilakukan pada akhir penelitian. Satuan berat kering tanaman adalah gram (g). Berat kering tanaman yang diukur meliputi berat kering akar dan berat kering tajuk. Pengukuran dilakukan dengan mengambil 3 (tiga) sampel pada setiap perlakuan. Semai dibersihkan dari tanah dan kotoran menggunakan air mengalir, kemudian dikering anginkan selama 2 (dua) jam.

Sampel dipotong menjadi 2 (dua) bagian yaitu bagian akar hingga leher akar dan bagian batang (tajuk). Masing-masing bagian dimasukkan ke dalam amplop dan dikeringkan menggunakan oven dengan temperatur 70°C sampai beratnya konstan (tidak ada lagi penurunan berat). Sampel ditimbang

dan dirata-ratakan untuk mengetahui berat kering tajuk dan berat kering akar. Berat kering tanaman didapatkan dari penjumlahan berat kering tajuk ditambah berat kering akar.

Rasio Tajuk/Akar (g)

Rasio tajuk dan akar merupakan perbandingan antara berat kering tajuk dan berat kering akar. Pengukuran rasio tajuk/akar dilakukan pada akhir penelitian. Untuk menghitung rasio tajuk dan akar digunakan rumus (Hendromono, 2003) yaitu :

$$\text{Rasio tajuk/akar} = \frac{\text{Berat kering tajuk (batang,daun) (g)}}{\text{Berat kering akar (g)}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persen Hidup Semai

Hasil pengamatan terhadap persen hidup semai *Acacia crassicarpa* yang diberikan perlakuan beberapa dosis kompos ampas tebu terformulasi, setelah dianalisis sidik ragam menunjukkan pengaruh yang tidak nyata (Lampiran 3a). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata - rata persen hidup semai *Acacia crassicarpa* umur 4 bulan setelah pemberian kompos ampas tebu terformulasi

Dosis kompos ampas tebu terformulasi	Persen Hidup (%)
P ₀ (0 g/polybag)	100
P ₁ (25 g/polybag)	100
P ₂ (50 g/polybag)	100
P ₃ (75 g/polybag)	100
P ₄ (100 g/polybag)	100

Keterangan : Angka-angka pada setiap baris kolom yang berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %.

Berdasarkan hasil uji lanjut pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata

persen hidup semai *Acacia crassicarpa* berbeda tidak nyata pada setiap perlakuan. Tabel 1 memperlihatkan bahwa seluruh semai *Acacia crassicarpa* dapat terus tumbuh dengan baik sampai akhir penelitian. Hal ini diduga penggunaan media tanam berupa lapisan tanah atas (*top soil*), yang mengandung bahan-bahan organik atau humus serta macam-macam zat hara mineral yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Karakteristik medium semai yang baik mampu memberikan fasilitas yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhannya seperti ketersediaan unsur hara dan air, untuk menjaga kelangsungan hidup tanaman.

Menurut Pribadya (1980), lapisan tanah *top soil* terkandung pula jasad renik biologis seperti bakteri, serangga tanah, cacing tanah, yang dalam ilmu tani dikenal sebagai mikro flora dan mikro fauna. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu faktor eksternal. Faktor eksternal merupakan faktor yang terdapat di luar benih atau tanaman, salah satunya yaitu media tanam. Penggunaan media tanam yang tepat akan memberikan pertumbuhan yang optimal bagi tanaman.

Media tanam yang baik adalah media yang mampu menyediakan air dan unsur hara dalam jumlah cukup bagi pertumbuhan tanaman. Hal ini dapat ditemukan pada tanah dengan tata udara dan agregat tanah yang baik, kemampuan menahan air yang baik dan ruang untuk perakaran yang cukup. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Fotyma, 1981), tanah yang memiliki kualitas tinggi selain dapat meningkatkan produksi tanaman, juga dapat

mengefisiensikan fungsi unsur hara dalam tanaman.

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman terdiri dari faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang terdapat pada benih atau tanaman itu sendiri. Faktor eksternal merupakan faktor yang terdapat di luar benih atau tanaman, salah satu yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu media tanam. Media tanam yang baik adalah media yang mampu menyediakan air dan unsur hara dalam jumlah cukup bagi pertumbuhan tanaman. Ada empat fungsi media tanam untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang baik, yaitu sebagai tempat unsur hara, mampu memegang air yang tersedia bagi tanaman, dapat melakukan pertukaran udara antara akar dan atmosfer di atas media dan harus dapat menyokong pertumbuhan tanaman (Anonim, 2013).

Pertambahan Tinggi Semai

Hasil pengamatan terhadap pertambahan tinggi semai *Acacia crassicarpa* yang diberikan perlakuan beberapa dosis kompos ampas tebu terformulasi, setelah dianalisis sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata (Lampiran 3b). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Pertambahan tinggi semai *Acacia crassicarpa* umur 4 bulan setelah pemberian kompos ampas tebu terformulasi

Dosis kompos ampas tebu terformulasi	Pertambahan Tinggi (cm)
P ₄ (100 g/polybag)	36,45 a
P ₃ (75 g/polybag)	32,60 b
P ₂ (50 g/polybag)	31,90 b

P ₁ (25 g/polybag)	21,36 c
P ₀ (0 g/polybag)	19,48 c

Keterangan : Angka-angka pada setiap baris pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %.

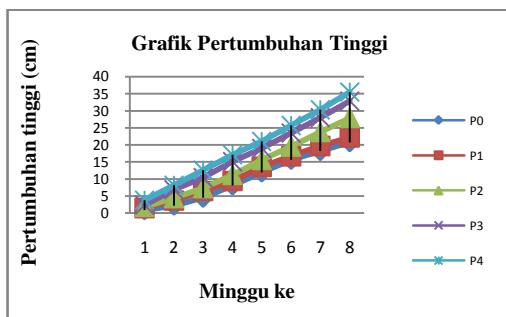
Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa hasil rata-rata pertambahan tinggi semai yang terbaik terdapat pada perlakuan pupuk kompos ampas tebu dengan dosis 100 g/polybag (P₄). Sementara untuk hasil pertambahan tinggi terendah ditunjukkan pada perlakuan tanpa pemberian kompos ampas tebu terformulasi (P₀). Hal ini memperlihatkan bahwa pemberian dosis 100 g/polybag (P₄) kompos ampas tebu mampu memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Novizan (2002) dalam Tyaswati (2005), kadar unsur hara di dalam kompos bahan organik sangat bervariasi, tergantung dari jenis bahan asal yang digunakan dan cara pembuatan kompos. Kadar unsur hara kompos antara lain : Nitrogen 0.1 – 0.6 % : Fosfor 0.1 - 4 % : Kalium 0.8 – 1.5 % : dan Kalsium 0.8 – 1.5 %.

Pada Tabel 2 pemberian pupuk kompos ampas tebu pada perlakuan P₀ dan P₁ menunjukkan hasil berbeda tidak nyata terhadap sesamanya. Hal ini menjelaskan bahwa pemberian pupuk kompos ampas tebu terformulasi terhadap semai *Acacia crassicarpa* dengan dosis 25 g/polybag (P₁), menyediakan unsur hara yang tidak lebih baik dari perlakuan tanpa pemberian kompos ampas tebu terformulasi (kontrol) P₀.

Pemberian pupuk kompos ampas tebu terformulasi pada perlakuan P₂ dan P₃ berbeda tidak nyata terhadap sesamanya. Hal ini membuktikan pemberian pupuk

kompos ampas tebu dengan dosis 75 g/*polybag* (P_3) mampu menyediakan unsur hara yang tidak lebih baik dari pemberian pupuk kompos ampas tebu terformulasi dengan dosis 50 g/*polybag*, tetapi perlakuan P_2 dan P_3 memperlihatkan hasil yang cenderung lebih baik dari perlakuan P_0 dan P_1 .

Perlakuan 75 g/*polybag* (P_3), 50 g/*polybag* (P_2), 25 g/*polybag* (P_1) dan P_0 (kontrol) menunjukkan hasil tidak lebih baik dari perlakuan pemberian pupuk kompos ampas tebu dengan dosis 100 g/*polybag* (P_4) pada semai *Acacia crassicarpa*. Pemberian pupuk kompos ampas tebu dengan dosis 100 g/*polybag*, yang diberikan pada medium tanam bervolume 2 kg, mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman sehingga mampu membantu proses laju fotosintesis sehingga dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nasution (2009), menyatakan bahwa tanaman akan dapat tumbuh subur apabila unsur hara dalam keadaan tersedia dalam tanah, karena pertumbuhan tanaman tergantung dari unsur hara yang diperoleh dari tanah, serta dipengaruhi oleh penambahan unsur hara yang diperoleh dari pemberian pupuk kompos. Hasil pengamatan di lapangan pertumbuhan tinggi semai *Acacia crassicarpa* dapat dilihat pada Grafik (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi semai *Accacia crassicarpa*.

Keterangan :

- P_0 = Tanpa pemberian kompos ampas tebu (kontrol).
- P_1 = Pemberian 25 g/*polybag* kompos ampas tebu.
- P_2 = Pemberian 50 g/*polybag* kompos ampas tebu.
- P_3 = Pemberian 75 g/*polybag* kompos ampas tebu.
- P_4 = Pemberian 100 g/*polybag* kompos ampas tebu.

Berdasarkan Tabel 2 hasil uji lanjut menjelaskan bahwa semakin tinggi dosis kompos yang diberikan terhadap tanaman maka semakin memperlihatkan pertambahan tinggi yang lebih baik. Hal ini sejalan dengan pernyataan Marsono (2001), pengaruh kompos dengan dosis tinggi pada penggunaannya adalah menyediakan unsur hara yang diperlukan bagi tanaman, misalnya unsur hara makro (N, P dan K). Bahan organik dalam kompos dapat mengikat unsur hara yang mudah hilang dan menyediakannya bagi tanaman. Hasil pengamatan di lapangan pertumbuhan tinggi semai *Acacia crassicarpa* dapat dilihat pada (Gambar 2).



Gambar 2. Perbandingan tinggi semai *Acacia crassicarpa* umur 4 bulan

Pertambahan tinggi tanaman berkaitan erat dengan unsur hara makro, salah satunya adalah unsur Nitrogen. Unsur Nitrogen

dibutuhkan tanaman untuk pembentukan Klorofil dan Protein. Menurut Rafi (2013), unsur Nitrogen berfungsi sebagai penyusun dari banyak senyawa esensial bagi tumbuhan, misalnya asam-asam amino. Semakin banyak unsur hara nitrogen yang diserap tanaman akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Nitrogen (N) merupakan unsur hara esensial, dan dibutuhkan dalam jumlah banyak sehingga disebut unsur hara makro, yang berperan sangat dominan dan dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Tingginya ketersediaan unsur hara N membantu terbentuknya klorofil yang akan memacu proses laju fotosintesis. Apabila laju fotosintesis tinggi, maka fotosintat yang dihasilkan akan semakin tinggi pula. Fotosintat yang berupa karbohidrat dan beberapa senyawa-senyawa organik lainnya dimanfaatkan semai *Acacia crassicarpa* sebagai bahan penyusun sel baru dan membantu proses perkembangan sel yang berdampak pada semai, yaitu pertambahan tinggi semai (Hanafiah, 2005).

Pertambahan Diameter Semai

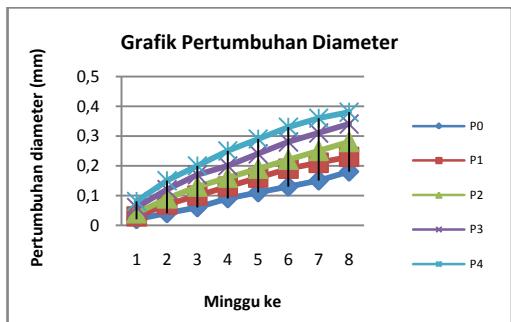
Hasil pengamatan terhadap pertambahan diameter semai *Acacia crassicarpa* yang diberikan perlakuan beberapa dosis kompos ampas tebu terformulasi setelah dianalisis sidik ragam menunjukkan pengaruh yang nyata (Lampiran 3c). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata pertumbuhan diameter semai *Acacia crassicarpa* umur 4 bulan setelah pemberian kompos ampas tebu terformulasi

Dosis kompos ampas tebu terformulasi	Pertambahan Diameter (mm)
P ₄ (100 g/polybag)	0,37 a
P ₃ (75 g/polybag)	0,28 b
P ₂ (50 g/polybag)	0,27 b
P ₁ (25 g/polybag)	0,21 c
P ₀ (0 g/polybag)	0,18 c

Keterangan : Angka-angka pada setiap baris pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %.

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata pertambahan diameter semai terbaik terdapat pada pemberian kompos ampas tebu dengan dosis 100 g/polybag (P₄) sementara untuk hasil yang terendah ditunjukkan pada perlakuan P₀ (kontrol). Hal ini diduga peningkatan dosis pupuk berupa kompos ampas tebu terformulasi terhadap tanaman yang dapat memacu pertumbuhan diameter semai *Acacia crassicarpa*, dengan menyediakan unsur hara yang optimal bagi tanaman sehingga dapat meningkatkan lingkar batang (diameter). Semakin tinggi dosis pupuk kompos yang diberikan maka akan semakin banyak unsur hara yang tersedia di dalam tanah seperti unsur N, P dan K yang akan menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman yaitu pertumbuhan diameter tanaman. Hasil pengamatan di lapangan pertumbuhan tinggi semai *Acacia crassicarpa* dapat dilihat pada grafik (Gambar 3).



Gambar 3. Grafik pertumbuhan diameter semai *Accacia crassicarpa*.

Keterangan :

- P₀ = Tanpa pemberian kompos ampas tebu (kontrol).
- P₁ = Pemberian 25 g/polybag kompos ampas tebu.
- P₂ = Pemberian 50 g/polybag kompos ampas tebu.
- P₃ = Pemberian 75 g/polybag kompos ampas tebu.
- P₄ = Pemberian 100 g/polybag kompos ampas tebu.

Berdasarkan pernyataan Lakitan (2000), unsur hara N merupakan penyusun klorofil, sehingga bila klorofil meningkat maka proses fotosintesis akan meningkat pula. Unsur N sebagai bahan dasar yang diperlukan untuk membentuk asam amino dan protein yang dimanfaatkan dalam proses metabolisme tanaman dan akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan organ-organ seperti batang, daun, dan akar yang lebih baik. Unsur hara N yang optimal bagi tanaman akan diikuti peningkatan aktivitas fotosintesis sehingga dapat menghasilkan senyawa organik yang sangat dibutuhkan tanaman dalam meningkatkan pertambahan diameter semai *Acacia crassicarpa*.

Jumin (1987) menyatakan bahwa batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya pada tanaman yang lebih muda, sehingga dengan adanya unsur hara N yang dapat mendorong laju fotosintesis dalam menghasilkan

fotosintat. Hasil fotosintesis tersebut akan ditranslokasikan ke semua organ tanaman tidak terkecuali kebagian batang tanaman (diameter). Pada perlakuan pemberian pupuk kompos ampas tebu dengan dosis 100 g/polybag (P₄) pada semai *Acacia crassicarpa* mampu meningkatkan ketersedian unsur hara yang baik bagi tanaman. Salah satu unsur hara sangat dibutuhkan, khususnya dalam pembentukan karbohidrat adalah unsur Nitrogen (N) yang berfungsi sebagai pembentukan organ-organ tanaman. Apabila tanaman memiliki organ tanaman secara lengkap maka tanaman dapat menyerap hara dan air oleh akar dari medium tanam kemudian ditranslokasikan ke daun untuk menghasilkan karbohidrat melalui proses fotosintesis, hasil proses fotosintesis mampu mendorong berlangsungnya proses diferensiasi sel pada pertumbuhan diameter semai.

Menurut Yuniarti (2006), pertambahan diameter semai akan meningkat secara garis lurus dengan pertambahan tinggi semai, karena keduanya merupakan hasil dari aktivitas penambahan unsur hara dan nutrisi yang diperoleh dari media tumbuh. Berdasarkan Gardner *et al*, (1991) bahwa pertumbuhan diameter ditentukan oleh unsur Nitrogen dan air, yang diperlukan dalam berlangsungnya proses diferensiasi yaitu penebalan dinding sel ditentukan oleh hasil fotosintesis. Hal ini sejalan dengan pertambahan tinggi semai yang baik maka akan diikuti dengan pertambahan diameter semai yang baik pula.

Berat Kering Semai

Hasil pengamatan terhadap berat kering semai *Acacia crassicarpa*

yang diberikan perlakuan beberapa dosis kompos ampas tebu terformulasi setelah dianalisis sidik ragam menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata (Lampiran 3d). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata berat kering semai *Acacia crassicarpa* umur 4 bulan setelah diberi perlakuan kompos ampas tebu terformulasi

Dosis kompos ampas tebu terformulasi	Berat Kering Tanaman (g)
P ₄ (100 g/polybag)	11,93 a
P ₃ (75 g/polybag)	11,19 b
P ₂ (50 g/polybag)	8,78 b
P ₁ (25 g/polybag)	8,77 c
P ₀ (0 g/polybag)	8,76 c

Keterangan : Angka-angka pada setiap baris pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa hasil terbaik rata-rata berat kering semai ditunjukkan pada perlakuan pemberian kompos ampas tebu dengan dosis 100 g/polybag (P₄) setara dengan pemberian 5 % pemberian pupuk kompos volume media 2 kg. Hal ini dikarenakan semakin tingginya dosis kompos ampas tebu yang diberikan, kemudian dapat meningkatkan kandungan unsur hara sehingga perakaran dalam tanah mampu berkembang dengan baik kemudian dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan meningkatkan berat kering semai. Berat kering menunjukkan perbandingan antara air dan bahan padat yang dikendalikan oleh jaringan tanaman. Jumin (2002) menyatakan bahwa produksi berat kering tanaman

merupakan proses penumpukan asimilat yang meningkat maka akan terlihat pada peningkatan berat kering tanaman. Tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan sempurna jika tanaman mendapatkan unsur hara dalam jumlah yang tepat, hal ini sesuai dengan pendapat Nurahmi (2010) yaitu penambahan unsur hara sesuai dengan kebutuhan maka dapat meningkatkan produksi, namun apabila melebihi maka dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berat kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa organik sintetis tanaman. Berat kering tanaman berkaitan dengan hasil relokasi dari proses fotosintesis yang disimpan untuk pembentukan bahan tanaman, dimana berat kering tanaman menggambarkan keseimbangan antara pemanfaatan fotosintat dengan respirasi yang terjadi. Pertumbuhan ukuran secara keseluruhan merupakan pertambahan ukuran bagian-bagian organ tanaman akibat dari pertambahan jaringan sel oleh pertambahan ukuran sel. Hal ini sejalan dengan terjadinya peningkatan jumlah sel yang dihasilkan maka jumlah rangkaian rangka karbon pembentuk dinding sel juga meningkat yang merupakan hasil dari sintesa senyawa organik, air dan karbondioksida yang akan meningkatkan total berat kering tanaman.

Pemberian dosis kompos ampas tebu dapat menyuplai unsur hara makro seperti N, P dan K dalam tanah sehingga dapat memberikan pengaruh terhadap peningkatan berat kering tanaman. Lakitan (1993) menyatakan bahwa unsur hara N yang diserap tanaman berperan dalam menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar. Unsur

K yang berada pada ujung akar merangsang proses pemanjangan akar sehingga memperluas bidang serapan hara kemudian secara tidak langsung akan meningkatkan proses fotosintesis dan menghasilkan fotosintat yang disimpan dalam jaringan akar dan daun yang akan digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Semakin besar hasil fotosintesis yang didapat akan semakin baik pula pertumbuhan suatu tanaman. Pertumbuhan tanaman yang baik mengakibatkan berat kering tanaman menjadi meningkat.

Pemberian kompos ampas tebu terformulasi dengan dosis 100 g/polybag (P_4) merupakan hasil yang terbaik dibandingkan dengan 75 g/polybag (P_3), 50 g/polybag (P_2), 25 g/polybag (P_1) dan tanpa pemberian kompos ampas tebu (P_0). Hasil berat kering semai tersebut sejalan dengan hasil pertambahan tinggi dan hasil pertambahan diameter semai. Hal tersebut terbukti hasil terbaik pertambahan tinggi dan diameter ditunjukkan pada pemberian kompos ampas tebu dengan dosis 100 g/polybag (P_4) dan hasil terendah ditunjukkan pada perlakuan tanpa pemberian kompos ampas tebu (P_0).

Rasio Tajuk Akar

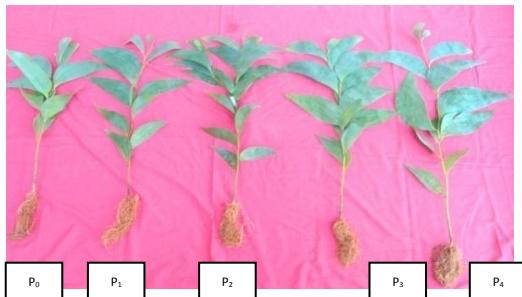
Hasil pengamatan terhadap rasio tajuk akar semai *Acacia crassicarpa* yang diberikan perlakuan beberapa dosis kompos ampas tebu setelah dianalisis sidik ragam menunjukkan pengaruh tidak nyata (Lampiran 3e). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata rasio tajuk akar semai *Acacia crassicarpa* umur 4 bulan setelah diberi perlakuan kompos ampas tebu

Dosis kompos ampas tebu terformulasi	Rasio Tajuk Akar
P_4 (100 g/polybag)	6,40
P_3 (75 g/polybag)	6,65
P_2 (50 g/polybag)	6,66
P_1 (25 g/polybag)	6,67
P_0 (0 g/polybag)	6,67

Keterangan : Angka-angka pada setiap baris kolom yang berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut uji DNMRT.

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian dosis kompos ampas tebu berbeda tidak nyata pada semua perlakuan terhadap parameter pengamatan rasio tajuk akar. Hal ini terjadi karena kompos yang mengandung unsur hara N, P dan K mampu diserap dan dimanfaatkan oleh semai *Acacia crassicarpa* untuk pembentukan akar dan tajuk dengan dosis yang berbeda pada setiap perlakuan. Rasio tajuk akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan dalam penyebaran unsur hara serta metabolisme yang terjadi pada tanaman. Demikian juga halnya perlakuan pemberian dosis kompos ampas tebu, menyebabkan lingkungan yang tercipta di sekitar sistem perakaran dalam tanah juga akan berbeda. Hasil rasio tajuk akar mencerminkan bagaimana penyerapan air dan unsur hara yang didistribusikan oleh akar ke tajuk tanaman dalam memacu pertumbuhan tanaman tersebut (Gardner *et al*, 1991). Hasil pengamatan di lapangan rasio tajuk akar semai *Acacia crassicarpa* dapat dilihat pada (Gambar 4).



Gambar 4. Perbandingan rasio tajuk akar *Acacia crassicarpa* umur 4 bulan.

Pertumbuhan semai yang baik memiliki keseimbangan antara pertumbuhan akar dan pucuk. Pertumbuhan tajuk dan akar yang seimbang memiliki kemampuan hidup yang tinggi ketika semai ditanam di lingkungan terbuka. Hasil pengamatan membuktikan bahwa pemberian pupuk kompos ampas tebu dengan dosis 100 g/polybag (P₄) menunjukkan hasil rasio tajuk akar yang cenderung lebih baik dibandingkan dengan dosis pemberian pupuk kompos ampas tebu 75 g/polybag (P₃), 50 g/polybag (P₂), 25 g/polybag (P₁) dan tanpa pemberian kompos ampas tebu 0 g/polybag (P₀). Widyastuti (2007) menyatakan bahwa nilai ideal untuk rasio tajuk akar adalah 2-5 pada pembibitan tanaman hutan. Peningkatan berat akar yang berbanding lurus dengan peningkatan berat tajuk menyebabkan nilai rasio tajuk akar berbeda tidak nyata.

Hal ini sejalan dengan pernyataan Gardner *et al.* (1991) yang menyatakan bahwa nilai rasio tajuk akar menunjukkan seberapa besar hasil fotosintat yang terakumulasi pada bagian-bagian tanaman. Ketersedian hara akan sangat mempengaruhi proses fotosintesis dan pembentukan jaringan, baik tajuk maupun akar. Rasio pucuk akar menurut Sudrajat (2010) merupakan perbandingan

antara bagian pucuk dengan akar yang mencerminkan keseimbangan bibit dalam menyerap unsur hara dan air (bagian akar) dengan proses fotosintesis (bagian pucuk). Rasio tajuk akar adalah pertumbuhan suatu bagian tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian tanaman lainnya, dimana berat tajuk meningkat secara garis lurus mengikuti peningkatan berat akar. Namun rasio tajuk akar bukan merupakan indikator yang baik untuk menentukan pertumbuhan suatu tanaman, karena selain banyak faktor yang mempengaruhi juga belum ada standar waktu penelitian untuk menentukan rasio tajuk akar yang baik (Banowati, 1986).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Kompos ampas tebu terformulasi mampu meningkatkan pertumbuhan semai *Acacia crassicarpa* pada medium tanah *topsoil*.
2. Kompos ampas tebu terformulasi dengan dosis 100 g/polybag, yang diberikan pada medium tanam dengan volume media 2 kg, menunjukkan peningkatan pertumbuhan semai *Acacia crassicarpa* terbaik.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, aplikasi kompos ampas tebu terformulasi dengan dosis 100 g/polybag setara pemberian 5 % pupuk kompos ampas tebu dari volume media 2 kg, menunjukkan hasil yang terbaik pada setiap parameter pengamatan. Oleh karena itu untuk aplikasi dilapangan dengan tujuan mendapatkan kualitas semai dan pertumbuhan semai terbaik maka disarankan untuk

memakai dosis kompos ampas tebu terformulasi 100 g/polybag.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. **Pengaruh Penggosokan Benih dan Media Tanam Pada Perkecambahan Benih Karet (*Havea brassiliensis*)**.
- Apriliani, A .2010 .**Pemanfaatan Arang Ampas Tebu Sebagai Adsorben Ion Logam Cd, Cr, Cu, dan Pb dalam Limbah Air Limbah**. Jurnal Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi. Jakarta.
- Banowati, L. 1986. **Pengaruh Beberapa Jenis Kontainer dengan Media Tumbuh Gambut Terhadap Pertumbuhan Semai *Acacia mangium* Wild.** Skripsi. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Effendi, Jepri, 2013. **Penggunaan Trichokompos Jerami Padi dengan Berbagai Stater *Trichoderma spp.* untuk Mengendalikan Penyakit Busuk Pelelah dan Blas pada Padi Sawah.** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Fotyma, M. 1981. **Nutrient Requirement of Species and Cultivars.** In: **International Potash Institute.** 1981.
- Agricultural yield potential in continental climates. Proceeding of the 16th colloquium of the international potash institute. Switzerland.
- Gardner, F. P., Pierce, R. B, Mitchell, R. L. 1991. **Fisiologi Tumbuhan Budidaya.** Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hanafiah, K. A. 2005. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah.** Raja Grafindo Persada Persada, Jakarta.
- Hendramono. 1988. **Meningkatkan Pertumbuhan dan Mutu Bibit *Accasia mangium* Will dengan Menggunakan Berbagai Macam Medium.** Buletin Penelitian Hutan. Vol. 502. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan. Bogor.
- Jumin, H.B. 1987. **Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologi.** Rajawali. Jakarta.
- Jumin, H. B. 2002. **Dasar-Dasar Agronomi.** Rajawali Press. Jakarta.
- Lakitan, B. 1993. **Fisiologi Tumbuhan.** Rajawali Press. Jakarta.
- Lakitan, B. 2000. **Dasar Dasar Fisiologi Tumbuhan.** Penerbit PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

- Marsono dan Sigit, P. 2001. **Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasi.** PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Merbamas. Rafi, 2013 **Pengaruh Pemberian Kompos Tinja Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max (L) merril*).** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Nasution, E. 2009. **Aplikasi Beberapa Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Bibit Jarak Pagar (*Jatropha curcas*).** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Nurahmi, Erida, 2010. **Kandungan Unsur Hara Tanah dan Tanaman Selada Pada Tanah Bekas Tsunami Akibat Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik.**
- Puspita, F., A.T Maryani, dan Wahono,. 2011. **Studi Formulasi Trichoazolla Sebagai Biopestisida dan Biofertilizer pada Shrubs.** Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra.
- Tyaswati, G. 2005. **Pengelolaan Sampah Kantin di Kampus Universitas Brawijaya.** Skripsi Jurusan Tanah fakultas Pertanian Universitas
- Pembibitan Kelapa Sawit.** Makalah Seminar Hasil Penelitian KKP3T Litbang Deptan Jakarta.
- Retnowati, E. 1988. **Beberapa catatan tentang A. crasicarpa Jenis Potensial untuk Hutan Industri.** Bogor.
- Satjapradja, O. 2006. **Kajian Penggunaan Paclobutrazol Terhadap Pertumbuhan Semai Agathis l.** Jurnal manajemen hutan tropika Vol XXII No 1 63-73. Bogor.
- Sosroatmodjo. P. L. A. 1980. Pembukaan lahan dan penolahan tanah. LEPENNENAS. Jakarta.
- Sudrajat, Dede. 2010. **Tinjauan Standar Mutu Bibit Tanaman Hutan dan Penerapannya di Indonesia.** Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Bogor. Bogor.
- Turnbull, J. W. 1986. **Multipurposes Australian Trees and**
- Brawijaya Malang. Malang.
- Widyastuti. S. M. 2007. **Peran *Trichoderma spp.* dalam Revetalisasi Kehutanan di Indonesia.** Gadjah mada university press. Yogyakarta.
- Witono, J.A. 2003. Produksi Furfural dan Turunannya

: Alternatif
Peningkatan Nilai
Tambah Ampas Tebu
Indonesia.
http://www.chem-is-
try.org/?sect=focus&ext
=15.

Yuniarti, N., Heryati, Y. 2006.
Pengaruh Media
Tanam dan Frekuensi

Pemupukan Kompos
Terhadap
Pertumbuhan dan
Mutu Bibit Damar
(*Agathis loranthifolia*
Salisb.) Balai Penelitian
dan Pengembangan
Teknologi Perbenihan
Bogor. Bogor.