

Respons Pertumbuhan Vegetatif Tiga Varietas Kelapa Sawit di Pre Nursery Pada Beberapa Media Tanam Limbah

*Vegetative Growth Response Of Three Varieties of palm oil tree in pre nursery
at some palm waste as planting medium*

Muhammad Afrillah, Ferry Ezra Sitepu, Chairani Hanum*

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

*email correspondence : hanum_chairani@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of the research was to study vegetative growth response of three varieties of palm oil tree at some palm waste as planting medium in pre nursery. The research has been conducted in Kompleks Medan permai on November 2014 to February 2015. The research design used randomized block design with two factor. The first factor was composition palm waste for planting medium (top soil, top soil + fiber 1:1, top soil + empty fruit bunches 1:1, top soil + solid decanter 1:1 and top soil + fiber + empty fruit bunches + solid decanter 1:1:1:1) and the second factor was palm tree varieties (Yangambi, Simalungun, and Avros). Result from the research determined that treatment of planting medium significant effect to shoot length and stem diameter (12 and 14 week after showing), shoot wet weight and root dry weight. Yangambi, Simalungun and Avros not responding for planting medium composition. The best planting medium combination from this study were : top soil : fiber : empty fruit bunches : solid decanter (1:1:1:1).

Keywords: Varieties, Planting media, palm oil

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons pertumbuhan vegetatif tiga varietas kelapa sawit pada beberapa komposisi media tanam limbah kelapa sawit di pre nursery. Penelitian dilaksanakan dilahan kompleks Medan permai pada november 2014 sampai februari 2015, menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu komposisi berbagai jenis media tanam limbah kelapa sawit (top soil, top soil + serat 1:1, top soil + TKKS 1:1, top soil + solid decanter 1:1, dan top soil + serat + TKKS + solid decanter 1:1:1:1) dan faktor kedua adalah varietas (Yangambi, Simalungun dan Avros). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan beberapa komposisi media tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit dan diameter batang pada 12 dan 14 MST, bobot basah tajuk dan bobot kering tajuk. Varietas Yangambi, Simalungun dan Avros tidak menunjukkan perbedaan respons terhadap penggunaan komposisi media tanam limbah. Kombinasi media tanam limbah terbaik dari penelitian ini diperoleh pada penggunaan media top soil dicampur dengan serat, TKKS, dan solid decanter dengan perbandingan 1:1:1:1

Kata kunci : varietas, media tanam, kelapa sawit

PENDAHULUAN

Kelapa sawit sangat penting artinya bagi Indonesia dalam kurun waktu 35 tahun terakhir ini sebagai komoditi andalan untuk ekspor maupun komoditi yang diharapkan dapat meningkatkan pendapatan dan harkat

petani pekebun serta transmigran Indonesia. (Lubis, 2008).

Perkembangan produksi kelapa sawit di Sumatera Utara selama tujuh tahun terakhir cenderung mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2002 produksi kelapa sawit mencapai 2.619.271 ton dan meningkat

pada tahun 2003 menjadi sebesar 2.763.862 ton. Selanjutnya pada tahun 2004 meningkat lagi menjadi 3.317.259 ton dan meningkat pada tahun 2005 menjadi sebesar 3.690.480 ton. Pada tahun 2006 produksi kelapa sawit meningkat menjadi 3.869.718 ton, sedangkan pada tahun 2007 produksi kelapa sawit mengalami penurunan menjadi 3.712.052 ton. Produksi kelapa sawit diperkirakan kembali mengalami peningkatan pada tahun 2008 sehingga menjadi sebesar 3.870.781 ton (BPS, 2008).

Pembibitan adalah suatu proses untuk menumbuhkan dan mengembangkan biji menjadi bibit yang siap tanam. Pada sebagian besar jenis tanaman, termasuk kelapa sawit, proses pembibitan diperlukan karena dipandang jauh lebih menguntungkan dibandingkan dengan penanaman langsung di lapangan. Pembibitan dapat dilakukan satu tahap atau dua tahap. Pembibitan dua tahap dipandang lebih tepat, yaitu dengan pembibitan awal (*Pre nursery*) dan pembibitan utama (*Main nursery*) (Mangunsoekarjo dan Semangun, 2008).

Sumatera Utara merupakan daerah perkebunan terutama perkebunan kelapa sawit. Limbah pabrik kelapa sawit dapat digunakan sebagai sumber bahan organik setelah mengalami dekomposisi. Limbah dari kelapa sawit ada tiga macam yaitu limbah cair, padat dan gas. Limbah padat pabrik kelapa sawit dikelompokkan menjadi dua yaitu limbah yang berasal dari proses pengolahan dan yang berasal dari basis pengolahan limbah cair. Limbah padat yang berasal dari proses pengolahan berupa Tandan Kompos Kelapa Sawit, Cangkang atau tempurung, serabut atau serat, sludge atau lumpur dan bungkil. Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) merupakan limbah dari pabrik kelapa sawit. Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dari hasil penelitian mempunyai beberapa keuntungan antara lain: kualitas tidak bervariasi, bobot lebih ringan, tidak mengandung inokulum penyakit dan lebih bersih (Wahyono, 2003).

Limbah perkebunan tersebut berpotensi sebagai pembenah tanah yang dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Perbaikan kesuburan tanah ini

akan memberikan kontribusi positif untuk pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit.

Untuk mencapai perkebunan berkelanjutan, bahan tanaman merupakan syarat mutlak untuk mencapai keberhasilan. Potensi genetik dan karakter tanaman yang memiliki keunggulan kompetitif tergambar pada deskripsi varietas tanaman (Mangoensokarjo dan Semangun, 2008).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang respons pertumbuhan vegetatif tiga varietas kelapa sawit di pre nursery pada beberapa komposisi media tanam limbah kelapa sawit.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lahan Komplek Medan Permai Medan dengan ketinggian tempat ± 25 m di atas permukaan laut. Penelitian dilaksanakan mulai bulan November 2014 sampai Februari 2015. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecambah kelapa sawit varietas D x P Yangambi, D x P Simalungun, D x P AVROS dari PPKS RISPA Medan, top soil, serat kelapa sawit, solid dekanter, tandan kosong kelapa sawit (TKKS), polibek berukuran 15 x 20 cm, urea, air dan bahan pendukung lainnya. Alat yang digunakan adalah cangkul, meteran, jangka sorong, gembor, pisau, spidol, gunting, ayakan, alat tulis, kalkulator, oven, timbangan, dan alat pendukung lainnya. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor, pertama yaitu Media tanam terdiri dari 5 taraf, yaitu : $M_1 = \text{Top Soil}$, $M_2 = \text{Top soil} + \text{Serat kelapa sawit (1:1)}$, $M_3 = \text{Top soil} + \text{TKKS (1:1)}$, $M_4 = \text{Top soil} + \text{Solid dekanter (1:1)}$, $M_5 = \text{Top soil} + \text{Serat Kelapa Sawit} + \text{TKKS} + \text{Solid dekanter (1:1:1:1)}$ dan kedua yaitu Varietas terdiri dari 3 jenis, yaitu : $V_1 = \text{DxP Yangambi}$, $V_2 = \text{DxP Simalungun}$, $V_3 = \text{DxP Avros}$.

Data dianalisis dengan analisis ragam, jika terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

Pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan areal pembibitan dengan Areal yang digunakan untuk penelitian terlebih dahulu

dibersihkan dari gulma dan sampah lainnya. kemudian dilakukan pembuatan naungan seluas 32 m² dengan panjang 13 meter dan lebar 3 meter yang menghadap dari Timur ke Barat dengan ketinggian 2 meter, persiapan media tanam dengan tanah topsoil, dan campuran TKKS, serat, dan solid decanter sesuai perlakuan kemudian diayak dengan ayakan sehingga menjadi butiran halus dan terbebas dari sisa-sisa sampah dan akar tumbuhan liar. Lalu media diisi ke dalam polybag ukuran 25x10 cm sesuai perlakuan, kemudian disusun sesuai dengan bagan percobaan, penanaman bibit dengan Kecambah ditanam dalam polybag dengan kedalaman ± 2cm, dengan bagian radikula ditanamkan dalam tanah, pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman yang dilakukan secara manual dengan menggunakan gembor disiram satu kali sehari, penyiangan yang dilakukan dengan dua cara yaitu manual untuk di polybag ataupun dengan

menggunakan cangkul, pemupukan yang dilakukan dengan menggunakan pupuk urea dengan cara pemberiannya ditaburkan pada tanaman dengan dosis 0,2 g setelah bibit berumur 4 minggu setelah tanam.

Peubah amatan yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, bobot basah tajuk, dan bobot kering tajuk,

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Perlakuan komposisi media tanam limbah kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bibit kelapa sawit pada umur 12 MST dan 14 MST, sedangkan ketiga varietas dan interaksi antara kedua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Rataan tinggi tanaman pada umur 12 dan 14 MST dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi bibit kelapa sawit pada beberapa komposisi media tanam limbah kelapa sawit

| MST | Varietas (V) | Media Tanam (M) | | | | | Rataan |
|-----|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | | M ₁ | M ₂ | M ₃ | M ₄ | M ₅ | |
| | |cm..... | | | | | |
| 12 | V ₁ | 23,28 | 22,00 | 25,15 | 20,75 | 25,98 | 23,43 |
| | V ₂ | 25,20 | 20,80 | 22,78 | 25,60 | 24,08 | 23,69 |
| | V ₃ | 23,30 | 20,73 | 23,18 | 24,78 | 24,27 | 23,25 |
| | Rataan | 23,93ab | 21,18b | 23,71ab | 23,71ab | 24,78a | |
| 14 | V ₁ | 25,57 | 23,80 | 27,00 | 22,97 | 28,17 | 25,50 |
| | V ₂ | 26,03 | 22,93 | 24,57 | 27,48 | 25,93 | 25,39 |
| | V ₃ | 24,65 | 22,43 | 24,83 | 26,02 | 25,92 | 24,77 |
| | Rataan | 25,42ab | 23,06b | 25,47ab | 25,49ab | 26,67a | |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5% menurut Uji Jarak Berganda Duncan.

Perlakuan komposisi media tanam limbah top soil + serat + TKKS + solid decanter 1 : 1 : 1 : 1 (M₅) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi pada umur 12 dan 14 MST, sedangkan rata-rata terendah terdapat pada media tanam top soil + serat 1 : 1 (M₂).

Pada bibit umur 12 MST rata-rata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada varietas Simalungun (V₂), sedangkan pada 14 MST rata-rata tertinggi terdapat pada varietas

Yangambi (V₁), walaupun secara statistik tidak berbeda nyata.

Pengaruh yang nyata dari komposisi top soil + serat + TKKS + solid 1 : 1 : 1 : 1 (M₅) terhadap parameter tinggi tanaman dan diameter batang diduga disebabkan sifat fisik media tanam yang mampu mendukung pertumbuhan bibit. Hal ini diduga karena komposisi serat, TKKS, dan solid decanter memiliki sifat fisik tanah yang mampu mendukung pertumbuhan karena dapat memegang air dan juga aerasi cukup yang

baik bagi pertumbuhan akar bibit kelapa sawit di pre nursery. Aerasi tanah yang baik akan membantu akar berespirasi dan menaikkan tumbuh dan kembang tanaman. Hal ini sesuai dengan literatur yang dikemukakan oleh Hakim *et al* (1986) yang menyatakan tekstur tanah sangat berpengaruh terhadap kemampuan daya serap air, ketersediaan air di dalama tanah, besar aerasi, infiltrasi dan laju pergerakan air (perkolasi). Dengan demikian maka secara tidak langsung tekstur tanah juga dapat mempengaruhi perkembangan perakaran dan pertumbuhan tanaman.

Diameter Batang

Perlakuan komposisi media tanam limbah kelapa sawit berpengaruh nyata pada parameter diameter umur bibit 12 dan 14 MST, sedangkan ketiga varietas dan interaksi kedua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Rataan diameter batang pada umur 12, dan 14 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Diameter batang bibit kelapa sawit pada beberapa komposisi media tanam limbah kelapa sawit

| MST | Varietas (V) | Media Tanam (M) | | | | | Rataan |
|-----|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | | M ₁ | M ₂ | M ₃ | M ₄ | M ₅ | |
| | |cm..... | | | | | |
| 12 | V ₁ | 0,71 | 0,71 | 0,76 | 0,74 | 0,87 | 0,76 |
| | V ₂ | 0,77 | 0,63 | 0,72 | 0,79 | 0,73 | 0,73 |
| | V ₃ | 0,66 | 0,67 | 0,71 | 0,76 | 0,72 | 0,70 |
| | Rataan | 0,71ab | 0,67b | 0,73ab | 0,76a | 0,77a | |
| 14 | V ₁ | 0,78 | 0,80 | 0,88 | 0,86 | 1,00 | 0,86 |
| | V ₂ | 0,89 | 0,72 | 0,85 | 0,93 | 0,86 | 0,85 |
| | V ₃ | 0,77 | 0,76 | 0,85 | 0,89 | 0,80 | 0,81 |
| | Rataan | 0,81ab | 0,76b | 0,86a | 0,89a | 0,89a | |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Jarak Berganda Duncan.

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi diameter bibit umur 12 MST pada komposisi media tanam top soil + serat + TKKS + solid decanter 1 : 1 : 1 : 1 (M₄), sedangkan terendah pada bibit yang ditanam pada media dengan komposisi top soil + serat 1 : 1 (M₂). Pada umur 14 MST diameter terendah juga diperoleh pada perlakuan komposisi media tanam top soil + serat 1 : 1 (M₂).

Varietas Yangambi (V₁) memiliki rata-rata diameter batang tertinggi pada 12 dan 14 MST sedangkan rata-rata terendah terdapat pada varietas Avros (V₃), walaupun secara statistik tidak berbeda nyata.

Perlakuan media tanam limbah kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap parameter diameter batang pada 12 dan 14 MST. Menurut Schucardt *et al.*, (2001) menyatakan

solid ini merupakan bahan organik yang mengandung sejumlah hara terutama Nitrogen(N). Hal ini yang diduga menyebabkan diameter batang pada komposisi media tersebut memberikan hasil yang terbaik. Kandungan nitrogen pada solid decanter berperan penting pada aktivitas fotosintesis dan proses metabolisme sehingga berpengaruh pada tinggi tanaman maupun diameter batang. Hal ini didukung literatur Gardner *et al.*, (1991) yang menyatakan bahwa nitrogen merupakan bahan penting penyusun asam amino, amida, nukleotida, dan nukleoprotein, serta esensial untuk pembelahan sel, pembesaran sel, dan untuk pertumbuhan.

Bobot Basah Tajuk

Perlakuan komposisi media tanam limbah kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap parameter bobot basah tajuk,

sedangkan ketiga varietas dan interaksi antara kedua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Rataan bobot basah tajuk dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bobot basah tajuk bibit kelapa sawit pada beberapa komposisi media tanam limbah kelapa sawit.

| Varietas (V) | Media Tanam (M) | | | | | Rataan |
|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | M ₁ | M ₂ | M ₃ | M ₄ | M ₅ | |
| |g..... | | | | | |
| V ₁ | 3,77 | 4,89 | 4,25 | 5,13 | 6,35 | 4,88 |
| V ₂ | 5,49 | 3,38 | 5,01 | 6,03 | 6,18 | 5,22 |
| V ₃ | 3,57 | 3,91 | 5,20 | 6,41 | 4,56 | 4,73 |
| Rataan | 4,28b | 4,06b | 4,82ab | 5,86a | 5,70a | |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Jarak Berganda Duncan.

Perlakuan komposisi media tanam top soil + solid decanter (M₄) menghasilkan rataan bobot basah tajuk tertinggi sedangkan terendah didapat pada komposisi media tanam top soil + serat (M₂).

Varietas Simalungun (V₂) menghasilkan rataan bobot basah tajuk tertinggi sedangkan varietas Avros (V₃) menghasilkan rataan terendah, walaupun secara statistik tidak berbeda nyata.

Bobot Kering Tajuk

Perlakuan komposisi media tanam limbah kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap parameter bobot kering tajuk,

sedangkan ketiga varietas dan interaksi kedua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Rataan bobot kering tajuk dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot kering tajuk bibit kelapa sawit pada beberapa komposisi media tanam limbah kelapa sawit

| Varietas (V) | Media Tanam (M) | | | | | Rataan |
|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | M ₁ | M ₂ | M ₃ | M ₄ | M ₅ | |
| |g..... | | | | | |
| V ₁ | 1,06 | 1,29 | 1,16 | 1,42 | 1,79 | 1,34 |
| V ₂ | 1,58 | 0,89 | 1,28 | 1,66 | 1,61 | 1,40 |
| V ₃ | 1,01 | 1,02 | 1,47 | 1,83 | 1,28 | 1,32 |
| Rataan | 1,22bc | 1,06c | 1,30bc | 1,64a | 1,56ab | |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Jarak Berganda Duncan.

Hasil pada Tabel 4 menunjukkan perlakuan komposisi media tanam limbah top soil + solid decanter 1 : 1 (M₄) menghasilkan rataan bobot kering tajuk tertinggi sedangkan

media tanam top soil + serat 1 : 1 (M₂) menghasilkan rataan terendah.

Rataan bobot kering tajuk tertinggi terdapat pada varietas Simalungun (V₂) sedangkan varietas Avros (V₃) menghasilkan

rataan terendah, walaupun secara statistik tidak berbeda nyata.

Bobot kering tanaman (akar dan tajuk) menunjukkan tingkat efisiensi metabolisme dari tanaman tersebut. Akumulasi bahan kering digunakan sebagai indikator ukuran pertumbuhan. Akumulasi bahan kering mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengikat energy dari cahaya matahari melalui proses fotosintesis, serta interaksi dengan faktor lingkungan lainnya (Fried dan Hademenos, 2000). Perlakuan media tanam limbah kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk pada 14 MST. Dari hasil pengamatan diperoleh rataan bobot kering tajuk tertinggi terdapat pada perlakuan media tanam top soil + solid decanter 1 : 1 (M₃) yakni sebesar 1,64 g dan bobot kering tajuk terendah terdapat pada perlakuan media tanam top soil + serat 1 : 1 (M₁) yakni sebesar 1,06 g. Hal ini menunjukkan bahwa laju translokasi asimilat pada media tanam campuran ini lebih tinggi dibandingkan media tanam lainnya. Menurut Hasanah dan Setiari (2007), biomassa tanaman mengindikasikan banyaknya senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman, semakin tinggi biomassa maka senyawa kimia yang terkandung di dalamnya lebih banyak sehingga meningkatkan berat kering tanaman.

Perlakuan yang tidak berbeda nyata pada varietas tersebut diduga karena bibit kelapa sawit pada pre nursery kebutuhan energi untuk pertumbuhan masih bergantung pada cadangan makanan di dalam endosperm. Hal ini membuat respons bibit kelapa sawit belum memperlihatkan perbedaan. Pahan (2008) juga menyatakan pertumbuhan bibit pada minggu pertama sangat tergantung pada cadangan makanan di dalam endosperm (minyak inti), yang komposisinya berisi karbohidrat, lemak dan protein.

Perbedaan pertumbuhan akan lebih kelihatan pada saat tanaman mulai dipindah tanam ke main nursery, yang mana tanaman mulai aktif tanpa bergantung pada cadangan makanan lagi. Pada umur ini bibit kelapa sawit baru menunjukkan responsnya terhadap perubahan perlakuan. Perbedaan akan lebih jelas kelihatan pada rataan tinggi per tahun, potensi produksi, rendemen minyak, produksi

CPO, rataan berat tandan dan juga panjang pelepah.

Hasil penelitian ini mengindikasikan pertumbuhan vegetatif bibit pada pre nursery lebih tergantung pada sumberdaya di dalam tubuh tanaman. Gejala kekurangan (defisiensi) dari kekurangan salah satu faktor pertumbuhan belum memperlihatkan gejala yang nyata.

SIMPULAN

Varietas Yangambi, Simalungun dan Avros belum memperlihatkan respons pertumbuhan yang berbeda nyata dengan perlakuan beberapa komposisi media tanam limbah, Perlakuan komposisi media tanam top soil + serat + TKKS + solid decanter 1:1:1:1 memiliki hasil tertinggi pada peubah amatan tinggi tanaman dan diameter batang, Perlakuan komposisi media tanam top soil + solid decanter 1 : 1 menghasilkan bobot basah tajuk dan bobot kering tajuk tertinggi dibandingkan komposisi media tanam lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2008. Statistik Kelapa Sawit Indonesia. Biro Pusat Statistik Sum. Utara, Medan.
- Fried, George H. & George J. Hademenos. 2000. Scahum's Outlines BIOLOGI Edisi Kedua. Erlangga. Jakarta.
- Gardner, F. P., R. B. Pearre dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. M Lubis, S. G. Nugroho. 1986. Dasar - dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung.
- Lubis, A.U., 2008. Kelapa Sawit (*Elaeisguineensis*Jacq.) di Indonesia. Edisi 2. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Mangoensoekarjo, S., dan Semangun, H., 2008. Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit. UGM Press. Yogyakarta.
- Schuchardt, F., Darnoko, D. Darmawan, Erwinsyah, dan Guritno, P. 2001. Pemanfaatan Tandan Kosong Sawit dan Limbah Cair Pabrik Kelapa

Sawit untuk Pembuatan Kompos.
Lokakarya Pengelolaan Lingkungan
Pabrik Kelapa Sawit (Medan: 19 –
20 Juni 2001).

Wahyono, S., F.L. Sahwan, F. Suryanto, dan
A. Waluyo, 2003. Pembuatan Kompos
dari Tandan Kosong Kelapa Sawit.
Prosiding Seminar Teknologi untuk
Negri, Vol. I, Hal. 375 - 386.