

**PEMBERIAN BERBAGAI DOSIS ABU BOILER PADA PEMBIBITAN KELAPA  
SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DI PEMBIBITAN UTAMA  
(Main Nursery)**

**Ardi Astianto (Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UNRI)  
Supervisor Ardian and M. Amrul Khoiri  
ardiansahboby@gmail.com/Hp.085271198567**

**ABSTRACT**

This study aimed to determine the effect of giving the boiler ash on the growth of oil palm seedlings. This research was conducted at the Experimental Farm of the Faculty of Agriculture, University of Riau, Rimbo panjang Village, Kampar regency for 4 months, starting from February 2012 to May 2012. The design used was completely randomized design (CRD) non factorial with 3 replications. As each of these factors is A0 (Without giving boiler ash), A1 (14 g / polybag boiler ash), A2 (19 g / polybag boiler ash), A3 (24 g / polybag boiler ash), A4 (29 g / polybag boiler ash). Then proceed with the trial of Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the level of 5%. Parameters observed increase plant height (cm), bulb diameter increment (cm), the number of leaves (pieces), plant dry weight (g) and root volume (ml). Based on the study conducted found that the increase in boiler ash dose given to oil palm plantations showed a significant effect on plant height increment, diameter increment hump, the number of leaves, plant dry weight and did not significantly affect root volume parameters. From this study that gives the best effect at a dose of boiler ash 29 g / polybag.

Keywords: Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq), Abu boiler

**PENDAHULUAN**

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan tanaman perkebunan penting penghasil minyak yang menjadi faktor penting dalam peningkatan perekonomian rakyat, penyerapan tenaga kerja, dan sumber devisa negara. Hal ini dikarenakan kelapa sawit mampu menghasilkan nilai ekonomi terbesar per-hektarnya di dunia (Balai Informasi Pertanian, 1990). Dewasa ini perkembangannya tidak hanya dimonopoli perkebunan besar negara dan swasta saja, tetapi juga oleh perkebunan rakyat. Luas perkebunan kelapa sawit di Riau tahun 2010 mencapai 2.103.175 ha dengan produksi 6.293.541 ton (Dinas Perkebunan Provinsi Riau, 2010). Menurut Setiyono dalam Harian Ekonomi Neraca Industri (2010), sedikitnya 134.216 hektar (ha) perkebunan plasma kelapa sawit di Provinsi Riau dalam kondisi tua dan tidak produktif, sehingga perlu segera dilakukan peremajaan berupa penanaman kembali (*replanting*).

Keberhasilan penanaman di lapangan dan produksi tanaman kelapa sawit, sangat tergantung dari kualitas bibit yang digunakan. Upaya mendapatkan bibit yang baik adalah melalui pembibitan, karena apabila terjadi kesalahan pada fase pembibitan maka akan menimbulkan pengaruh yang tidak baik terhadap pertumbuhan dan produksi kelapa sawit di lapangan (Siregar dan Lubis, 1997). Selama di pembibitan tanaman memerlukan unsur hara yang cukup, terkadang keseimbangan unsur hara dalam tanah masih sulit memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman (Risza, 2001). Pemupukan adalah salah satu tindakan pemeliharaan tanaman yang utama untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal. Pupuk adalah bahan yang diberikan ke dalam tanah baik yang organik maupun anorganik dengan tujuan untuk menambah kesuburan tanah dan meningkatkan produktivitas tanaman (Marsono,

2001). Saat ini untuk melengkapi kebutuhan unsur hara digunakan pupuk majemuk atau tunggal anorganik yang berasal dari pabrik pupuk atau pasar. Harga dari pupuk anorganik tersebut semakin tahun semakin naik. Oleh karena itu untuk menekan biaya keluar dan pemanfaatan limbah dari pabrik kelapa sawit dapat memanfaatkan abu boiler sebagai penambah unsur hara.

Abu boiler adalah limbah padat pabrik kelapa sawit hasil dari sisa pembakaran cangkang dan serat di dalam mesin boiler. Pada umumnya setiap pabrik kelapa sawit tidak memanfaatkan limbah padat ini, menurut Anonimus (2009) abu boiler banyak mengandung unsur hara yang sangat bermanfaat dan dapat diaplikasikan pada tanaman sawit sebagai pupuk tambahan atau pengganti pupuk anorganik. Unsur hara yang terkandung dalam abu boiler adalah N 0,74%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,84%, K<sub>2</sub>O 2,07%, Mg 0,62%.

Perluasan areal tanam dan peningkatan produksi kelapa sawit sejalan dengan penambahan pabrik kelapa sawit. Dampak dari pertambahan pabrik kelapa sawit ini adalah bertambahnya bobot limbah yang harus dibuang, salah satu limbah tersebut adalah Abu boiler. Abu boiler pabrik kelapa sawit dihasilkan setiap proses pengolahan tandan buah segar (TBS). Di provinsi Riau luas lahan perkebunan kelapa sawit mencapai 2,1 juta hektar dan terus terjadi penambahan setiap tahunnya, penambahan tersebut berpotensi sebagai penyedia Abu boiler. Dimana 100 ton TBS yang diolah dapat menghasilkan Abu boiler sebanyak 250 kg s/d 400 kg. Disebagian besar pabrik kelapa sawit belum memanfaatkan atau bisa dikatakan terbangun begitu saja (Anonimus, 2011).

Melihat kandungan Abu boiler dan jumlah yang dihasilkan setiap 100 ton pengolahan TBS, Abu boiler dapat dimanfaatkan sebagai pupuk. Selain memberikan keuntungan secara ekonomis dan ramah lingkungan, diharapkan pemberian Abu boiler kelapa sawit sebagai pupuk pada media pembibitan dapat menambah ketersediaan unsur hara pada tanah sehingga perkembangan dan pertumbuhan bibit kelapa sawit juga semakin baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Abu boiler terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Desa Rimbo Panjang, Kabupaten Kampar. Waktu penelitian dilakukan selama empat bulan dari bulan Februari 2012 sampai bulan Mei 2012. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit sawit varietas tenera hasil persilangan Dura x Pesifera berumur 3 bulan (bersertifikat), polybag, pupuk dasar NPK, abu boiler pabrik kelapa sawit.

Alat yang digunakan adalah cangkul, parang, ember, gembor, sendok paralon, timbangan analitik, gelas ukur, meteran, jangka sorong, oven, dan alat tulis. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial. Terdiri dari 5 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Sehingga diperoleh 15 satuan percobaan, dimana setiap unit percobaan terdiri dari 3 bibit tanaman 1 diantaranya digunakan sebagai sampel. Dengan demikian jumlah bibit yang digunakan sebanyak 45 bibit. Adapun masing – masing faktor tersebut adalah sebagai berikut : A<sub>0</sub> = Tanpa pemberian abu boiler A<sub>1</sub> = 14 g/polybag abu boiler, A<sub>2</sub> = 19 g/polybag abu boiler, A<sub>3</sub> = 24 g/polybag abu boiler, A<sub>4</sub> = 29 g/polybag abu boiler. Data yang di peroleh dianalisa secara statistic dan dilanjutkan dengan uji lanjut DNMRT 5%. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman yang dilakukan dua kali sehari, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil sidik ragam bahwa pemberian abu boiler dengan berbagai dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertambahan tinggi bibit kelapa sawit. Hasil uji lanjut DNMRT 5 % disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1: Rerata Pertambahan Tinggi Bibit(cm) Kelapa Sawit Umur 7 bulan dengan pemberian Abu Boiler (g)

Abu Boiler	Pertambahan Tinggi Tanaman(cm)
Tanpa pemberian	25.833 c
14 g/polybag	29.167 bc
19 g/polybag	31.500 bc
24 g/polybag	33.933 ab
29 g/polybag	39.900 a

KK= 11.60 %

Ket:Angka- angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan pemberian abu boiler dengan dosis 29 g/polybag memperlihatkan pertambahan tinggi tanaman tertinggi yaitu 39,9 cm. Sedangkan yang terendah pada perlakuan tanpa pemberian abu boiler yaitu 25,83 cm. Dengan penambahan abu boiler dapat menaikkan pH tanah. Hal ini didukung pendapat Rini (2005), dengan pemberian *Fly ash* dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, dimana *Fly ash* telah dapat membuat tanah gambut menjadi produktif dengan cara peningkatan pH dan ketersediaan unsur hara pada tanah gambut. Diduga pada perlakuan abu boiler 29 g/polybag penyerapan unsur hara(NPK) tanah dan penambahan pupuk dasar terserap sempurna.

Menurut Lakitan (2000) N merupakan penyusun klorofil, sehingga bila klorofil meningkat maka fotosintesis akan meningkat pula. N merupakan bahan dasar yang diperlukan untuk membentuk asam amino dan protein yang akan dimanfaatkan untuk proses metabolisme tanaman yang akan mempengaruhi pertumbuhan organ- organ seperti batang, daun dan akar menjadi lebih baik. Selain itu, penambahan abu boiler juga dapat menambah ketersediaan unsur P. Fosfor berguna bagi tanaman untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar, membantu asimilasi dan respirasi. Menurut Soehardjo, *dkk* (1998), unsur P yang cukup akan membantu peran dan efisiensi dari penggunaan pupuk nitrogen.

### Pertambahan Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil sidik ragam bahwa pemberian abu boiler dengan berbagai dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertambahan jumlah daun bibit kelapa sawit. Hasil uji lanjut DNMRT 5 % disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2: Rerata Pertambahan Jumlah Daun(helai) Bibit Kelapa Sawit Umur 7 bulan dengan pemberian Abu Boiler (g)

Abu Boiler	Pertambahan Jumlah Daun (helai)
Tanpa pemberian	5.00 b
14 g/polybag	5.83 b
19 g/polybag	4.66 b
24 g/polybag	6.00 ab
29 g/polybag	7.50 a

KK= 14.25 %

Ket: Angka- angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan pemberian abu boiler dengan dosis 29 g/polybag memperlihatkan pertambahan jumlah daun tertinggi yaitu 7,50 helai. Sedangkan yang terendah pada perlakuan tanpa pemberian abu boiler yaitu 5,00 helai. Kecenderungan peningkatan jumlah daun seiring dengan rataan tinggi tanaman pada parameter sebelumnya sesuai dengan pernyataan Hidajat (1994) bahwa pembentukan daun berkaitan dengan tinggi tanaman, dimana tinggi tanaman dipengaruhi oleh tinggi batang. Batang merupakan tempat melekatnya daun-daun dan disebut buku, batang diantara dua daun disebut ruas. Semakin tinggi batang maka buku dan ruas semakin banyak sehingga jumlah daun meningkat.

Nyakpa, *dkk* (1988) proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti nitrogen dan fosfat yang terdapat pada medium tanam dan yang tersedia bagi tanaman. Kedua unsur hara ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman. Penambahan abu boiler, selain dapat menyediakan unsur hara yang ada pada media tanam, abu boiler memiliki fungsi lain sebagai pembenah tanah atau amelioran yang dapat memperbaiki pH tanah. Dari analisis media tumbuh menunjukkan kenaikan pH dari 4,62 menjadi 5,06, pH optimum tanaman kelapa sawit adalah 5-5,5 (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2005).

### **Pertambahan Diameter Bonggol (cm)**

Berdasarkan hasil sidik ragam bahwa pemberian abu boiler dengan berbagai dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertambahan diameter bonggol bibit kelapa sawit. Hasil uji lanjut DNMRT 5 % disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3: Rerata Pertambahan Diameter Bonggol(cm) Bibit Kelapa Sawit Umur 7 bulan dengan pemberian Abu Boiler (g)

Abu Boiler	Pertambahan Diameter Bonggol(cm)
Tanpa pemberian	1.56667 d
14 g/polybag	1.83333 c
19 g/polybag	1.86667 c
24 g/polybag	2.46667 b
29 g/polybag	2.83333 a

KK= 6.035 %

Ket: Angka- angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan pemberian abu boiler dengan dosis 29 g/polybag, menunjukkan pertambahan diameter bonggol terbaik yaitu 2,83 cm. Hal ini diduga pada pemberian abu boiler dengan dosis 29 g/polybag mampu menyediakan unsur hara yang lebih maksimal dari dosis lainnya. Menurut Sarief (1986), bahwa ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang akan menambah perbesaran sel yang berpengaruh pada diameter bonggol. Pendapat Leiwakabessy (1988) menyatakan bahwa unsur K sangat berperan dalam meningkatkan diameter bonggol tanaman, khususnya sebagai jaringan yang berhubungan antara akar dan daun pada proses transpirasi. Dengan tersedianya unsur hara K maka pembentukan karbohidrat akan berjalan dengan baik dan translokasi pati ke bonggol bibit sawit akan semakin lancar, sehingga akan terbentuk bonggol bibit kelapa sawit yang baik. Menurut Nyakpa *dkk* (1988) K berperan penting dalam menguatkan batang tanaman.

Hakim *dkk* (1986) menyatakan bahwa, unsur nitrogen, fosfor dan kalium merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman karena pengaruhnya nyata bagi tanaman serta merupakan unsur hara yang paling banyak jumlahnya dibutuhkan tanaman. Pembesaran lingkaran batang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur kalium, kekurangan unsur ini menyebabkan terhambatnya proses pembesaran lingkaran batang.

### Volume Akar (ml)

Hasil pengamatan terhadap volume akar tanaman setelah dianalisis secara sidik ragam bahwa pemberian abu boiler dengan berbagai dosis yang berbeda memberikan pengaruh tidak nyata terhadap volume akar bibit kelapa sawit. Hasil uji lanjut DNMRT 5 % disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4: Rerata Volume Akar (ml) Bibit Kelapa Sawit Umur 7 bulan dengan pemberian Abu Boiler (g)

Abu boiler	Volume Akar
Tanpa pemberian	29.90 a
14 g/polybag	41.67 a
19 g/polybag	46.13 a
24 g/polybag	48.67 a
29 g/polybag	54.93 a

KK= 41.37 %

Ket: Angka- angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian abu boiler dengan berbagai dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata pada semua perlakuan. Pada perlakuan abu boiler dengan dosis 29 g/polybag memberikan volume akar tertinggi yaitu 54,93, hal ini diduga dengan penambahan abu boiler pada dosis ini dapat menunjang pertumbuhan tanaman. Volume akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan dalam menyerap unsur hara serta metabolisme yang terjadi pada tanaman. Lakitan, (1993) menyatakan sebagian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar, kecuali karbon dan oksigen yang diserap dari udara melalui daun.

Kecendrungan volume akar terendah pada perlakuan tanpa pemberian abu boiler, hal ini terjadi karena tanaman hanya mendapatkan unsur hara yang berasal dari tanah yang menjadi media tumbuh. Pertumbuhan perakaran tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya unsur hara dan air. Menurut Lakitan (2000) bahwa sistem perakaran tanaman tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi tanah atau media tumbuh tanaman. Faktor yang mempengaruhi pola penyebaran akar antara lain adalah suhu, aerasi, ketersediaan air dan unsur hara. Menurut Lingga dan Marsono (2005) pemberian unsur hara melalui pupuk pada batas tertentu dapat memberikan pengaruh yang nyata, tetapi pemberian terlalu sedikit tidak memberikan pengaruh, sedangkan pemberian yang terlalu banyak dapat menyebabkan terjadinya keracunan.

Selain itu volume akar sangat erat kaitannya dengan unsur hara makro seperti N, P dan K. Sarief (1986) menyatakan bahwa unsur N yang diserap tanaman berperan dalam menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar. Unsur P berperan dalam membentuk sistem perakaran yang baik. Unsur K yang berada pada ujung akar merangsang proses pemanjangan akar.

## Berat Kering Bibit Kelapa Sawit (g)

Hasil pengamatan terhadap berat kering tanaman setelah dianalisis secara sidik ragam bahwa pemberian abu boiler dengan berbagai dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat kering bibit kelapa sawit. Hasil uji lanjut DNMRT 5 % disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5: Rerata Berat Kering Bibit Kelapa Sawit(g) Umur 7 bulan dengan pemberian Abu Boiler (g)

Abu boiler	Berat Kering(g)
Tanpa pemberian	38.187 b
14 g/polybag	36.927 b
19 g/polybag	40.510 b
24 g/polybag	55.153 a
29 g/polybag	66.063 a

KK= 14.38 %

Ket: Angka- angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa rerata berat kering tertinggi pada perlakuan pemberian abu boiler pada dosis 29 g/polybag. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara pada abu boiler 29 g/polybag mampu mendukung proses fisiologis tanaman seperti fotosintesis dan transpirasi sehingga pemanfaatan unsur hara oleh tanaman lebih efisien. Berat kering merupakan ukuran pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman. Menurut Prawiranata, dkk (1995) berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi suatu tanaman dan juga merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga erat kaitannya dengan ketersediaan hara. Jumin (1987), menambahkan bahwa pertumbuhan dinyatakan sebagai pertambahan ukuran yang mencerminkan pertambahan protoplasma yang dicirikan pertambahan berat kering tanaman. Oleh karena itu ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor, kalium dan magnesium yang optimal bagi tanaman dapat meningkatkan klorofil, dimana dengan adanya peningkatan klorofil maka akan meningkat aktifitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat yang lebih banyak yang akan mendukung berat kering tanaman.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Peningkatan dosis abu boiler yang diberikan pada tanaman kelapa sawit menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman, pertambahan diameter bonggol, pertambahan jumlah daun, berat kering tanaman dan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter volume akar.
2. Dari penelitian ini yang memberikan pengaruh yang terbaik pada pemberian dosis abu boiler 29 g/polybag.

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mendapatkan bibit tanaman kelapa sawit yang lebih baik disarankan menggunakan abu boiler dengan dosis 29 g/polybag.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 2011 . *Tentang Pemanfaatan Abu Boiler Kelapa Sawit* .  
[http://www.pasangkayuhijau.co.cc/2011\\_01\\_14\\_archive.html](http://www.pasangkayuhijau.co.cc/2011_01_14_archive.html). Diakses 14-01-2011.
- \_\_\_\_\_, 2010. *Limbah Pabrik Kelapa Sawit*. <http://www.google.co.id> . Diakses 02-10-2011.
- \_\_\_\_\_, 2009. *Pemanfaatan Boiler Ash*. <http://www.palmoilmill-community.com/limbah/30-boiler-ash/65-pemanfaatanboiler-ash> . Diakses 02-10-2011.
- Balai Informasi Pertanian. 1990. *Pedoman budidaya kelapa sawit*. Departemen Pertanian. Medan . 32 hal.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau, 2010. *Laporan Tahunan*. Pekanbaru.
- Hakim, N., M.Y.Nyakpa., A.M. Lubis, S.G. Nugroho.,M.R.Saul.,M.A. Diha., GoBan Hong., H. Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung.
- Harian Ekonomi Neraca Industri. 2010. *Perkebunan Sawit Di Riau Perlu Peremajaan*.<http://bataviase.co.id/category/media/harian-ekonomi-neraca>. Diakses pada tanggal 02 mei 2010.
- Hidajat, E.B. 1994. *Morfologi Tumbuhan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pendidikan Tenaga Kerja.
- Jumin, H. B. 1987. *Dasar- dasar Agronomi*. Rajawali Press. Jakarta.
- Lakitan, B. 1993. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Grafindo Persada. Jakarta
- \_\_\_\_\_. 2000. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Grafindo Persada. Jakarta
- Leiwakabessy, F. M. 1988. *Kesuburan Tanah. Diktat Kuliah Kesuburan Tanah*.  
Departemen Ilmu-Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lingga dan Marsono. 2005. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marsono dan Paulus Sigit, 2001. *Jenis Pupuk dan Aplikasinya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nyakpa, M. Y, A. M. Lubis M. A. Pulungan , A. Munawar, G. B. Hong dan N. Hakim. 1988. *Kesuburan Tanah*. Universitas Lampung Press. Bandar Lampung.
- PPKS, 2005. *Budidaya Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan. Sumatera Utara.
- Prawiranata, W, S. Harran dan P. Tjandronegoro. 1995. *Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan II*. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Rini. 2005. *Penggunaan Dregs (Limbah Bagian Recauticizing Pabrik Pulp) dan Fly ash (Abu Sisa Boiler Pembakaran Pabrik Pulp) untuk Meningkatkan Mutu dan Produktivitas Tanah Gambut*. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Risza, S. 2001. *Kelapa Sawit, Upaya Peningkatan Produktifitas. Kansius*. Yogyakarta.
- Sarief, E. S.1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Siregar, M dan A.U. Lubis. 1997. *Pembibitan Kelapa sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Marihat.
- Soehardjo, H., H. H. Harahap, R. Ishak, A. Purba, E. Lubis, S. Budiana dan Kusmahadi. 1998. *Vedemecum Kelapa Sawit*. PT Perkebunan Nusantara IV. Bahjambi-Pematang Siantar, Sumatra Utara.