

**DINAMIKA PERUBAHAN VOLUME LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT,  
BEBERAPA SIFAT FISIK DAN KIMIA TANAH DI *FLATBED* AREAL  
PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. PERKINDO MAKMUR  
DESA GASING, KABUPATEN BANYUASIN**

**OLEH**

**RINA WIDIASTUTI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA**

**2011**

631.4307

R.24709/25270



Rin  
d

2011

**DINAMIKA PERUBAHAN VOLUME LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT,  
BEBERAPA SIFAT FISIK DAN KIMIA TANAH DI *FLATBED* AREAL  
PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. PERKINDO MAKMUR  
DESA GASING, KABUPATEN BANYUASIN**

**OLEH**

**RINA WIDIASTUTI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA**

**2011**

## RINGKASAN

**RINA WIDIASTUTI.** Dinamika Perubahan Volume Limbah Cair Kelapa Sawit, Beberapa Sifat Fisik dan Kimia Tanah di *Flatbed* Areal Perkebunan Kelapa Sawit PT. Perkindo Makmur Desa Gasing, Kabupaten Banyuasin (Dibimbing Oleh **DWI SETYAWAN** dan **BAKRI**).

Limbah cair pengolahan kelapa sawit memiliki potensi untuk memperbaiki kualitas tanah dilihat dari nilai keaharannya. Pemanfaatannya secara langsung di lahan dapat mengurangi dampak negatif bagi lingkungan, selain dapat menyumbangkan hara bagi tanaman kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dinamika perubahan volume limbah cair kelapa sawit di dalam *flatbed* serta untuk mengetahui kekentalan atau viskositas limbah cair, pH, permeabilitas, tekstur dan kandungan N, P dan K tanah. Penelitian dilakukan di PT. Perkindo Makmur, Desa Gasing, Kecamatan Talang Kelapa, Kabupaten Banyuasin. Penelitian ini menggunakan metode observasi langsung di lapangan, mengamati dan mengukur perubahan volume limbah cair dalam satu kali aplikasi dengan cara meletakkan papan Peilschall dalam *flatbed* sebanyak 3 *flatbed* pada bed 1, bed 30 dan bed 60 blok E<sub>g</sub>. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dinamika perubahan volume limbah kelapa sawit dalam *flatbed* meningkatkan dan penambahan volume air limbah yang dipengaruhi oleh curah hujan. Laju alir viskositas atau kekentalan limbah yaitu lambat akibat adanya sisa minyak kelapa sawit yang tercampur dalam limbah. Sifat fisik tanah dan kimia tanah yang ada dalam *flatbed* meliputi bertekstur lempung berdebu dan lempung berliat, permeabilitas sangat lambat ( $< 0,5$  cm/jam), Nitrogen

(N) tanah berkisar 0,12-0,21 %, Fosfor (P) tanah 0,90 – 9,15 mg/kg, Kalium (K) tanah 0,13-0,64 cmol/kg, pH tanah tergolong sangat masam (2,40-3,03), pH air limbah tergolong netral (7,30).

## SUMMARY

RINA WIDIASTUTI. Dynamic Change in Volume of Palm Oil Mill Effluent, Some Physical and Chemical Soil Properties in the Flatbed area of of PT. Perkindo Makmur Oil Palm Plantation, Gasing village, Banyuasin Distrrict (Supervised by **DWI SETYAWAN dan BAKRI**).

Palm oil mill effluent (POME) is potential for improving soil quality due to its nutrient value. Its direct application may benefit in two ways, namely help reducing the adverse impact on its surrounding while contributing to soil fertility for plant requirement. This study aims to evaluate volume change of palm oil effluent in the flatbed, to measure effluent viscosity, and to determine soil pH, permeability, texture and content of soil N, P and K in the plantation. This research was conducted at PT. Perkindo Makmur, village of Gasing, Subdistrict of Talang Kelapa, District of Banyuasin from December 2010 through March 2011. This study used direct observation method in the field. The measurement of volume change used Peilschall board that was placed in 3 locations of flatbed at block E8 bed 1, bed 30 and bed 60. The results show that the dynamic change in volume of palm oil effluent in a flatbed increases and the addition of the volume of waste water is affected by rainfall. Flow rate viscosity (thickness) of waste water is slow due to the residual palm oil mixed in waste. Soil texture in the flatbed are mostly clay and silty clay, with very slow permeability ( $<0.5$  cm/h), while soil nitrogen content ranges from 0.12 to 0.21%, soil phosphorus from 0.90 to 9.15 mg/kg, levels of soil potassium from 0.13 to 0.64 cmol/kg. These soils are classified as very acidic soil pH (2.40 to 3.03), while the waste water is neutral (pH 7.30).

**DINAMIKA PERUBAHAN VOLUME LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT,  
BEBERAPA SIFAT FISIK DAN KIMIA TANAH DI *FLATBED* AREAL  
PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. PERKINDO MAKMUR  
DESA GASING, KABUPATEN BANYUASIN**

**Oleh  
Rina Widiastuti**

**SKRIPSI**

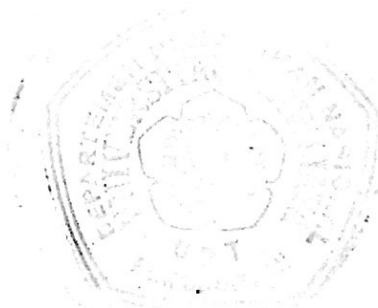
**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian**

**pada**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH  
JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA**

**2011**



Skripsi

**DINAMIKA PERUBAHAN VOLUME LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT,  
BEBERAPA SIFAT FISIK DAN KIMIA TANAH DI *FLATBED* AREAL  
PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. PERKINDO MAKMUR  
DESA GASING, KABUPATEN BANYUASIN**

Oleh

**RINA WIDIASTUTI  
05053102021**

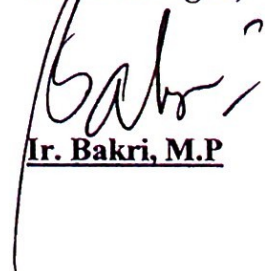
**Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian**

Pembimbing I,



Dr. Ir. Dwi Setyawan, M. Sc

Pembimbing II,



Ir. Bakri, M.P

Inderalaya, Agustus 2011

Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya

Dekan,



Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M. S.  
NIP. 195210281975031001

Skripsi berjudul “Dinamika Perubahan Volume Limbah Cair Kelapa Sawit, Beberapa Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Di *Flatbed* Areal Perkebunan Kelapa Sawit PT. Perkindo Makmur Desa Gasing, Kabupaten Banyuasin” oleh Rina Widiastuti, telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 04 Agustus 2011.

Komisi Penguji :

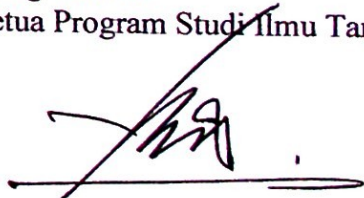
- |                                |            |  |
|--------------------------------|------------|--|
| 1. Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc. | Ketua      | (  )   |
| 2. Ir. Bakri, M.P.             | Sekretaris | (  )   |
| 3. Dr. Ir. A. Napoleon, M.P.   | Anggota    | (  )  |
| 4. Ir. Warsito, M.P.           | Anggota    | (  ) |
| 5. Ir. Alamsyah Pohan, M.P     | Anggota    | (  ) |

Mengetahui  
Ketua Jurusan Tanah



Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P.  
NIP 196204211990031002

Mengesahkan  
Ketua Program Studi Ilmu Tanah



Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc.  
NIP 196402261989031004



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Inderalaya, Agustus 2011

Yang membuat pernyataan



Rina Widiastuti

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 7 Mei 1987 di Tanjung Lubuk Kabupaten OKI, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Orang tua bernama M. Soleh dan Masnah, S.Pd.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK. Pertiwi Tanjung Lubuk Kabupaten OKI pada tahun 1993, sekolah dasar di SD Negeri 1 Tanjung Lubuk Kabupaten OKI pada tahun 1999, sekolah menengah pertama di SLTP Negeri 1 Tanjung Lubuk Kabupaten OKI pada tahun 2002, sekolah menengah atas di SMA Negeri 2 Kayuagung pada tahun 2005. Sejak September 2005 penulis tercatat sebagai Mahasiswa di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

## KATA PENGANTAR

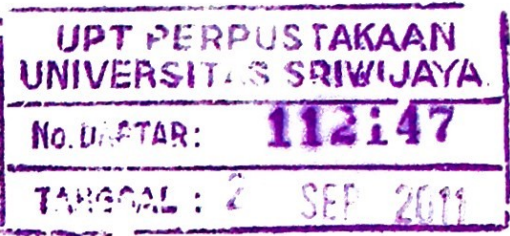
Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT , karena atas rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian yang berjudul : ” Dinamika Perubahan Volume Limbah Cair Kelapa Sawit, Beberapa Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Di *Flatbed* Areal Perkebunan Kelapa Sawit PT. Perkindo Makmur Desa Gasing, Kabupaten Banyuasin “.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Dr. Ir. Dwi Setyawan, M. Sc dan Ir. Bakri ,M.P atas segala kesediaannya dan keikhlasannya untuk membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan laporan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Arif, Bapak Martinus dan Bapak Silalahi serta Perkebunan Kelapa Sawit PT. Perkindo Makmur dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan semoga hasil penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat, baik bagi penulis maupun semua pihak yang membutuhkan.

Inderalaya, Agustus 2011

Penulis



**DAFTAR ISI**

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar belakang .....	1
B. Tujuan .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
A. Karakteristik Limbah Cair Kelapa Sawit .....	4
B. Viskositas (Fluida) .....	5
C. Faktor Yang Menentukan Kebutuhan Air Pada Tanaman .....	6
D. Karakteristik Beberapa Sifat Fisik Tanah .....	7
E. Sifat Kimia Tanah .....	9
F. Tanaman Kelapa Sawit .....	14
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	16
A. Tempat dan Waktu .....	16
B. Bahan dan Alat .....	16
C. Metode Pelaksanaan .....	16
D. Cara Kerja .....	18
E. Peubah Yang Diamati .....	19

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>
A. Keadaan Umum Wilayah .....	21
B. Dinamika Perubahan Vulome Limbah Dalam Flatbed .....	21
C. Karakteristik Limbah Cair .....	26
D. Karakteristik Beberapa Sifat Fisik Tanah .....	28
E. Sifat Kimia Tanah .....	30
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>33</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>36</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1. Jadwal Pengaliran Limbah Blok E8 .....	22
2. Data Rata-rata Curah Hujan Harian .....	25
3. Karakteristik Limbah Cair Kelapa Sawit.....	27
4. Viskositas Limbah Cair .....	28
5. Nilai Permeabilitas Tanah (cm/jam).....	29

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Peta Lokasi Penelitian .....	17
2. Peta Blok Pengamatan .....	17
3. Papan Pieschall dalam Flatbed .....	23
4. Dinamika Perubahan Volume Limbah Pada Bed 1,30 dan 60 .....	23
5. Curah Hujan Harian Bulan Desember 2010 .....	26
6. Curah Hujan Harian Bulan Januari 2011 .....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel .....	36
2. Dokumentasi Lapangan .....	37
3. Tabel Pengamatan Dinamika Perubahan Volume Limbah .....	38
4. Data Rata-rata Curah Hujan Harian .....	39
5. Hasil Analisis Tekstur Tanah .....	40
6. Hasil Analisis pH Tanah dengan H <sub>2</sub> O dan KCl .....	41
7. Hasil Analisis pH Air dan Limbah .....	42
8. Hasil Analisis N, P, dan K Tanah.....	43
9. Nilai Permeabilitas Tanah (cm/jam) dalam Flatbed .....	44
10. Karakteristik Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit .....	45



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Limbah merupakan hasil sampingan dari proses produksi dan merupakan komponen pencemaran yang terdiri dari bahan padat dan cair yang tidak mempunyai kegunaan lagi bagi masyarakat. Limbah industri dapat digolongkan kedalam tiga golongan yaitu limbah cair, limbah padat, dan limbah gas yang dapat mencemari lingkungan.

POME (*Palm Oil Mill Effluent*) merupakan limbah cair kelapa sawit yang dihasilkan sebagai produk sampingan dari proses pengolahan pabrik kelapa sawit. Limbah ini merupakan sumber pencemaran yang potensial bagi manusia dan lingkungan, sehingga pabrik dituntut untuk mengolah limbah melalui pendekatan teknologi pengolahan limbah (Agustina *et al.* , 2008).

Aplikasi limbah cair tersebut umumnya pada flatbed (kolam yang disiapkan di antara barisan tanaman kelapa sawit). Pemberiannya dilakukan menurut jadwal tertentu. Volume limbah di dalam kolam berfluktuasi dan diduga berkaitan dengan kondisi lingkungan sekitar dan karakteristik fisik tanah. Berat volume yang rendah dan porositas yang lebih tinggi menunjukkan kondisi tanah yang lebih gembur. Sifat permeabilitas pada tanah kontrol dan aplikasi relatif sama demikian juga pada kolam datar (*flatbed*). Aplikasi limbah cair juga berpengaruh terhadap sifat kimia tanah dengan memperbaiki nilai pH, reaksi tanah, dan kandungan hara (Handoko, 2004).

Dinamika perubahan volume limbah cair kelapa sawit dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya evapotranspirasi, infiltrasi dan curah hujan. Fluktuasi

volume limbah dapat dijadikan sebagai indikator kestabilan lansekap dan fungsi ekologis lahan perkebunan. Kajian aspek ini belum banyak mendapat perhatian. Di sisi lain, dinamikanya penting untuk diketahui untuk pengaturan debit limbah. Sifat fisik dan kimia tanah sangat penting untuk proses kelangsungan dinamika pengaliran limbah.

Sifat fisik sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Kondisi fisik tanah menentukan penetrasi akar di dalam tanah, retensi air, drainase, aerasi dan nutrisi tanaman. Sifat fisik tanah juga mempengaruhi sifat-sifat kimia dan biologi tanah. Beberapa sifat-sifat fisik tanah yang terpenting adalah tekstur, struktur, kerapatan porositas, konsistensi, warna, permeabilitas, agregat dan suhu. Penggunaan pupuk yang tepat dan berimbang dapat memperbaiki sifat fisik tanah pada tingkat kedalaman tertentu dan dalam jangka waktu yang cukup lama terutama tekstur dan struktur tanah.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini perlu diadakan untuk mengetahui dinamika perubahan volume limbah cair kelapa sawit yang terdapat dalam *flatbed* agar diketahui seberapa banyak penambahan debit air limbah akibat curah hujan dan untuk mengetahui nilai kekentalan atau viskositas limbah cair, pH, permeabilitas, tekstur dan kandungan N, P dan K tanah dalam *Flatbed* di areal perkebunan kelapa sawit PT. Perkindo Makmur Desa Gasing Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin.

## **B. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dinamika perubahan volume limbah cair kelapa sawit di dalam *flatbed* serta untuk mengetahui kekentalan atau viskositas limbah cair, pH, permeabilitas, tekstur dan kandungan N, P dan K tanah di *flatbed* areal perkebunan PT. Perkindo Makmur, Desa Gasing, Kecamatan Talang Kelapa, Kabupaten Banyuasin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Siti, Pudji R., Widiyanto, Tri, dan A., Trisni. 2008. Penggunaan Teknologi Membran pada Pengelolaan Air Limbah Industri Kelapa Sawit. Pustaka Jaya. Jakarta.
- Ahmad, Adrianto. 2003. Penentuan Parameter Kinetik Proses Biodegradasi Anaerob Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. Pustaka Jaya, Jakarta.
- Anonim. 2001. Pedoman Brevet Dasar – I Pabrik. Astra Agro Lestari. Jakarta
- Bantaran de Rozari. M., Koesoebiono, Sinukaban, N., Murdiyarto D. & Makarim K. 1990. Assessment of socio economic impacts of climate change in Indonesia. Dalam Editor(s). Tahun. The Potential Socio-Economic Effects of Climate Change In South-East Asia. United Nation Environment Program(UNEP).
- Chang, Jen-Hu. 1974. Climate and Agriculture: An ecological survey. Chicago
- CSR/FAO. 1983. Reconnaissance Land Resource Survey 1 : 250.000 Scale Atlas Format Procedures. Ministry of Agriculture Government of Indonesia UNDP and FAO, Bogor.
- Djajadiningrat, Surna T. dan Harsono, H. 1990. Penilaian Secara Tepat Sumber-sumber Pencemaran Air, Tanah, dan Udara. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Foth, H.D. 1984. *Fundamentals of Soil Science*. 7<sup>th</sup> Edition. John Wiley and Son Inc., New York.
- Hakim, N. M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. R. Saul, M. A. Diha, Go Ban Hong dan H. H. Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung, Lampung.
- Handoko. 1991. Pendugaan hasil menggunakan indeks iklim. Di dalam Kapita Selekta dalam Agroklimatologi. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu Tanah. PT. Mediatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 1995. Survei Tanah dan Evaluasi Lahan. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Hillel, D. 1982. *Introduction to Soil Physics*. Department of Plant and Soil Science. Academic Press, Amherst. Massachusetts.

- Kartasapoetra, AG, dan Sutedjo, MM. 1991. Pengantar Ilmu Tanah. Rineka Cipta, Jakarta.
- Khasanah, N. Lusiana, B. Farida. Noordwijk, MV. 2004. Simulasi Limpasan Permukaan dan Kehilangan Tanah Pada Berbagai Umur Kebun Kopi. Agrivita volume/issue: hlm-hlm.
- Naibaho, P. 1999. Aplikasi biologi dalam pembangunan industri berwawasan lingkungan. Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Riau. Riau.
- Nasir A.N, dan S. Effendy. 1999. Konsep Neraca Air Untuk Penentuan Pola Tanam. Kapita Selekta Agroklimatologi Jurusan Geofisika dan Meteorologi Fakultas Matematika dan IPA. Institut Pertanian Bogor.
- Nyakpa, M.Y., A.M. Lubis, M.A. Pulung, A.G. Amrah, A. Munawar, Go Ban Hong, Nurhayati, H. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung, Lampung.
- Rahman, D. 2000. Evaluasi Sumberdaya Lahan Untuk Pengembangan Pertanian Berwawasan Lingkungan pada Tipe Fisiologis Perbukitan di Sumatera Selatan. Prosiding Kongres Nasional HITI tgl. 2-4 November 1999 di Bandung.
- Setyamidjaja, D. 1994. Budidaya Tanaman Kelapa Sawit. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Susanto, R.H. dan R.H. Purnomo. 1998. Pengantar Fisika Tanah. Diterjemahkan Dari Hillel, D. 1982. Introduction Soil Physics. Universitas Sriwijaya Indralaya.
- Sutandi. 1996. Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Syarief, S. 1986. Beberapa Masalah Pengawetan Tanah dan Air. Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran, Bandung.
- Tim Penulis Penebar Swadaya. 1992. Kelapa Sawit. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tobing, P.L. 1997. Minimalisasi dan Pemanfaatan Limbah Cair – Padat Pabrik Kelapa Sawit dengan Cara daur Ulang. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Wahid, H. M., 2006. Pabrik Kelapa Sawit Tanpa Limbah Terpadu dengan Pembuatan Kompos dari tandan. PT. Liandanis. Medan.
- Welty. 2004. Pengaruh Viskositas Air dan Temperatur Terhadap Kecepatan Tetesan Minyak. Penerbit Ghalilia Indonesia. Jakarta.
- Winarso, S. 2005. Fisika Terapan Untuk Kelas X SMA. Penerbit Ganesha. Jakarta