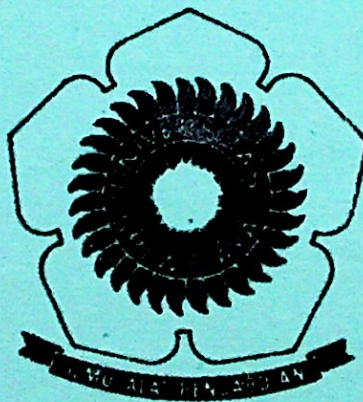


**PENGARUH KONSENTRASI *BENTONITE* PADA PROSES PEMUCATAN  
CPO BERDASARKAN ANGKA DOBI**

**Oleh :**

**METTY NINA TRIANI  
05053107018**



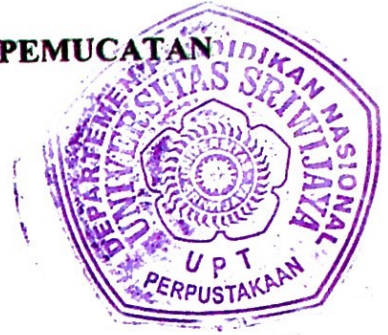
**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2011**

665.807  
Met  
E+10984  
2011

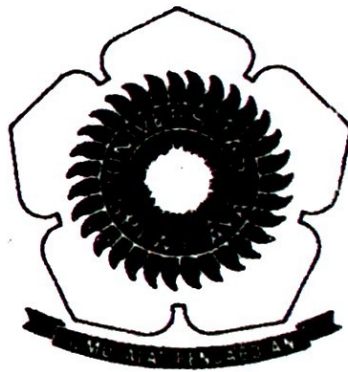
**PENGARUH KONSENTRASI BENTONITE PADA PROSES PEMUCATAN  
CPO BERDASARKAN ANGKA DOBI**



**Oleh :**

**METTY NINA TRIANI  
05053107018**

Rec : 21912  
Reg : 21876



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2011**

## SUMMARY

**METTY NINA TRIANI.** The Effect of *Bentonite* Concentration on the Bleaching of CPO Process Based on the DOBI Numbers (Supervised by **KIKI YULIATI** and **BASUNI HAMZAH**).

The purpose of this study was to determine the effect of concentration of *bentonite* on the process of bleaching CPO with different DOBI numbers in producing the appropriate colour standard BPO and started from June 2010 until October 2010.

This research used Split Plot Design (*Split Plot*) with two combinations. Each combination was repeated three times. The combination consisted of the concentration of *bentonite* as a sub plot and DOBI number as the main plot. The combinations of *bentonite* concentration used were 1.5%, 1.7% and 1.9% and the DOBI numbers were 1.7 and 2.3. The parameters observed were peroxide numbers and *Lovibond colour*.

The result showed that DOBI number had significant effect on the peroxide number, whereas the concentration of *bentonite* had no significant effect on the peroxide number. The average peroxide numbers for BPO with the *bentonite* concentrations of 1.5%, 1.7% and 1.9% were 6.62 meq/kg, 5.90 meq/kg and 4.51 meq/kg, respectively. This was due to the peroxide was trapped by *bentonite*. The higher concentration of *bentonite* trapped, the higher peroxide absorbed and as a consequent the number of peroxide was reduced.

The average values of *Lovibond colour* in BPO by bleaching with *bentonite* concentrations of 1.5%, 1.7% and 1.9% were 17.33 R, 16.41 R and 15.61 R in which had achieved the maximum standard of PORIM, namely 20R.

## RINGKASAN

**METTY NINA TRIANI.** Pengaruh Konsentrasi *Bentonite* pada Proses Pemucatan CPO Berdasarkan Angka DOBI (Dibimbing oleh **KIKI YULIATI** dan **BASUNI HAMZAH**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh konsentrasi *bentonite* pada proses pemucatan CPO dengan DOBI yang berbeda untuk menghasilkan warna BPO yang sesuai standar dan dimulai dari Juni 2010 sampai Oktober 2010.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot*) dengan dua kombinasi. Setiap kombinasi diulang sebanyak tiga kali. Kombinasinya adalah konsentrasi *bentonite* sebagai anak petak dan angka DOBI sebagai petak utama. Setiap kombinasi konsentrasi *bentonite* yang digunakan adalah 1,5%, 1,7%, 1,9% dan angka DOBI adalah 1,7 dan 2,3. Parameter yang diamati adalah bilangan peroksida dan *Lovibond colour*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bilangan peroksida menunjukkan bahwa angka DOBI berpengaruh nyata terhadap bilangan peroksida, sedangkan konsentrasi *bentonite* berpengaruh tidak nyata terhadap bilangan peroksida. Rata-rata bilangan peroksida untuk minyak BPO dengan konsentrasi *bentonite* 1,5%, 1,7% dan 1,9 % adalah 6,62 meq/kg, 5,90 meq/kg dan 4,51 meq/kg. Hal ini disebabkan karena peroksida ditangkap oleh *bentonite* sehingga pada konsentrasi *bentonite* tertinggi maka peroksida yang diserap juga semakin tinggi dan hasil bilangan peroksida semakin kecil.

Nilai rata-rata Lovibond *colour* BPO untuk penggunaan *bentonite* dengan konsentrasi 1,5%, 1,7% dan 1,9% adalah 17,33 R, 16,41 R dan 15,61 R berturut-turut dimana telah memenuhi standar PORIM yaitu maksimal 20R.

**PENGARUH KONSENTRASI *BENTONITE* PADA PROSES PEMUCATAN  
CPO BERDASARKAN ANGKA DOBI**

**Oleh  
METTY NINA TRIANI**

**SKRIPSI  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian**

**pada  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PERTANIAN**

**INDRALAYA  
2011**

**SKRIPSI**

**PENGARUH KONSENTRASI *BENTONITE* PADA PROSES PEMUCATAN  
CPO BERDASARKAN ANGKA DOBI**

**Oleh  
METTY NINA TRIANI  
05053107018**

**telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian**

**Pembimbing I**



**Dr. Ir. Kiki Yuliati, M. Sc**

**Pembimbing II**



**Dr. Ir. Basuni Hamzah, M. Sc**

**Indralaya, Mei 2011**

**Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya  
Dekan,**



**Prof. Dr. Ir.H. Imron Zahri, MS  
NIP. 19521028 197503 1 001**




Skripsi berjudul "Pengaruh Konsentrasi *Bentonite* Pada Proses Pemucatan CPO Berdasarkan Angka DOBI" oleh Metty Nina Triani telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 6 April 2011.

### Komisi Penguji

- |                                              |            |                                                                                        |
|----------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Prof. Dr. Ir. Filli Pratama, M. Sc (Hons) | Ketua      | (  ) |
| 2. Friska Syaiful, S. T. P., M. Si           | Sekretaris | (  ) |
| 3. Dr. Ir. Edward Saleh, M. S                | Anggota    | (  ) |

Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.  
NIP. 19600802 1987031 004

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian



Friska Syaiful, S. T. P., M. Si  
NIP. 19750206 200212 2002

## **PERNYATAAN**

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

Indralaya, Mei 2011  
Yang membuat pernyataan

Metty Nina Triani

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 18 Mei 1988 di Palembang dan merupakan anak ketiga dari tujuh bersaudara. Orang tua bernama Nuhakim Sulaiman dan Lisniziah.

Pendidikan Taman Kanak-kanak diselesaikan pada tahun 1993 di TK Kuncup Dian Palembang. Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1999 di SDN 543 Palembang, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama diselesaikan pada tahun 2002 di SLTP N 45 Palembang dan Sekolah Menengah Umum diselesaikan pada tahun 2005 di SMU 11 Palembang. Pada tahun 2005, penulis tercatat sebagai mahasiswa di Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis telah melakukan Praktik Lapangan yang berjudul “Proses Pemurnian *Refinery Crude Palm Oil* (CPO) Menjadi Minyak Goreng di PT Sinar Alam Permai Mariana Bayuasin Palembang”.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Konsentrasi Bentonite pada Proses Pemucatan CPO Berdasarkan Angka DOBI (*Deterioration of Bleachability Index*)" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

- Bapak Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M. S. selaku Dekan Fakultas Pertanian.
- Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian.
- Ibu Dr. Ir. Kiki Yuliati, M. Sc. sebagai dosen pembimbing skripsi dan pembimbing akademik terima kasih atas segala perhatian, kesabaran, saran, nasehat serta bimbingan yang Ibu berikan selama kuliah hingga penulisan skripsi ini. Semoga rahmat, kasih sayang, kesehatan, keselamatan, dan kesuksesan selalu Allah curahkan untuk Ibu dan keluarga.
- Bapak Dr. Ir. Basuni Hamzah, M. Sc. selaku dosen pembimbing kedua skripsi terima kasih atas masukan, nasehat, kesabaran, dan bimbingan yang telah Bapak berikan hingga terselesaikan skripsi ini. Semoga rahmat, kasih sayang, kesehatan, keselamatan, dan kesuksesan selalu Allah curahkan untuk Bapak dan keluarga.
- Ibu Dr. Ir. Filli Pratama, M. Sc (Hons), Ibu Friska Syaiful, S. T. P., M. Si dan bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M. S selaku penguji.

- Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya atas segala ilmu yang dicurahkan.
- Kakak dan adik-adik tercinta dan keluarga yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dukungan, pikiran, tenaga, kepercayaan dan kesabarannya. Semoga Allah selalu memberikan kemudahan dan kelancaran atas semua yang kakak dan keluarga kerjakan.
- Kak Is, Kak Edi, Kak Jon, Mbak Hafsa, dan Mbak Lisma terima kasih atas nasehat, dukungan, bantuan, dan doa yang telah diberikan selama ini.
- Seluruh teman-teman di Teknologi Pertanian 2005 (Teknik Pertanian dan Teknologi Hasil Pertanian) khususnya Oten, Bayurini, Maria, Mardiaty, Hendrik, Fransiskus, Akbar, Didi, Bojes. Serta adik tingkat Jurusan Teknologi Pertanian (alumni maupun masih kuliah) Universitas Sriwijaya, Feby, Fitri, Gita, Imenk, Ira, Mpi, Riri, Abi, Abib, Angga, Ari, Chandra, Fildri, Hary, Tanto terima kasih atas semangat, saran dan partisipasi yang telah diberikan selama ini.
- Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan masukan, dukungan, dan partisipasi yang telah diberikan selama ini.

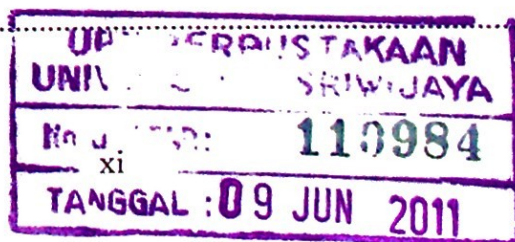
Mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan sumbangan pikiran yang bermanfaat bagi kita semua. Amin ya Robbal'alam.

Indralaya, Mei 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	4
C. Hipotesis .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
A. Kelapa Sawit .....	5
B. Minyak Kelapa Sawit .....	6
C. <i>Deeteriotion of Bleachability Index (DOBI)</i> .....	9
D. <i>Bentonite</i> .....	12
E. Pengolahan Kelapa Sawit .....	15
III. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	22
A. Tempat dan Waktu .....	21
B. Alat dan Bahan .....	22
C. Metode Penelitian .....	22
D. Analisis Statistik .....	23



E. Cara Kerja .....	24
F. Parameter .....	26
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
A. Bilangan Peroksida .....	28
B. <i>Lovibond Colour</i> .....	30
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>35</b>
A. Kesimpulan .....	35
B. Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>40</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi asam lemak minyak sawit dengan inti sawit .....	8
2. Analisis keragaman rancangan petak terbagi ( <i>split plot design</i> ).....	24
3. Uji lanjut BNT analisis angka DOBI terhadap bilangan peroksida .....	29
4. Uji lanjut BNT analisis angka DOBI terhadap <i>Lovibond colour</i> .....	32
5. Uji lanjut BNT keragaman angka DOBI terhadap <i>Lovibond colour</i> .....	32
6. Uji lanjut BNT analisis interaksi nilai DOBI dengan konsentrasi <i>bentonite</i> terhadap <i>Lovibond colour</i> .....	32



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Rata-rata bilangan perosida BPO .....	28
2. Rata-rata nilai <i>Lovibond colour</i> BPO .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Perhitungan DOBI dan <i>bentonite</i> terhadap bilangan peroksida BPO .....	40
2. Analisis keragaman bilangan peroksida BPO .....	42
3. Uji lanjut BNT analisis angka DOBI terhadap bilangan peroksida .....	43
4. Perhitungan DOBI dan <i>bentonite</i> terhadap <i>Lovibond colour</i> BPO .....	44
5. Analisis keragaman <i>Lovibond colour</i> BPO .....	46
6. Uji lanjut BNT analisis angka DOBI terhadap <i>Lovibond colour</i> .....	47
7. Uji lanjut BNT keragaman angka DOBI terhadap <i>Lovibond colour</i> .....	48
8. Uji lanjut BNT analisis interaksi nilai DOBI dengan konsentrasi <i>bentonite</i> terhadap <i>Lovibond colour</i> .....	49

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Potensi areal perkebunan Indonesia terbuka luas untuk tanaman kelapa sawit, yang tidak hanya didistribusikan pada sentra-sentra produksi seperti Sumatera dan Jawa tetapi juga pada daerah potensi pengembangan kelapa sawit seperti Sulawesi dan Irian Jaya (Fauzi *et al.*, 2002). Sastrosaryono (2006) menyatakan bahwa komoditas kelapa sawit baik berupa bahan mentah maupun hasil olahannya menduduki peringkat ke tiga penyumbang devisa nonmigas terbesar setelah karet dan kopi.

Kelapa sawit menghasilkan minyak kelapa sawit dan inti sawit, merupakan salah satu tanaman yang menjadi sumber penghasil devisa nonmigas bagi Indonesia. Komoditi minyak kelapa sawit pada perdagangan dunia cukup potensial sehingga mendorong pemerintah Indonesia untuk memacu pengembangan areal perkebunan kelapa sawit.

Tanaman kelapa sawit menghasilkan minyak kelapa sawit dan minyak inti. Minyak kelapa sawit (*Cruide Palm Oil*) diperoleh dari ekstraksi daging buah (*mesocarp*) kelapa sawit, sedangkan minyak inti sawit (*Palm Kernel Oil*) diperoleh dari ekstraksi inti sawit atau kernel (Muchtadi, 2001).

Industri hilir kelapa sawit produk pangan yang umum diusahakan di Indonesia berupa minyak goreng. Minyak goreng merupakan salah satu bahan makanan pokok yang dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat Indonesia.

Minyak goreng berfungsi sebagai pengantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan (Winarno, 1997).

Proses produksi minyak goreng dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap pemurnian (*refinery*) dan tahap fraksinasi. Proses pemurnian minyak terdiri dari rangkaian proses *pre-treatment section*, pemisahan gum (*degumming section*), pemucatan (*bleaching*), dan penghilangan bau (*deodorization*). Sementara proses fraksinasi terdiri dari proses persiapan dan pengkondisian minyak, tahap kristalisasi dan pemisahan (*filtrasi*) (Triani, 2009).

Minyak kelapa sawit mengandung zat warna seperti karoten dan turunannya yang memberikan warna merah-kuning pada minyak. Warna dan bilangan *Deterioration of Bleachability Index* (DOBI) yang rendah tidak disukai dalam industri karena minyak sawit semakin sulit untuk dipucatkan (Pahan, 2008). Pemucatan adalah proses yang kritis pada pemurnian minyak baik secara fisik maupun kimia (Pahan, 2008).

Nilai DOBI pada CPO selalu berubah-ubah pada setiap hasil pengolahan, sehingga konsentrasi *bleaching earth* yang digunakan pada produksi minyak goreng juga perlu disesuaikan. Perbedaan angka DOBI menyebabkan proses produksi berlangsung lama dan tidak efektif karena adanya pengulangan proses pemucatan bila warna *Bleached Palm Oil* (BPO) belum sesuai dengan standar. Proses pemucatan dilakukan hingga warna BPO sesuai dengan standar (Pahan, 2008).

*Bentonite* adalah sekelompok mineral lempung, ditemukan secara alami dalam dua bentuk, natrium dan kalsium *bentonites*. Yang pertama biasanya digunakan sebagai lumpur pengeboran dan yang lain sebagai pemutih alami, untuk

pemutih minyak sawit mentah. Sifat mereka berbeda-beda dalam bentuk warna, mineral, komposisi kimia dan ketebalan deposit (Samuel, 2003).

*Bentonite* berfungsi untuk menyerap warna-warna alami (karoten), dan kotoran sehingga diperoleh warna minyak yang lebih jernih. Penggunaan *bentonite* sangat tergantung pada besar kecilnya DOBI. Parameter DOBI menunjukkan kemudahan penyerapan *impurities* pada CPO oleh bahan penyerap warna seperti *bentonite*. Semakin besar nilai DOBI semakin mudah warna pada CPO diserap oleh bahan penyerap warna.

Pemucatan CPO dilakukan dengan mencampur minyak dengan sejumlah kecil adsorben berupa *bleaching earth* atau *Bentonite*. Penggunaan *bentonite* dalam proses pemucatan minyak mentah sesuai komposisi yang ditentukan. Penggunaan *bentonite* dalam proses pemucatan minyak sebesar 6% (Syamsiah, 2008).

Berdasarkan alasan diatas, untuk mendapatkan karakteristik warna BPO yang sesuai standar maka perlu dilakukan penelitian mengenai penetapan konsentrasi *bentonite* pada berbagai angka DOBI. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Emmy (1999), pada proses pemucatan dengan variasi masing-masing perlakuan *bentonite* terhadap uji sifat kimia (kadar air, kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida) menunjukkan bahwa *bentonite* berpengaruh nyata.

Peroksida merupakan senyawa dalam kerusakan minyak, oleh karena itu dalam minyak goreng senyawa tersebut diusahakan dalam jumlah sekecil mungkin. Pembentukan peroksida sebagai hasil pendahuluan oksidasi minyak lemak dalam proses pemucatan dapat dikurangi secara sempurna. Proses pemucatan juga dapat

mengurangi kandungan komponen lain yang tidak diinginkan seperti peroksida dan hasil pemecahannya antara lain aldehida dan keton serta logam-logam transisi.

## **B. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi *Bentonite* pada proses pemucatan CPO dengan DOBI yang berbeda untuk menghasilkan warna BPO yang sesuai standar.

## **C. Hipotesis**

Diduga penambahan konsentrasi *Bentonite* dan angka DOBI yang berbeda berpengaruh nyata dalam proses pemucatan CPO.

## DAFTAR PUSTAKA

- Deman JM. 1999. *Principle of Food Chemistry*. Ed. Ke-3. Maryland : Aspen Pib Inc Gaitherbury.
- Dian dalam Naibaho P.M. 1983. Pemisahan karotena (pro-vitamin A) dari minyak sawit dengan metode adsorpsi. [Disertasi]. Bogor: Sekolah Progran Pascasarjana IPB. (Tidak dipublikasikan).
- DEPTAN. 2004. CPO: Beberapa Upaya Untuk Mendongkrak Harga Crude Palm Oil Indonesia. Buetin Pusat Standarisasi dan Akreditasi DEPTAN. Edisi Mei 2004.
- Emmy, Y. 1999. Kajian Perbaikan Proses Pembuatan Minyak Goreng Dari Minyak Sawit Kasar (CPO) Pada Industri Kecil. Program Pascasarjana. IPB. Bogor. (Online).  
(<http://iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/4310/4/1999eyu.pdf>, diakses 21 Juli 2010).
- Fauzi Y., Yustina E.W., Irman S., dan Rudi, H. 2002. Kelapa Sawit: Budi Daya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, dan Anlisis Usaha dan Pemasaran. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Goh S.H., Cho I.M. dan Ong S.H. 1985. Minor Constituents of Palm Oil. *JAOCS*, 62(2) p: 237-240.
- Henni. 2009. Senyawa Warna Alami yang Terdapat pada CPO. (Online).  
([http://www.researchgate.net/publication/Senyawa\\_Warna\\_Alami\\_yang\\_Terdapat\\_pada\\_CPO.pdf](http://www.researchgate.net/publication/Senyawa_Warna_Alami_yang_Terdapat_pada_CPO.pdf), diakses 20 Juni 2010).
- Jayati., R. W., Saeful Rochman., Syudaha. 2008. Modifikasi *Bentonite* Menjadi Organoclay dengan Penambahan Surfaktan. *Jurnal Penelitian*. Sumatera Utara.
- Labaika G. 2008. Kajian Terhadap Bentonite Di Kabupaten Tasikmalaya Dan Kemungkinan Dijadikan Bahan Pembersih Minyak Sawit (CPO). (Online).  
([http://psdg.bgl.esdm.go.id/index.php?option=com\\_content&view=article&id=369&itemid=395](http://psdg.bgl.esdm.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=369&itemid=395), diakses 9 Mei 2010)
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Komar, P.A, Alianto, B dan Raharjo. 1982. Penjernihan Minyak Nabati dengan Bentonit Nanggulan. Dirjen Pertambangan Umum. PPTM. Yogyakarta.

- Meilitta dan Tutu. 2003. Industri Kelapa Sawit. (Online). ([http://www.blogspot.beritakita.perkebunan\\_kelapa-sawit](http://www.blogspot.beritakita.perkebunan_kelapa-sawit), diakses 9 Mei 2010).
- Metty, N. T. 2009. Proses Pengolahan CPO Menjadi Minyak Goreng di PT. Sinar Alam Permai (SAP) Mariana Kabupaten Banyuasin. Laporan Praktek Lapangan. Indralaya : Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Muchtadi. 2001. Aspek Teknologi Menngenai Minyak Goreng. PANGAN. Jakarta. Buletin Makanan dan Minuman.
- Naibaho. P. M. 1996. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Pahan, I. 2008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajmen Agrobisnis dari Hulu Hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Panggang, P. 2008. Nilai DOBI CPO Indonesia. ([http:// www.pematangpanggang.com](http://www.pematangpanggang.com). diakses 20 Juli 2010).
- Parikesid, A. Ir. MM. 2007. Monmorilonit Bentonit. (Online). (<http://www/bluegreenstone.com>, diakses 21 Juli 2010).
- Pasaribu, N. 2004. Minyak Buah Kelapa Sawit. Laporan Penelitian. Sumatera Utara : Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.
- Risa, S. 2009. Tinjauan Pengawasan Mutu Pengolahan Minyak Goreng di PT. Sinar Alam Permai (SAP) Mariana Kabupaten Banyuasin. Laporan Praktek Lapangan. Indralaya : Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Risza, S. 1994. Kelapa Sawit Upaya Peningkatan Produktivitas. Kanisius. Yogyakarta.
- Samuel. 2003. Manfaat Penggunaan *Bentonite* Bagi Masyarakat. (Online). (Online). (<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/27724/samuel/penggunaanbentonite.pdf?sequence=2>, diakses 20 Juli 2010).
- Sastrosayono. 2006. Budidaya Kelapa Sawit. Cetakan keenam. Agromedia Pusataka. Jakarta.
- Sinar Alam Permai. 2008. Standart Operational Prosedure. PT. SAP. Palembang.



- Singer M.J. dan Munns D.N. 1987. *Soils an Introduction*. Macmillan Publishing Company. (Online). (<http://www.elsevier.com/locate/foodchem>, diakses 21 Juli 2010).
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 2000. *Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Syamsiah, B. 2008. *Pemanfaatan Limbah Alumina dan Sanbasing PT. Pertamina UP IV Cilacap sebagai Bahan Pembuatan Wall Panel*. Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Lingkungan Fakultas Teknik sipil dan Perencanaan. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Tambun, R. 2007. *Teknologi Oleokimia*. (<http://e-course.usu.ac.id/textbook.pdf>, diakses 12 April 2008).
- Tim Tanaman Perkebunan Besar. 2005. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Kelapa Sawit*. Badan Litbang Pertanian. (Online). (<Http://www.ipard.com/art.perkebun/pdf>, diakses 28 Januari 2011).
- Warta. 2008. *Standar Mutu Kelapa Sawit*. (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/17362/3/Chapter%20II.pdf>, diakses, 20 Juli 2010).
- Winarno, F. G. 1997. *Kima Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zulkarnain. 1997. *Pengkajian Optimasi Bentonit Asal Sukabumi dengan Asam Sulfat dan Asam Klorida*. PPTM. Bandung.

