

**LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGOLAHAN *CRUDE PALM OIL* (CPO) MENJADI
MINYAK SAWIT MERAH (MSM) MENGGUNAKAN
FILTER BATUAN ZEOLIT, MEMBRAN KERAMIK
DAN *CARTRIDGE FILTER***



**Diajukan sebagai Persyaratan Mata Kuliah
Menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Program Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri**

OLEH :

YUDIS AFRIZAL

0618 4042 1437

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**PENGOLAHAN *CRUDE PALM OIL* (CPO) MENJADI MINYAK SAWIT
MERAH (MSM) MENGGUNAKAN FILTER BATUAN ZEOLIT,
MEMBRAN KERAMIK DAN *CARTRIDGE FILTER***

OLEH :

YUDIS AFRIZAL

0618 4042 1437

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. Erwana Dewi, M.Eng
NIDN 0014116008

Ir. Mustain, M.Si
NIDN 0018066113

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Jaksen M. Amin, M.Si.
NIP 196209041990031002

MOTTO

**“Lebih baik melangkah walaupun satu langkah daripada diam namun
tanpa ada perubahan yang terarah”**

**“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan
kesanggupannya”**

(Surah Al-Baqarah: 286)

“Tahap pertahap, step bye step, yang penting JADI”

Laporan ini ku persembahkan untuk :

- Allah SWT*
- Orang Tua Ku Tercinta*
- Kakak, Adek dan Beserta Seluruh Keluarga*
- Sahabat-sahabat ku yang selalu mendukung*
- Almamater dan Jurusan Ku*
- Organisasi ku*
- Dan seluruh orang-orang yang terlibat dalam penelitian ini*

ABSTRACT

PROCESSING OF CRUDE PALM OIL (CPO) INTO RED PALM OIL (RPO) USING ZEOLITE ROCK FILTER, CERAMIC MEMBRANE AND CARTRIDGE FILTER

(Yudis Afrizal, 2022, 45 Page, 15 Table, 16 Figure, 4 Appendix)

Filtration is a method of separating solid particles from a fluid by passing the fluid through a filter medium or septum, where the solid will be retained. Oil palm fruit consists of 80% pericarp (epicarp and mesocarp) which produces crude palm oil and 20% seeds (endocarp and endosperm) which produces palm kernel oil. In the manufacture of red palm oil using zeolite rock filtration, ceramic membranes and cartridge filters. Natural zeolite that can separate two or more phases of substances by using a porous ceramic membrane which is intended to separate the particles in Crude Palm Oil later. In the design of supporting tools in the manufacture of red palm oil using ceramic membrane filtration and Zeolite rocks include: CPO Filter, Stirrer, Coagulator, Stove, Circulation Pump, Zeolite Rock, Ceramic Membrane, Filter Cartridge, and Red Palm Oil Product Tank. For the treatment in this experiment, 0.1 ml of sulfuric acid and 250 ml of sodium hydroxide were added as degumming and neutralization with variations in time (2, 4, 6 minutes) and temperature (40°C, 60°C and 80°C) with an operating pressure of 5 bar. In the results of red palm oil products, it was found that the Fatty Acids free and the peroxide value exceeds the standard of red palm oil sold in the market. The effect of the flux obtained decreases because the pores in the ceramic membrane begin to become clogged so that the volume of permeate that comes out of the oil sample decreases. The rejection obtained in this study made the rejection data increase and the beta carotene produced decreased. The results showed that the temperature of 60°C is the optimum temperature in red palm oil research.

Keywords : Crude palm Oil, Red Palm Oil, Membrane, β -Carotene

ABSTRAK

PENGOLAHAN *CRUDE PALM OIL* (CPO) MENJADI MINYAK SAWIT MERAH (MSM) MENGGUNAKAN FILTER BATUAN ZEOLIT, MEMBRAN KERAMIK DAN *CARTRIDGE FILTER*

(Yudis Afrizal, 2022, 45 Halaman, 15 Tabel, 16 Gambar, 4 Lampiran)

Filtrasi atau penyaringan merupakan suatu metode pemisahan partikel zat padat dari fluida dengan jalan melewatkan fluida itu melalui suatu medium penyaring atau septum, di mana zat padat itu akan tertahan. Buah kelapa sawit terdiri dari 80% bagian perikarp (epikarp dan mesokarp) yang menghasilkan minyak sawit kasar *Crude Palm Oil* dan 20% biji (endokarp dan endosperm) yang menghasilkan minyak inti sawit *Palm Kernel Oil*. Dalam pembuatan minyak sawit merah ini menggunakan filtrasi batuan zeolit, membran keramik dan *catridge filter*. Zeolit alam yang dapat memisahkan dua fase zat atau lebih dengan menggunakan membran keramik berpori yang diperuntukkan untuk dalam memisahkan partikel-partikel yang ada pada *Crude Palm Oil* nantinya. Pada perancangan alat penunjang dalam pembuatan minyak sawit merah dengan menggunakan filtrasi Membran keramik dan batuan Zeolit meliputi : Saringan CPO, Pengaduk, Koagulator, Kompom, Pompa Sirkulasi, Batuan Zeolit, Membran Keramik, *Catridge Filter*, dan Tanki Produk Minyak Sawit Merah. Untuk perlakuan dalam percobaan ini yaitu dengan ditambahkan asam sulfat 0,1 ml dan Natrium Hidroksida 250ml sebagai *degumming* dan netralisasi dengan variasi waktu (2, 4, 6 menit) dan suhu (40°C, 60°C dan 80°C) dengan tekanan operasi 5 bar. Pada hasil produk minyak sawit merah didapatkan hasil bahwa Asam Lemak Bebas dan bilangan peroksida melebihi standar minyak sawit merah yang dijual pasaran. Pada pengaruh fluks yang didapat semakin menurun disebabkan pori-pori pada membran keramik mulai tersumbat sehingga membuat volume permeat yang keluar pada sampel minyak menurun. Rejeksi yang didapat dalam penelitian ini membuat data rejeksi naik dan membuat beta karoten yang dihasilkan menurun. Hasil penelitian didapatkan bahwa suhu 60°C adalah suhu optimum dalam penelitian minyak sawit merah.

Kata Kunci : *Crude palm Oil*, Minyak Sawit Merah, Membran, β -Karoten

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberi rahmat, dan beserta karunia-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan berjudul Pengolahan *Crude Palm Oil* Menjadi Minyak Sawit Merah Menggunakan Filter Batuan Zeolit, Membran Keramik Dan *Cartridge Filter*. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.

Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian penulis selama kurang lebih lima bulan mulai dari bulan Maret sampai Juli 2022 di Laboratium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya, dengan berbagai tahapan mulai dari tahap menyusun proposal sampai pada tahap akhir penyelesaian penelitian.

Dalam penulisan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos RS, S.T., M.T., Selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Ketua Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya dan seluruh Dosen serta staff Administrasi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Erwana Dewi, M. Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik Kelas KIA 2018 Program Studi Teknologi Kimia Industri sekaligus Dosen Pembimbing I Laporan Akhir.
7. Ir. Mustain. M.Si., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan sebaik-baiknya.
8. PT. Suryabumi Agrolanggeng sebagai kolaborasi bahan baku penelitian.
9. Ayah (Efredi) dan Ibu (Rusnaini) yang selalu memberikan cinta, semangat dan selalu mendoakan dalam pelaksanaan laporan akhir ini.

10. Saudara kandung kakak (Yasdi) dan Adik (Yeni) beserta keluarga yang selalu memberikan semangat dan cinta dalam pelaksanaan laporan akhir ini.
11. Rekan-rekan seperjuangan KIA dan KIB angkatan 2018 yang selalu memberikan semangatnya.
12. Rekan-rekan seperjuangan Tim Membran (Vina, Fifien dan Putrich) beserta *Support System* kelas yang selalu menanyakan sudah sampai bab mana (Hamzah, Yurika, Aini, Raka dan Dita).
13. Rekan-rekan Gerakan Polsri Mengabdikan yang selalu memberikan semangatnya dan beserta Gemar Belajar yang selalu berdrama (Vikri, Rama, Fazlan, Hafidz, Niko, Tegar, Pogi, Hartommi, Eti, Audri, Dita Dwi, Yulia, Wanda, dan Siti).
14. Sahabat karib Jhosi Randa, Bambang Suito, Atika Ani, Arma Yunita, dan Rhika Mustika yang selalu mendukung dan memotivasi.
15. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan terhadap kelancaran dalam tugas akhir ini.

Akhir kata semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya. Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Palembang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	ii
MOTTO	iii
ABSTRACK	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Relevansi Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Umum Tentang Filtrasi.....	5
2.2. Tinjauan Umum Tentang Membran.....	6
2.3. Membran Keramik.....	6
2.4. Zeolit Alam.....	8
2.6. Tinjauan Umum Tentang <i>Catridge Filter</i>	12
2.7. Minyak Sawit Kasar (<i>Crude Palm Oil</i>).....	15
2.8. Minyak Sawit Merah (<i>Red Palm Oil</i>).....	18
BAB III METODELOGI PENELITIAN	21
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.2. Bahan yang Digunakan.....	21
3.3. Alat yang Digunakan.....	21
3.4. Perlakuan dan Rancangan Penelitian.....	22
3.5. Prosedur Kerja.....	22
3.6. Pengamatan.....	23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1. Hasil Penelitian.....	27
4.2. Pembahasan.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1. Kesimpulan.....	42
5.2. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Membran Keramik.....	7
Gambar 2.2. Batuan Zeolit.....	8
Gambar 2.3. <i>Catridge Filter</i>	13
Gambar 2.4. <i>Crude Palm Oil</i>	15
Gambar 2.5. Minyak sawit merah.....	18
Gambar 3.1. Rancangan Alat Penunjang Pemurnian Minyak Sawit Merah Menggunakan Membran Keramik dan Batuan Zeolit.....	25
Gambar 3.2. Diagram Proses Pemurnian Minyak Sawit Merah.....	26
Gambar 4.1. (a) Gambar CPO Setelah Proses <i>Degumming</i> dan Netralisasi, (b) Gambar produk filtrasi minyak sawit merah yang dihasilkan.....	27
Gambar 4.2. Karakteristik Membran Keramik.....	28
Gambar 4.3. Grafik Pengaruh Suhu Terhadap Nilai Fluks.....	33
Gambar 4.4. Grafik Pengaruh Suhu Operasi Terhadap Nilai Rejeksi.....	34
Gambar 4.5. Grafik Pengaruh Suhu Terhadap Nilai Viskositas yang Dihasilkan.....	35
Gambar 4.6. Grafik Pengaruh Suhu Filtrasi Terhadap Nilai Kadar Air.....	36
Gambar 4.7. Grafik Pengaruh Suhu Filtrasi Terhadap Kadar Asam Lemak Bebas MSM.....	37
Gambar 4.8. Grafik Pengaruh Suhu Filtrasi Terhadap Nilai Bilangan Peroksida.....	38
Gambar 4.9. Grafik Pengaruh Suhu Filtrasi Terhadap Nilai Beta Karoten Produk MSM.....	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi Zeolit Alam.....	10
Tabel 2.2. Standar Nasional Indonesia <i>Crude Palm Oil</i>	16
Tabel 2.3. Komposisi Asam Lemak dan Titik Cair Minyak Kelapa Sawit.....	17
Tabel 2.4. Nilai Sifat Fisika-Kimia Minyak Sawit dan Minyak Inti Sawit.....	17
Tabel 4.1. Karakteristik Membran Keramik dengan Komposisi 80% Tanah liat dan 20% Zeolit.....	28
Tabel 4.2. Hasil Analisis CPO setelah proses <i>Degumming</i> dan Netralisasi.....	28
Tabel 4.3. Hasil Analisis Bahan Baku CPO.....	29
Tabel 4.4. Data Hasil Proses Filtrasi Minyak Sawit Merah.....	29
Tabel 4.5. Hasil Perhitungan Nilai Fluks.....	30
Tabel 4.6. Hasil Perhitungan Nilai Rejeksi.....	30
Tabel 4.7. Data Hasil Analisis Viskositas Produk MSM.....	30
Tabel 4.8. Data Hasil Analisis Kadar Air Produk Minyak Sawit Merah.....	31
Tabel 4.9. Data Hasil Analisis ALB Produk Minyak Sawit Merah.....	31
Tabel 4.10. Data Hasil Analisis Bilangan Peroksida Produk Minyak Sawit Merah.....	31
Tabel 4.11. Data Hasil Analisis Beta Karoten Produk Minyak Sawit Merah.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Lembar Pengesahan Data.....	47
Lampiran B. Uraian Perhitungan.....	53
Lampiran C. Dokumentasi Kegiatan.....	57
Lampiran D. Surat Menyurat.....	62