

**FILTRASI MINYAK SAWIT MERAH DARI *CRUDE PALM OIL*
(CPO) MENGGUNAKAN FILTER ARANG AKTIF DAN
MEMBRAN KERAMIK**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri**

OLEH :

**FIFIEN PEBRIANY
0618 4042 1751**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**FILTRASI MINYAK SAWIT MERAH DARI *CRUDE PALM OIL* (CPO)
MENGUNAKAN FILTER ARANG AKTIF DAN MEMBRAN KERAMIK**

OLEH ;

FIFIEN PEBRIANY
0618 4042 1751

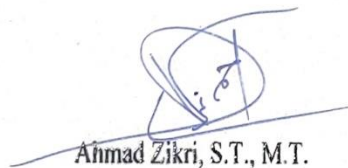
Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,
Pembimbing I,



Ir. Erwana Dewi, M.Eng
NIDN 0014116008

Pembimbing II,



Ahmad Zikri, S.T., M.T.
NIDN 0007088601

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA




Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV Prodi Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 10 Agustus 2022**

Tim Penguji :

1. Ir. Fadarina, M.T.
NIDN 0015035810
2. Ir. Irawan Rusnadi, M.T.
NIDN 0002026710
3. Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIDN 0012076607

Tanda Tangan

()
()
()

Palembang, Agustus 2022

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIV Teknologi Kimia Industri



Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP. 196607121993031003



ABSTRAK

FILTRASI MINYAK SAWIT MERAH DARI *CRUDE PALM OIL* (CPO) MENGGUNAKAN FILTER ARANG AKTIF DAN MEMBRAN KERAMIK

(Fifien Pebriany, 2022, Laporan Tugas Akhir; 42 Halaman, 11 Tabel, 15 Gambar)

Minyak sawit mentah (CPO) masih mengandung air, asam lemak bebas, fosfolipid, senyawa fosfatidat lainnya, logam, dan berbagai produk oksidasi, sehingga belum layak dimakan. Bau dari senyawa volatil, warna merah pekat, dan banyaknya komponen padatan serta senyawa lain yang terlarut menyebabkan perlunya dilakukan proses pemurnian. Kandungan yang terdapat di dalam CPO adalah provitamin A yaitu α -karoten, β -karoten dan vitamin E yaitu tokoferol dan tokotrienol yang baik bagi kesehatan. Namun pada proses pemurnian CPO, karotenoid yang terdapat pada minyak sawit sengaja dihilangkan untuk mendapatkan minyak goreng yang berwarna kuning keemasan. Hal itu membuat minyak sawit memiliki prospek yang sangat besar untuk dikembangkan, salah satunya adalah dengan memproduksi minyak sawit merah yang masih mempertahankan karoten dan vitamin E. Pada penelitian ini dilakukan filtrasi Crude Palm Oil (CPO) untuk mendapatkan minyak sawit merah menggunakan filter arang aktif, membrane keramik dan cartridge. Adapun variabel yang divariasikan dalam penelitian ini adalah temperature dan waktu operasi. Pengolahan awal yang dilakukan ialah proses *degumming* dan netralisasi. Setelah itu di filtrasi menggunakan filter arang aktif, membrane keramik dan cartridge untuk mengetahui kondisi operasi optimum dari proses filtrasi dan pengaruhnya terhadap mutu minyak sawit merah yang dihasilkan. Dari hasil penelitian, Kondisi operasi optimum proses filtrasi yaitu pada suhu 55 °C dengan kecepatan aliran permeat 4,8 liter/jam. Kinerja alat filter menggunakan membrane keramik yang dilakukan menghasilkan nilai rejeksi yang berpengaruh terhadap β -karoten pada produk minyak sawit merah. Nilai rejeksi paling tinggi sebanyak 30,14568 % dan dengan nilai fluks sebanyak 19,1419 L/m² jam. Kualitas minyak sawit merah yang memenuhi standar minyak sawit merah yang dibeli dipasaran yaitu kadar air, viskositas, β -karoten, densitas dan yang tidak memenuhi standar yaitu bilangan peroksida dan asam lemak bebas.

Kata Kunci : Minyak Sawit Merah, *Crude Palm Oil* (CPO), Membran keramik, Arang Aktif.

ABSTRACT

RED PALM OIL FILTRATION FROM CRUDE PALM OIL (CPO) USING ACTIVE CHARCOAL FILTER AND CERAMIC MEMBRANES

(Fifiien Pebriany, 2022, Final Project Report; 42 Pages, 11 Tables, 15 Images)

Crude palm oil (CPO) still contains water, free fatty acids, phospholipids, other phosphatidic compounds, metals, and various oxidation products, making it unfit for consumption. The odor of volatile compounds, dark red color, and the large number of dissolved solids and other compounds cause the need for a purification process to be carried out. The content contained in CPO is provitamin A, namely α -carotene, β -carotene and vitamin E, namely tocopherols and tocotrienols which are good for health. However, in the CPO refining process, the carotenoids contained in palm oil are intentionally removed to get golden yellow cooking oil. This makes palm oil has a very big prospect to be developed, one of which is by producing red palm oil which still retains carotene and vitamin E. In this study, Crude Palm Oil (CPO) filtration was carried out to obtain red palm oil using an activated charcoal filter, ceramic membranes and cartridges. The variables that are varied in this study are temperature and operating time. The initial processing carried out is the degumming and neutralization process. After that, it is filtered using an activated charcoal filter, ceramic membrane and cartridge to determine the optimum operating conditions of the filtration process and its effect on the quality of the red palm oil produced. From the results of the study, the optimum operating conditions of the filtration process were at a temperature of 55 °C with a permeate flow rate of 4.8 liters/hour. The performance of the filter using a ceramic membrane that was carried out resulted in a rejection value that affected α -carotene in red palm oil products. The highest rejection value was 30.14568 % and the flux value was 19.1419 L/m² hour. The quality of red palm oil that meets the standards of red palm oil purchased in the market is water content, viscosity, β -carotene, density and those that do not meet the standards are the number of peroxides and free fatty acids.

Keywords: Red Palm Oil, Crude Palm Oil (CPO), Ceramic membrane, Activated Charcoal.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
~ **QS. Al-Baqarah : 286** ~

“Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh”
~ **James Thurber** ~

“Kamu tidak harus menjadi hebat untuk memulai, tetapi kamu harus mulai untuk menjadi hebat”
~ **Zig Ziglar** ~

“Coba sekali lagi hingga saat terakhir, bila kamu merasa ini adalah yang terakhir lakukan lagi untuk yang kedua kalinya”
~ **Kim Sejeong** ~

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT kupersembahkan Laporan Tugas Akhir ini kepada :

- Kedua orang tuaku dan keluarga besarku
- Dosen pembimbingku
- Seluruh sahabat dan teman-teman seperjuangan
- Almamater yang kubanggakan

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis sampaikan Kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Filtrasi Minyak Sawit Merah dari *Crude Palm Oil* (CPO) Menggunakan Filter Arang Aktif dan Membran Keramik”**.

Penulis menyusun Tugas Akhir ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan penelitian di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Kimia Prodi Diploma IV Teknologi Kimia Industri. Dalam melaksanakan Tugas Akhir ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung dan tidak langsung maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos.R.S., S.T., M.T., selaku pembantu Direktur 1 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 Sekertaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya serta Pembimbing II Tugas Akhir yang telah banyak memberikan saran dan membantu selama proses penyelesaian penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir.
5. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Ketua program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Erwana Dewi, M.Eng., selaku Pembimbing I Tugas Akhir yang telah banyak memberikan saran dan membantu selama proses penyelesaian penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir.
7. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
8. Bapak/Ibu Dosen di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.

9. Seluruh Teknisi di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Kedua Orang tuaku tercinta Bapak Faulus Edwar dan Ibu Sarina, adikku Ferdi dan Fiqi serta keluarga tercinta yang telah memberikan curahan kasih sayang, semangat, inspirasi hidup dan doa yang tulus serta dukungan moril, dan materil yang tak ternilai harganya.
11. Geng kito (Ardha, Arli, Rida, Risma, Rizki, Siska, Soni, Vernanda) yang selalu ada untuk penulis disaat susah maupun senang.
12. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2018 Prodi D4 Teknologi Kimia Industri jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya keluarga besar kelas 8 KIB yang selalu kompak memberi penulis semangat dan masukan serta bantuannya selama empat tahun ini.
13. Tim penelitian MSM Yudis dan Vina atas kerja sama dan segala bantuannya selama penelitian.
14. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Demikian laporan Tugas Akhir ini disusun. Penulis berharap laporan ini bermanfaat dan dapat menambah wawasan bagi semua pihak pada umumnya, dan bagi pembaca khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGUJI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Perumusan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Minyak Sawit Merah.....	5
2.2 Minyak Sawit Mentah.....	6
2.3 Filtrasi	9
2.4 Teknologi Membran.....	10
2.5 Membran Keramik	14
2.6 Arang Aktif	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Bahan dan Alat yang digunakan	18
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	19
3.4 Prosedur Percobaan	19
3.5 Prosedur Analisa	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Penelitian	26
4.2 Pembahasan.....	31

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Syarat Mutu Minyak Kelapa Sawit Mentah.....	8
2.2 Syarat Mutu Arang Aktif	16
2.3 Sifat Fisika dan Sifat Kimia Arang Aktif.....	17
4.1 Karakteristik Membran Keramik dengan Komposisi 70% Tanah Liat dan 30% Zeolite	29
4.2 Sifat Kimia CPO, CPO Feed (setelah koagulasi) dan Standard MSM	30
4.3 Sifat Fisika CPO, CPO Feed (setelah koagulasi) dan Standard MSM.....	30
4.4 Data Hasil Filtrasi Minyak Sawit Merah pada tekanan 10 psi.....	30
4.5 Hasil Fluks Minyak Sawit Merah	31
4.6 Sifat Kimia Minyak Sawit Merah	31
4.7 Sifat Fisika Minyak Sawit Merah	32
4.8 Hasil Perhitungan Rejeksi.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Crude Palm Oil (CPO)	7
2.2 Skema Proses Pemisahan dengan Membran	12
2.3 Membran Keramik	14
2.4 Arang Aktif	15
3.1 Diagram Proses Pemurnian Minyak Sawit Merah	23
3.2 Rancangan Alat Pemurnian Minyak Sawit Merah Menggunakan Membran Keramik dan Arang Aktif	24
4.1 Hasil Produk Filtrasi Minyak Sawit Merah	29
4.2 Grafik Hubungan Fluks pada Filtrasi Minyak Sawit Merah Terhadap Temperatur	33
4.3 Grafik Pengaruh Nilai Kadar Air Terhadap Temperatur	34
4.4 Grafik Pengaruh Nilai Asam Lemak Bebas Terhadap Temperatur	35
4.5 Grafik Pengaruh Nilai Bilangan Peroksida Terhadap Temperatur	36
4.6 Grafik Pengaruh Nilai β -karoten Terhadap Temperatur	37
4.7 Grafik Pengaruh Nilai Densitas Terhadap Temperatur.....	38
4.8 Grafik Pengaruh Nilai Viskositas Terhadap Temperatur.....	39
4.9 Grafik Pengaruh Nilai Rejeksi Terhadap Temperature Operasi	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I. Data Penelitian	43
II. Perhitungan	50
III. Dokumentasi	61
IV. Surat-surat	65