

LAPORAN TUGAS AKHIR

PEMURNIAN MINYAK SAWIT MERAH DARI *CRUDE PALM OIL* (CPO) MENGGUNAKAN FILTER BENTONIT DAN MEMBRAN KERAMIK



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri**

OLEH :

**VINA OKTARIANTI
0618 4042 1436**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

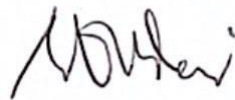
**PEMURNIAN MINYAK SAWIT MERAH DARI *CRUDE PALM OIL (CPO)*
MENGUNAKAN FILTER BENTONIT DAN MEMBRAN KERAMIK**

OLEH :

VINA OKTARIANTI
0618 4042 1436

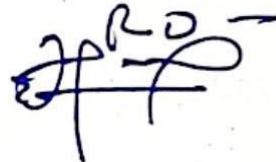
Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,
Pembimbing I,



Ir. Erwana Dewi, M.Eng
NIDN 00014116008

Pembimbing II,



Ir. Robert Junaidi, M.T
NIDN 0012076607

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jaksen, M.Si.

NIP 196209041990031002

MOTTO

” Kejarlah duniamu seolah-olah kau akan hidup selamanya. Kejarlah akhiratku seolah-olah kau akan mati esok hari.” – **HR. Ibnu Asakir**

“ Tidak ada pencapaian dunia yang patut dibanggakan saat semua itu justru membuat kita jauh dari Tuhan.” - **Injo.id**

“Jika sudah mulai dengan Bismillah jangan berhenti ditengah sebelum terucap Alhamdulillah.” - **Anonim**

“ Apapun hasil yang didapatkan entah itu tercapai atau tidak, entah itu sesuai atau tidak dengan yang kita inginkan, tapi itu adalah hasil yang sudah kita dapatkan dari berjuang. Maka hargailah perjuangan kita, walaupun tidak sesuai dengan ekspektasi kita tapi kita bersyukur karena kita sudah berjuang mendapatkan itu.”

– **Andre Taulany**

Persembahan Untuk :

- *Bapak dan Mamak*
- *Saudara-i ku Sri Suhartati, S.E.,
Hendika Syaputra A.Md.,
Muhammad Fajar Assidiq*
- *Dosen Pembimbing I dan II*
- *Teman Seperjuangan Bismillah*
- *Teman Support System*
- *Sahabat-Sahabat Terbaik*
- *Almamaterku*
- *Calon suamiku yang masih dirahasiakan Allah Swt.*

ABSTRAK

PEMURNIAN MINYAK SAWIT MERAH MENGGUNAKN DARI *CRUDE PALM OIL (CPO)* MENGGUNAKAN FILTER BENTONIT DAN MEMBRAN KERAMIK

(Vina Oktarianti, 2022. 42 Halaman, 16 Tabel, 10 Gambar, 4 Lampiran)

Minyak Sawit mentah (*Crude Palm Oil*) adalah minyak kasar yang diperoleh dengan cara ekstraksi daging buah sawit dan mempunyai karakter yang belum layak makan karena masih banyak mengandung kotoran terlarut dan tidak terlarut dalam minyak. Minyak sawit merah adalah minyak sawit yang diperoleh tanpa melalui proses pemucatan (*bleaching*) tujuannya mempertahankan kandungan karotenoidnya. Membran keramik dapat menjadi salah satu alternatif media filter untuk pengolahan minyak sawit khususnya minyak sawit merah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan melakukan inovasi proses dalam pemurnian MSM menggunakan filter bentonit dan membran keramik serta mengetahui karakteristik produk minyak sawit merah yang dihasilkan. Proses pemurnian dengan filter terdiri dari bentonit, membran keramik, dan cartridge dilakukan pada tekanan 5 bar dengan variasi suhu 50°C, 60°C, 70°C dengan waktu penampungan permeat tiap 2 menit. Hasil penelitian didapatkan nilai fluks tertinggi pada suhu 50°C yaitu 54,420 L/m².jam Membran keramik ini mampu merejeksi kandungan β -karoten sebesar 27,140 % sedangkan rejeksi asam lemak bebas tertinggi sebesar 2,627%. Produk terbaik minyak sawit merah yang dihasilkan memiliki densitas 0,9263 g/ml, viskositas 15,54 cp, kadar air 0,020%, ALB 6,099%, bilangan peroksida 5,984 mEk/kg dan β -karoten 766,057 ppm. Namun produk yang dihasilkan masih belum memenuhi standar MSM yang dijual dipasaran karena kandungan yang terdapat didalam produk minyak sawit merah masih tinggi terutama pada kandungan asam lemak bebas dan bilangan peroksida.

Kata kunci: *Bentonit, CPO, Minyak Sawit Merah, Membran Keramik*

ABSTRACT

PURIFICATION RED PAL OIL FROM CRUDE PALM OIL (CPO) USING BENTONIT AND CERAMIC MEMBRANES FILTER

(Vina Oktarianti, 2022. 42 Pages, 16 Tables, 10 Pictures, 4 Appendix)

Crude Palm Oil (CPO) is crude oil obtained by extracting the flesh of the palm fruit and has a character that is not edible because it still contains a lot of dissolved and insoluble impurities in the oil. Red palm oil is palm oil obtained without going through a bleaching process in order to maintain its carotenoid content. Ceramic membranes can be an alternative filter media for palm oil processing, especially red palm oil. The purpose of this study was to identify and innovate the process of refining MSM using a bentonite filter and ceramic membrane and to determine the characteristics of the red palm oil product produced. The purification process with bentonite and membrane filters was carried out at a pressure of 5 bar with temperature variations of 50°C, 60°C, 70°C with permeate holding time every 2 minutes. The results showed that the highest flux value at 50°C was 54,420 L/m².hour. This ceramic membrane was able to reject -carotene content of 27,140% while the highest free fatty acid rejection was 2,627%. The best product of red palm oil has a density of 0,9263 g/ml, viscosity 15,54 cp, water content 0,020%, ALB 6,099%, peroxide value 5.984 mEk/kg and -carotene 766,057 ppm. However, the resulting product still does not meet the MSM standard sold in the market because the content contained in red palm oil products is still high, especially in the content of free fatty acids and peroxide numbers.

Keywords : Bentonit, Ceramic Membrane, CPO, Red Palm Oil

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas karunia dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Pemurnian Minyak Sawit Merah Dari *Crude Palm Oil (CPO)* Menggunakan Filter Bentonit dan Membran Keramik ”**.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai syarat menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV) Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri. Selama penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Carlos R.S.S.T.,M.T. selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ir. Jaksen M Amin, M.Si dan Ahmad Zikri , S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ir. Robert Junaidi, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Kimia Industri sekaligus dosen pembimbing II yang telah banyak membimbing dan membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Ir. Erwana Dewi, M. Eng., selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen pembimbing I yang telah membimbing dan membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Staff Dosen dan Teknisi Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah bersedia membimbing selama penyusunan Tugas Akhir.
7. Bapak dan Mamak tercinta yang selalu mendoakan, memberikan dukungan, motivasi dan nasihat dalam bentuk apapun disetiap harinya.
8. Saudara/i-ku Sri Suhartati, S.E., Hendika Syaputra, A.Md. dan Muhammad Fajar Assidiq yang kusayangi yang selalu membantu dalam menyelesaikan perkuliahan ini baik berupa material maupun materi dan selalu menjadi pendengar keluh kesah selama ini. Serta kepada keponakanku Khanza, Fadli, Hana dan Icha yang selalu menjadi penghibur dikala penulis sedang tidak

baik-baik saja. Dan juga kerabat penulis lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

9. Teman-teman seperjuangan Bismillah Adeliya Rahmayanti, Dian Anisa Destryanti dan Feni Sri Erani yang selalu membantu selama menempuh pendidikan 4 tahun di Politeknik Negeri Srwijaya Palembang dan menjadi pendengar keluah kesah selama kuliah serta penyelesaian Laporan Tugas Akhir.
10. Teman-teman support system Aini, Hamzah, Raka, Yudis dan Yurika yang telah banyak membantu, memberi saran dan motivasi hingga saat ini serta KIA '18 yang telah sama-sama berjuang dalam menyelesaikan perkuliahan di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
11. Sahabat-sahabatku Aci, Mia dan Sisi yang selalu ada, menyemangati, memberi motivasi, dan pendengar keluh kesah ketika penulis sedang tidak baik-baik saja hingga saat ini
12. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
13. *Last not least, I wanna thank me, I wanna thank me believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, for just being me at all times.*

Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca untuk melakukan penelitian lebih lanjut dan sebagai acuan sebelum menginjakkan kaki didunia kerja. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih kurang sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna kebaikan dimasa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Minyak Sawit Kasar (<i>Crude Palm Oil/CPO</i>)	5
2.2 Minyak Sawit Merah / <i>Red Palm Oil (RPO)</i>	7
2.3 Filtrasi.....	8
2.4 Teknologi Membran	9
2.4.1 Membran Keramik	11
2.4.2 Kinerja Membran	12
2.5 Bentonit	13
2.5.1 Sifat Fisik dan Kimia Bentonit.....	15
2.6 Cartridge Filter	17
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan yang digunakan.....	18
3.2.1 Alat yang digunakan	18
3.2.2 Bahan Yang Digunakan	18
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian.....	19
3.4 Prosedur Penelitian	19
3.5 Prosedur Analisis.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Penelitian.....	24
4.2 Pembahasan	28
4.2.1 Kinerja Alat	28
4.2.2 Analisis Produk Minyak Sawit Merah (MSM).....	32
4.2.3 Penelitian Terdahulu.....	37

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Fisika-Kimia Minyak Kelapa Sawit.....	5
2. 2 Komponen Minor dari Minyak Kelapa Sawit.....	6
2. 3 Standar Nasional Indonesia Crude Palm Oil (CPO)	7
2. 4 Klasifikasi Pemisahan Membran.....	11
4. 1 Hasil Analisis Bahan Baku CPO.....	24
4. 2 Hasil Analisis CPO Setelah Proses <i>Degumming</i> dan Netralisasi.....	24
4. 3 Hasil Proses Filtrasi Minyak Sawit Merah	25
4. 4 Hasil Analisis Kadar Air Minyak Sawit Merah	25
4. 5 Hasil Analisis ALB Produk Minyak Sawit Merah.....	25
4. 6 Hasil Analisis Bilangan Peroksida Produk Minyak Sawit Merah	26
4. 7 Hasil Analisis β -karoten Produk Minyak Sawit Merah	26
4. 8 Hasil Analisis Viskositas dan Densitas Produk Minyak Sawit Merah	26
4. 9 Hasil Perhitungan Nilai Fluks	27
4. 10 Hasil Perhitungan Nilai Rejeksi β -karoten.....	27
4. 11 Hasil Perhitungan Nilai Rejeksi Asam Lemak Bebas (ALB)	27
4. 12 Perbandingan Penelitian Terdahulu	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3. 1 Skema Proses Pemurnian Minyak Sawit Merah	22
3. 2 Diagram Proses Pemurnian Minyak Sawit Merah	23
4. 1 Grafik Hubungan Waktu Terhadap Nilai Fluks Minyak	28
4. 2 Grafik Hubungan Waktu Terhadap Rejeksi β -karoten	30
4. 3 Grafik Hubungan Waktu Terhadap Rejeksi Asam Lemak Bebas.....	31
4. 4 Hubungan Suhu Terhadap Viskositas Produk Minyak Sawit Merah	32
4. 5 Hubungan Suhu Terhadap Kadar Air Produk Minyak Sawit Merah	33
4. 6 Hubungan Suhu Terhadap ALB Minyak Sawit Merah.....	34
4. 7 Hubungan Suhu Terhadap Bilangan Peroksida Minyak Sawit Merah.....	35
4. 8 Hubungan Suhu Terhadap β -Karoten Produk Minyak Sawit Merah	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A DATA PENGAMATAN.....	43
B PERHITUNGAN.....	49
C DOKUMENTASI.....	56
D SURAT-SURAT	61