

TUGAS AKHIR

**“PEMBUATAN BIOPELUMAS DARI *CRUDE PALM OIL* (CPO) SECARA
TRANSESTERIFIKASI ”**



**Disusun sebagai salah satu Syarat
Menyelsaikan pendidikan Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknologi kimia Industri**

OLEH:

**RISMA UTARI
0618 40421987**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR
PEMBUATAN BIOPELUMAS DARI *CRUDE PALM OIL* (CPO) SECARA
TRANSESTERIFIKASI ”

OLEH:
RISMA UTARI
0618 4042 1987

Menyetujui, Agustus 2022

Menyetujui ,
Pembimbing I,

Pembimbing II

Ir. Robert Junaidi, M.T
NIDN 0012076607

Ir . Mustain Zamhari, M.Si
NIDN 0018066113

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIV Teknologi Kimia Industri

Ir. Robert Junaidi , M.T
NIP 196607121993031003

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Pembuatan Biopelumas Dari Crude Palm Oil (CPO) Secara Transesterifikasi ”**

Penulis Menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan penelitian di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Tugas Akhir ini di buat 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, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos RS, S.T., M.T. selaku Pembantu 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 Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya. Serta Pembimbing I Tugas Akhir yang telah banyak memberikan saran dan bantuan selama penyelesaian penelitian dan penyusunan Laporan Tugas Akhir
6. Ir. Mustain Zamhari, M., Si selaku Pembimbing II Tugas Akhir yang telah banyak memberikan saran dan bantuan selama penyelesaian penelitian dan penyusunan Laporan Tugas Akhir
7. Dr. Ir. M. 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 tua, keluarga besar karena telah memberikan kasih sayang, menjadi penyemangat di setiap kondisi serta doa tulus yang tak ternilai

11. Rekan-rekan mahasiswa/I Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
12. Teman-teman kelas KIB Angkatan 2018 yang selalu memberikan penulis semangat.
13. Geng “kito” yang selalu ada di saat susah maupun senang bersama, yang tidak pernah saling meninggalkan satu sama lain sebagai sahabat, semoga setelah ini masih tetap menjalin silaturahmi.
14. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir.

Penulis mungkin menyadari bahwa laporan kerja praktik ini masih terdapat kekurangan. Oleh karenanya penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak dan semoga kekurangan itu tidak mengurangi manfaat hasil kerja praktik ini.

Pada akhirnya semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis serta pihak Politeknik Negeri Sriwijaya dan bagi mahasiswa.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

ABSTRAK

PEMBUATAN BIOPELUMAS DARI CRUDE PALM OIL (CPO) SECARA TRANSESTERIFIKASI

(Risma Utari, 2022, 46 Halaman, 6 Tabel, 15 Gambar, 4 Lampiran)

Indonesia merupakan Negara dengan berbagai kekayaan alam, salah satunya adalah kelapa sawit. CPO merupakan bahan pembuatan minyak nabati. Standar CPO yang digunakan adalah SNI 01-2901-2006 mengenai minyak kelapa sawit mentah. Salah satu upaya pemanfaatan *Crude palm oil* (CPO) yaitu sebagai Bio-pelumas. Bio-pelumas memiliki tingkat pelumas yang tinggi, indeks viskositas tinggi, titik nyala tinggi, dan tingkat volatilitas tinggi. Biopelumas terurai lebih dari 98% dalam tanah, tidak seperti pelumas sintetis dan pelumas mineral yang hanya terurai 20% hingga 40%. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam pembuatan bio-pelumas antara lain indeks viskositas, densitas, titik nyala, titik tuang, dan pengaruh katalis yang digunakan. Penelitian ini akan dilakukan pembuatan bio-pelumas dari CPO dengan katalis variasi *asam fosfat* 2% dan 4% menggunakan reaksi transesterifikasi dengan variasi rasio mol 1:4, dan 1:6 dengan variasi suhu 180⁰C-240⁰C. Dimana densitas produk tertinggi yang dihasilkan pada persen katalis 4%, rasio mol 1:6 dengan temperatur 240⁰C sebesar 0,9677 gr/cm³, viskositas produk tertinggi yang dihasilkan sebesar 11,8 mm²/s pada persen katalis 2% rasio mol 1:4 dengan temperatur 180⁰C, pour point tertinggi yang dihasilkan pada persen katalis 2% rasio mol 1:4 dengan temperatur 180⁰C sebesar 9⁰C.

Kata kunci: CPO, Bio-pelumas, transesterifikasi

ABSTRACT

TRANSESTERIFICATION OF BIO-LUBRICANT FROM CRUDE PALM OIL (CPO)

(Risma Utari, 2022, 46 Pages, 6 Tables, 15 Pages, 4 Attachment)

Indonesia is a country with various natural resources, one of which is oil palm. CPO is an ingredient for making vegetable oil. The CPO standard used is SNI 01-2901-2006 regarding crude palm oil. One of the efforts to use Crude palm oil (CPO) is as a bio-lubricant. Bio-lubricants have high lubricity, high viscosity index, high flash point, and high volatility. Biolubricants decompose more than 98% in soil, unlike synthetic lubricants and mineral lubricants which only decompose 20% to 40%. There are several factors that influence the success in the manufacture of bio-lubricant, including viscosity index, density, flash point, pour point, and the effect of the catalyst used. This research will make bio-lubricant from CPO with phosphoric acid variation catalyst 2% and 4% using transesterification reaction with mole ratio variation 1:4, and 1:6 with temperature variation 180⁰C-240⁰C. Where the highest product density produced at 4% catalyst percent, 1:6 mole ratio with a temperature of 240⁰C of 0.9677 gr/cm³, the highest product viscosity produced 11.8 mm²/s at 2% catalyst percent mole ratio 1:4 with a temperature of 180⁰C, the highest pour point produced at a percentage of 2% catalyst with a mole ratio of 1:4 with a temperature of 180⁰C at 90C.

Keywords: CPO, Biolubricant, transesterification.

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
RINGKASAN	x
BAB I .PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II. Tinjauan Pustaka.....	5
2.1. Pelumas	5
2.1.1 BioPelumas	5
2.1.2. Jenis-jenis Pelumas	6
2.1.3 Aditif (Bahan Tambahan)	9
2.1.4 Sifat Pelumas.....	9
2.2. Biodisel	10
2.3. Proses Pembuatan Pelumas Nabati	11
2.3.1 Transesterifikasi	11
2.4. Fisika dan Kimia	12
2.5. Kegunaan Pelumas	14
2.6. Jenis-jenis Pelumas	15
BAB III Metodologi Penelitian	19
3.1. Waktu dan Tempat	19
3.2. Bahan dan Alat.....	19
3.2.1 Bahan yang digunakan	19
3.2.2 Alat yang digunakan	19
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	20
3.3.1 Variabel Tetap.....	20
3.3.2 Variabel Bebas	20

3.4. Prosedur Percobaan.....	20
3.4.1 Preparasi Zeolit alam.....	20
3.5. Diagram Alir Proses.....	22
BAB IV Hasil Dan Pembahasan	24
4.1 Hasil Penelitian	24
4.1.1 Hasil Produk Biopelumas.....	24
4.1.2 Hasil Analisa Densitas Pada Biopelumas	25
4.1.3 Hasil Analisa Viskositas Pada Biopelumas.....	26
4.1.4 Hasil Analisa <i>Pour Point</i> Pada Biopelumas.....	26
4.2 Pembahasan.....	26
BAB V Saran Dan Kesimpulan.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	ix

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
2.1. Standar Pelumas Menurut SNI 06-7069.3-2016	7
2.2. Data Sepesifikasi pelumas	8
2.3. Sifat – sifat Asam Fosfat	12
2.4. Data Spesifikasi Pelumas Mesrania 2T. Sport TC-A.....	16
2.5. Data Spesifikasi Pelumas Mesrania 2T. Super-x	17
2.6. Data Spesifikasi Pelumas Mesrania 2T OB	18
4.1. Standar Pelumas Menurut SNI 06-7069.3-2016	25
4.2. Data Analisa Densitas Pada Produk Biopelumas.....	25
4.3. Data Analisa Viskositas Pada Produk Biopelumas.....	26
4.4. Data Analisa <i>Pour Point</i> Pada Produk Biopelumas.....	26

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	Halaman
2.1. Struktur kimia Asam Lemak Metil Ester	9
2.2. Tetrahedral alumina dan Silika	10
2.3. Pelumas Mesran SAE 40.....	12
2.4. Pelumas 2T Enviro.....	12
3.1. Diagram Alir Penelitian	19
4.1. Produk Biopelumas	24
4.2. Pengaruh Temperature proses Terhadap Densitas Produk	27
4.3. Pengaruh Temperature Terhadap Viskositas Produk.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1. Data	32
2 Perhitungan	33
3 gambar Alat.....	36
4 Surat-surat	41