

ASETILASI DARI *REFINED BLEACHED DEODORIZED PALM OIL* (RBDPO) TEREPOKSIDASI MENGGUNAKAN KATALIS ZnO

SALMAN AL FARISI



**DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Asetilasi dari *Refined Bleached Deodorized Palm Oil* (RBDPO) Terepoksidasi Menggunakan Katalis ZnO” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 11 Juni 2025

Salman Al Farisi

G44190031

ABSTRAK

SALMAN AL FARISI. Asetilasi dari *Refined Bleached Deodorized Palm Oil* (RBDPO) Terepoksidasi Menggunakan Katalis ZnO. Dibimbing oleh MOHAMMAD KHOTIB dan HENNY PURWANINGSIH.

Minyak kelapa sawit berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan dasar dari minyak dasar nabati yang ramah lingkungan dan dapat terdegradasi secara hayati. Pada struktur asam lemak yang terkandung dalam kelapa sawit terdapat asam lemak tak jenuh yang memiliki stabilitas oksidatif yang rendah. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan memodifikasi struktur kimia asam lemak sehingga lebih stabil secara oksidatif dan termal melalui dua tahapan, yaitu epoksidasi pada ikatan rangkap asam lemak dan asetilasi produk hasil epoksidasi menggunakan katalis ZnO. Struktur katalis ZnO dikonfirmasi menggunakan difraktometer sinar-X serta menggunakan mikroskop elektron payaran. Hasil modifikasi minyak kelapa sawit diidentifikasi menggunakan analisis spektrometer inframerah transformasi-Fourier (FTIR). Hasil karakterisasi minyak modifikasi menunjukan nilai yang sesuai dengan standar sebagai minyak dasar pelumas.

Kata kunci : asetilasi, epoksidasi, minyak dasar pelumas, ZnO.

ABSTRACT

SALMAN AL FARISI. Acetylation of Epoxidized Refined Bleached Deodorized Palm Oil (RBDPO) Using ZnO Catalyst. Supervised by MOHAMMAD KHOTIB and HENNY PURWANINGSIH.

Palm oil has the potential to be utilized as a raw material for environmentally friendly and biodegradable biobased lubricants. The fatty acid structure contained in palm oil includes unsaturated fatty acids, which have low oxidative stability. This research was conducted to address that issue by modifying the chemical structure of the fatty acids to enhance oxidative and thermal stability through two stages: epoxidation of the double bonds in the fatty acids and acetylation of the epoxidized product using a ZnO catalyst. The structure of the ZnO catalyst was confirmed using X-ray diffraction and scanning electron microscopy. The modified palm oil was analyzed using Fourier-transform infrared spectroscopy. The characterization results of the modified oil showed values that met the standards for use as a base oil for lubricants.

Keywords: acetylation, bio-based oil, epoxidation, ZnO.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025 Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ASETILASI DARI *REFINED BLEACHED DEODORIZED PALM OIL* (RBDPO) TEREPOKSIDASI MENGGUNAKAN KATALIS ZnO

SALMAN AL FARISI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains
pada
Departemen Kimia

**DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji Pada Ujian Skripsi :

- 1 Dr. Tetty Kemala, S.Si, M.Si
- 2 Dr. Dra. Gustini Syahbirin, S.Si, M.Si
- 3 Zulhan Arif, S.Si, M.Si



Judul Laporan : Asetilasi dari *Refined Bleached Deodorized Palm Oil* (RBDPO)
Nama : Salman Al Farisi
NIM : G44190031

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Mohammad Khotib, S.Si, M.Si

Pembimbing 2:
Dr. Henny Purwaningsih, S.Si, M.Si

Diketahui oleh

Ketua Departemen Kimia:
Prof. Dr. Dra. Dyah Iswantini Pradono, MscAgr
NIP. 196707301991032001

Tanggal ujian

tanggal lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2023 ini ialah pemanfaatan serta peningkatan nilai tambah RBDPO, dengan judul Asetilasi dari refined bleached deodorized palm oil (RBDPO) terepoksidasi menggunakan katalis ZnO.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Dr Mohammad Khotib M.Si dan Ibu Dr Henny Purwaningsih M.Si yang telah banyak membantu dan membimbing kepada penulis sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan. Di samping itu, Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada dari Bapak Dr. Mohammad Khotib M.Si selaku Kepala Unit Laboratorium Terpadu IPB, Bapak dan Subastiar, Mas Muhammad Fikri Nasrudin, Kak Putri Permatasari selaku staff Laboratorium Terpadu IPB, serta teman satu bimbingan saya Paskalis Kristi yang telah membantu dalam proses penulisan karya ilmiah ini, dan staff laboratorium kimia fisik IPB Ibu Riska dan Bapak Mail. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayahanda Maulana Edi Saputra , Ibunda Zulfiana , Teman saya Muhammad Abied Baihaqi atas segala doa dan dukungan moral kepada penulis.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi penulis serta membantu dalam meningkatkan khazanah keilmuan.

Bogor, Januari 2025

Salman Al Farisi



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	4
III HASIL DAN PEMBAHASAN	7
3.1 RBDPO terepoksidasi	7
3.2 Katalis ZnO	8
3.3 RBDPO terepoksidasi-terasetilasi	11
IV SIMPULAN DAN SARAN	14
4.1 Simpulan	14
4.2 Saran	14
DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN	17
RIWAYAT HIDUP	22



DAFTAR GAMBAR

3.1.Reaksi epoksidasi trigliserida RBDPO	7
3.2.Spektrum FTIR RBDPO termodifikasi	8
3.3.Struktur Kristal ZnO dalam bentuk unit	9
3.4.Kristal ZnO hasil sintesis	9
3.5.Difraktrogram XRD Katalis ZnO dan standar ZnO	10
3.6.Tangkapan SEM	11
3.7.Reaksi asetilasi minyak epoksi	12

DAFTAR LAMPIRAN

1. Diagram alir penelitian	18
2. Perhitungan bilangan iod RBDPO	18
3. Contoh Perhitungan bilangan iod RBDPO	19
4. Karakterisasi kuantitatif RBDPO termodifikasi	19
5. Contoh Perhitungan karakterisasi kuantitatif RBDPO termodifikasi	20

DAFTAR TABEL

3.1.Tabel 1 karakterisasi Bilangan Iod sebelum dan setelah epoksidasi	8
3.2.Tabel 2 Uji kuantitatif RBDPO terepoksidasi dan RBDPO terasetilasi	13