

**PRA RENCANA PABRIK LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL
DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL
DENGAN ASAM SULFAT KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN**



Oleh :

ADITYA PUTRA PERMAJI

20031010129

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025**

PRA RENCANA PABRIK LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN
ASAM SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL DENGAN
ASAM SULFAT KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN

Prarancangan Pabrik

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH:
ADITYA PUTRA PERMAJI
NPM. 20031010129

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA
2025

PERENCANA PABRIK
LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL
DENGAN ASAM SULFAT

LEMBAR PENGESAHAN
PRA-RANCANGAN PABRIK

"PABRIK LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM SULFAT
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL DENGAN ASAM SULFAT KAPASITAS
65.000 TON/TAHUN"

Dilusun Oleh :

ADITYA PUTRA PERMAJI

20031010129

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada tanggal : 1 Desember 2025

Dosen Penguji:

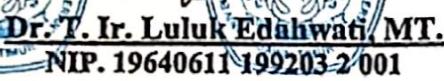
Dosen Pembimbing:

1.


Ir. Suprihatin, MT
NIP. 19630508 199203 2 001


Ir. Nurul Widji Triana, MT
NIP. 19610301 198903 2 001

2.


Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT.
NIP. 19640611 199203 2 001

3.


Renova Panjaitan, ST, MT.
NIP. 19950623 202406 2 003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik & Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik & Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



PRA RENCANA PABRIK
"LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL
DENGAN ASAM SULFAT"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL
DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL
DENGAN ASAM SULFAT KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN

Disusun Oleh :

ADITYA PUTRA PERMAJI

20031010129

Telah Diterima dan Disetujui untuk Diseminarkan

Dosen Pembimbing :


Ir. Nurul Widji Triana, MT

NIP. 19610301 198903 2 001



PRA RENCANA PABRIK
“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL
DENGAN ASAM SULFAT”

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aditya Putra Permaji NPM. 20031010129
Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak ada revisi *) **Proposal/Skripsi/Kerja-Praktek**, dengan judul :

“PRA RENCANA PABRIK LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL DENGAN ASAM SULFAT
KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN”

Surabaya, 27 November 2025

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Suprihatin, MT
NIP. 19630508 199203 2 001
2. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT.
NIP. 19640611 199203 2 001
3. Renova Panjaitan, ST, MT.
NIP. 19950623 202406 2 003

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Ir. Nurul Widji Triana, MT

NIP. 19610301 198903 2 001



PRA RENCANA PABRIK
“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL
DENGAN ASAM SULFAT”

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Aditya Putra Permaji

NPM : 20031010129

Program : Sarjana (S1)

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik & Sains

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desertasi : Pra Rencana Pabrik Lauryl Sulfat Dari Lauryl Alkohol Dan Asam Sulfat Dengan Proses Esterifikasi Alkohol Dengan Asam Sulfat Kapasitas 65.000 Ton/Tahun

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Desertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 2 Desember 2025
Yang Membuat Pernyataan



(Aditya Putra Permaji)



PRA RENCANA PABRIK
“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL
DENGAN ASAM SULFAT”

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya, maka penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul : **“PRA RENCANA PABRIK LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM SELFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL DENGAN ASAM SULFAT KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN”** yang merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik program studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Atas tersusunnya Tugas Akhir ini saya sebagai penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Nurul Widji Triana, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak/ibu pengaji Tugas Akhir
5. Seluruh Karyawan dan Staf TU Fakultas Teknik yang telah membantu dalam proses surat menyurat dan pendaftaran ujian
6. Semua pihak yang telah banyak membantu tersusunnya Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa isi dari laporan Tugas Akhir ini sangat jauh dari sempurna, maka penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca. Akhir kata penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia .

Surabaya, 9 Oktober 2024

Penyusun



PRA RENCANA PABRIK
“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL
DENGAN ASAM SULFAT”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DASFTAR ISI	iii
INTISARI	v
BAB I PENDAHULUAN.....	I - 1
BAB II SELEKSI DAN PEMILIHAN PROSES.....	II - 1
BAB III NERACA MASSA.....	III - 1
BAB IV NERACA ENERGI.....	IV - 1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V - 1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI - 1
BAB VII UTILITAS.....	VII - 1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII - 1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX - 1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X - 1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN	1 - 1
DAFTAR PUSTAKA.....	XII - 1
APPENDIKS A	A - 1
APPENDIKS B.....	B - 1



PRA RENCANA PABRIK
“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL
DENGAN ASAM SULFAT”

APPENDIKS C.....C – 1

APPENDIKS D.....D - 1



PRA RENCANA PABRIK
“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL
DENGAN ASAM SULFAT”

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Kebutuhan lauryl sulfat di Indonesia	I - 3
Tabel I.2 Produksi lauryl sulfat di Indonesia.....	I - 3
Tabel I.3 Persentase Pertumbuhan Kebutuhan Lauryl Sulfate	I - 4
Tabel II.1 Perbandingan Proses Pembuatan Lauryl sulfat.....	3
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII – 7
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawa Proses	IX – 7
Tabel IX.2 Gaji Per Orang Berdasarkan Jabatan	IX – 8
Tabel X.1 Tabel Internal Rate of Return (IRR)	7
Tabel X.2 Tabel Cash Flow	8
Tabel X.3 Tabel Lama Pengembalian Modal	8



PRA RENCANA PABRIK
“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL
DENGAN ASAM SULFAT”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Flowsheet Dasar.....	II – 6
Gambar VIII.1 Lokasi Pabrik	VIII – 1
Gambar VIII.3 Tata Letak Peralatan Pabrik	3
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX – 10
Gambar X.1 Grafik BEP.....	9



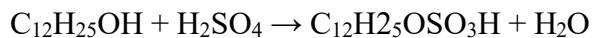
PRA RENCANA PABRIK

“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL DENGAN ASAM SULFAT”

INTISARI

Pabrik lauryl sulfat dari lauryl alcohol dan asam sulfat dengan proses esterifikasi alkohol dengan asam sulfat kapasitas 65.000 ton/tahun akan dibangun di Gresik, Jawa Timur. Pabrik ini beroperasi 24 jam dalam sehari dan 330 hari dalam setahun dengan bahan baku yang digunakan yaitu lauryl alkohol dan asam sulfat.

Produk lauryl sulfat digunakan surfaktan, agen pengemulsi, dan detergent. Proses pembuatan Lauryl Sulfate ($C_{12}H_{25}OSO_3H$) dengan menggunakan bahan baku Lauryl Alcohol ($C_{12}H_{25}OH$) dengan konsentrasi 98% yang berasal dari tangki (F-110) dengan suhu 48°C dengan tekanan 1 atm dalam fase cair. kemudian diumpulkan menuju Cooler 1 (E - 112) dengan menggunakan pompa 1 (L-111) untuk didinginkan menjadi suhu 32 °C. Bahan baku kedua yaitu asam Sulfat (H_2SO_4) 98% dalam fase cair yang berada di tangki (F-120) dengan suhu 48°C dengan tekanan 1 atm. kemudian dicampurkan dengan asam sulfat recycle keluaran dari evaporator (V- 310) yang bersuhu 179°C yang sebelumnya telah didinginkan dengan cooler 3 (E - 311) menyesuaikan suhu bahan yaitu 48 °C dialirkan dengan pompa 7 (L - 311). Sebelum menuju reaktor, asam sulfat didinginkan terlebih dahulu dengan Cooler 2 (E-122) hingga menjadi 32 °C. Kedua bahan masuk ke dalam reaktor (R-210), jenis reaktor yang digunakan adalah reactor RATB (Reaktor Alir Tangki Berpengaduk). Reaksi bersifat endotermis dan merupakan irreversible atau reaksi searah, sehingga untuk mempertahankan suhu reaksi pendinginnya digunakan jaket pemanas. Konversi sebesar 98% terhadap Lauryl Alkohol ($C_{12}H_{25}OH$). Di Reaktor reaksi operasi terjadi pada suhu operasi 35°C dan tekanan 1 atm. Dimana reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



Hasil keluaran dari reactor (R-210) berupa Lauryl Alkohol, Asam Sulfat, tetradodecanol, Lauryl Sulfate, dan Air. Lalu hasil tersebut dialirkan melalui pompa 3 (L- 211) menuju ke holding tank (F - 220) untuk penyimpanan sementara.



PRA RENCANA PABRIK

“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL DENGAN ASAM SULFAT”

Keluaran dari holding tank dialirkan menuju decanter (D – 220) untuk memisahkan Lauryl Sulfate, Lauril Alkohol, tetradodecanol dengan Asam Sulfat, air). Keluaran decanter menjadi 2 keluaran yaitu fase ringan dan fase berat. Fase ringan (terdapat lauryl sulfate, lauryl alkohol, tetradodecanol). Fase berat campuran H₂SO₄ dan H₂O akan dimasukkan ke dalam evaporator (V-310) yang bersuhu 179 °C, untuk dipekatkan kembali menjadi 98%. Setelah asam sulfat dengan konsentrasi 98% keluar dari evaporator, selanjutnya didinginkan terlebih dahulu di cooler 3 (E-312) hingga suhu 48 °C. Asam sulfat 98% suhu 48 °C di recycle masuk kembali ke tangki penampung asam sulfat (F- 120), sementara gas H₂O yang terbentuk dibuang ke lingkungan. Hasil atas dekanter merupakan fase ringan yang terdiri dari Lauryl Alkohol, tetradodecanol dan Lauryl Sulfate 97% akan ditampung ke dalam tangki (F-410) untuk dipasarkan. Pabrik lauryl sulfat ini layak untuk dilanjutkan ketahap perencanaan, dengan :

- | | | |
|----------------------------|---|--------------------------------|
| 1. Kapasitas produksi | : | 65.000 ton/tahun |
| 2. Beroperasi | : | 24 jam/hari ; 330 hari/tahun |
| 3. Bahan baku | : | Lauril alkohol dan asam sulfat |
| 4. Lokasi pabrik | : | Manyar, Gresik |
| 5. Bentuk Perusahaan | : | PT (Perseroan Terbatas) |
| 6. Struktur organisasi | : | Garis dan staff |
| 7. Jumlah tenaga kerja | : | 135 orang |
| 8. Analisa ekonomi | : | Discount cash flow |
| - Modal tetap (FCI) | : | Rp. 526.572.453.674 |
| - Modal kerja (WCI) | : | Rp. 484.763.017.545 |
| - Investasi total (TCI) | : | Rp. 1.011.335.471.220 |
| - Biaya produksi (TPC) | : | Rp. 1.939.052.070.182 |
| - Waktu pengembalian modal | : | 4 tahun 9 bulan |
| - Break event point (BEP) | : | 37,5 % |



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
KETERANGAN REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	4
I.3 Tujuan Penelitian	4
I.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Biodiesel	6
II.2 Batuan Dolomit.....	7
II.3 Minyak Nabati	8
II.4 Metanol	9
II.5 Reaksi Produksi Biodiesel	11
II.6 Katalis Homogen & Heterogen	13
II.6.1 Katalis Homogen.....	13
II.6.2 Katalis Heterogen.....	13
II.7 SNI Biodiesel.....	14



II.8 Landasan Teori	16
II.8.1 Karakteristik Katalis Heterogen.....	16
II.8.2 Peran Masing – Masing CaO dan MgO pada Katalis	17
II.8.3 Reaksi Pelarutan.....	18
II.8.4 Reaksi Presipitasi	18
II.8.5 Reaksi Kalsinasi	19
II.8.6 Pembuatan Katalis CaO-MgO	19
II.9 Aplikasi.....	21
BAB III RENCANA PENELITIAN.....	22
III.1 Alat dan Bahan	22
III.1.1 Alat	22
III.1.2 Bahan	22
III.2 Rangkaian Alat	23
III.3 Variabel Penelitian	23
III.3.1 Kondisi yang Ditetapkan	23
III.3.2 Kondisi yang Diubah	24
III.4 Prosedur Penelitian.....	24
III.4.1 Pembuatan CaO-MgO	24
III.4.2 Produksi Biodiesel dan Karakterisasi	25
III.4.3 Analisis <i>Yield</i> Biodiesel (%FAME).....	26
III.4.4 Analisis Viskositas Biodiesel	26
III.4.5 Analisis Densitas Biodiesel	27



Laporan Hasil Penelitian
“Sintesis Dan Aplikasi Katalis CaO-MgO Dari Batuan Dolomit Pada
Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Nabati”

III.5 Diagram Alir Pembuatan Katalis dan Biodiesel	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
IV.1 Hasil Pengamatan Luas Permukaan Katalis.....	29
IV.2 Hasil Pengamatan Densitas Biodiesel	30
IV.3 Hasil Pengamatan <i>Yield</i> Biodiesel	30
IV.4 Hasil Pengamatan Viskositas	31
IV.5 Pembahasan.....	32
IV.5.1 Pengaruh Suhu Kalsinasi dengan Luas Permukaan Katalis	32
IV.5.2 Pengaruh Katalis dari Berbagai Suhu Kalsinasi Terhadap Densitas Biodiesel dengan Variasi Muatan Katalis.....	33
IV.5.3 Pengaruh Katalis dari Berbagai Suhu Kalsinasi Terhadap Yield Biodiesel dengan Variasi Muatan Katalis.....	34
IV.5.4 Pengaruh Katalis dari Berbagai Suhu Kalsinasi Terhadap Viskositas Biodiesel dengan Variasi Muatan Katalis.....	35
IV.6 Hasil Pengamatan.....	37
IV.6.1 Hasil Uji SEM Katalis CaO-MgO.....	37
IV.6.2 Hasil Uji EDX Katalis CaO-MgO	38
IV.6.3 Hasil Uji GC-MS Biodiesel.....	40
IV.6.4 Hasil Pengamatan Kelayakan Biodiesel	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
V.1 Kesimpulan.....	43
V.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45



Laporan Hasil Penelitian
“Sintesis Dan Aplikasi Katalis CaO-MgO Dari Batuan Dolomit Pada
Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Nabati”

LAMPIRAN.....	53
Lampiran I	53
Lampiran II.....	57
Lampiran III	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Mekanisme reaksi transesterifikasi triglycerida dalam methanol menggunakan katalis CaO	22
Gambar III.1 Rangkaian alat pelarutan.....	23
Gambar III.2 Rangkaian alat kalsinasi.....	23
Gambar III.3 Diagram alir pembuatan katalis CaO-MgO	27
Gambar III.4 Diagram alir pembuatan Biodiesel.....	28
Gambar IV.1 Pengaruh suhu kalsinasi terhadap luas permukaan katalis.....	32
Gambar IV.2 Perbandingan densitas biodiesel berdasarkan suhu kalsinasi dan muatan katalis	33
Gambar IV.3 Perbandingan yield biodiesel berdasarkan suhu kalsinasi dan muatan katalis	34
Gambar IV.4 Perbandingan viskositas biodiesel berdasarkan suhu kalsinasi dan muatan katalis	35
Gambar IV.5 Pengamatan SEM katalis CaO-MgO [a.) Suhu kalsinasi 400°C. b.) Suhu kalsinasi 600°C. c.) Suhu kalsinasi 800°C]	37
Gambar IV.6 Pengamatan EDX katalis CaO-MgO	38



DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Komposisi kimia dari mineral dolomit	7
Tabel II.2 Komposisi asam lemak minyak nabati.....	9
Tabel II.3 Standar mutu Biodiesel	15
Tabel IV.1 Luas Permukaan Katalis yang Dikalsinasi pada Suhu yang Berbeda.....	29
Tabel IV.2 Densitas Biodiesel dengan Variabel Suhu Kalsinasi dan Berat Katalis ..	30
Tabel IV.3 Yield Biodiesel dengan Variabel Suhu Kalsinasi dan Berat Katalis	30
Tabel IV.4 Viskositas Biodiesel dengan Variabel Suhu Kalsinasi dan Berat Katalis	31
Tabel IV.5 Pengamatan GC-MS biodiesel dari hasil reaksi dengan katalis pada suhu 400°C dengan muatan 3%wt	40
Tabel IV.6 Sifat – sifat biodiesel yang dihasilkan dari proses transesterifikasi	41



INTISARI

Permintaan akan energi terbarukan telah meningkatkan minat terhadap biodiesel sebagai alternatif berkelanjutan bagi bahan bakar fosil. Studi ini berfokus pada sintesis katalis CaO–MgO dari dolomit alami melalui proses pelarutan, presipitasi, dan pembakaran pada suhu 400–800 °C, diikuti dengan penerapan dalam produksi biodiesel dari minyak nabati. Karaterisasi katalis menggunakan BET, SEM–EDX, dan GC–MS menunjukkan bahwa suhu pembakaran yang lebih tinggi meningkatkan kristalinitas tetapi mengurangi luas permukaan melalui sintering, yang menurunkan aktivitas katalitik. Kinerja optimal dicapai pada 400 °C dengan beban katalis 3%, menghasilkan rendemen biodiesel 94,59% dengan nilai viskositas dan densitas masing-masing 5,38 cSt dan 0,8581 g/cm³. Meskipun kandungan FAME mencapai 95,8%, sedikit di bawah standar internasional, hasil ini menunjukkan bahwa katalis CaO–MgO yang berasal dari dolomit merupakan opsi berbiaya rendah dan tersedia secara lokal untuk produksi biodiesel yang efisien, menawarkan potensi untuk mendukung pengembangan energi berkelanjutan.