

**LAPORAN PENELITIAN**

**SINTESIS BIJI ALPUKAT MENJADI BIODIESEL MENGGUNAKAN KATALIS  
CaO DARI CANGKANG KERANG DARAH**



**DISUSUN OLEH :**

**MUHAMMAD FIKRI**

**20031010119**

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

**2024**

**LAPORAN PENELITIAN**  
**SINTESIS BIJI ALPUKAT MENJADI BODIESEL MENGGUNAKAN KATALIS**  
**CaO DARI CANGKANG KERANG DARAH**



**DISUSUN OLEH :**

**MUHAMMAD FIKRI**

**20031010119**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**2024**

LAPORAN HASIL PENELITIAN

"SINTESIS BIJI ALPUKAT MENJADI BIODIESEL MENGGUNAKAN  
KATALIS  $\text{CaO}$  DARI CANGKANG KERANG DARAH"

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

"SINTESIS BIJI ALPUKAT MENJADI BIODIESEL MENGGUNAKAN  
KATALIS  $\text{CaO}$  DARI CANGKANG KERANG DARAH"

DISUSUN OLEH :

MUHAMMAD FIKRI

(20031010119)

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal : 13 Juni 2024

1. Dosen Penguji

Dosen Pembimbing

(Ir. Nana Dyah Siswati, MKes.)  
NIP. 19600422 198703 2 001

(Ir. Suprihatin, MT.)  
NIP. 19630508 199203 2 001

2.

(Ir. Dwi Hervastuti, MT.)  
NIP. 19596520 198703 2 001

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



(Prof. Dr. Dra. Jarayah, MP)  
NIP. 19650403 199103 2 001



### KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama: 1. Alif Julian Putra Rahmandika NPM. 20031010099  
2. Muhammad Fikri NPM. 20031010119

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~\*) ~~Proposal/ Skripsi/ Kerja Praktek~~, dengan


Judul:

**"Sintesis Biji Alpukat Menjadi Biodiesel Menggunakan Katalis CaO dari Cangkang Kerang Darah"**

Surabaya, 29 Mei 2024

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Nana Dyah Siswati, Mkes (  )  
NIP. 19600422 198703 2 001

2. Ir. Dwi Hery Astuti, MT (  )  
NIP. 19590520 198703 2 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Ir. Suprihatin, MT  
NIP. 19630508 199203 2 001

\*) Coret yang tidak perlu

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Fikri

NPM : 20031010119

Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desertasi : Sintesis Biji Alpukat Menjadi Biodiesel Menggunakan Katalis CaO Dari Cangkang Kerang Darah

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 10 Juni 2024

Yang Menyatakan



(Muhammad Fikri)



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Penelitian ini dengan judul Sintesis Biji Alpukat Menjadi Biodiesel Menggunakan Katalis CaO Dari Cangkang Kerang Darah. Penelitian ini merupakan salah satu syarat yang diberikan untuk mendapatkan gelar strata satu (S-1).

Laporan Penelitian ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik dan saran. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Ir. Suprihatin, M.T selaku Dosen Pembimbing Penelitian yang telah memberikan waktunya untuk membimbing dan mendampingi dalam proses penyusunan sehingga penyusun dapat menyelesaikan penelitian ini
4. Ibu Ir. Nana Dyah Siswati, MKes dan Ibu Ir. Dwi Hery Astuti, MT selaku Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II penelitian ini.
5. Semua pihak yang membantu dalam memberikan masukan selama proses penelitian hingga penyusunan laporan.

Kami menyadari dalam penyusunan Laporan Penelitian ini masih banyak kekurangan, maka kami mengharapkan kritik dan saran yang turut membantu dalam menyempurnakan Laporan Penelitian ini. Kami juga mengharapkan Laporan penelitian yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Fakultas Teknik khususnya jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 27 Mei 2024

---

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
INTISARI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian .....	3
I.3 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
II.1 Secara Umum.....	5
II.2 Landasan Teori.....	9
II.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pembuatan Biodiesel.....	12
II.4 Hipotesa .....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
III.1 Bahan Yang Digunakan.....	15
III.2 Rangkaian Alat.....	15
III.3 Peubah .....	16
III.4 Prosedur Penelitian .....	16
III.5 Diagram Alir.....	19
III.6 Analisis.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	24

---



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

### “SINTESIS BIJI ALPUKAT MENJADI BIODIESEL MENGGUNAKAN KATALIS CaO DARI CANGKANG KERANG DARAH”

---

IV.1 Hasil Ekstraksi Minyak Biji Alpukat .....	24
IV.2 Kandungan Katalis CaO.....	24
IV.3 Karakteristik Biodiesel.....	26
IV.4 Analisa GC-MS.....	31
IV.5 Analisa Nilai Kalor .....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
V.1 Kesimpulan.....	37
V.2 Saran .....	37
DAFTAR PUSTAKA .....	38
LAMPIRAN.....	41





**DAFTAR GAMBAR**

Gambar II. 1 Mekanisme reaksi pembentukan biodiesel .....	11
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Transesterifikasi .....	15
Gambar III. 2 Pembuatan Katalis .....	19
Gambar III. 3 Persiapan Bahan Baku Biodiesel.....	20
Gambar III. 4 Transesterifikasi Biodiesel .....	21
Gambar IV. 1 Hasil SEM Cangkang Kerang Darah Perbesaran 5000x .....	25
Gambar IV. 2 Hubungan Suhu Reaksi Terhadap Densitas .....	27
Gambar IV. 3 Hubungan Suhu Reaksi Terhadap Viskositas .....	28
Gambar IV. 4 Hubungan Suhu Reaksi Terhadap Angka Asam .....	29
Gambar IV. 5 Hubungan Suhu Reaksi Terhadap yield (%) .....	30
Gambar IV. 6 Gass-Chromatography produk biodiesel dengan variable 40 ml .....	32
Gambar IV. 7 Gass-Chromatography produk biodiesel dengan variable 40 ml .....	33
Gambar IV. 8 Gass-Chromatography Produk Biodiesel dengan variable 40 ml .....	34



DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Standar Nasional Indonesia untuk Produk Biodiesel.....	7
Tabel II. 2 Kandungan Cangkang Kerang Darah .....	8
Tabel IV. 1 Hasil Rendemen Minyak Biji Alpukat .....	24
Tabel IV. 2 Hasil Analisa Kandungan Minyak Biji Alpukat .....	24
Tabel IV. 3 Hasil Analisa Katalis CaO .....	25
Tabel IV. 4 Hasil Analisa Densitas, Viskositas, Angka asam dan Yield Biodiesel ..	26
Tabel IV. 5 Hasil analisa Mass Spectrometry komposisi metil ester pada variabel ..	32
Tabel IV. 6 Hasil analisa Mass Spectrometry komposisi metil ester pada variabel ..	33
Tabel IV. 7 Hasil analisa Mass Spectrometry komposisi metil ester pada variabel ..	34
Tabel IV. 8 Hasil Analisa Nilai Kalor Pada Biodiesel .....	35



LAPORAN HASIL PENELITIAN  
“SINTESIS BIJI ALPUKAT MENJADI BIODIESEL MENGGUNAKAN  
KATALIS CaO DARI CANGKANG KERANG DARAH”

---

INTISARI

Biodiesel merupakan bahan bakar ramah lingkungan berbahan dasar minyak nabati yang memiliki kandungan trigliserida. Biodiesel semakin dibutuhkan seiring perkembangan zaman sebagai energi alternatif bahan bakar dari energi fosil. Biodiesel dari minyak nabati biji alpukat di wilayah pertanian Indonesia yang menurut data BPS 2022 Indonesia memproduksi 183.000 ton per tahun. Ekstraksi biji alpukat untuk diambil minyak nabati menggunakan metode sokhletasi dengan pelarut n-heksana. Proses transesterifikasi menggunakan reaktan methanol 97% dan katalis basa heterogen dari kalsium oksida (CaO). Proses preparasi katalis CaO didapat dari dekomposisi thermal (kalsinasi) cangkang kerang darah yang ditemukan di pesisir laut Indonesia. Cangkang kerang darah memiliki kandungan kalsium karbonat yang cukup tinggi sebesar 98,7 % yang dapat menjadi kalsium oksida sebagai katalis reaksi. Variabel penelitian menggunakan variasi suhu 30, 40, 50 60, dan 70 (°C) serta variasi penambahan volume reaktan methanol 30, 40, 50, 60, dan 70 (ml). Hasil yang dipaparkan adalah mengenai hasil rendemen ekstraksi, kadar katalis CaO menggunakan SEM-EDX, densitas, viskositas, angka asam, yield, kandungan metil ester, dan nilai kalor biodiesel menggunakan instrument GCMS (Gas Chromatography-Mass Spectrometri). Minyak nabati yang dihasilkan mendapat rendemen sebesar 10%. Kandungan katalis CaO sebesar 98,82% dengan morfologi CaO spherical dan saling terikat. Produk biodiesel berbentuk cairan dengan warna kuning jernih dengan hasil terbaik pada penambahan volume 40 ml dan suhu 50 °C didapatkan kadar metil ester sebesar 99,83%, densitas 865 gr/cm<sup>3</sup>, viskositas 2,5 cSt, angka asam 0,56 mgKOH/gr, Yield 96%, dan nilai kalor 9871,6 kkal/kg. Biodiesel yang didapatkan didasarkan pada SNI 7182:2015) yaitu sudah memenuhi densitas, viskositas, nilai kalor, dan kadar metil ester minimal 96,5%. Kadar metil ester didasarkan pada semakin besar yield konversi trigliserida menjadi biodiesel semakin tinggi kadar metil ester yang didapatkan.

Kata kunci : Minyak Biji Alpukat, Cangkang Kerang Darah, CaO, Methanol, Biodiesel.