

LAPORAN HASIL PENELITIAN
PENGARUH KATALIS HETEROGEN CaO DARI LIMBAH CANGKANG
TELUR AYAM DENGAN METODE IMPREGNASI KOH DALAM
PEMBUATAN BIODIESEL MINYAK NYAMPLUNG



Disusun oleh :

Kanesya Najah Abidin

21031010183

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

**PENGARUH KATALIS HETEROGEN CaO DARI LIMBAH CANGKANG
TELUR AYAM DENGAN METODE IMPREGNASI KOH DALAM
PEMBUATAN BODIESEL MINYAK NYAMPLUNG**

Skripsi

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH

Kanesya Najah Abidin

21031010183

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK & SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA

TIMUR

2025



Laporan Hasil Penelitian
Pengaruh Katalis Heterogen CaO dari Limbah Cangkang Telur Ayam
dengan Metode Impregnasi KOH dalam Pembuatan Biodiesel Minyak
Nyamplung.

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**"PENGARUH KATALIS HETEROGEN CaO DARI LIMBAH
CANGKANG TELUR AYAM DENGAN METODE IMPREGNASI KOH
DALAM PEMBUATAN BIODIESEL MINYAK NYAMPLUNG"**

**DISUSUN OLEH
KANESYA NAJAH ABIDIN
NPM. 21031010183**

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji
Pada tanggal : 18 Desember 2024

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

1.

1.

Ir. Elly Kurniati, MT

NIP. 19641018 199203 2 001

Prof. Dr.T.Ir.Dyah Suci

Perwitasari M.T.

NIP. 19661130 199203 2 001

2.

Erwan Adi Saputro, ST, MT, PhD

NIP. 19800410 200501 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Laporan Hasil Penelitian
Pengaruh Katalis Heterogen CaO dari Limbah Cangkang Telur Ayam
dengan Metode Impregnasi KOH dalam Pembuatan Biodiesel Minyak
Nyamplung

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

**"PENGARUH KATALIS HETEROGEN CaO DARI LIMBAH
CANGKANG TELUR AYAM DENGAN METODE IMPREGNASI KOH
DALAM PEMBUATAN BIODIESEL MINYAK NYAMPLUNG"**

DISUSUN OLEH :

KANESYA NAJAH ABIDIN

(21031010183)

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing Penelitian

Prof. Dr.T.Ir.Dyah Suci Perwitasari M.T.

NIP. 19661130 199203 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama: 1. Reza Gymnastiar NPM. 21031010118
2. Kanesya Najah Abidin NPM. 21031010183

Jurusan : Teknik Kimia

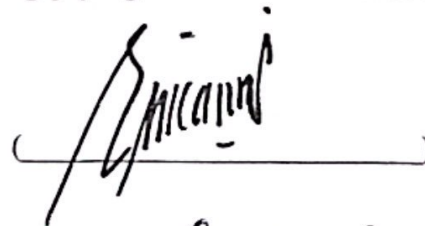
Telah mengerjakan revisi/tidak ada revisi*) Proposal/ Skripsi/ Kerja Praktek,
dengan Judul:

**“ PENGARUH KATALIS HETEROGEN CaO DARI LIMBAH
CANGKANG TELUR AYAM DENGAN METODE IMPREGNASI KOH
DALAM PEMBUATAN BIODIESEL MINYAK NYAMPLUNG”**

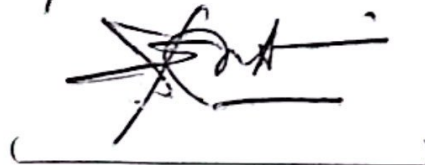
Surabaya, 18 Desember 2024

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Elly Kurniati, MT
NIP. 19641018 199203 2 001



2. Erwan Adi Saputro, ST, MT, PhD
NIP. 19800410 200501 1 001



Mengetahui

Dosen Pembimbing



Prof. Dr.T.Ir.Dyah Suci Perwitasari M.T.
NIP. 19661130 199203 2 001



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kanesya Najah Abidin

NPM : 21031010183

Fakultas Program Studi : Teknik & Sains/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desetasi : Pengaruh Katalis Heterogen CaO Dari Limbah Cangkang Telur Ayam Dengan Metode Impregnasi KOH Dalam Pembuatan Biodiesel Minyak Nyamplung

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, 18 Desember 2024

Yang menyatakan



(Kanesya Najah Abidin)



Laporan Hasil Penelitian

Pengaruh Katalis Heterogen CaO dari Limbah Cangkang Telur Ayam dengan Metode Impregnasi KOH dalam Pembuatan Biodiesel Minyak Nyamplung

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah membantu penyusun dalam setiap fase penyusunan sehingga dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul **“Pengaruh Katalis Heterogen CaO dari Limbah Cangkang Telur Ayam dengan Metode Impregnasi KOH dalam Pembuatan Biodiesel Minyak Nyamplung”** sebagai salah satu tugas skripsi penyusun. Dalam penyusunan tentu penyusun tidak pernah sendiri. Karenanya, penyusun ingin berbagi rasa syukur dengan mengucapkan terimakasih kepada orang-orang yang membantu penyusun dalam menyelesaikan laporan penelitian ini :

1. Ibu Prof. Dr. Dra Jariyah, M.P selaku Dekan Fakultas Teknik & Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya S, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik & Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. T. Ir. Dyah Suci P, M.T selaku Dosen Pembimbing Penelitian yang telah membimbing proses penulisan laporan hasil penelitian ini.
4. Ibu Ir. Ely Kurniati, M.T dan Bapak Erwan Adi Saputro, S.T, M.T, PhD selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.
5. Ibu A.R. Yelvia Sunarti, S.T., M.T selaku Dosen yang telah mengarahkan proses penulisan laporan hasil penelitian ini.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan prposal ini. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun atas laporan ini. Akhir kata, penyusun mohon maaf sebesar-besarnya kepada semua pihak, apabila dalam penyusunan laporan ini penyusun melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Surabaya, 12 November 2024

Penyusun



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II. 1 Secara Umum.....	4
II.1.1 Cangkang Telur Ayam	4
II.1.3 Katalis	6
II.1.3.1 Katalis Homogen.....	6
II.1.3.2 Katalis Heterogen	7
II.1.4 Proses Modifikasi Katalis	8
II.1.5 Nyamplung.....	9
II.1.6 Biodiesel.....	11
II. 2 Landasan Teori	13
II.2.1 Impregnasi.....	13
II.2.2 Reaksi Esterifikasi.....	14
II.2.3 Reaksi Transesterifikasi	15
II.2.4 Karakteristik katalis	17
II.2.5 Karakteristik biodiesel	19
II. 3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi	20
II. 4 Hipotesis.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
III. 1 Bahan.....	24
III. 2 Gambar alat	24
III. 3 Variabel	26
III. 4 Prosedur	27
III. 5 Diagram alir	30



Laporan Hasil Penelitian

Pengaruh Katalis Heterogen CaO dari Limbah Cangkang Telur Ayam dengan Metode Impregnasi KOH dalam Pembuatan Biodiesel Minyak Nyamplung

III. 6	Analisis data	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		36
IV.1	Karakteristik Katalis CaO/KOH.....	36
IV.2	Karakteristik Biodiesel	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		51
V.1	Kesimpulan	51
V. 2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN I		59
LAMPIRAN II		63
LAMPIRAN III.....		70



Laporan Hasil Penelitian

Pengaruh Katalis Heterogen CaO dari Limbah Cangkang Telur Ayam dengan Metode Impregnasi KOH dalam Pembuatan Biodiesel Minyak Nyamplung

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1. Kandungan beberapa mineral dalam cangkang telur ayam	4
Tabel II. 2. Kandungan minyak pada biji nyamplung	11
Tabel II. 3. Standar dan Mutu Biodiesel SNI 7182:2015	12
Tabel IV.1 Analisis komponen Cangkang telur.....	44
Tabel IV.2 Analisis fase kristal tiap perlakuan.....	46
Tabel IV.3 Analisis diameter kristal tiap perlakuan.....	48
Tabel IV.4 Hasil analisis SEM-EDX Katalis Impregnasi 10% KOH.....	49
Tabel IV.5 Hasil analisis BET Katalis Impregnasi 10% KOH.....	50
Tabel IV.6 Hasil analisis Kebasaan Katalis.....	52
Tabel IV.7. Hasil analisis densitas biodiesel.....	52
Tabel IV.8. Hasil analisis Viskositas Kinematik Biodiesel.....	53
Tabel IV.9 Hasil analisis yield biodiesel.....	54
Tabel IV.10. Hasil analisis angka asam biodiesel.....	56
Tabel IV.11. Hasil analisis titik nyala biodiesel Katalis Impregnasi 10% KOH, 6% berat katalis.....	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Struktur Kristal Kalsium Oksida	5
Gambar II. 2. Reaksi esterifikasi.....	14
Gambar II. 3. Reaksi transesterifikasi	16
Gambar III. 2 Furnace	24
Gambar III. 3. Alat Kalsinasi :	25
Gambar III. 4. Reaktor Batch Sintesis Biodiesel	26
Gambar III. 5. Diagram Alir preparasi bahan baku katalis CaO-KOH.....	30
Gambar III. 6. Diagram Alir pembuatan katalis CaO-KOH	31
Gambar III. 7. Diagram Alir proses Esterifikasi	32
Gambar III. 8. Diagram Alir proses transesterifikasi	33
Gambar IV.1 Hasil XRF Cangkang Telur.....	43
Gambar IV.2 Hasil XRD Cangkang Telur.....	44
Gambar IV.3 Hasil analisis SEM impregnasi katalis 10% KOH (a) 2500x (b) 5000x (c) 10000x.....	48
Gambar IV.4 Grafik hasil analisis kebasaaan katalis.....	51
Gambar IV.5 Pengaruh impregnasi katalis dan persen berat katalis terhadap yield biodiesel.....	54
Gambar IV.6 Kadungan FAME biodiesel pada imprgenasi 10%b/v KOH dengan berat katalis 6%b/v.....	56