

**KARAKTERISASI SIFAT FISIKOKIMIA BIODIESEL DARI
MINYAK *PLIEK U* DENGAN VARIASI KONSENTRASI
KATALIS CaO KERANG DARAH (*Anadara granosa*)**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**NURUL SYAFIKA
NIM 210704025**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Kimia**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2025 M/1446 H**

LEMBAR PERSETUJUAN

**KARAKTERISASI SIFAT FISIKOKIMIA BIODIESEL DARI
MINYAK *PLIEK U* DENGAN VARIASI KATALIS CaO
KERANG DARAH (*ANADARA GRANOSA*)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelas Sarjana (SI)
Dalam Ilmu Kimia

Oleh:

NURUL SYAFIKA
NIM 210704025
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry
Mahasiswa Program Studi Kimia

Disetujui Untuk Diseminarkan Oleh:

Pembimbing I,



Febrina Arfi, M.Si
NIDN 2021028601

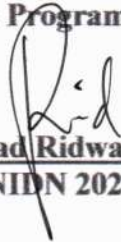
Pembimbing II,



Bhayu Gita Bhernama, M.Si.
NIDN 2023018901

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kimia



Muhammad Ridwan Harahap, M.Si.
NIDN 2027118603

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**KARAKTERISASI SIFAT FISIKOKIMIA BIODIESEL DARI
MINYAK *PLIEK U* DENGAN VARIASI KONSENTRASI
KATALIS CaO KERANG DARAH (*Anadara granosa*)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (SI)
Dalam Ilmu Kimia

Pada Hari/Tanggal : Kamis, 21 Agustus 2025

27 Safar 1447 H

Di Darussalam, Banda Aceh

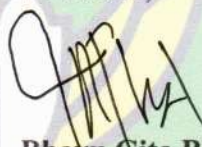
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi:

Ketua,



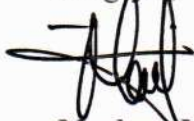
Febrina Arfi, M.Si
NIDN 2021028601

Sekretaris,



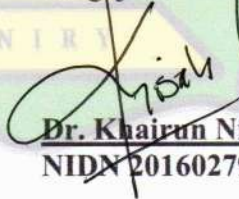
Bhayu Gita Bhernama, M.Si
NIDN 2023018901

Penguji I,



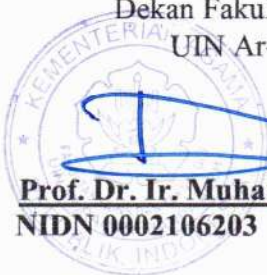
Muslem, M.Sc
NIDN 2006069004

Penguji II,



Dr. Khairun Nisah, M.Si
NIDN 2016027902

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh



Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamisyah, M.T., IPU
NIDN 0002106203

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurul Syafika

Nim : 210704025

Program Studi : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : Karakterisasi Sifat Fisikokimia Biodiesel dari Minyak *Pliek U*
Menggunakan Variasi Konsentrasi Katalis CaO Kerang Darah
(*Anadara granosa*)

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan; Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
2. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
3. Tidak memanipulasi dan memalsukan data ;
4. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat bertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 21 Agustus 2025

Yang menyatakan



(Nurul Syafika)

ABSTRAK

Nama : Nurul Syafika
NIM : 210704025
Program Studi : Kimia
Judul : Karakterisasi Sifat Fisikokimia Biodiesel dari Minyak *Pliek U* Menggunakan Variasi Konsentrasi Katalis CaO Kerang Darah (*Anadara granosa*)
Jumlah Halaman : 70
Pembimbing I : Febrina Arfi, M.Si.
Pembimbing II : Bhayu Gita Bhernama, M.Si.
Kata Kunci : Minyak *Pliek U*, CaO, Esterifikasi, Transesterifikasi

Minyak *Pliek U*, minyak kelapa fermentasi khas Aceh dengan kandungan asam lemak jenuh tinggi (± 90 % b/b), berpotensi sebagai bahan baku biodiesel karena stabilitas oksidasi dan daya simpan yang baik. Katalis kalsium oksida (CaO) yang digunakan berasal dari limbah cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) dengan kemurnian hasil kalsinasi mencapai 99,14 % b/b, sehingga memiliki aktivitas tinggi dalam mempercepat reaksi transesterifikasi. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh variasi konsentrasi katalis CaO (3, 4, dan 5 % b/b terhadap massa minyak), pada sintesis biodiesel dari minyak *Pliek U* melalui tahap esterifikasi dan transesterifikasi pada suhu 60 °C selama 90 menit. Hasil menunjukkan katalis 4 % b/b menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 94 % b/b. Biodiesel yang diperoleh memenuhi SNI 7182:2015, dengan bilangan asam 0,20–0,50 mg KOH/g, densitas 884–888 kg/m³, viskositas 3,00–3,40 mm²/s, kadar air 0,02–0,05 % b/b, titik nyala 110–145 °C, bilangan iod 32,99–36,80 g I₂/100 g, serta uji korosi kategori 1b. Analisis GC–MS mengidentifikasi metil oktanoat, metil dekanat, dan metil dodekanoat sebagai senyawa dominan. Dengan demikian, katalis CaO 4 % b/b dari cangkang kerang darah dinyatakan optimum untuk menghasilkan biodiesel dari minyak *Pliek U* sesuai standar nasional.

ABSTRACT

Name : Nurul Syafika
Student ID : 210704025
Study Program : Chemistry
Title : *Characterization of Physicochemical Properties of Biodiesel from Pliek U Oil Using Variations in CaO Catalyst Concentration of Blood Cockles (Anadara granosa)*
Number Of Pages : 70
Advisor I : Febrina Arfi, M.Si.
Advisor II : Bhayu Gita Bhernama, M.Si.
Keyword : *Pliek U oil, CaO, esterification, transesterification*

Pliek U oil, a traditionally fermented coconut oil from Aceh with a high saturated fatty acid content (± 90 % w/w), has strong potential as a biodiesel feedstock due to its oxidation stability and long shelf life. Calcium oxide (CaO) catalyst was derived from blood cockle (Anadara granosa) shell waste, with a calcination purity of 99.14 % w/w, providing high catalytic activity in accelerating the transesterification reaction. This study aimed to investigate the effect of varying CaO catalyst concentrations (3, 4, and 5 % w/w of oil) on biodiesel synthesis from Pliek U oil through esterification and transesterification at 60 °C for 90 minutes. The results showed that 4 % w/w CaO produced the highest yield of 94 % w/w. The biodiesel obtained met the Indonesian National Standard (SNI 7182:2015), with an acid value of 0.20–0.50 mg KOH/g, density of 884–888 kg/m³, kinematic viscosity of 3.00–3.40 mm²/s, water content of 0.02–0.05 % w/w, flash point of 110–145 °C, iodine value of 32.99–36.80 g I₂/100 g, and copper strip corrosion at category 1b. GC–MS analysis identified methyl octanoate, methyl decanoate, and methyl dodecanoate as the dominant compounds. Thus, 4 % w/w CaO derived from cockle shells was determined as the optimum catalyst concentration for producing biodiesel from Pliek U oil that meets the national standard.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahim

Puji syukur kehadiran Allah *Subahanahu Wata'ala* yang telah menganugerahkan Al-Quran sebagai *hudan lin nass* (petunjuk bagi seluruh manusia) dan *rahmatan lil'alam* (rahmat bagi segenap alam). Sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarganya, para sahabatnya, dan seluruh umatnya yang selalu istiqomah hingga akhir zaman.

Dalam kesempatan ini penulis mengambil judul skripsi “Karakterisasi Sifat Fisikokimia Biodiesel dari Minyak *Pliek U* Menggunakan Variasi Konsentrasi Katalis CaO Kerang Darah (*Anadara granosa*)”. Penulisan skripsi bertujuan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan doanya selama ini. Penulis juga mendapatkan banyak pengetahuan dan wawasan baru yang sangat berarti. Oleh karena itu, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Muhammad Ridwan Harahap, M.Si., Selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Ibu Febrina Arfi, M.Si., Selaku Dosen Pembimbing I Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Ibu Bhayu Gita Bhernama, M.Si., Selaku Dosen Pembimbing II Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

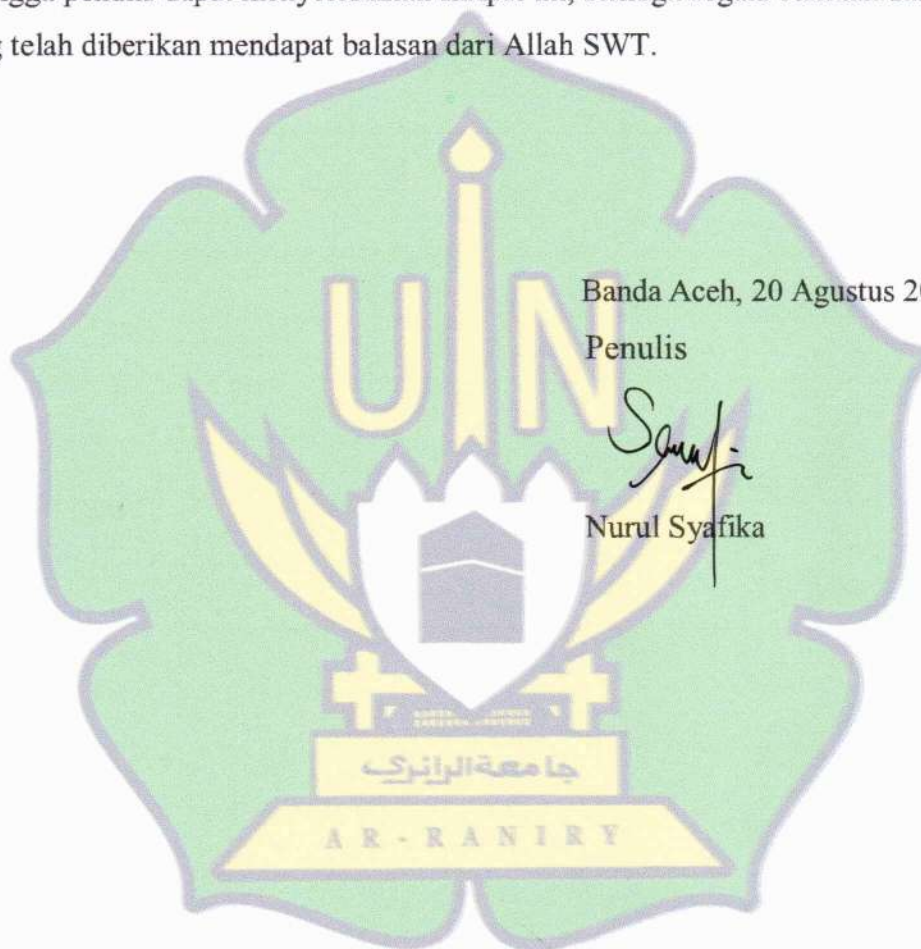
5. Seluruh Ibu/Bapak Dosen dan Staf Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
6. Ibu Nizar Mauliza, S.Si, selaku laboran program studi kimia, Laboratorium Multifungsi yang telah membantu penulis selama penelitian.
7. Semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini dan tidak bisa di sebutkan satu per satu.

Penulis mengucapkan terimakasih atas bimbingan dan dorongannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, semoga segala bantuan dan doa yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT.

Banda Aceh, 20 Agustus 2025

Penulis


Nurul Syafika



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian.....	3
I.4 Manfaat Penelitian.....	4
I.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1 Minyak <i>Pliek U</i>	5
II.2 Cangkang Kerang Darah.....	7
II.3 Katalis.....	8
II.4 Proses <i>Pretreatment</i> Pembuatan Biodiesel.....	10
II.5 Proses Transesterifikasi Pembuatan Biodiesel.....	12
II.6 Karakterisasi Analisis Biodiesel	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
III.1 Waktu dan Tempat	18
III.2 Alat dan Bahan.....	18
III.3 Prosedur Kerja.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
IV.1 Data Hasil Pengamatan	23

IV.2 Pembahasan	26
BAB V PENUTUP	33
V.1 Kesimpulan	33
V.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN.....	38



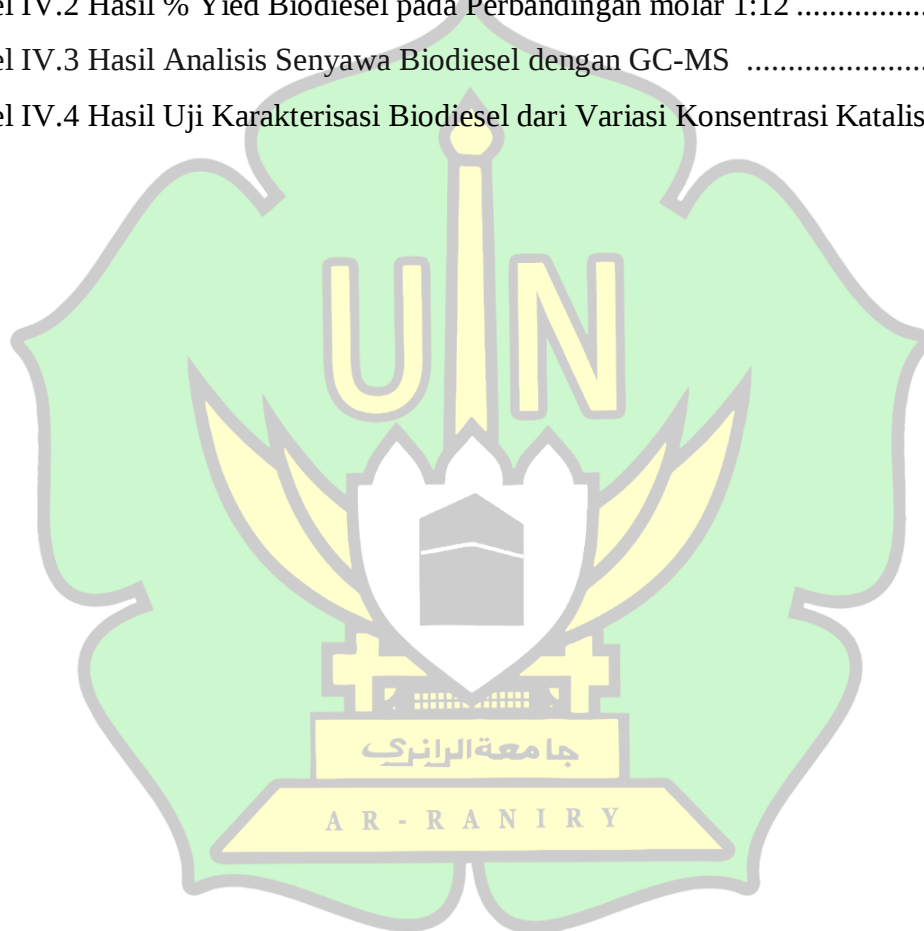
DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Pengujian diagram reaksi Esterifikasi dan Transesterifikasi	11
Gambar II.2	Mekanisme reaksi esterifikasi menggunakan katalis CaO	13
Gambar II.3	Mekanisme reaksi transesterifikasi menggunakan katalis CaO	13
Gambar IV.1	Grafik Garis <i>Yield</i> Berdasarkan variasi rasio molar	13
Gambar IV.2	Grafik Garis <i>Yield</i> Berdasarkan variasi konsentrasi katalis	24
Gambar IV.3	Kromatogram biodiesel (<i>molar 1:12, katalis 4%</i>)	26



DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Komposisi Asam Lemak pada Minyak <i>Pliek U</i>	6
Tabel II.2 Perbandingan SFA dan NSFA pada Berbagai Minyak Nabati	6
Tabel II.3 Kadar CaO dari Berbagai Bahan Baku yang Berbeda	8
Tabel II.4 Pengaruh Variasi Konsentrasi Katalis CaO pada <i>Yield</i> Biodiesel.....	10
Tabel II.5 Standar Biodiesel Berdasarkan SNI 7182:2015	14
Tabel IV.1 Hasil % <i>Yield</i> Biodiesel pada Perbandingan Variasi katalis 3 %	23
Tabel IV.2 Hasil % <i>Yield</i> Biodiesel pada Perbandingan molar 1:12	24
Tabel IV.3 Hasil Analisis Senyawa Biodiesel dengan GC-MS	35
Tabel IV.4 Hasil Uji Karakterisasi Biodiesel dari Variasi Konsentrasi Katalis ..	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian.....	38
Lampiran 2. Diagram Alir Skema Penelitian	39
Lampiran 3. Perhitungan.....	42
Lampiran 4. Gambar Proses dan Hasil Penelitian	51
Lampiran 5. Syarat Mutu SNI 7182;2015.....	54
Lampiran 6. Hasil Karakteristik Biodiesel Minyak <i>Pliek U</i> dengan GC-MS	55



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
FFA	<i>Free Fatty Acid</i>	2
SNI	Standar Nasional Indonesia	2
GC-MS	<i>Gas Chromatography- Mass Spectroscopy</i>	3
NIST	<i>National Institute of Standards and Technology</i>	20
FAME	<i>Fatty Acid Methyl Ester</i>	29
EI	<i>Eletron Impact</i>	29
LAMBANG		
cSt	centistokes	15
PP	Fenoftalen	18
g	Gram	18
V	Volume KOH	19
mL	MiliLiter	19
56.11 g/mol	Massa sampel	20
N	Normalitas	20
w ₁	Berat piknometer kosong	20
w ₂	Berat piknometer + sampel	20
v	Volume piknometer	21
Mr	Massa molekul relative (g mol ⁻¹)	21
a	Berat sampel	21
b	Cawan porsalin terisi biodiesel	21
c	Berat kosong cawan porsalin	21

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Krisis energi fosil dan peningkatan emisi gas rumah kaca telah menjadi isu global yang mendesak. Selama ini, pemerintah masih menempatkan solar berbasis fosil sebagai energi utama, padahal secara historis biodiesel telah lebih dahulu ditemukan dan bahkan digunakan pada mesin diesel pertama ciptaan Rudolf Diesel (Mathew dkk., 2021). Biodiesel merupakan monoalkil ester dari asam lemak rantai panjang yang dihasilkan melalui reaksi transesterifikasi antara trigliserida dan alkohol dengan bantuan katalis. Bahan baku biodiesel dapat berasal dari minyak nabati seperti sawit, kedelai, jarak, dan kelapa, maupun lemak hewani seperti tallow, lemak ayam, dan minyak ikan (Zhang dkk., 2021). Sebagai bahan bakar terbarukan, biodiesel memiliki sejumlah keunggulan, di antaranya mudah terurai (*biodegradable*), rendah emisi gas rumah kaca, dan mampu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil (Amelya dkk., 2023; Kumawat & Rokhum, 2022). Bahkan, Yadav dkk. (2023) melaporkan bahwa penggunaan biodiesel dapat menurunkan emisi CO₂ hingga 78 % dibandingkan bahan bakar fosil, sehingga berkontribusi signifikan dalam mitigasi perubahan iklim (Handayani dkk., 2022).

Di Indonesia, produksi biodiesel masih sangat bergantung pada minyak sawit. Menurut Paminto dkk. (2022), dominasi sawit memang menguntungkan secara kuantitas, tetapi menimbulkan masalah serius berupa konversi hutan, degradasi lahan, serta emisi gas rumah kaca yang tinggi sepanjang siklus produksinya. Selain itu, harga CPO (*Crude Palm Oil*) juga tidak stabil akibat tekanan pasar global, sehingga ketergantungan penuh pada sawit membuat sektor biodiesel rentan. Kondisi ini membuka ruang bagi eksplorasi bahan baku alternatif yang lebih ramah lingkungan, berkelanjutan, dan stabil secara pasokan.

Dalam konteks Aceh, kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan komoditas lokal yang mulai terpinggirkan oleh sawit, padahal memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku biodiesel. Berdasarkan Romano (2011), minyak kelapa mengandung sekitar 90 % asam lemak jenuh (SFA) yang menghasilkan biodiesel dengan angka *cetane* lebih tinggi, kestabilan oksidasi lebih baik, dan daya simpan lebih lama dibanding biodiesel sawit. Sifat ini menjadikan biodiesel kelapa,

khususnya *coconut methyl ester* (CME), sangat cocok digunakan di daerah tropis karena tahan terhadap degradasi oksidatif. Bahkan, Mathew dkk. (2021) menegaskan bahwa biodiesel berbasis kelapa memiliki emisi NO_x lebih rendah dibanding biodiesel sawit, sehingga lebih ramah lingkungan.

Salah satu produk turunan kelapa yang khas Aceh adalah minyak *Pliek U*, hasil fermentasi tradisional yang hingga kini masih diproduksi terutama di Kabupaten Bireuen (Desparita dan Hakim, 2024). *Pliek U* tidak hanya unggul secara teknis, tetapi juga memiliki nilai strategis dari aspek sosial, budaya, dan ekonomi. Dari sisi teknis, *Pliek U* berpotensi menghasilkan biodiesel dengan angka *cetane* tinggi dan stabilitas oksidasi yang baik. Dari sisi sosial-budaya, *Pliek U* merupakan bagian dari warisan kuliner dan kearifan lokal masyarakat Aceh yang digunakan sebagai bumbu masakan khas, minyak goreng, maupun obat tradisional. Proses pembuatannya sederhana, berbasis fermentasi dan penjemuran daging kelapa, sehingga dapat dikelola oleh rumah tangga maupun kelompok usaha kecil (Khathir dkk., 2023). Dari sisi ekonomi, pengembangan *Pliek U* sebagai bahan baku biodiesel dapat memperkuat energi terbarukan berbasis lokal, mengurangi ketergantungan pada sawit dan minyak impor, serta memberikan nilai tambah bagi petani kelapa di Aceh (Baihaqi dkk., 2023).

Tantangan utama dalam pemanfaatan minyak *Pliek U* sebagai bahan baku biodiesel adalah kadar asam lemak bebas (FFA) yang tinggi akibat proses fermentasi. FFA yang berlebih dapat menghambat efisiensi transesterifikasi dengan katalis basa karena memicu reaksi penyabunan. Untuk itu, dibutuhkan katalis yang mampu bekerja optimal pada bahan baku dengan FFA tinggi. Salah satu pilihan yang menjanjikan adalah kalsium oksida (CaO) dari limbah cangkang kerang darah (*Anadara granosa*), yang setelah kalsinasi mampu mencapai kemurnian hingga 99,14 % (Putra dkk., 2021), lebih tinggi dibandingkan bahan baku lain seperti cangkang sururu yang hanya 98,6 % (Cardoso dkk., 2019). Kemurnian tinggi ini meningkatkan jumlah situs aktif, mempercepat laju reaksi, dan menghasilkan konversi biodiesel yang lebih optimal.

Penelitian Alfizatunnisa. (2023) telah mengkaji penggunaan CaO dari cangkang kerang darah sebagai katalis dalam sintesis biodiesel minyak *Pliek U* dengan variasi rasio molar minyak dan metanol (1:4, 1:6, 1:8), yang menghasilkan

rendemen masing-masing sebesar 62,77 %, 69,48 %, dan 74,16 %. Namun, penelitian tersebut belum meneliti pengaruh variasi jumlah katalis, padahal menurut Saad. (2023), konsentrasi katalis sangat menentukan jumlah situs aktif yang memengaruhi laju reaksi dan konversi biodiesel. Konsentrasi optimum dilaporkan berada pada kisaran 4–6 % untuk menghasilkan konversi tinggi.

Berdasarkan keunggulan minyak *Pliek U* sebagai bahan baku biodiesel dengan kandungan SFA tinggi, nilai strategisnya bagi ekonomi dan budaya Aceh, serta potensi CaO dari cangkang kerang darah sebagai katalis unggul, maka penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh variasi konsentrasi katalis terhadap rendemen dan kualitas biodiesel. Evaluasi mutu biodiesel dilakukan mengacu pada SNI 7182:2015, yang meliputi parameter bilangan asam, densitas, viskositas, kadar air, titik nyala, korosi lempeng tembaga, dan bilangan iodin.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, permasalahan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah variasi konsentrasi katalis CaO yang berasal dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) berpengaruh terhadap rendemen biodiesel yang dihasilkan dari minyak *Pliek U*?
2. Bagaimana hasil karakteristik biodiesel pada penelitian ini (bilangan asam, viskositas, densitas, kadar air, bilangan iodin, titik nyala, dan uji korosi lempeng tembaga) jika dibandingkan dengan mutu standar SNI 7182:2015?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini yaitu:

1. Menentukan pengaruh variasi konsentrasi katalis CaO dari cangkang kerang darah terhadap rendemen biodiesel berbahan bak minyak *Pliek U*.
2. Menganalisis karakteristik biodiesel hasil sintesis berdasarkan parameter mutu SNI 7182:2015, meliputi bilangan asam, viskositas, densitas, kadar air, bilangan iodin, titik nyala, dan uji korosi lempeng tembaga.

I.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh setelah melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemanfaatan bahan lokal khas Aceh untuk produksi biodiesel.
2. Untuk mengetahui karakterisasi biodiesel dari minyak *Pliek U* dengan parameter uji yang sesuai dengan SNI dan dengan komposisi asam lemak bebas berdasarkan analisis GC-MS.
3. Memberikan informasi dan kinerja katalis CaO cangkang kerang dalam proses transesterifikasi.

I.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tidak menguji komposisi minyak *Pliek U* dengan instrument GC-MS.
2. Katalis tidak dipakai berulang.
3. Penelitian ini menggunakan minyak *Pliek U* yang diperoleh dari Kabupaten Bireuen, Aceh, dan katalis CaO berbasis cangkang kerang darah yang sama seperti yang digunakan dalam penelitian Alfizatunnisa (2023). Dalam penelitian ini, tidak dilakukan sintesis ulang katalis CaO, melainkan menggunakan katalis hasil kalsinasi dari penelitian sebelumnya yang masih layak digunakan tanpa tahap karakterisasi.
4. Karakterisasi biodiesel mencakup parameter bilangan asam, viskositas, densitas, kadar air, bilangan iodin, titik nyala, dan korosi lempeng tembaga, sesuai standar mutu SNI 04-7182-2015.