Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X **(Printed)**
5 (3) 2025, Page: 29522-29530

Studi Karakteristik Biodiesel dari Minyak Kelapa dengan Katalis Basa

Egis[1], Sri Rizki Putri Primandari[2], Yolli Fernanda[3], Andre Kurniawan[4]
[1234]Universitas Negeri Padang, Indonesia

Corresponding Author: Sri Rizki Putri Primandari, e-mail: sri.primandari@ft.unp.ac.id

Published: October, 2025

ABSTRAK

Indonesia masih sangat bergantung pada minyak kelapa sawit sebagai bahan baku utama biodiesel. Namun, untuk menjaga ketersediaan biodiesel dalam jangka panjang, perluasan basis bahan baku sangat diperlukan. Minyak kelapa muncul sebagai alternatif yang menjanjikan, mengingat kelapa telah menjadi bagian integral dari budaya masyarakat pesisir dan kepulauan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil uji karakterisitik biodiesel dari minyak kelapa berupa densitas, viskositas, dan angka asam kemudian dibandingkan dengan standar SNI 7182:2015. Metode penelitian ini melibatkan eksperimen melalui proses transesterifikasi dengan kondisi operasi pada suhu 60°C selama 60 menit, rasio molar metanol:minyak sebesar 6:1, dan variasi konsentrasi katalis basa KOH yaitu 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2% dari berat minyak yang digunakan. Penelitian ini mengevaluasi karakteristik biodiesel dari minyak kelapa dengan variasi katalis basa KOH sebesar 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. Hasil uji menunjukkan nilai densitas 882,93–884,75 kg/m³ dan viskositas 2,405–2,729 cSt, yang seluruhnya memenuhi standar SNI 7182:2015. Nilai bilangan asam sebesar 0,2805 mg KOH/g pada variasi 0,5% dan 1% juga sesuai dengan batas maksimum 0,5 mg KOH/g, sedangkan variasi 1,5% dan 2% melebihi standar. Dengan demikian, variasi katalis KOH 1% menghasilkan biodiesel dengan karakteristik terbaik sesuai standar SNI 7182:2015. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan katalis KOH sebesar 1% merupakan kondisi optimal dalam produksi biodiesel dari minyak kelapa, menghasilkan biodiesel dengan kualitas terbaik. Hasil ini menunjukkan potensi biodiesel sebagai alternatif bahan bakar terbarukan yang ramah lingkungan dan berkontribusi pada diversifikasi energi nasional. Penelitian ini juga membuka peluang pengembangan energi berbasis sumber daya lokal.

Keywords: Biodiesel; Karakteristik Biodiesel; Minyak Kelapa; Katalis KOH; Variasi Katalis

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Indonesia masih sangat bergantung pada minyak kelapa sawit sebagai bahan baku utama biodiesel (Latisya, 2022). Namun, untuk menjaga ketersediaan biodiesel dalam jangka panjang, perluasan basis bahan baku sangat diperlukan. Minyak kelapa muncul sebagai alternatif yang menjanjikan, mengingat kelapa telah menjadi bagian integral dari budaya masyarakat pesisir dan kepulauan di Indonesia. Dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia dan produksi kelapa yang melimpah, Indonesia memiliki potensi besar untuk mengembangkan biodiesel berbasis minyak kelapa. Bahkan, sebagai negara dengan lahan perkebunan kelapa terbesar di dunia, Indonesia memproduksi lebih dari 85% dari total produksi kelapa dunia, membuka peluang besar untuk diversifikasi biodiesel (Hidayanti et al., 2015). Terutama di daerah seperti Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Maluku. Masyarakat setempat telah lama memanfaatkan minyak kelapa untuk berbagai kebutuhan, mulai dari bahan pangan, obat tradisional, hingga bahan bakar alternatif (Luh et al., 2020). Dengan pemanfaatan minyak kelapa sebagai bahan baku biodiesel, diharapkan dapat memberikan nilai tambah bagi petani kelapa, mengurangi limbah minyak kelapa, serta mendukung ekonomi berbasis kearifan lokal.

Minyak kelapa lebih ramah lingkungan karena metode produksinya yang lebih berkelanjutan dan tidak memerlukan deforestasi yang signifikan, berbeda dengan kelapa sawit yang selalu dikaitkan dengan kerusakan hutan. Kelebihan ini menjadikan minyak kelapa sebagai alternatif yang menarik untuk produksi biodiesel yang lebih ramah lingkungan. Selain itu, minyak kelapa memiliki kandungan asam lemak jenuh yang tinggi. Biodiesel dari minyak kelapa juga memiliki kualitas pembakaran lebih baik dibandingkan minyak nabati lainnya (Y & Roy, 2020).

Minyak kelapa berpotensi diubah menjadi biodiesel melalui reaksi transesterifikasi, yang juga menghasilkan gliserol sebagai produk sampingan yang bernilai tambah (Haryanto et al., 2015). Proses transesterifikasi melibatkan pemisahan gliserin dari minyak dan reaksi antara asam lemak bebas dengan metanol untuk menghasilkan metil ester (Astam et al., 2020). Dalam produksi biodiesel dari minyak kelapa melalui transesterifikasi, katalis sangat diperlukan untuk meningkatkan yield dan menentukan karakteristik biodiesel, seperti densitas, viskositas, angka asam, dan nilai kalor. Kalium hidroksida (KOH) merupakan salah satu katalis yang umum digunakan karena reaktivitasnya yang tinggi dalam proses ini, sehingga dapat mengoptimalkan produksi biodiesel.

Pemilihan jenis katalis dan konsentrasi katalis yang tepat sangat krusial untuk memaksimalkan produksi biodiesel dan mencegah terbentuknya efek samping berupa sabun akibat reaksi dengan asam lemak bebas (FFA). Hal ini konsisten dengan penelitian (Rastini et al., 2022) yang menunjukkan bahwa pembuatan biodiesel dari minyak kelapa dapat dilakukan secara efektif pada suhu ruang dengan memanfaatkan reaksi transesterifikasi menggunakan katalis basa. Dalam penelitian tersebut, digunakan dua jenis katalis yaitu KOH 1% berat dan NaOH 0,5% berat, dengan variasi waktu pengadukan dan waktu reaksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa katalis KOH memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan NaOH, ditandai dengan yield tertinggi sebesar 88,67% dan kandungan metil ester sebesar 90% yang diperoleh pada waktu pengadukan selama 2 menit dan waktu reaksi 1 jam. Selain itu, penelitian ini juga membuktikan bahwa proses transesterifikasi dapat dilakukan tanpa pemanasan tambahan, sehingga berpotensi menurunkan biaya produksi biodiesel. Pada penelitian lainnya yaitu penelitian (Ariyani & Megawati, 2024) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi katalis KOH terhadap persen hasil (% *yield*) metil ester serta mengevaluasi karakteristik biodiesel yang dihasilkan melalui pengujian % FFA. Proses pembuatan biodiesel dilakukan dengan metode refluks yang meliputi tahap esterifikasi untuk menurunkan kadar FFA dari 3,9% menjadi 0,9%, dilanjutkan dengan proses transesterifikasi menggunakan variasi konsentrasi katalis KOH sebesar 0,2%, 0,4%, dan 0,6%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik biodiesel terbaik dicapai pada konsentrasi katalis terendah (0,2%) dengan %FFA sebesar 0,6%, yield tertinggi sebesar 63%. Sementara konsentrasi katalis yang lebih tinggi justru menurunkan hasil % *yield*.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dibahas penulis melihat penggunaan katali basa KOH lebih memberikan hasil yang optimal dibandingkan kattalis basa NaOH, maka pada penelitian ini penulis juga akan menggunakan katalis basa KOH untuk hasil yang lebih baik. Pada penelitian sebelumnya, penulis melihat hanya berfokus pada hasil penelitiannya tanpa mengevaluasi menggunakan standar SNI 7182:2015, oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa evaluasi kualitas biodiesel dari minyak kelapa sangat penting untuk memastikan kesesuaiannya dengan standar yang ditetapkan. Penelitian ini menunjukkan bahwa biodiesel dari minyak kelapa memiliki potensi sebagai sumber energi terbarukan, namun perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut untuk memastikan kualitasnya memenuhi standar SNI. Dengan demikian, penelitian akan menyajikan evaluasi karakterisasi biodiesel berupa densitas, viskositas, dan bilangan asam yang diproduksi dari minyak kelapa dengan variasi konsentrasi katalis basa KOH dengan menggunakan standar SNI untuk memastikan biodiesel yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dan dapat digunakan sebagai alternatif bahan bakar yang ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada sintesis biodiesel melalui reaksi transesterifikasi minyak kelapa murni dengan metanol menggunakan katalis basa KOH dalam suatu eksperimen. Penelitian ini

bertujuan untuk mengevaluasi biodiesel yang dihasilkan dari minyak kelapa dengan variasi konsetrasi katalis KOH. Variasi katalis yang digunakan yaitu 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2% dari berat minyak. Evaluasi karakteristik biodiesel dinilai dari hasil uji densitas, viskositas, dan bilangan asam.

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan yang dibagi berdasarkan 2 tahapan utama, yaitu: (1) pembuatan biodiesel dari minyak kelapa, dan (2) pengujian kualitas biodiesel. Tabel 1 dan tabel 2 berikut menyajikan daftar alat dan bahan yang digunakan dalam setiap tahapan penelitian.

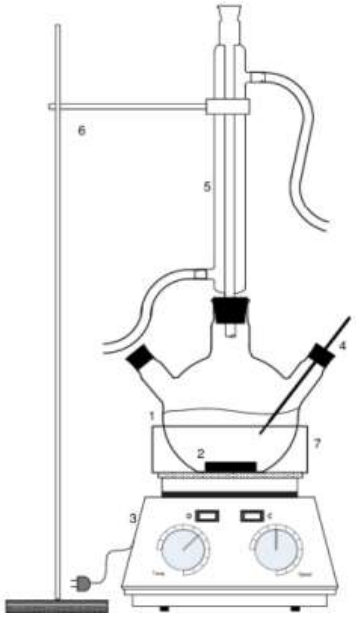
Tabel 1. Alat dan bahan pembuatan biodiesel

No.	Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Reaktor transesterifikasi (Labu leher 3)	Tempat berlangsungnya reaksi kimia transesterifikasi
2.	*Hot plate*	Memanaskan sampel pada suhu reaksi
3.	Termometer	Mengukur suhu selama proses reaksi
4.	Pengaduk magnetic	Mengaduk campuran reaksi secara konstan
5.	Corong pisah	Memisahkan fase biodiesel dan gliserol
6.	Gelas ukur	Mengukur volume bahan
7.	Timbangan digital	Menimbang berat katalis yang akan digunakan
8.	Kondensor	Menstabilkan suhu selama proses transesterifikasi
9.	Minyak kelapa murni	Bahan baku utama biodiesel
10.	Metanol (CH_3OH)	Reaktan alkohol untuk transesterifikasi
11.	Kalium hidroksida KOH)	Katalis pada reaksi transesterifikasi
12.	Aquades	Mencuci biodiesel yang dihasilkan

Tabel 2. Alat dan bahan pembuatan biodiesel

No.	Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Piknometer	Mengukur nilai massa jenis densitas
2.	Viskometer ostwald	Memanaskan sampel pada suhu reaksi
3.	Bola hisap	Menghisap cairan biodiesel
4.	Buret	Mengukur volume larutan KOH 0,1 N
5.	Larutan KOH 0,1 N	Larutan basa untuk menetralkan asam lemak bebas
6.	Indikator phenolphthalein	Indikator dalam titrasi bilangan asam
7.	Timbangan digital	Menimbang berat sampel
8.	Bom kalorimeter	Mengukur nilai kalor biodiesel

Skema peralatan produksi biodiesel dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Skema alat produksi biodiesel.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan studi literatur dan pengumpulan data mengenai sifat minyak kelapa, reaksi transesterifikasi, serta standar mutu biodiesel (SNI 7182:2015).

Sintesis biodiesel dilakukan melalui proses transesterifikasi pada suhu 60°C selama 60 menit dengan rasio molar metanol:minyak sebesar 6:1. Variasi konsentrasi katalis basa KOH sebesar 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2% dari berat minyak digunakan untuk menentukan pengaruhnya terhadap kualitas biodiesel. Setelah reaksi selesai, biodiesel yang dihasilkan didiamkan selama 24 jam untuk pengendapan, kemudian dipisahkan, dicuci, dan dikeringkan untuk memperoleh biodiesel yang siap untuk dianalisis lebih lanjut. Biodiesel yang dihasilkan kemudian diuji kualitasnya meliputi parameter densitas, viskositas, dan bilangan asam, kemudian dievaluasi dengan standar SNI 7182:2015 untuk menentukan kesesuaiannya dengan standar yang ditetapkan.

Berikut beberapa gambar pada saat melakukan pengujian karakteristik biodiesel dari minyak kelapa setelah biodiesel selesai diproduksi melalui proses transesterifikasi:



Gambar 2. Pengujian densitas.



Gambar 3. Pengujian viskositas.



Gambar 4. Pengujian bilangan asam

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Setelah proses sintesis selesai, biodiesel yang dihasilkan dari setiap variasi konsentrasi katalis basa KOH kemudian diuji secara menyeluruh untuk mengevaluasi kualitasnya. Pengujian ini mencakup beberapa parameter penting seperti densitas, viskositas, dan bilangan asam. Parameter-parameter ini sangat penting dalam menentukan kesesuaian biodiesel dengan standar mutu nasional (SNI 7182:2015) dan internasional, serta untuk menentukan konsentrasi katalis optimum yang dapat menghasilkan biodiesel dengan kualitas terbaik. Dengan demikian, evaluasi menyeluruh ini bertujuan untuk memastikan biodiesel yang dihasilkan tidak hanya memenuhi standar kualitas yang ditetapkan, tetapi juga memiliki performa yang optimal dalam penggunaannya.

Tabel 3. Hasil pengujian kualitas biodiesel

No.	Variasi Katalis KOH Berdasarkan Berat Minyak (%)	Waktu Reaksi	Pengujian Kuliatas		
			Densitas (kg/m³)	Viskositas (cSt)	Bilangan Asam (mg-KOH/g)
1.	0,5	60 Menit	883,51	2,729	0,2805
2.	1		884,75	2,527	0,2805
3.	1,5		883,37	2,449	0,561
4.	2		882,93	2,405	0,561

Berdasarkan hasil karakterisasi di atas, kualitas biodiesel yang dihasilkan dalam penelitian ini kemudian dibandingkan dengan standar SNI 7182:2015 untuk mengevaluasi kesesuaiannya dan menentukan apakah biodiesel yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu yang ditetapkan, sehingga dapat dipastikan bahwa biodiesel tersebut aman dan layak digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Dengan demikian, perbandingan ini akan memberikan gambaran yang jelas tentang kualitas biodiesel yang dihasilkan dan apakah perlu dilakukan penyesuaian atau optimalisasi lebih lanjut dalam proses produksinya. Berikut data spesifikasi biodiesel sesuai standar SNI 7182:2015 sebagai perbandingan data hasil uji yang didapat:

Tabel 4. Spesifikasi biodiesel sesuai standar SNI 7182:2015

No.	Parameter Uji	Batas Minimal	Batas maksimal
1.	Densitas	850 kg/m^3	890 kg/m^3
2.	Viskositas	2,3 cSt	6,0 cSt
3.	Bilangan Asam	-	0.5 mg KOH/g

Pembahasan

Evaluasi Nilai Densitas

Densitas biodiesel dapat dikategorikan sebagai sifat fisik dengan peranan penting dalam menentukan performa, kualitas, dan kompatibilitas biodiesel untuk dimanfaatkan sebagai pengganti bahan bakar konvensional pada mesin diesel. Secara umun densitas diartikan sebagai rasio antara massa suatu zat dengan volumenya, yang dalam konteks biodiesel biasanya diukur dalam satuan kilogram per meter kubik (kg/m^3).

Tabel 5. Perbandingan hasil uji densitas dengan standar SNI 7182:2015

No.	Variasi Katalis KOH Berdasarkan Berat Minyak (%)	Hasil Uji Densitas (kg/m^3)	Nilai Standar SNI 7182:2015
1.	0,5 %	883,51	850 kg/m^3 - 890 kg/m^3
2.	1%	884,75	
3.	1,5%	883,37	
4.	2 %	882,93	

Berdasarkan tabel 5, hasil uji densitas biodiesel dengan variasi katalis KOH menunjukkan bahwa seluruh sampel berada dalam rentang standar SNI 7182:2015, yaitu 850 kg/m^3 hingga 890 kg/m^3. Pada kadar katalis 0,5% diperoleh densitas sebesar 883,51 kg/m^3, sedangkan pada kadar katalis 1% densitas sedikit meningkat menjadi 884,75 kg/m^3. Selanjutnya, pada kadar katalis 1,5% dan 2% terjadi sedikit penurunan nilai densitas masing-masing menjadi 883,37 kg/m^3 dan 882,93 kg/m^3.

Nilai densitas yang relatif stabil pada setiap variasi katalis menunjukkan bahwa perubahan konsentrasi KOH tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap densitas biodiesel yang dihasilkan. Semua nilai hasil uji masih berada dalam batas standar mutu biodiesel menurut SNI, sehingga dapat disimpulkan bahwa biodiesel yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dari segi densitas. Kestabilan nilai densitas ini juga menandakan bahwa proses transesterifikasi berjalan cukup optimal pada seluruh variasi katalis yang digunakan.

Variasi katalis 1% KOH menghasilkan densitas tertinggi yaitu 884,75 kg/m^3, hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi katalis 1%, reaksi transesterifikasi kemungkinan berlangsung

lebih sempurna, menghasilkan biodiesel dengan komposisi ester yang optimal dan kualitas fisik terbaik dari segi densitas.

Evaluasi Nilai Viskositas

Viskositas memiliki peranan penting dalam proses penginjeksian bahan bakar. Pengujian viskositas merupakan salah satu uji karakteristik pada minyak untuk mengetahui tingkat kekentalan minyak tersebut. Biodiesel harus memiliki viskositas yang berada dalam rentang standar, seperti yang ditetapkan oleh ASTM D6751 dan SNI 7182:2015, yaitu sekitar 2,0–6,0 cSt pada suhu 40 °C.

Tabel 6. Perbandingan hasil uji viskositas dengan standar SNI 7182:2015

No.	Variasi Katalis KOH Berdasarkan Berat Minyak (%)	Hasil Uji Densitas (kg/m^3)	Nilai Standar SNI 7182:2015
1.	0,5 %	2,729	2,3 cSt - 6,0 cSt
2.	1%	2,527	
3.	1,5%	2,449	
4.	2 %	2,405	

Berdasarkan tabel 6, hasil pengujian viskositas biodiesel dengan variasi katalis KOH menunjukkan bahwa seluruh sampel berada dalam rentang standar SNI 7182:2015. Pada variasi 0,5% KOH, viskositas yang diperoleh sebesar 2,729 cSt, yang masih memenuhi standar namun sedikit lebih tinggi dibanding variasi lainnya. Nilai ini menunjukkan bahwa pada kadar katalis rendah, proses transesterifikasi belum berlangsung secara optimal, sehingga masih terdapat sisa trigliserida yang menyebabkan biodiesel lebih kental.

Pada variasi 1% KOH, viskositas menurun menjadi 2,527 cSt, menunjukkan reaksi transesterifikasi berjalan lebih sempurna. Kandungan ester meningkat, sehingga biodiesel menjadi lebih encer dan berada di tengah rentang standar SNI. Nilai ini menunjukkan keseimbangan yang baik antara efisiensi reaksi dan kualitas biodiesel. Selanjutnya, pada variasi 1,5% KOH, viskositas turun sedikit menjadi 2,449 cSt, menandakan bahwa peningkatan katalis masih memberikan efek namun tidak signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa reaksi telah hampir sempurna pada kadar katalis 1%, dan penambahan katalis lebih banyak tidak banyak meningkatkan kualitas viskositas.

Sementara itu, pada variasi 2% KOH, viskositas mencapai nilai terendah yaitu 2,405 cSt. Meskipun hasil ini masih sesuai dengan standar, penurunan viskositas dari variasi sebelumnya sangat kecil. Penggunaan katalis yang terlalu tinggi dapat meningkatkan residu basa pada produk akhir, sehingga memerlukan proses pencucian dan penetralan yang lebih intensif.

Evaluasi Nilai Bilangan Asam

Bilangan asam dapat digunakan untuk menilai jumlah asam lemak bebas yang terkandung dalam biodiesel. Hal ini dinyatakan dalam mg-KOH yang dibutuhkan untuk menetralkan 1 gr asam lemak metil ester. Biodiesel dengan bilangan asam rendah memiliki kualitas yang lebih baik karena lebih stabil terhadap oksidasi dan lebih aman untuk diaplikasikan pada mesin diesel, sebab tidak menimbulkan potensi korosi yang tinggi (Marsanti et al., 2024).

Tabel 7. Perbandingan hasil uji bilangan asam dengan standar SNI 7182:2015

No.	Variasi Katalis KOH Berdasarkan Berat Minyak (%)	Hasil Uji Densitas (kg/m^3)	Nilai Standar SNI 7182:2015
1.	0,5 %	0,2805	Maksimal 0.5 mg KOH/g
2.	1%	0,2805	
3.	1,5%	0,561	

4.	2 %	0,561	

Hasil pengujian menunjukkan bahwa dua variasi pertama (0,5% dan 1% KOH) memiliki nilai bilangan asam masih di bawah batas maksimum SNI (0,5 mg-KOH/g), yaitu 0,2805 mg-KOH/g, sehingga dapat dikatakan memenuhi standar kualitas biodiesel nasional. Nilai ini menunjukkan bahwa reaksi transesterifikasi berjalan dengan baik, meninggalkan sedikit asam lemak bebas dalam produk akhir.

Pada variasi 1,5% dan 2% KOH, nilai bilangan asam meningkat menjadi 0,561 mg-KOH/g, yang melebihi batas maksimum standar SNI. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan katalis berlebih dapat menyebabkan reaksi samping, seperti pembentukan sabun (saponifikasi) akibat kelebihan basa, sehingga menambah kadar asam lemak bebas dalam biodiesel. Kondisi ini dapat menurunkan stabilitas kimia biodiesel dan berpotensi menyebabkan korosi pada sistem bahan bakar mesin diesel.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian karakteristik biodiesel dari minyak kelapa dengan variasi konsentrasi katalis basa KOH sebesar 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%, diketahui bahwa variasi katalis berpengaruh terhadap sifat fisik dan kimia biodiesel yang dihasilkan. Nilai densitas biodiesel berkisar antara 882,93 – 884,75 kg/m³, di mana seluruhnya masih berada dalam rentang standar SNI 7182:2015 yaitu 850 – 890 kg/m³. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan katalis KOH hingga 2% tidak menyebabkan perubahan densitas yang signifikan dan tetap memenuhi standar mutu biodiesel. Nilai viskositas yang diperoleh berada pada kisaran 2,405 – 2,729 cSt, yang juga memenuhi standar SNI 7182:2015 dengan batas 2,3 – 6,0 cSt. Dengan demikian, seluruh variasi katalis menghasilkan biodiesel dengan tingkat kekentalan yang sesuai untuk digunakan sebagai bahan bakar mesin diesel.

Pada parameter bilangan asam, diperoleh hasil sebesar 0,2805 mg KOH/g untuk variasi katalis 0,5% dan 1%, serta 0,561 mg KOH/g untuk variasi 1,5% dan 2%. Berdasarkan SNI 7182:2015, nilai maksimum bilangan asam yang diperbolehkan adalah 0,5 mg KOH/g. Hal ini menunjukkan bahwa hanya biodiesel dengan katalis KOH 0,5% dan 1% yang memenuhi standar mutu, sedangkan pada konsentrasi katalis yang lebih tinggi yaitu 1,5% dan 2%, nilai bilangan asam melebihi batas yang ditetapkan. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa biodiesel dari minyak kelapa dengan variasi katalis KOH 0,5% dan 1% memiliki karakteristik yang paling baik, karena seluruh parameter uji densitas, viskositas, dan bilangan asam sesuai dengan standar mutu biodiesel SNI 7182:2015. Dengan demikian, variasi katalis KOH 1% menghasilkan biodiesel dengan karakteristik terbaik sesuai standar SNI 7182:2015.

Berdasarkan penelitian ini, penulis merekomendasikan beberapa hal, yaitu: (1) melakukan karakterisasi parameter uji lebih mendalam seperti angka iodium, titik nyala, angka setana, dan parameter lainnya. (2) melakukan penelitian dengan menerapkan bebrapa macam variasi yang beragam seperti waktu reaksi, suhu reaksi, dan dari berbagai bahan baku berbeda. (3) Melakukan pengujian performa biodiesel pada mesin diesel untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap efisiensi mesin, tingkat konsumsi bahan bakar, dan karakteristik emisi gas buang.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyani, D., & Megawati, E. (2024). *Uji Karakteristik Hasil Transesterifikasi Dari Minyak Jelantah Kelapa Terhadap Pengaruh Variasi Konsentrasi Katalis KOH Dengan Pelarut Metanol Sekolah Tinggi Teknologi Migas , Balikpapan Email : debora.ariyani88@gmail.com Pendahuluan Dilihat dari kondisi* . *6*, 324–334.

Astam, A., Nurliana, L., & Kadidae, L. O. (2020). Sintesis Metil Ester Nitrat dari Minyak Biji Nyamplung (Calophyllum inophyllum L). *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, *7*(2), 82. https://doi.org/10.33394/hjkk.v7i2.1927

Haryanto, A., Silviana, U., Triyono, S., & Prabawa, S. (2015). Produksi Biodiesel Dari Transesterifikasi Minyak Jelantah Dengan Bantuan Gelombang Mikro: Pengaruh Intensitas Daya Dan Waktu Reaksi Terhadap Rendemen Dan Karakteristik Biodiesel. *Jurnal Agritech*, *35*(02), 234.

https://doi.org/10.22146/agritech.13792

Hidayanti, N., Arifah, N., Jazilah, R., Suryanto, A., & Mahfud. (2015). Produksi Biodiesel Dari Minyak Kelapa Dengan Katalis Basa Melalui Proses Transesterifikasi Menggunakan Gelombang Mikro (Microwave). *Jurnal Teknik Kimia*, *10*(1), 13–18.

Latisya, S. (2022). Teknologi Proses Untuk Produksi Biodiesel Berbasis Minyak Kelapa Sawit. *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, *27*(2), 78–91. https://doi.org/10.22302/iopri.war.warta.v27i2.75

Luh, N., Maharani, E., & Dewi, P. (2020). Pengembangan Produk Olahan Kelapa Sebagai Sektor Unggulan Di Desa Tibubeneng, Bali. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *04*, 97–103.

Marsanti, A. A., Almumtaza, A. N., Rafwal, M., & Venriza, O. (2024). Analisis Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Penurunan Bilangan Asam pada Biosolar. *Jurnal Teknik Indonesia*, *3*(4), 56–63. https://doi.org/10.58860/jti.v3i4.319

Rastini, E. K., Jimmy, J., & Abdurrahman, A. (2022). Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa pada Suhu Ruang dengan Variasi Katalis Basa dan Waktu Pengadukan. *Prosiding SENIATI*, *6*(3), 589–595. https://doi.org/10.36040/seniati.v6i3.5012

Y, A., & Roy, R. G. (2020). Production, Quantitative Analysis of Fatty Acids, Engine Performance and Emission Characteristics of Biodiesel Fuel Derived from Virgin Coconut Oil. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, *5*(7), 1397–1404. https://doi.org/10.38124/ijisrt20jul853