

PROSES PRODUKSI BIOFUEL MINYAK JELANTAH DENGAN VARIASI KATALIS KOH DAN NAOH DI NGENTAK KUTOWINANGUN LOR TINGKIR SALATIGA

Arum Kurnia Pratiwi^{a, 1, *)}, Ucik Ika Fenty Styana^{b, 2)}, Adi Kurniawan^{c, 3)}

^{a,b,c)} Jurusan Teknik Sistem Energi, Institut Teknologi Yogyakarta

^{1, 2, 3)} arumkurnia321@gmail.com; ucik_energi@ity.ac.id; kurniawanadi.me@gmail.com

ABSTRAK

Pedagang kali lima yang ada di Kelurahan Kutowinangun Lor, Kecamatan Tingkir, Kota Salatiga sebagian besar adalah pedagang bebek goreng, ayam goreng, gorengan, dan jenis makanan gorengan lainnya. Kondisi ini mengakibatkan produksi limbah minyak jelantah yang signifikan setiap harinya dan akan berpotensi menimbulkan dampak lingkungan yang serius. Dalam rangka menanggulangi masalah tersebut telah dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengolah limbah minyak jelantah menjadi biofuel melalui proses transesterifikasi. Penelitian ini juga melihat pengaruh variasi katalis KOH dan NaOH serta suhu pemanasan (50°C, 60°C, dan 70°C) terhadap kualitas biofuel minyak jelantah yang harus memenuhi standar SNI 7182:2015. Parameter yang diuji meliputi rendemen, densitas, viskositas kinematik, kadar air, dan uji nyala biofuel minyak jelantah yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas biofuel dari limbah minyak jelantah memenuhi standar SNI 7182:2015 untuk sebagian besar parameter kecuali kadar air yang masih melebihi batas standar. Variasi katalis KOH menunjukkan hasil paling baik dengan rerata rendemen 69,7%, densitas 884 kg/m³, viskositas kinematik 2,56 cSt, kadar air 0,07%, dan uji nyala selama 3643 detik atau setara dengan 1 jam 34 menit. Berdasarkan hasil penelitian dan nilai perbandingan dengan nilai baku mutu yang ditetapkan biofuel dari limbah minyak jelantah ini dapat digunakan sebagai pengganti sumber bahan bakar minyak.

Kata kunci: Minyak jelantah, Biofuel, Transesterifikasi, Katalis NaOH dan KaOH

PRODUCTION PROCESS OF COOKING OIL BIOFUEL USING KOH AND NAOH CATALYST VARIATIONS AT NGENTAK KUTOWINANGUN LOR TINGKIR SALATIGA

ABSTRACT

Kutowinangun Lor Village, Tingkir Subdistrict, Salatiga City, is an area where the majority of its residents work as street food vendors, selling items such as fried duck, fried chicken, fried snacks, and more. This situation leads to a substantial production of used cooking oil waste, which, if left unaddressed, could pose serious environmental issues. One sustainable solution is to convert this used cooking oil into biofuel. This research aims to process used cooking oil into biofuel through the transesterification process. The study also investigates the influence of different catalysts, KOH and NaOH, and heating temperatures (50°C, 60°C, and 70°C) on the quality of the resulting biofuel from used cooking oil. The biofuel must meet the standards set by SNI 7182:2015, including parameters such as yield, density, kinematic viscosity, water content, and flash point. The research findings indicate that the quality of the biofuel from used cooking oil meets SNI 7182:2015 standards for most parameters, except for water content, which still exceeds the allowable limit. The best results were achieved with the KOH catalyst variation, with an average yield of 69.7%, density of 884 kg/m³, kinematic viscosity of 2.56 cSt, water content of 0.07%, and a flash point of 3643 seconds, equivalent to 1 hour and 34 minutes. This biofuel derived from used cooking oil can be effectively utilized as a source of oil-based fuel.

Keywords: Cooking oil waste, Biofuel, Transesterification, Catalyst KOH and NaOH

PENDAHULUAN

Pemanfaatan sumber daya energi terbarukan menjadi semakin penting dalam menghadapi perubahan iklim dan krisis energi global. Salah satu sumber daya energi terbarukan yang menjanjikan adalah biofuel, yang dapat dihasilkan secara tidak langsung dari limbah industri dalam hal ini adalah minyak jelantah. Minyak jelantah merupakan limbah dari industri makanan, terutama dari pedagang bebek goreng dan ayam goreng. Indonesia, sebagai salah satu negara dengan pertumbuhan konsumsi energi yang cukup tinggi, sekaligus menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan energi yang terus meningkat. Konsumsi energi Indonesia sebagian besar dipenuhi oleh bahan bakar fosil (konvensional), terutama Bahan Bakar Minyak (BBM) (Syamsidar, 2013:209). Akan tetapi, mengingat cadangan minyak bumi yang terbatas dan semakin menipis menimbulkan kekhawatiran akan kekurangan energi yang signifikan di masa depan. Oleh karena itu, pengembangan sumber daya energi terbarukan, seperti biofuel, menjadi sangat penting (Setiadji *et al.*, 2017:2).

Pentingnya penelitian ini terletak pada urgensi pengembangan sumber daya energi terbarukan yang ramah lingkungan dan dapat mengurangi ketergantungan terhadap sumber daya energi fosil yang semakin menipis. Dengan memanfaatkan minyak jelantah sebagai bahan baku biofuel sebagai alternatif bahan bakar baik langsung maupun tidak langsung, disisi lain juga dapat mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan yang diakibatkan oleh limbah minyak jelantah. Limbah minyak jelantah yang dibuang langsung ke lingkungan akan mengakibatkan pencemaran lingkungan maupun resiko kesehatan (Suryatini dan Made, 2023:117). Selain itu, penggunaan biofuel juga dapat mengurangi emisi gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap perubahan iklim global.

Penelitian ini memiliki rasionalisasi yang kuat karena beberapa alasan. Pertama, minyak jelantah merupakan limbah dari industri makanan yang biasanya dibuang begitu saja. Dengan memanfaatkannya sebagai bahan baku biofuel, kita dapat mengurangi jumlah limbah yang mencemari lingkungan. Kedua, Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan biofuel karena memiliki sumber daya alam yang melimpah, termasuk limbah industri yaitu minyak goreng. Dengan memanfaatkan limbah minyak goreng ini, kita mendapatkan alternatif bahan bakar. Ketiga, penelitian ini juga akan membandingkan kualitas biofuel yang dihasilkan dengan menggunakan katalis KOH dan NaOH. Hal ini penting untuk menentukan katalis yang paling efektif dalam proses produksi biofuel. Dengan menemukan katalis yang optimal, kita dapat meningkatkan efisiensi produksi biofuel dan menghasilkan produk yang sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan.

Meskipun penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa minyak jelantah dapat diubah menjadi biofuel, masih terdapat beberapa gap yang perlu diisi. Pertama, penelitian sebelumnya cenderung fokus pada proses produksi biofuel dari minyak jelantah secara umum, tanpa memperhatikan sumber minyak jelantah yang spesifik, seperti pedagang bebek goreng dan ayam goreng (Andalia, dkk., 2018:66-73). Oleh karena itu, penelitian ini akan memfokuskan pada minyak jelantah dari pedagang bebek goreng dan ayam goreng untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang potensi dan kualitas biofuel yang dihasilkan dari sumber ini. Selain itu, penelitian sebelumnya juga belum secara komprehensif membandingkan kualitas biofuel yang dihasilkan dengan menggunakan katalis KOH dan NaOH (Busyairi, dkk., 2020:933-940). Selain itu, penelitian sebelumnya juga belum secara rinci menganalisis kualitas biofuel yang dihasilkan, termasuk kandungan energi, viskositas, dan emisi gas buang (Selvia, dkk., 2021:76-93). Analisis ini penting untuk memastikan bahwa biofuel yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dan dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif yang efisien.

Oleh karena itu, penelitian ini akan melengkapi gap tersebut dengan melakukan analisis yang lebih komprehensif terhadap kualitas biofuel yang dihasilkan. Dengan mengisi gap-gap penelitian yang telah ada, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan biofuel sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan dan dapat mengurangi ketergantungan terhadap sumber daya energi terbarukan. Saat ini pemerintah menekankan penggunaan energi terbarukan yang dapat menjadi cadangan energi fosil serta ramah lingkungan. Energi terbarukan yang saat ini terus dikembangkan pemerintah dengan adanya Bahan Bakar Minyak Nabati (Biofuel) (Yudha, 2017:1).

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan biofuel sebagai bahan bakar alternatif langsung maupun tidak langsung yang ramah lingkungan dan dapat mengurangi ketergantungan terhadap sumber daya energi fosil yang semakin menipis (Sasongko, 2018:8). Dengan memfokuskan pada minyak jelantah dari pedagang bebek goreng dan

ayam goreng, penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang potensi dan kualitas biofuel yang dihasilkan dari sumber limbah minyak goreng.

Landasan Teori

1. Minyak Jelantah

Minyak jelantah ialah minyak dari sisa penggorengan yang sudah digunakan berulang kali. Dalam kehidupan sehari-hari, sering sekali masyarakat Indonesia menggunakan jelantah (Nane, 2017:189). Tertutupnya lapisan air sebagai akibat peningkatan kadar *Chemical Oxygen Demand* dan *Biological Oxygen Demand* lantaran minyak jelantah yang terbuang ke perairan bisa merusak ekosistem perairan sehingga biota perairan mengalami kerusakan (Ginting *et al.*, 2020:75). Selain itu, apabila ditinjau dari komposisi kimianya, minyak jelantah mengandung senyawa-senyawa karsinogenik, yakni senyawa yang bisa memicu berkembangnya sel kanker dalam tubuh makhluk hidup yang terjadi selama proses penggorengan. Hal ini disebabkan pada proses penggorengan terjadi perubahan rantai tak jenuh menjadi rantai jenuh pada senyawa penyusunnya. Komposisi asam lemak tak jenuh minyak jelantah adalah 30% dan asam lemak jenuh 70%. Sampai saat ini, minyak jelantah belum dimanfaatkan dengan baik dan hanya dibuang sebagai limbah rumah tangga ataupun industri.

2. Biofuel

Biofuel adalah sebuah bahan bakar cair yang berasal dari minyak nabati dan lemak yang mempunyai sifat pembakaran yang hampir sama dengan bahan bakar minyak diesel biasa. Biofuel dapat diproduksi langsung dari minyak nabati, minyak atau lemak hewani dan minyak jelantah. Biofuel bersifat biodegradable, tidak beracun dan mempunyai emisi yang lebih sedikit daripada minyak diesel yang berbasis minyak bumi ketika dibakar (Mahfud, 2018:05).

3. Transesterifikasi

Proses transesterifikasi adalah reaksi dari trigliserida (lemak atau minyak) dengan alkohol untuk membentuk ester dan gliserol. Selama proses transesterifikasi, trigliserida direaksikan dengan alkohol dan katalis yang biasanya alkali kuat. Alkohol bereaksi dengan asam lemak membentuk ester mono-alkil atau biofuel dengan gliserol mentah. Pada kebanyakan produksi, digunakan metanol dan etanol dengan menggunakan katalis seperti kalium hidroksida (KOH) atau natrium hidroksida (NaOH) (Mahfud, 2018:6).

4. Katalis

Penggunaan katalis berfungsi untuk meningkatkan laju reaksi sehingga reaksi berjalan lebih cepat. Jumlah katalis yang biasa digunakan dalam reaksi transesterifikasi ialah 0,5-1,5% berat dari minyak nabati (Arief, dkk., 2018:40). Katalis yang digunakan pada reaksi transesterifikasi yakni katalis basa, katalis asam dan katalis enzim. Katalis asam memberikan reaksi yang lebih lambat daripada katalis basa. Sementara katalis enzim memerlukan waktu yang jauh lebih lama dan biaya operasi yang tinggi meskipun kemurnian produk yang diperoleh sangat tinggi. Oleh karena itu, katalis basa lebih disukai daripada jenis katalis lainnya. Beberapa contoh katalis basa tersebut ialah KOH, NaOH, KOCH₃, NaOCH₃, KOC₂H₅, karbonat, NaOC₃H₇, NaOC₄H₁₀ (Arief, dkk., 2018:39).

METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Ngentak, Kelurahan Kutowinangun Lor, Kecamatan Tingkir, Kota Salatiga dan waktu penelitian dimulai pada bulan November 2022 sampai dengan Juni 2023.

2. Metode Penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hubungan sebab akibat antara satu sama lain dan membandingkan hasilnya. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi uji rendemen, densitas, viskositas kinematik, kadar air dan uji nyala. Untuk pengujian yang dilakukan menggunakan standar SNI 7182:2015.

3. Alat dan Bahan

a. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut pada Tabel 1:

Tabel 1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian

No.	Bahan	Keterangan
1.	Botol kaca Bekas	Digunakan untuk mencampur katalis dengan alkohol.
2.	Botol air mineral bekas	Digunakan untuk separator (pemisah) <i>cruide</i> biofuel dengan gliserol, pemisah biofuel dengan air hasil <i>washing</i> dan untuk meraksikan <i>cruide</i> biofuel dengan air pada proses <i>washing</i> .
3.	Panci	Sebagai wadah untuk memanaskan minyak jelantah dan air.
4.	Kompot	Digunakan untuk memanaskan minyak jelantah dan air.
5.	Corong	Digunakan untuk memasukkan minyak jelantah, larutan metoksida, alkohol dan air ke dalam botol.
6.	Baskom	Sebagai wadah untuk mereaksikan minyak jelantah dan larutan metoksida menggunakan mixer.
7.	Gelas ukur	Digunakan untuk mengukur minyak jelantah, alkohol, air maupun hasil biofuel.
8.	Termometer	Digunakan untuk mengukur suhu pemanasan pada minyak jelantah dan air.
9.	Mixer	Digunakan untuk mengaduk campuran minyak jelantah dan larutan metoksida.
10.	Timbangan digital	Digunakan untuk menimbang berat katalis yang digunakan.
11.	Saringan	Digunakan untuk menyaring minyak jelantah dari kotoran.
12.	Gunting	Digunakan untuk memotong botol air mineral bekas.
13.	Handphone	Digunakan untuk <i>stopwatch</i> dan dokumentasi.
14.	Laptop	Digunakan untuk mengolah data.

b. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut pada Tabel 2:

Tabel 2. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian

No.	Bahan	Keterangan
1.	Minyak Jelantah	Minyak jelantah yang digunakan adalah minyak jelantah dari pedagang bebek goreng dan ayam goreng yakni WM. Thole di Ngentak, Kel. Kutowinangun Lor, Kec. Tingkir, Kota Salatiga.
2.	Metanol	Metanol adalah jenis alkohol dengan berat molekul terkecil yang memiliki titik didih 64,7°C.
3.	Kalium Hidroksida (KOH)	KOH merupakan jenis katalis basa kuat yang digunakan untuk membentuk larutan metoksida.
4.	Natrium Hidroksida (NaOH)	NaOH merupakan jenis katalis basa kuat yang digunakan untuk membentuk larutan metoksida.
5.	Air	Air yang diperoleh dari mata air atau sumur, digunakan untuk proses pencucian <i>cruide</i> biofuel minyak jelantah.

4. Tahapan Penelitian

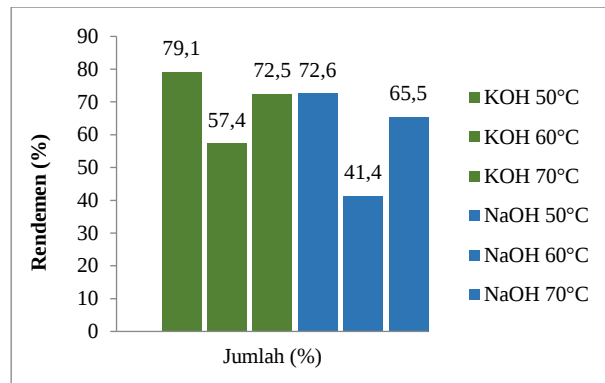
Tahapan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Identifikasi dan Penelitian Awal: Tahap ini dimulai dengan proses observasi lokasi penelitian di Ngentak, Kutowinangun Lor, Tingkir, Salatiga. Peneliti melakukan penelitian untuk

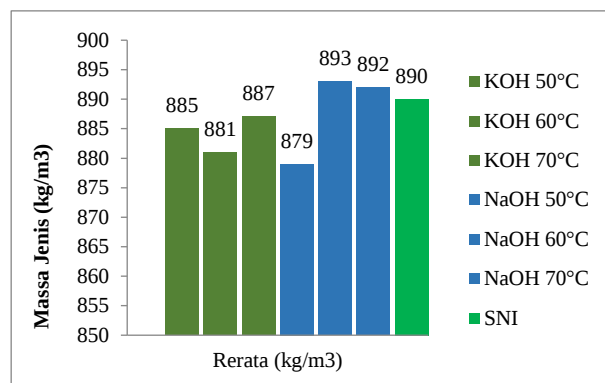
- melihat dan mengecek keadaan serta jumlah potensi minyak jelantah yang dihasilkan setiap harinya oleh pedagang ayam goreng dan bebek goreng.
- b. Studi Literatur: Tahap ini dilakukan untuk menunjang pencapaian tujuan pemecahan masalah dengan menggunakan pendekatan teori yang sesuai. Peneliti melakukan studi literatur dengan mengacu pada berbagai sumber, baik buku maupun tugas akhir, yang dijadikan referensi untuk memperoleh data dan teori yang dibutuhkan dalam penelitian.
 - c. Eksperimen: Tahap ini dilakukan suatu metodologi percobaan yang memuat:
 - a) Pembuatan Bahan Pelarut/Larutan Metoksida
Mereaksikan 100 ml metanol dan 1,4 gram katalis dengan cara mencampurkan kedua bahan tersebut ke dalam botol kaca kemudian dikocok-kocok hingga homogen, dipastikan tidak ada padatan yang mengendap karena semuanya larut. Hati-hati karena akan terasa hangat sedikit panas dikarenakan terjadinya reaksi eksotermis antara metanol dan katalis.
 - b) Pembuatan Biofuel
Proses pembuatan biofuel diawali dengan memanaskan minyak jelantah yang membeku hingga mencapai suhu 50°C, setelah itu dinginkan dan saring kotorannya. Kemudian, masukkan 500 ml minyak jelantah yang telah disaring ke dalam panci untuk dipanaskan. pada perlakuan pertama pemanasan dilakukan di suhu 50°C, perlakuan kedua pemanasan di suhu 60°C dan perlakuan ketiga pemanasan di suhu 70°C. Selanjutnya, pindahkan minyak jelantah yang telah dipanaskan ke dalam baskom dan campur dengan larutan metoksida. Reaksikan dengan melakukan pengadukan menggunakan mixer dengan kecepatan standar selama 30 menit. Setelah tercampur merata, tuang hasil reaksi ke dalam separator (corong pemisah) yang terbuat dari botol air mineral bekas tadi dan diamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam akan dihasilkan 2 fasa, dimana fasa atas merupakan *cruide* biofuel sedangkan fasa bawah ialah gliserol (hasil samping). Proses selanjutnya adalah pencucian *cruide* biofuel yang telah dipisahkan dari gliserol dengan mencampur *cruide* biofuel dengan air yang telah dipanaskan pada suhu 55°C ke dalam sebuah botol air mineral bekas. Goyangkan botol sekitar 10 kali goyang ke atas dan 10 kali goyang ke bawah hingga benar-benar tercampur. Tuang kembali hasil pencucian *cruide* biofuel ke dalam separator untuk kembali dipisahkan antara biofuel dan airnya, diamkan selama 24 jam. Kemudian setelah 24 jam, akan dihasilkan kembali 2 fasa yang mana fasa atas adalah biofuel yang telah bersih dari sisa pengotor yang masih tercampur dalam *cruide* biofuel sebelumnya. Biofuel lalu dituangkan ke dalam botol kaca untuk dilakukan pengujian.
 - d. Pengumpulan Data: Tahap ini melibatkan pengumpulan data langsung dengan masalah yang berkaitan. Peneliti menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung saat peneliti melakukan penelitian di lapangan, seperti data eksperimen dan rendemen. Data sekunder diperoleh secara tidak langsung melalui dokumen atau arsip yang dimiliki oleh lembaga atau individu yang menjadi subjek penelitian.
 - e. Analisis Data: Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Data tersebut akan dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk mengetahui apakah biofuel minyak jelantah yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar dan apakah kualitasnya sesuai dengan SNI.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, dilakukan produksi biofuel minyak jelantah menggunakan katalis KOH dan katalis NaOH pada tiga variasi suhu pemanasan yaitu 50°C, 60°C, dan 70°C. Setelah proses produksi, beberapa sampel biofuel minyak jelantah baru dapat dihasilkan setelah dua hingga tiga kali pencucian. biofuel minyak jelantah yang dihasilkan kemudian diuji kualitasnya menggunakan parameter uji biofuel Standar Nasional Indonesia (SNI) 7182:2015. Berikut disajikan gambar 1 sampai dengan gambar 5 grafik uji kualitas biofuel minyak jelantah:

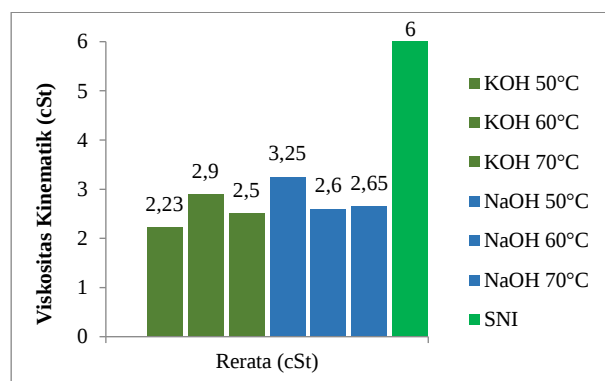


Gambar 1. Grafik Rendemen Biofuel Minyak Jelantah dengan Katalis KOH dan NaOH
Sumber : Data Primer, 2023

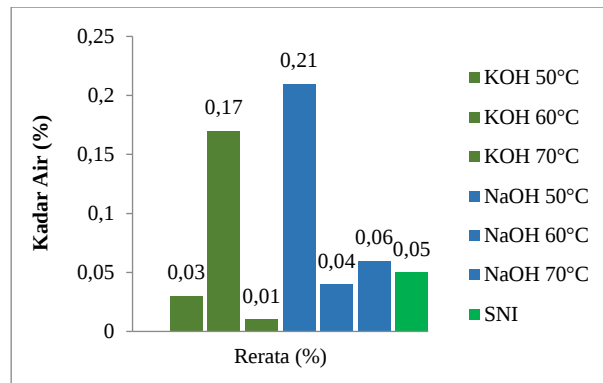


Gambar 2. Grafik Massa Jenis Biofuel Minyak Jelantah dengan Katalis KOH dan NaOH
Sumber : Data Primer, 2023

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada gambar 1 grafik rendemen biofuel minyak jelantah dengan katalis KOH dan katalis NaOH mengalami penurunan pada suhu 50°C hingga 60°C, namun mengalami kenaikan pada suhu 70°C. Hal ini diduga disebabkan oleh pengaruh suhu pemanasan yang tidak sempurna pada proses transesterifikasi, sehingga terjadi pembentukan sabun yang berlebihan dan beberapa bercampur pada metil ester akibat proses pemisahan yang masih manual. Sedangkan berdasarkan gambar 2 grafik hasil uji massa jenis (densitas) Biofuel minyak jelantah didapatkan nilai yang sesuai dengan parameter uji SNI 7182:2015, baik Biofuel minyak jelantah dengan katalis KOH dan Biofuel minyak jelantah dengan katalis NaOH.

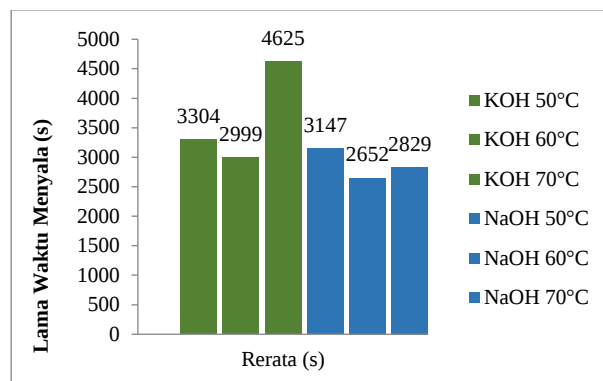


Gambar 3. Grafik Viskositas Kinematik Biofuel Minyak Jelantah dengan Katalis KOH dan NaOH
Sumber : Data Primer, 2023



Gambar 4. Grafik Kadar Air Biofuel Minyak Jelantah dengan Katalis KOH dan NaOH
Sumber : Data Primer, 2023

Berdasarkan gambar 3 grafik hasil uji viskositas kinematik biofuel minyak jelantah, didapatkan nilai yang sesuai dengan parameter uji SNI 7182:2015, baik biofuel minyak jelantah dengan katalis KOH dan biofuel minyak jelantah dengan katalis NaOH. Selanjutnya gambar 4 grafik hasil uji kadar air biofuel minyak jelantah di atas didapatkan nilai yang melebihi parameter uji SNI 7182:2015, baik biofuel minyak jelantah dengan katalis KOH dan biofuel minyak jelantah dengan katalis NaOH. Yang mana hasil pengujian kadar air biofuel minyak jelantah dengan katalis KOH sebesar 0,07%, sedangkan biofuel minyak jelantah dengan katalis NaOH sebesar 0,10%. Hasil dari keduanya melebihi batas maksimal standar SNI kadar air Biofuel minyak jelantah, yakni lebih dari 0,05%.



Gambar 5. Grafik Uji Nyala Biofuel Minyak Jelantah dengan Katalis KOH dan NaOH
Sumber : Data Primer, 2023

Selain itu, pada gambar 5 grafik hasil uji nyala menunjukkan bahwa biofuel minyak jelantah dengan katalis KOH memiliki lama waktu menyala yang lebih lama dibandingkan dengan biofuel minyak jelantah yang menggunakan katalis NaOH. Hal ini dipengaruhi oleh jenis katalis, suhu pemanasan, dan nilai kalor pada biofuel. Densitas biofuel minyak jelantah dengan katalis KOH juga lebih rendah dibandingkan dengan biofuel minyak jelantah yang menggunakan katalis NaOH, yang menghasilkan nilai kalor yang lebih tinggi. Setelah dilakukan pengujian, maka dapat ditentukan karakteristik biofuel minyak jelantah yang dihasilkan dalam penelitian ini. Pada tabel 3 menunjukkan perbandingan hasil uji biofuel minyak jelantah dengan katalis KOH dan katalis NaOH dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 7182:2015) :

Tabel 3. Hasil Uji Biofuel Minyak Jelantah dengan SNI

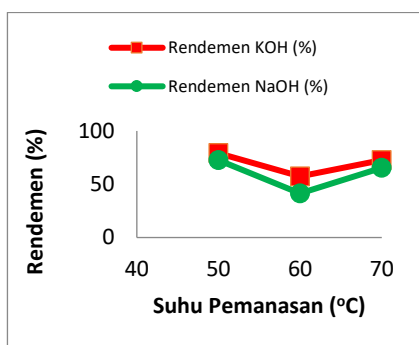
No.	Parameter	Katalis	Rerata Hasil Penelitian	SNI 7182:2015	Ket.
1.	Rendemen (%)	KOH	69,7	-	-
		NaOH	59,8		

No.	Parameter	Katalis	Rerata Hasil Penelitian	SNI 7182:2015	Ket.
2.	Densitas (kg/m^3)	KOH	884	850 - 890	Sesuai SNI
		NaOH	888		
3.	Viskositas (cSt)	KOH	2,56	2,3 – 6,0	Sesuai SNI
		NaOH	2,83		
4.	Kadar Air (%)	KOH	0,07	0,05	Melebihi Batas SNI
		NaOH	0,10		
5.	Uji Nyala	KOH	3643	-	Menyala
		NaOH	2876		

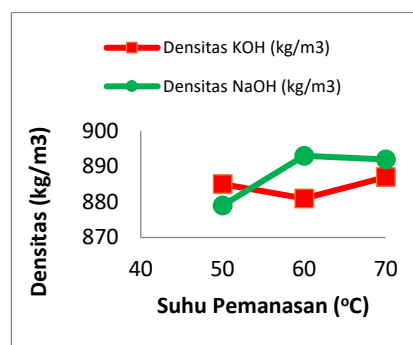
Sumber : Data Primer, 2023

Pengaruh Suhu Pemanasan terhadap Kualitas Biofuel Minyak Jelantah

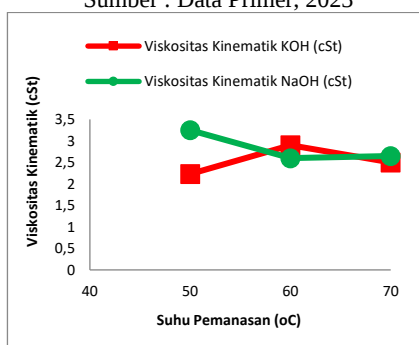
Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh dalam proses terjadinya biofuel minyak jelantah, suhu akan menentukan besar kecilnya kualitas biofuel minyak jelantah yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu akan menghasilkan kualitas biofuel minyak jelantah yang baik. Namun, suhu yang digunakan dalam proses ini maksimal 65°C atau tidak melebihi titik didih pelarut (metanol), jika suhu reaksi melebihi titik didih metanol akan menyebabkan adanya penurunan konversi biofuel minyak jelantah yang mengakibatkan adanya penurunan sebagian metanol saat reaksi dan warna produk akan menjadi gelap (Aulia, 2022:98). Untuk hasil penelitian dapat disajikan dalam gambar 6 sampai dengan gambar 10 sebagai berikut :



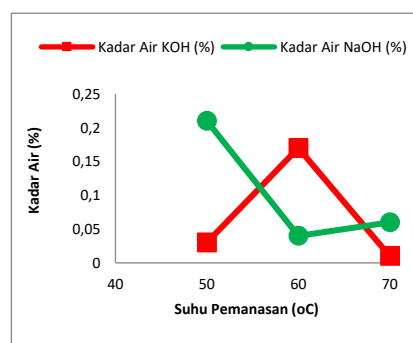
Gambar 6. Grafik Suhu vs Rendemen Biofuel dengan Katalis KOH dan NaOH
Sumber : Data Primer, 2023



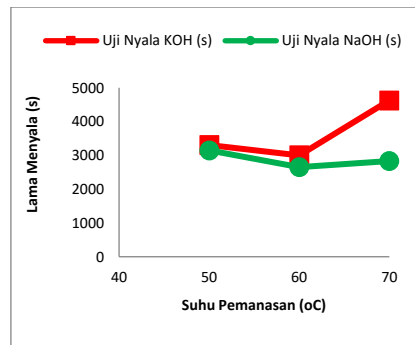
Gambar 7. Grafik Suhu vs Densitas Biofuel dengan Katalis KOH dan NaOH
Sumber : Data Primer, 2023



Gambar 8. Grafik Suhu vs Viskositas Kinematik Biofuel dengan Katalis KOH dan NaOH
Sumber : Data Primer, 2023



Gambar 9. Grafik Suhu vs Kadar Air Biofuel dengan Katalis KOH dan NaOH
Sumber : Data Primer, 2023



Gambar 10. Grafik Suhu vs Uji Nyala Biofuel dengan Katalis KOH dan NaOH
Sumber : Data Primer, 2023

Dalam penelitian ini pada gambar 6 dapat dilihat hasil penelitian pada parameter rendemen baik yang menggunakan katalis KOH maupun katalis NaOH mengalami penurunan dari rentang suhu 50°C hingga 60°C, namun mengalami kenaikan pada suhu 70°C yang mana suhu ini telah melewati titik didih metanol. Kenaikan rendemen ini diduga adanya pengaruh suhu pemanasan pada saat proses transesterifikasi pada produksi Biofuel minyak jelantah yang tidak sempurna menyebabkan semakin banyak molekul-molekul minyak yang bereaksi dengan metanol sehingga terjadi pembentukan sabun yang berlebih dan beberapa bercampur pada metil ester akibat proses pemisahan yang masih manual (Aulia, 2022:98).

Nilai biofuel minyak jelantah yang didapatkan dari penelitian ini dengan tiga variasi suhu pemanasan, yaitu 50°C, 60°C, dan 70°C diperlihatkan pada gambar 7. Densitas biofuel minyak jelantah yang dihasilkan dari proses transesterifikasi dengan tiga variasi suhu pemanasan ini memiliki nilai yang berbeda-beda. Densitas dengan rentang suhu 50°C sampai suhu 60°C mengalami penurunan, kemudian naik kembali pada suhu 70°C untuk biofuel minyak jelantah yang menggunakan katalis KOH. Namun sebaliknya dengan biofuel minyak jelantah yang menggunakan katalis NaOH. Secara teori, semakin tinggi suhu suatu zat maka akan semakin kecil densitas zat tersebut. Dimana semakin tinggi suhu zat tersebut, semakin bertambah juga volume zat tersebut dengan massa yang tetap. Dengan semakin naiknya suhu, maka tumbukan antar partikel semakin besar, sehingga reaksi berjalan semakin cepat dan konstanta reaksi semakin besar. Tetapi pada suhu yang melebihi titik didih metanol (64,7°C), terjadi penurunan densitas biofuel minyak jelantah. Penurunan densitas biofuel minyak jelantah ini disebabkan oleh hilangnya sebagian metanol karena penguapan (Widyasanti, 2017:13).

Sama halnya dengan densitas, viskositas kinematik dan kadar air pada suhu pemanasan yang tinggi akan menghasilkan viskositas kinematik dan kadar air yang rendah. Hasil uji viskositas kinematik dan kadar air pada penelitian ini yang ditunjukkan pada gambar 8 dan gambar 9 memiliki kebalikan dengan nilai densitasnya, yakni ketika pada suhu 50°C viskositas kinematik dan kadar air rendah kemudian mengalami kenaikan pada suhu 60°C kemudian turun kembali pada suhu 70°C untuk biofuel minyak jelantah yang menggunakan katalis KOH dan sebaliknya dengan biofuel minyak jelantah yang menggunakan katalis NaOH.

Sementara itu, untuk hasil uji nyala penelitian ini pada gambar 10 baik biofuel minyak jelantah yang menggunakan katalis KOH maupun NaOH, keduanya sama – sama mengalami kenaikan pada suhu 70°C. Hal ini berbanding terbalik dengan densitas. Dimana untuk densitas semakin tinggi suhu pemanasan, maka akan semakin rendah nilai densitasnya. Sehingga apabila semakin tinggi suhu pemanasan, maka nilai kalornya semakin tinggi pula. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa pada suhu yang melebihi titik didih metanol (64,7°C), terjadi penurunan densitas biofuel minyak jelantah. Penurunan densitas biofuel minyak jelantah ini disebabkan oleh hilangnya sebagian metanol karena penguapan (Widyasanti, 2017:13). Akibatnya, nilai kalor pada densitas yang rendah karena sebagian metanol yang menguap, lebih tinggi seiring semakin tingginya suhu pemanasan. Sehingga hal ini berpengaruh pada lamanya uji nyala api biofuel minyak jelantah.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini didapatkan disimpulkan bahwa minyak jelantah terbukti dapat diolah menjadi Biofuel dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Total Biofuel minyak jelantah yang dihasilkan menggunakan katalis KOH sebanyak 1058 ml. Sedangkan total Biofuel minyak jelantah menggunakan katalis NaOH sebanyak 914 ml. Secara keseluruhan kualitas Biofuel minyak jelantah paling baik ditunjukkan pada variasi katalis KOH dibandingkan dengan katalis NaOH. Hasil penelitian Biofuel minyak jelantah menggunakan katalis KOH memiliki nilai rendemen sebesar 69,7%, densitas 884 kg/m³, viskositas kinematik 2,54 cSt, kadar air 0,07% dan lama uji nyala api 3643 s. Sedangkan hasil pada Biofuel minyak jelantah menggunakan katalis NaOH memiliki nilai rendemen sebesar 59,8%, densitas 888 kg/m³, viskositas kinematik 2,83 cSt, kadar air 0,10% dan lama uji nyala 2876 s.

DAFTAR PUSTAKA

- Andalia, Winny., & Irnanda Pratiwi. (2018). Kinerja Katalis NaOH dan KOH Ditinjau dari Kualitas Produk Biodiesel yang Dihasilkan dari Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Tekno Global*, 7(2), 66-73.
- Arief B., Ratna, D. K., Yano, S. P., & Ni'mah, A. L. 2018. *Biodiesel*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Aulia, M. R., Azhari., dkk. (2022). Pengaruh Suhu dan Waktu Reaksi Transesterifikasi Minyak Biji Bunga Matahari terhadap Metil Ester dengan Katalis NaOH. *Chemical Engineering Journal Storage*, 2(5), 91-106.
- Badan Standar Nasional (BSN). (2015). *SNI 04-7128:2015 SNI Biodiesel*. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- Busyairi, Muhammad., Aufar Za'im Muttaqin., Ika Meicahyanti., & Saryadi. (2020). Potensi Minyak Jelantah sebagai Biodiesel dan Pengaruh Katalis Serta Waktu Reaksi terhadap Kualitas Biodiesel melalui Proses Transesterifikasi. *Jurnal Serambi Engineering*, V(2), 933-940.
- Ginting, D., Shabri Putra Wirman, Yulia Fitri, Neneng Fitrya, Sri Fitria Retnawaty, & Noni Febriani. (2020). PKM Pembuatan Sabun Batang dari Limbah Minyak Jelantah Bagi IRT Kelurahan Muara Fajar Kota Pekanbaru. *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI*, 4(1), 74-77.
- Mahfud. 2018. *Biodiesel Perkembangan Bahan Baku & Teknologi*. Surabaya: CV Putra Media Nusantara (PMN).
- Nane, E., Imanuel, G. S., & Wardani, M. K. (2017). Pemanfaatan Jelantah sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Lilin. Bandar Lampung.
- Selvia S, Lukman, Sofia L.P.P., (2021). Analisa Karakteristik Biodiesel Hasil Transesterifikasi Minyak Jelantah Menggunakan Katalis KOH. *PETROGAS*, 3(2), 76-93.
- Sasongko, M.N. (2018). Pengaruh Prosentase Minyak Goreng Bekas terhadap Karakteristik Pembakaran Droplet Biodiesel. *Jurnal Teknik Mesin Untirta*, IV(2), 8-13.
- Setiadji S, Nila TB, Sudiarti T, Prabowo E, Wahid B. (2017). Alternatif Pembuatan Biodiesel Melalui Transesterifikasi Minyak Castor (*Ricinus communis*) Menggunakan Katalis Campuran Cangkang Telur Ayam dan Kaolin. *Jurnal Kimia Valensi*, 3(1), 1-10.
- Suryatini, K.Y., & Ni Made Milati. (2023). Pemanfaatan Potensi Minyak Goreng Bekas (Jelantah) sebagai Biodiesel. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, XII(1), 116-125.
- Syamsidar. (2013). Pembuatan dan Uji Kualitas Biodiesel dari Minyak Jelantah. *Jurnal Teknosains*, 7(2), 209-218.
- Widiyasanti, Asri., Sarifah N., & Tubagus M. G. S. (2017). Pengaruh Suhu dalam Proses Transesterifikasi pada Pembuatan Biodiesel Kemiri Sunan (Reautealis trisperma). *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, 7(1), 9-18.
- Yudha, S.W. (2017). *Pemerintah Perlu Mengoptimalkan Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan*. Yogyakarta: Humas UGM. April 26, 2017.