

# PEMANFAATAN MINYAK JELANTAH MENJADI BIODIESEL DENGAN METODE ESTERIFIKASI DAN TRANSESTERIFIKASI

Muhammad Iqbal<sup>1</sup>, Rendi<sup>2</sup>, Firda Herlina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Mesin, 21201 Teknik, Universitas Islam Kalimantan, 15620109

<sup>2</sup>Teknik Mesin, 21201 Teknik, Universitas Islam Kalimantan, 1114078901

<sup>3</sup>Teknik Mesin, 21201 Teknik, Universitas Islam Kalimantan, 1118078801

e-mail [vrew.vizque25@gmail.com](mailto:vrew.vizque25@gmail.com)

## ABSTRAK

Minyak jelantah sekarang ini belum banyak dimanfaatkan masyarakat dan hanya dibuang begitu saja, sementara jumlahnya cukup berlimpah. Minyak jelantah ini merupakan minyak yang dipakai secara berulang, jika digunakan terus bisa menimbulkan efek buruk bagi kesehatan tubuh. Salah satu cara untuk memanfaatkan limbah ini yaitu dengan membuat biodiesel dari minyak jelantah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pembuatan, pemanfaatan dan kualitas biodiesel yang dihasilkan dari minyak jelantah 1) Untuk memanfaatkan limbah minyak jelantah, 2) Untuk membuat biodiesel dari minyak jelantah dengan metode esterifikasi dan transesterifikasi, 3) Menguji kualitas yang dihasilkan sesuai dengan SNI. Manfaat penelitian ini adalah memberi informasi kepada masyarakat tentang cara pembuatan biodiesel dari minyak jelantah yang dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif pengganti solar, sehingga bernilai ekonomis, serta mengurangi limbah minyak yang mengotori lingkungan.

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimental (experimental research) yaitu dengan cara mengamati prosesnya kemudian menuliskan hasil penelitian tersebut. Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai Juni 2019 dan tempat pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin dan Balai Riset dan Standarisasi Industri Banjarbaru.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan disesuaikan dengan jenis data yang diambil dengan cara dokumentasi dan observasi. Setelah data terkumpul kemudian data di olah dan ditabulaksikan ke dalam tabel. Teknik Pengumpulan data dengan cara data yang nantinya diperoleh setelah diteliti akan dimasukkan atau diolah ke dalam rumus empiris, kemudian data dari perhitungan disajikan dalam bentuk tabulasi dan table.

Hasil penelitian yang peneliti dapat yaitu Berat jenis yang di peroleh pada penelitian ini masih tergolong tinggi. Hal ini disebabkan karena bahan baku yang dibuat sebagai biodiesel itu telah mengalami beberapa kali pemanasan yaitu minyak jelantah itu sendiri. Akibat pemanasan yang beberapa kali ini maka berat jenis biodiesel dari minyak jelantah menjadi tinggi, karena telah bercampur dengan bahan-bahan lain pada saat penggorengan berlangsung. Selain itu juga disebabkan karena minyak jelantah adalah hasil bekas pemakaian. Kadar air yang diperoleh pada penelitian ini tergolong rendah disebabkan karena minyak jelantah yang digunakan untuk pembuatan biodiesel itu tergolong masih kualitas baik,. Belum terlalu banyak campuran dari bahan-bahan lain yang terkandung di dalam minyak jelantah. Lain halnya apabila minyak jelantah yang digunakan untuk pembuatan biodiesel itu telah mengalami beberapa kali seperti 5 kali atau lebih pemakaian/penggorengan. Minyak jelantah dengan beberapa kali pemakaian tentu saja kadar air yang diperoleh nanti itu akan tinggi karena telah terjadi proses hidrolisis sehingga meningkatkan kadar air. Angka asam yang diperoleh pada penelitian ini cukup tinggi, hal ini disebabkan karena minyak jelantah adalah minyak bekas hasil pemakaian, dimana telah terjadi pemakaian basa dengan bahan-bahan lain yang digunakan pada saat penggorengan dilakukan. Selain itu juga telah terjadi netralisasi dengan pemakaian sebelumnya.

Kesimpulan yang dilakukan peneliti adalah dalam hasil penelitian diketahui sampel 1 memiliki angka asam yang lebih rendah dari pada sampel 2, itu dikarenakan dalam komposisi pembuatan biodiesel sampel 1 menggunakan 400ml dan sampel 2 menggunakan 500ml minyak jelantah, pada methanol dan NaOH tetap menggunakan takaran jumlah yang sama tetapi dengan suhu dan waktu yang berbeda. Jadi rasio jumlah methanol dan NaOH sangat berpengaruh dalam penentuan angka asam, karena metanol bersifat basa sehingga akan mengurangi kadar asam pada biodiesel yang

terbentuk.

**Kata Kunci :** *Biodiesel, Minyak jelantah*

### **ABSTRACT**

Currently used cooking oil has not been widely used by the community and is just thrown away, while the amount is quite abundant. This used cooking oil is an oil that is used repeatedly, if used continuously it can have bad effects on the health of the body. One way to utilize this waste is to make biodiesel from used cooking oil. The purpose of this study was to find out how the manufacture, utilization and quality of biodiesel produced from used cooking oil 1) To utilize waste cooking oil, 2) For biodiesel from used cooking oil by esterification and transesterification methods, 3) Test the quality of the resulting product according to SNI. The benefit of this research is to provide information to the public about how to make biodiesel from used cooking oil which is used as an alternative fuel to replace diesel, so it is economically feasible, and reduces waste oil that pollutes the environment.

The method used in this research is the experimental method (experimental research) by observing the process and then writing down the results of the research. The time of this research was carried out from May to June 2019 and the testing site was carried out at the Mechanical Engineering Laboratory of the Islamic University of Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjarmasin and the Banjarbaru Research and Industrial Standardization Center.

The data collection techniques carried out were adjusted to the type of data taken by means of documentation and observation. After the data is collected then the data is processed and tabulated into a table. Data collection techniques by means of data that will be obtained after research will be entered or processed in empirical formulas, data from calculations are presented in tabulation and tables.

The results of the research that researchers can get are the specific gravity obtained in this study is still relatively high. This is because the raw material made as biodiesel has been heated several times, namely the used cooking oil itself. Due to the heating several times, the specific gravity of biodiesel from used cooking oil becomes high, because it has been mixed with other ingredients during frying. In addition, it is also because used cooking oil is used. The water content obtained in this study is relatively low because the used cooking oil for biodiesel production is of good quality. Not too many mixtures of other ingredients contained in used cooking oil. It is different if the used cooking oil used for biodiesel production has been used several times, such as 5 or more times of use/frying. Cooking oil with several uses, of course, the water content obtained later will be high because the hydrolysis process has occurred so that it increases the water content. The acid number obtained in this study is quite high, this is because used cooking oil is used oil, where there has been an alkaline use with other ingredients used when frying is done. In addition, there has also been a neutralization with previous use.

The conclusion made by the researcher is that in the results of the study, it is known that sample 1 has a lower acid number than sample 2, that's because in the composition of biodiesel production, sample 1 uses 400 ml and sample 2 uses 500 ml of used cooking oil, in methanol and NaOH still using the same amount. but at different temperatures and times. So the ratio of the amount of methanol and NaOH is very influential in determining the acid number, because methanol is alkaline so it will reduce the acid content of the biodiesel that is formed.

**Keywords:** *Biodiesel, Cooking oil*

---

### **PENDAHULUAN**

Sekarang ini cadangan minyak bumi yang dihasilkan Indonesia semakin sedikit sedangkan jumlah penduduk semakin bertambah disertai jumlah penggunaan kendaraan bermotor yang juga semakin meningkat, sehingga kebutuhan akan bahan bakar dari minyak bumi semakin meningkat pula. Semakin banyaknya penggunaan kendaraan bermotor dengan bahan bakar dari minyak bumi juga semakin memperbesar risiko terhadap tubuh manusia, karena sisa pembakaran (gas buang) bahan bakar kendaraan bermotor

tersebut menghasilkan gas-gas yang berbahaya bagi kesehatan manusia, oleh karena itu dibutuhkan suatu bahan bakar alternatif untuk mencegah dan menanggulangi hal tersebut.

Minyak jelantah sekarang ini belum banyak dimanfaatkan masyarakat dan hanya dibuang begitu saja, sementara jumlahnya cukup berlimpah. Minyak jelantah ini merupakan minyak yang dipakai secara berulang, jika digunakan terus bisa menimbulkan efek buruk bagi kesehatan tubuh. Salah satu cara untuk memanfaatkan limbah ini yaitu dengan membuat

biodiesel dari minyak jelantah.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas biodiesel adalah angka asam, kadar air, dan massa jenisnya, karena sangat penting agar biodiesel bisa digunakan dengan layak sesuai dengan standar SNI, sedangkan metode yang bisa digunakan untuk membuat minyak jelantah menjadi biodiesel yaitu esterifikasi dan transesterifikasi.

Pada tahun 2005 LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia) dan BATAN (Badan Tenaga Nuklir Nasional) berusaha membuat penelitian untuk menggantikan bahan bakar minyak yang berasal dari fosil tumbuhan dan hewan. Bahan bakar minyak dari sumber non fosil meliputi: bioethanol, biodiesel, biosolar, biogas, dan biopertamax. Salah satu dari hasil bahan bakar non fosil (bahan bakar yang berasal dari sumber nabati maupun nabati) adalah biodiesel.

Sumber energi minyak bumi sekarang ini makin menipis dengan meningkatnya pembangunan dan penggunaannya di bidang industri dan juga transportasi. Saat ini, banyak negara terutama Indonesia kekurangan bahan bakar minyak (bahan bakar diesel/solar) sehingga perlu mengimpor untuk memenuhi kebutuhan dalam jumlah yang besar. Menurut Haryanto (2002), sejumlah laporan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kebutuhan energi khususnya untuk bahan bakar mesin diesel yang diperkirakan akibat meningkatnya jumlah industri, transportasi dan pusat pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD) diberbagai daerah di Indonesia sejak pertengahan tahun 80-an. Hal tersebut dikarenakan stok minyak mentah yang berasal dari fosil terus berkurang seiring dengan meningkatnya jumlah kebutuhan konsumsi.

Dari berbagai macam produk olahan minyak bumi yang digunakan untuk membuat bahan bakar, paling banyak digunakan adalah bahan bakar diesel, karena kebanyakan alat transportasi, alat pertanian, peralatan berat dan penggerak generator pembangkit listrik menggunakan bahan bakar tersebut.

Pada tahun 2007, Bank Dunia juga memberikan dukungan untuk program tersebut dengan menaikkan pinjaman 67%, yaitu sebesar US\$ 1.43 M untuk memanfaatkan energi yang dapat diperbarui seperti: angin, panas bumi, biomassa, dan tenaga air.

Sumber daya energi minyak dan gas adalah penyumbang yang terbesar bagi devisa negara sebagai hasil ekspor. Kebutuhan akan bahan bakar

minyak dalam negeri sangat meningkat seiring dengan peningkatan pembangunan dalam negeri. Akan tetapi ketersediaan minyak bumi ini sangat terbatas dan merupakan suatu sumber daya alam yang tak terbarukan, hal ini memicu adanya peningkatan harga BBM baik dalam negeri maupun diluar negeri.

Untuk mengatasi krisis BBM ini, maka pada awal tahun 2006 Presiden menerbitkan peraturan presiden Nomor 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional dan Instruksi Presiden Nomor 1 tahun 2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati (biofuel) sebagai bahan bakar lain.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimental (*experimental research*).

Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai Juni 2019 dan tempat pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin dan Balai Riset dan Standarisasi Industri Banjarbaru.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : gelas ukur, labu ukur, gelas beaker, pipet tetes, pipet ukur, batang pengaduk, magetik stirrer, gelas kaca, timbangan, filler, spatula logam, corong gelas, hot plate, buret, piknometer, stopwatch. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak goreng bekas (minyak jelantah), metanol, NaOH, asam periodat, aquades, asam cuka, KOH, kloroform, dan fenolftalein.

Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pengumpulan data. Teknik pengumpulan data yang dilakukan sesuai dengan jenis data yang diambil yaitu observasi dan dokumentasi. Teknik analisis data dengan menggunakan data yang nantinya diperoleh setelah diteliti akan dimasukkan atau diolah ke dalam rumus empiris, kemudian data dari perhitungan disajikan dalam bentuk tabulasi dan table.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

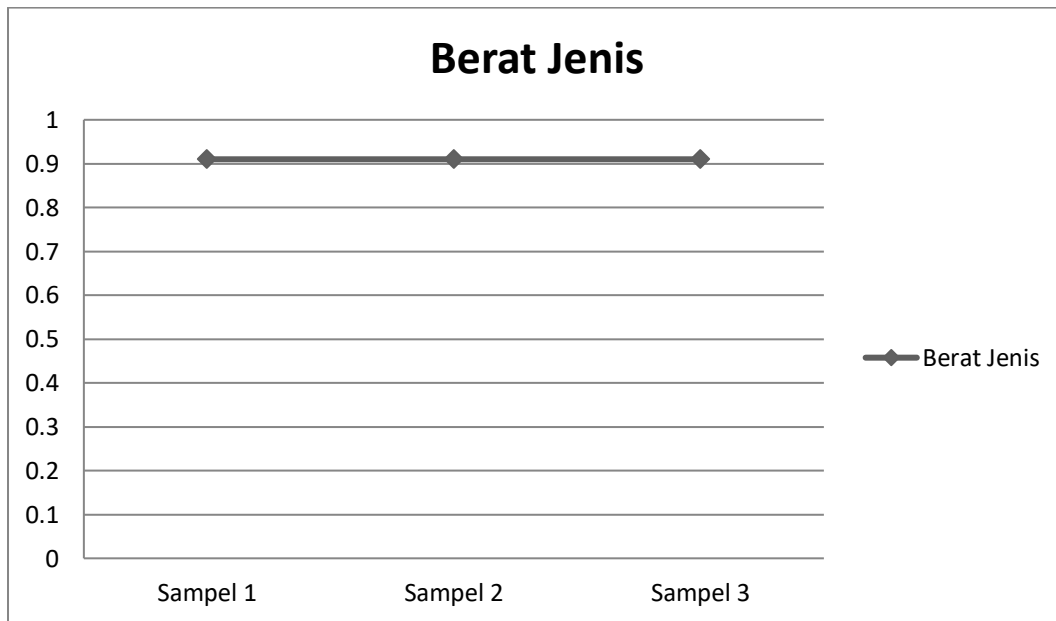
Hasil penelitian uji kualitas biodiesel meliputi penentuan angka asam, kadar air, dan viskositas penulis gambarkan melalui tabel – tabel dibawah ini :

Tabel 4.1 Pengamatan hasil penelitian

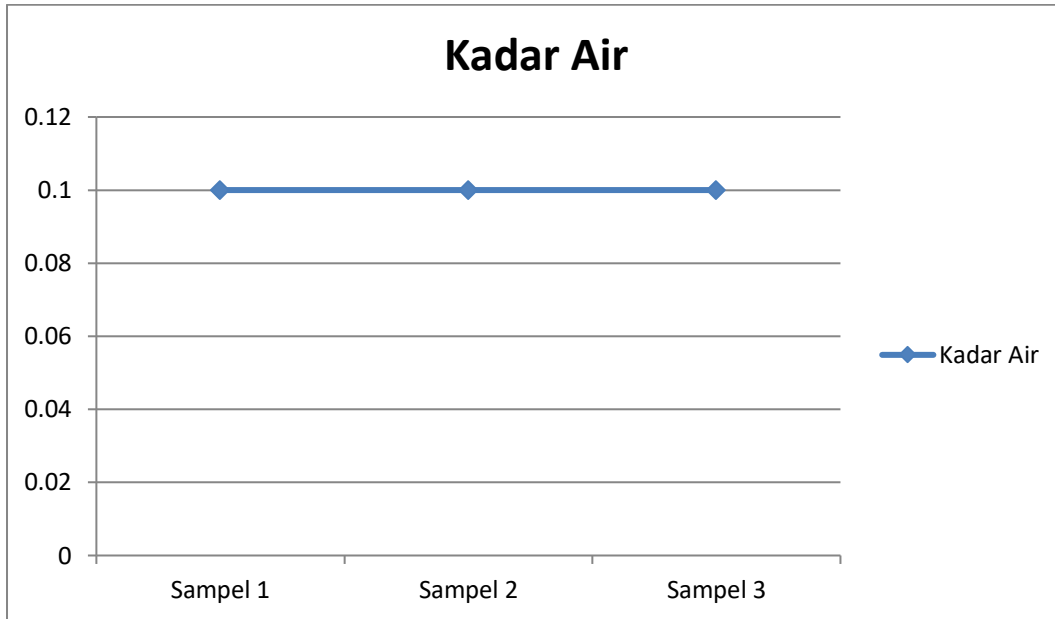
No	Identifikasi bahan	Pengamatan
1	Minyak Jelantah	Berwarna kuning,pekat,kental
2	NaOH	Berwarna putih,butiran,padat
3	Methanol	Berbau,cair,bening

4	Larutan NaOH dengan Methanol (larutan 1)	Berbau tajam, berwarna bening
5	Pemanasan (50-55 °C)	Reaksi transesterifikasi, dan terjadi perubahan warna
6	Pemisahan (gliserol dengan biodiesel)	Lapisan atas adalah biodiesel berwarna kuning muda dan lapisan bawah adalah gliserol berwarna coklat dan membeku pada suhu kamar
7	Pencucian	Air pada lapisan bawah berwarna putih susu dan biodiesel pada lapisan atas berwarna kuning muda
8	Pemanasan (100 °C)	Kadar air berkurang

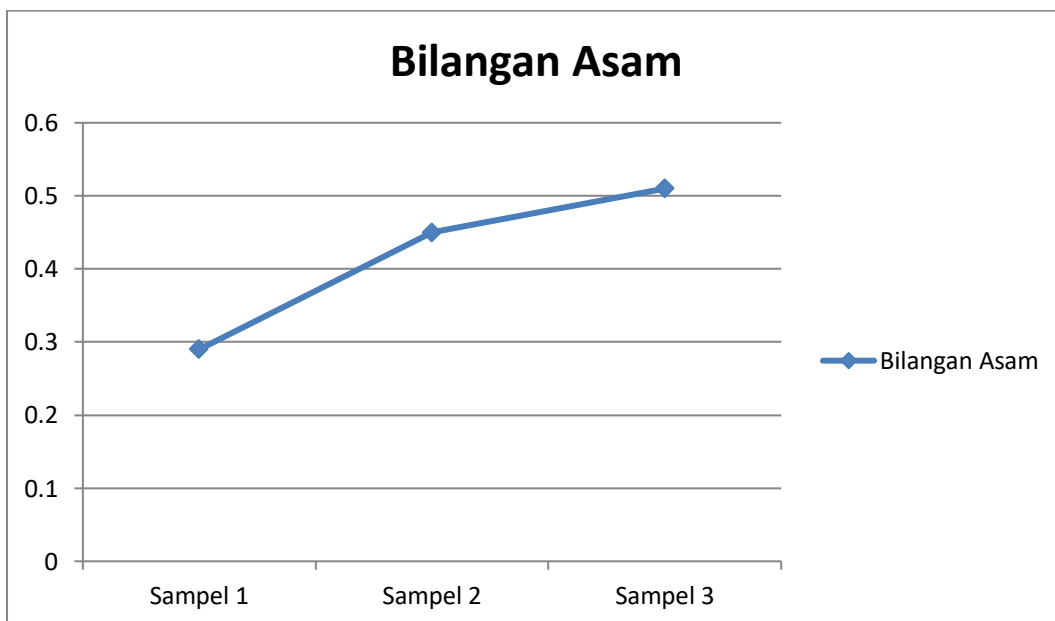
Gambar 4.2 Grafik Berat Jenis



Gambar 4.3 Grafik Kadar Air



Gambar 4.4 Grafik Bilangan Asam



## Pembahasan

### Berat jenis

Massa jenis menunjukkan perbandingan massa persatuan volume. Densitas atau berat jenis, diukur dengan menimbang volume tertentu biodiesel dalam gelas piknometer. Dari perhitungan tersebut diperoleh hasil densitas biodiesel pada suhu 60 °C adalah sebesar 0,91 g/ml nilai ini diatas range standar biodiesel SNI 04-7182-2006 yaitu 0,85-0,89 g/ml. Karakteristik ini berkaitan dengan nilai kalor dan daya yang dihasilkan oleh mesin diesel per satuan volume bahan bakar. Massa jenis terkait dengan viskositas. Jika biodiesel mempunyai massa jenis melebihi ketentuan, akan terjadi reaksi tidak

sempurna pada konversi minyak nabati. Biodiesel dengan mutu seperti ini seharusnya tidak digunakan untuk mesin diesel karena akan meningkatkan keausan mesin, emisi, dan menyebabkan kerusakan pada mesin.

Berat jenis yang di peroleh pada penelitian ini masih tergolong tinggi. Hal ini disebabkan karena bahan baku yang dibuat sebagai biodiesel itu telah mengalami beberapa kali pemanasan yaitu minyak jelantah itu sendiri. Akibat pemanasan yang beberapa kali ini maka berat jenis biodiesel dari minyak jelantah menjadi tinggi, karena telah bercampur dengan bahan-bahan lain pada saat penggorengan berlangsung. Selain itu juga disebabkan karena minyak jelantah adalah hasil

bekas pemakaian.

### **Kadar Air**

Kadar air dalam minyak merupakan salah satu tolak ukur mutu minyak. Adapun kadar air yang pada biodiesel yang dihasilkan yaitu sebesar 0,01%, sedangkan standar untuk biodiesel itu sendiri sebesar 0,05%. Makin kecil kadar air dalam minyak maka mutunya akan semakin baik pula karena akan memperkecil terjadinya hidrolisis yang dapat menyebabkan kenaikan kadar asam lemak bebas, kandungan air dalam bahan bakar dapat juga menyebabkan turunnya panas pembakaran, berbusa dan bersifat korosif jika bereaksi dengan sulfur karena akan membentuk asam. Sebaliknya apabila kadar air yang diperoleh itu tinggi maka akan berpengaruh pada kualitas dari metil ester itu nanti, salah satunya yaitu kemampuan untuk terbakar itu akan berkurang karena adanya air yang terkandung di dalam biodiesel/metil ester.

Pada negara yang mempunyai musim dingin kandungan air yang terkandung dalam bahan bakar dapat membentuk kristal yang dapat menyumbat aliran bahan bakar. Selain itu, keberadaan air dapat menyebabkan korosi dan pertumbuhan mikroorganisme yang juga dapat menyumbat aliran bahan bakar.

Kadar air yang diperoleh pada penelitian ini tergolong rendah disebabkan karena minyak jelantah yang digunakan untuk pembuatan biodiesel itu tergolong masih kualitas baik,. Belum terlalu banyak campuran dari bahan-bahan lain yang terkandung di dalam minyak jelantah. Lain halnya apabila minyak jelantah yang digunakan untuk pembuatan biodiesel itu telah mengalami beberapa kali seperti 5 kali atau lebih pemakaian/pengorengan. Minyak jelantah dengan beberapa kali pemakaian tentu saja kadar air yang diperoleh nanti itu akan tinggi karena telah terjadi proses hidrolisis sehingga meningkatkan kadar air.

### **Bilangan Asam**

Dari pengujian yang telah dilakukan maka diperoleh bahwa bilangan asam dari biodiesel yang dihasilkan yaitu tergolong masih tinggi, sekitar 0,29 mg-KOH/g untuk (sampel 1), 0,45 mg-KOH/g untuk (sampel 2), dan 0,51 mg-KOH/g untuk (sampel 3). Sedangkan nilai SNI itu sendiri untuk biodiesel sekitar 0,8 mg-KOH/g, hal ini disebabkan karena penambahan metanol akan menurunkan kadar asam yang dimiliki oleh biodiesel, karena metanol bersifat basa sehingga akan mengurangi kadar asam pada biodiesel yang terbentuk. Tingkat

keasaman ini berhubungan dengan daya tahan bahan bakar terhadap penyimpanan dan tingkat korosifitasnya.

Penentuan bilangan asam melibatkan proses penyabunan dimana reaksi penyabunan itu sendiri adalah ester yang dihidrolisis dengan basa.

Angka asam yang tinggi merupakan indikator biodiesel masih mengandung asam lemak bebas. Berarti, biodiesel bersifat korosif dan dapat menimbulkan kerak pada injektor mesin diesel. Biodiesel dinyatakan mengandung asam lemak siklopropenoid yang akan berpolimerisasi akibatnya injektor mesin diesel akan tersumbat.

Angka asam yang diperoleh pada penelitian ini cukup tinggi, hal ini disebabkan karena minyak jelantah adalah minyak bekas hasil pemakaian, dimana telah terjadi pemakaian basa dengan bahan-bahan lain yang digunakan pada saat penggorengan dilakukan. Selain itu juga telah terjadi netralisasi dengan pemakaian sebelumnya.

### **KESIMPULAN**

Dalam hasil penelitian diatas diketahui sampel 1 memiliki angka asam yang lebih rendah dari pada sampel 2, itu dikarenakan dalam komposisi pembuatan biodiesel sampel 1 menggunakan 400ml dan sampel 2 menggunakan 500ml minyak jelantah, pada methanol dan NaOH tetap menggunakan takaran jumlah yang sama tetapi dengan suhu dan waktu yang berbeda.

Jadi rasio jumlah methanol dan NaOH sangat berpengaruh dalam penentuan angka asam, karena metanol bersifat basa sehingga akan mengurangi kadar asam pada biodiesel yang terbentuk

### **SARAN**

Untuk lebih memperbaiki dan mengembangkan penelitian selanjutnya, maka menurut saya jumlah angka asam yang masih tinggi terjadi karena kurangnya rasio methanol dan NaOH sehingga proses transesterifikasinya berjalan kurang maksimal dan belum tercapainya angka asam sesuai SNI.

Semoga dalam hasil penelitian saya ini memberikan peluang besar dalam pengembangan ke tahap selanjutnya, dikarenakan minyak jelantah merupakan limbah yang cukup banyak ditemui disekitar lingkungan kita.

## DAFTAR PUSTAKA

Ardiani Dwi, Setya wardhani,

Martutik, Wahyuni. *Pengaruh Rasio Methanol/Minyak Terhadap Parameter Kecepatan Reaksi Metanolisis Minyak Jelantah dan Angka Setana Biodiesel*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNS, 2009. Tgl 26 Januari 2011

Abdul Kahar. *Kinetika Metanolisis Berkatalisis Asam Pada Pre-treatment Biodiesel Dari Minyak Jelantah Berkadar Asam Lemak Bebas ( ALB ) Tinggi*. FTU Rumul Keahlian Energi dan Sistem Proses Teknologi Kimia. 2009. (26 Juli 2020)

Gama Icon. *Manfaat Minyak Jelantah*. 2008

<http://Intisaridunia.blogspot.com/2008/12/manfaat-miyak-jelantah.html>. (26 Juli 2020)

Margaretha Tuti Susanti. *Potensi Minyak Jelantah*.