

PENCAMPURAN BIODIESEL MINYAK JELANTAH DAN SOLAR MENGUNAKAN METODE ESTERIFIKASI-TRANSESTERIFIKASI BERDASARKAN JUMLAH PEMAKAIAN MINYAK JELANTAH

Masri Bin Ardin¹⁾; Rian Efendi²⁾; Husna Aulia Nur Faiz³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Jurusan Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin, Politeknik Negeri Subang, Subang

E-mail : masry.jogja.25@gmail.com¹⁾; riangalau26@gmail.com²⁾; husna.anf@gmail.com³⁾

Abstrak

Dewasa ini banyak penelitian mengenai pembuatan biodiesel dari minyak jelantah. Belum ada penelitian mengenai penggunaan campuran biodiesel-solar dengan variasi kadar, dengan memperhatikan laju pemakaian bahan bakar tersebut per jamnya pada mesin kompressor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju pemakaian campuran biodiesel-solar dengan variasi kadar pada mesin kompressor, dan juga pengaruh variasi kadar biodiesel-solar terhadap laju konsumsi bahan bakar pada mesin kompressor, serta membuktikan bahwa pencampuran biodiesel-solar mampu menghasilkan bahan bakar yang ramah lingkungan seperti biodiesel dengan karakteristik kimia yang relatif sama seperti solar murni. Penelitian ini menggunakan minyak jelantah sebagai bahan baku pembuatan biodiesel, serta metode esterifikasi-transesterifikasi pada pembuatan biodieselnnya. Biodiesel yang dihasilkan akan dibuat variasi sampel berdasarkan campuran solar dengan kadar tertentu, yang diujikan pada mesin kompressor untuk mengetahui laju pemakaian liter bahan bakar per jamnya. Berdasarkan data dari 5 hasil pengujian diperoleh hasil sebagai berikut: Sampel 1 kadar B90 sebesar 1,16667 liter per jam. Sampel 2 kadar B80 sebesar 1,4470588 liter per jam. Sampel 3 kadar B60 sebesar 1,86 liter per jam. Sampel 4 kadar B40 sebesar 1,86 liter per jam. Sampel 5 kadar B20 sebesar 2,58 liter per jam. Dengan kesimpulan, variasi kadar campuran biodiesel-solar berpengaruh pada laju konsumsi bahan bakar pada mesin kompresor.

Kata kunci: biodiesel, solar, minyak jelantah, esterifikasi, transesterifikasi

Abstract

There are lot of research on making biodiesel from jelantah oil have been conducted. However, there has been no research on the use of biodiesel blends-solar variation levels which focus the rate of fuel consumption per hour on the compressor machine. This research aimed to identify the rate of usage of mixed biodiesel-solar variation levels on the compressor machine, and also the influence of variations in levels of biodiesel-diesel against the rate of fuel consumption on the engine compressor, as well as to prove that blending biodiesel-solar was able to produce environmentally friendly fuels such as biodiesel by chemical characteristics which are relatively same as a pure solar. This research used jelantah oil as the raw material manufacture biodiesel, as well as the method of esterification transesterification – the making of biodiesel. Biodiesel produced will be made based on sample variation of certain levels of mixed solar, which has been tested on the compressor machine to know the rate of fuel consumption per liter per hour. The obtained data from the rate of fuel consumption of 5 sample test results showed that sample 1; B90 levels = 1.16667 liters per hour. Sample 2; B80 levels = 1.4470588 liters per hour. Sample 3; B60 levels = 1.86 liter per hour. Sample 4; B40 levels = 1.86 liters per hour. Samples 5; B20 levels of 2.58 liters per hour. In conclusion, variations with mixed levels of biodiesel-solar effected on the rate of fuel consumption on the compressor machine.

Keywords: biodiesel, solar, jelantah oil, esterification, transesterification

I. PENDAHULUAN

Minyak jelantah menjadi salah satu limbah rumah tangga yang paling sering dihasilkan oleh masyarakat. Pembuangan minyak jelantah secara besar-besaran memiliki dampak pencemaran lingkungan yang sangat tinggi. Adapun solusi untuk menangani permasalahan tersebut adalah dengan mengubah minyak jelantah menjadi sesuatu yang lebih bernilai, seperti bahan bakar minyak biodiesel. Penelitian yang dilakukan Rian Efendi dkk (2018), membuktikan bahwa minyak jelantah mampu diubah menjadi biodiesel dengan metode esterifikasi-transesterifikasi.

Pada umumnya minyak jelantah memiliki karakteristik fisiko-kimia seperti viskositas, densitas, kadar asam yang lebih tinggi daripada solar. Viskositas dan densitas yang tinggi menghambat proses pengaliran bahan bakar ke ruang pembakaran. Selain itu bahan bakar dengan viskositas yang tinggi juga seringkali menghasilkan kerak sisa yang menyumbat nozel pada diesel solar. Angka bilangan asam yang tinggi mampu menimbulkan korosi pada tangki bahan bakar. Adapun solusi untuk menangani permasalahan tersebut adalah mengubah minyak

jelantah menjadi biodiesel untuk menurunkan karakteristik fisiko-kimianya dengan metode reaksi esterifikasi-transesterifikasi.

Biodiesel adalah bahan bakar yang terbuat dari minyak tumbuhan atau lemak hewan. Biodiesel merupakan bahan bakar yang terdiri dari campuran *mono-alkyl ester* yang berasal dari asam lemak dengan rantai panjang, yang sumbernya dapat diperbaharui dari alam. Biodiesel dapat dibuat dari minyak jelantah yang memiliki asam lemak yang relatif tinggi. Biodiesel dibuat dengan menggunakan 2 jenis reaksi yaitu reaksi esterifikasi dan reaksi transesterifikasi. Kedua reaksi tersebut memiliki karakteristik tersendiri. Penggabungan reaksi esterifikasi-transesterifikasi bertujuan untuk meningkatkan rendemen biodiesel yang di hasilkan. Prinsip pembuatan biodiesel berdasarkan esterifikasi asam lemak bebas atau transesterifikasi trigliserida adalah mereaksikan minyak jelantah dengan alkohol menggunakan katalis asam atau basa, sehingga menghasilkan campuran mono-alkyl ester yang disebut biodiesel.

Biodiesel juga dikenal sebagai bahan bakar yang ramah lingkungan karena menghasilkan emisi gas buang yang relatif lebih bersih dibandingkan dengan solar. Selain itu, penggunaan biodiesel umumnya mudah, karena tidak perlu memodifikasi mesin diesel. Akan tetapi menurut Bambang Soesilo (2006) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa penggunaan bahan bakar biodiesel tiap kW daya motor membutuhkan bahan bakar lebih banyak dibanding penggunaan solar. Hal ini bisa dimengerti karena kandungan nilai bakar dari biodiesel masih lebih rendah dibanding minyak solar, sehingga daya yang dihasilkan tiap satuan massa bahan bakar akan berada di bawahnya bila menggunakan solar.

Pencampuran biodiesel dengan solar diharapkan dapat mengatasi permasalahan tersebut. Campuran biodiesel-solar dengan kadar tertentu diduga mampu membuat karakteristik fisiko-kimianya menjadi hampir setara dengan solar, termasuk menaikkan nilai bakarnya. Pencampuran biodiesel-solar dengan kadar yang bervariasi bertujuan untuk menghasilkan bahan bakar yang relatif sama dengan solar, tetapi mampu mempertahankan sifat ramah lingkungan yang ada pada biodiesel.

Dewasa ini banyak dilakukan penelitian mengenai pembuatan biodiesel dari minyak jelantah. Akan tetapi, jika ditelusuri lebih lanjut belum ada yang memfokuskan diri untuk meneliti penggunaan campuran biodiesel-solar dengan kadar yang divariasikan, dengan memperhatikan laju pemakaian bahan bakar tersebut per jamnya pada mesin kompressor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju pemakaian campuran biodiesel-solar dengan kadar yang divariasikan pada mesin kompressor, dan juga pengaruh variasi kadar biodiesel-solar terhadap laju

konsumsi bahan bakar pada mesin kompressor, serta membuktikan bahwa pencampuran biodiesel-solar mampu menghasilkan bahan bakar yang ramah lingkungan seperti biodiesel dengan karakteristik fisiko-kimia yang relatif sama seperti solar murni.

II. METODOLOGI

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompor, timbangan analitik, thermometer, gelas ukur, beker gelas, pengaduk, panci, corong, ember, selang dan saringan. Bahan baku dari penelitian ini adalah methanol 98%, H_2SO_4 98%, NaOH, HCl Teknis, selica Gel, asam asetat glasial, dan air. Alat yang digunakan untuk menganalisis karakter biodiesel beaker glass, gelas ukur, pipet test, pipet filler, viscometer Oswald, thermometer, kompor, Erlenmeyer, buret, lem dan timbangan analitik. Bahan Analisa karakter biodiesel adalah methanol 98%, Indikator Phenolphthalein, KOH dan akuades.

Perlakuan dan Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini, variabel yang diamati adalah laju konsumsi campuran biodiesel-solar dengan kadar bervariasi pada mesin kompressor. Dalam penelitian ini, digunakan minyak jelantah sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Penelitian ini menggunakan metode esterifikasi – transesterifikasi pada pembuatan biodieselnnya, dengan tujuan untuk meningkatkan rendemen biodiesel yang dihasilkan. Selain itu, penggunaan metode reaksi esterifikasi-transesterifikasi diharapkan mampu menghasilkan biodiesel yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk biodiesel, yang dikeluarkan oleh BSN dengan nomor SNI 7182:2015. [3] Biodiesel yang dihasilkan akan dibuat variasi sampel berdasarkan campuran solar dengan kadar tertentu, yang akan diujikan pada mesin kompressor untuk mengetahui laju pemakaian liter bahan bakar per jamnya.

III. HASIL

Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jelantah

a. Persiapan Minyak Jelantah

Dilakukan pengumpulan minyak jelantah sebagai bahan baku untuk pembuatan biodiesel. Adapun minyak jelantah didapatkan dari pedagang makanan yang ada di sekitar Kabupaten Subang. Selanjutnya minyak jelantah yang telah terkumpul, dianalisa karakteristiknya terlebih dahulu.



Gambar 1. Bahan baku

b. Penyaringan Minyak Jelantah

Proses ini dimulai dengan melakukan pemanasan terhadap minyak jelantah pada suhu 40°C, lalu lakukan penyaringan terhadap minyak jelantah. Proses ini bertujuan untuk memisahkan minyak jelantah dari residu makro yang masih melekat pada minyak jelantah.

c. *Degumming*

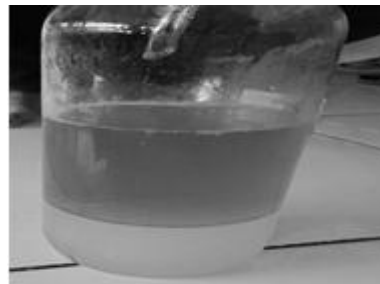
Proses *degumming* dimaksudkan untuk menghilangkan getah yang ada pada minyak jelantah menggunakan asam mineral seperti HCl dengan volume 0.5% dari volume minyak jelantah. Kemudian ditambahkan NaOH sebanyak 0.5% dari berat minyak jelantah, dan juga air sebanyak 1 L. Lakukan pemanasan hingga 120°C. Penambahan NaOH dan air dimaksudkan untuk menetralkan pH minyak jelantah dan melarutkan garam yang terdapat pada minyak jelantah.



Gambar 2. Hasil *degumming*

d. Esterifikasi

Pada proses ini, minyak jelantah direaksikan dengan methanol 98% dengan perbandingan stokiometri 6:1 dengan bantuan 0.05% katalis H_2SO_4 dari jumlah volume minyak jelantah, pada suhu 60°C selama 1 jam, kemudian endapkan selama 24 jam. Akan dihasilkan 2 lapisan, yakni Alkil Ester (Biodiesel), dan juga zat sisa, yang berupa air dan sisa-sisa methanol serta katalis H_2SO_4 . Kemudian pisahkan bagian Alkil Ester (Biodiesel) dari zat sisa, agar konversi menjadi lebih maksimal pada proses selanjutnya.



Gambar 3. Hasil esterifikasi

e. Transesterifikasi

Proses ini dilakukan dengan membuat larutan Sodium Metoksida terlebih dahulu. Campurkan Methanol 98% dengan 0.1% w/w NaOH sambil dilakukan pengadukan hingga larutan homogen. Kemudian lakukan pencampuran 2/3 larutan Sodium Metoksida yang telah dibuat kepada alkil ester (Biodiesel). Lakukan pengadukan pada suhu 60°C selama 1 jam, kemudian endapkan selama 24 jam. Pada akhir proses ini, dihasilkan 2 lapisan yakni alkil ester (Biodiesel) murni pada bagian atas, dan juga gliserol pada bagian bawah. Pisahkan bagian alkil ester (Biodiesel). Reaksikan kembali sisa larutan sodium metoksida kepada ester untuk mendapatkan biodiesel dengan kemurnian tinggi.



Gambar 4. Hasil transesterifikasi

f. Pencucian

Campurkan air dengan volume yang sama seperti minyak jelantah dan asam asetat 20% dari volume air, sambil dilakukan pemanasan hingga air mendidih. Kemudian campurkan 20% larutan tersebut pada ester atau biodiesel yang telah dihasilkan dari proses sebelumnya. Lakukan pengadukan hingga larutan berwarna putih susu, endapkan hingga 15 menit sampai terjadi pemisahan. Pisahkan bagian ester. Lakukan pencucian ini sebanyak 5 kali. Pencucian ini berguna untuk menetralkan pH biodiesel dan juga melarutkan sisa-sisa gliserol ataupun sabun yang dihasilkan dari reaksi transesterifikasi sebelumnya.



Gambar 5. Proses pencucian

g. Pengeringan

Alkil Ester (Biodiesel) yang telah dipisahkan dari proses pencucian dipanaskan untuk menghilangkan kandungan air. Lakukan pencampuran 15 gram silika gel kedalam ester hasil pencucian, disertai pemanasan hingga suhu 120°C sambil dilakukan pengadukan. Tujuan dari proses ini untuk memisahkan biodiesel dari kandungan air dan sisa-sisa gliserol.



Gambar 6. Hasil pengeringan

Analisa Karakteristik Biodiesel yang Dihasilkan

Untuk mengetahui karakteristik biodiesel yang dihasilkan dari reaksi esterifikasi-transesterifikasi dari minyak jelantah, diperlukan pengujian terhadap beberapa sifat penting yang mempengaruhi karakteristik biodiesel. Adapun sifat-sifat penting biodiesel yang perlu diuji, seperti viskositas, densitas, bilangan asam, kadar air dan rendemen.

Pembagian Sampel Campuran Biodiesel-Solar dengan Variasi Kadar

Lakukan pencampuran biodiesel yang sudah dihasilkan dengan solar murni. Sampel dibagi menjadi 5 dengan variasi kadar campuran biodiesel-solar yang berbeda-beda. Sampel 1 merupakan sampel dengan campuran biodiesel sekitar 90%, dan solar sebesar 10%. Sampel 1 dapat disebut juga B90. Sampel 2 merupakan sampel dengan campuran biodiesel sekitar 80%, dan solar sebesar 20%. Sampel 2 dapat disebut juga B80. Sampel 3 merupakan sampel dengan campuran biodiesel sekitar 60%, dan solar sebesar 40%. Sampel 3 dapat disebut juga B60. Sampel 4 merupakan sampel dengan campuran

biodiesel sekitar 40%, dan solar sebesar 60%. Sampel 4 dapat disebut juga B40. Sampel 5 merupakan sampel dengan campuran biodiesel sekitar 20%, dan solar sebesar 80%. Sampel 5 dapat disebut juga B20. Masing-masing sampel memiliki volume 1L.



Gambar 7. Pembagian sampel berdasarkan variasi kadar campuran biodiesel-solar

Pengujian Mesin Kompresor



Gambar 8. Proses pengujian pada kompresor

Sampel yang telah dipersiapkan sebelumnya diujikan satu persatu pada mesin kompresor. Dilakukan pencatatan data meliputi volume awal sampel, volume akhir sampel setelah dilakukan pengujian pada kompresor, serta waktu pengujian per sampelnya. Dari data tersebut dilakukan kalkulasi untuk mencari laju konsumsi bahan bakar pada mesin kompresor per sampelnya. Data laju konsumsi yang didapatkan kemudian dianalisa untuk menarik kesimpulan dari penelitian.

IV. PEMBAHASAN

Perbandingan Karakteristik Rerata Minyak Jelantah Dengan Biodiesel Hasil

Tabel 1. Perbandingan karakteristik rerata minyak jelantah dengan biodiesel

	Minyak Jelantah	Biodiese l Hasil
Densitas Rata-Rata pada 40°C (kg/m ³)	0.89458	0.86988
Viskositas Kinematik Rata-Rata pada 40°C (cSt)	6.552	4.544
Bilangan Asam Rata-Rata (mg-KOH/gram)	0.58162	0.372

Dari tabel di atas, didapatkan perbandingan karakteristik rerata antara minyak jelantah sebagai bahan baku dengan biodiesel yang dihasilkan. Terdapat penurunan densitas, viskositas kinematik, dan bilangan asam pada biodiesel hasil jika dibandingkan dengan karakteristik awal minyak jelantah. Terjadi penurunan densitas sebesar 2,761% dari densitas awal minyak jelantah. Terjadi penurunan viskositas sebesar 30,647% dari viskositas awal minyak jelantah. Terjadi penurunan bilangan asam sebesar 36,04% dari bilangan asam awal minyak jelantah. Hal ini sesuai dengan tujuan digunakannya metode esterifikasi-transesterifikasi pada pembuatan biodiesel, yaitu untuk menurunkan densitas, viskositas, dan bilangan asam pada minyak jelantah secara optimal.

Perbandingan Karakteristik Biodiesel Hasil Dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 7182:2015)

Tabel 2. Perbandingan Karakteristik Biodiesel Hasil Dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 7182:2015)

	Biodiesel Hasil	SNI 7182:2015
Densitas Rata-Rata pada 40°C (kg/m ³)	0.86988	0.85 – 0.89
Viskositas Kinematik Rata-Rata pada 40°C (cSt)	4.544	2.3 – 6.0
Bilangan Asam Rata-Rata (mg-KOH/gram)	0.372	<8.0
Kadar Air (%)	0.0258	<0.05

Hasil Pengujian Laju Konsumsi Bahan Bakar pada Mesin Kompresor

Tabel 3. Hasil Pengujian Laju Konsumsi Bahan Bakar pada Mesin Kompresor

	I	II	III	IV	V
Kadar (%)	90	80	60	40	20
Volume Awal (ml)	1000	1000	1000	1000	1000
Volume Sisa (ml)	650	590	380	520	570
Volume Terpakai (ml)	350	410	620	480	430
Waktu Pengujian (menit)	18	17	20	15	10
Laju Konsumsi (liter per jam)	1.166667	1.447058824	1.86	1.92	2.58

Dari table tersebut, terbukti bahwa pembuatan biodiesel dari minyak jelantah menggunakan metode esterifikasi-transesterifikasi mampu menghasilkan biodiesel dengan karakteristik yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI), yang dikeluarkan oleh BSN dengan nomor SNI 7182:2015.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui laju konsumsi bahan bakar campuran biodiesel-solar dengan kadar yang bervariasi pada mesin kompresor angin 2 piston berbahan bakar solar. Adapun mesin yang digunakan adalah kompresor tanpa modifikasi sedikitpun, setiap pergantian sampel yang diuji, tangki kompresor dibongkar terlebih dahulu, dan tangki bahan bakar dikeringkan terlebih dahulu, hal ini bertujuan untuk mendapatkan data yang benar-benar akurat. Pengujian pada kompresor dilakukan dalam keadaan kompresor yang *idle*. Dari pengujian ini, ditemukan data-data yang ada pada tabel diatas.

Sampel 1 yang merupakan B90, dengan kadar biodiesel 90% dan solar 10%, diujikan dengan volume awal sebesar 1000 ml, pada akhir pengujian sampel ini menyisakan sisa 650 ml pada tangki bahan bakar. Dari hasil kalkulasi, selama 18 menit waktu pengujian, sampel 1 dengan kadar B90 terpakai sebanyak 350ml.

Sampel 2 yang merupakan B80, dengan kadar biodiesel 80% dan solar 20%, diujikan dengan volume awal sebesar 1000 ml, pada akhir pengujian sampel ini menyisakan sisa 590 ml pada tangki bahan bakar. Dari hasil kalkulasi, selama 17 menit waktu pengujian, sampel 2 dengan kadar B80 terpakai sebanyak 410ml.

Sampel 3 yang merupakan B60, dengan kadar biodiesel 60% dan solar 40%, diujikan dengan volume awal sebesar 1000 ml, pada akhir pengujian sampel ini menyisakan sisa 380 ml pada tangki bahan bakar. Dari hasil kalkulasi, selama 20 menit waktu pengujian, sampel 3 dengan kadar B60 terpakai sebanyak 620 ml.

Sampel 4 yang merupakan B40, dengan kadar biodiesel 40% dan solar 60%, diujikan dengan volume awal sebesar 1000 ml, pada akhir pengujian sampel ini menyisakan sisa 480 ml pada tangki bahan bakar. Dari hasil kalkulasi, selama 15 menit waktu pengujian, sampel 4 dengan kadar B40 terpakai sebanyak 520ml.

Sampel 5 yang merupakan B20, dengan kadar biodiesel 20% dan solar 80%, diujikan dengan volume awal sebesar 1000 ml, pada akhir pengujian sampel ini menyisakan sisa 570 ml pada tangki bahan bakar. Dari hasil kalkulasi, selama 10 menit waktu pengujian, sampel 5 dengan kadar B20 terpakai sebanyak 430ml.

Pada saat pengujian sampel 1, hampir tidak ditemukan asap pekat yang dikeluarkan dari pembuangan gas. Suara yang dihasilkan oleh mesin relatif lebih halus jika dibandingkan dengan penggunaan solar murni. Akan tetapi putaran *belt* pada kompressor terlihat sangatlah lambat jika dibandingkan dengan penggunaan solar murni.

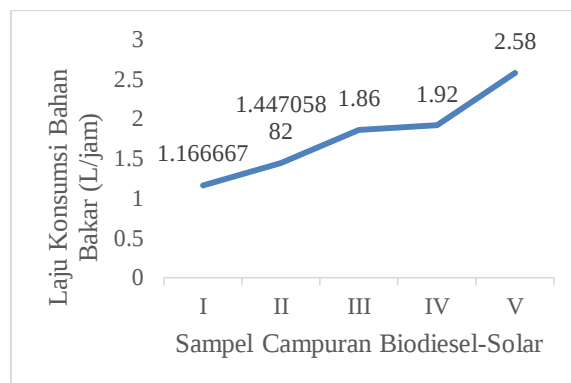
Pada saat pengujian sampel 2 hingga 4, hampir tidak ditemukan asap pekat yang dikeluarkan dari pembuangan gas, akan tetapi tidak sebersih gas buang pada sampel 1. Suara yang dihasilkan oleh mesin relatif halus jika dibandingkan dengan penggunaan solar murni. Akan tetapi putaran *belt* pada kompressor terlihat semakin cepat dari sampel 2 hingga sampel 4.

Asap pekat terlihat dari pembuangan gas mesin kompressor pada saat pengujian sampel 5, meskipun lebih sedikit jika dibandingkan dengan penggunaan solar murni. Suara yang dihasilkan relatif halus sama seperti pada pengujian sampel lainnya. Putaran *belt* tercepat terjadi pada pengujian sampel 5, jika dibandingkan dengan pengujian sampel lainnya.

Asap gas buang yang relatif sedikit pada pengujian 5 sampel di atas jika dibandingkan dengan penggunaan solar murni membuktikan bahwa campuran biodiesel-solar ramah lingkungan. Hal ini dikarenakan pembakaran yang sempurna pada ruang bakar, selain itu jika diteliti lebih lanjut mengenai kandungan sulfur pada campuran biodiesel-solar diduga lebih rendah apabila dibandingkan dengan solar murni. Suara yang dihasilkan pun relatif lebih halus dikarenakan tidak terjadinya *knocking* pada ruang bakar mesin kompressor. Pada umumnya, *knocking* sering terjadi pada mesin apabila bahan bakar yang digunakan memiliki kandungan sulfur yang relatif tinggi. Pencampuran biodiesel-solar secara efektif meningkatkan nilai bakar bahan bakar tersebut, hal ini dibuktikan pada saat pengujian 5 sampel campuran biodiesel-solar, semakin besar campuran solaranya, semakin cepat juga putaran *belt* yang dihasilkan.

Campuran biodiesel-solar juga ternyata mempunyai sifat pelumasan yang baik pada mesin, hal tersebut dibuktikan ketika melakukan pembongkaran mesin, panas pada mesin relatif kecil. Sifat pelumasan campuran biodiesel-solar merupakan keunggulan dari tingginya viskositas biodiesel. Sifat pelumasan tersebut juga mengurangi tingkat keausan pada mesin, sehingga mesin dapat berumur panjang. Dapat disimpulkan bahwa pencampuran biodiesel ke dalam solar mampu menghasilkan bahan bakar yang ramah lingkungan.

Laju Konsumsi Campuran Biodiesel-Solar dengan Variasi Kadar pada Mesin Kompresor



Gambar 9. Laju konsumsi campuran biodiesel-solar dengan variasi kadar pada mesin kompressor

Grafik diatas merupakan hasil kalkulasi dari data-data yang dihasilkan dari pengujian 5 sampel pada uji mesin kompressor. Dari grafik diatas menunjukkan bahwa terjadi kenaikan laju konsumsi bahan bakar berdasarkan variasi kadar campuran biodiesel-solar dari sampel 1 hingga sampel 5. Sampel 1 dengan kadar B90 memiliki laju konsumsi bahan bakar pada mesin kompressor sebesar 1,166667 liter per jam. Sampel 2 dengan kadar B80 memiliki laju konsumsi bahan bakar pada mesin kompressor sebesar 1,44705882 liter per jam. Sampel 3 dengan kadar B60 memiliki laju konsumsi bahan bakar pada mesin kompressor sebesar 1,86 liter per jam. Sampel 4 dengan kadar B40 memiliki laju konsumsi bahan bakar pada mesin kompressor sebesar 1,92 liter per jam. Sampel 5 dengan kadar B20 memiliki laju konsumsi bahan bakar pada mesin kompressor sebesar 2,58 liter per jam. Laju konsumsi bahan bakar tertinggi terdapat pada sampel 5 yang memiliki kadar biodiesel lebih rendah dibanding kadar solaranya. Laju konsumsi bahan bakar terendah terdapat pada sampel 1 yang memiliki kadar biodiesel lebih tinggi dibanding kadar solaranya.

Peningkatan laju konsumsi bahan bakar terjadi seiring dengan penurunan kadar biodiesel 5 sampel. Hal tersebut dikarenakan nilai bakar biodiesel yang lebih rendah dibandingkan solar. Semakin rendah kandungan biodiesel maka semakin tinggi laju konsumsi bahan bakar, dan semakin tinggi kandungan solar maka semakin tinggi laju konsumsi bahan bakar. Sesuai teori yang dipaparkan pada bab pendahuluan, untuk mendapatkan nilai daya yang sama, diperlukan lebih banyak biodiesel dibandingkan solar. Jika diteliti lebih lanjut diduga daya yang dihasilkan pada sampel 5 lebih besar dibandingkan sampel lainnya, dikarenakan kandungan solar terbesar ada pada sampel 5. Pencampuran solar ke dalam biodiesel terbukti mampu menaikkan nilai bakar bahan bakar tersebut, jika dilihat dari laju konsumsi bahan bakar yang diujikan pada mesin kompressor.

Dari grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa variasi kadar campuran biodiesel-solar berpengaruh pada laju konsumsi bahan bakar. Dengan ketentuan semakin rendah kandungan biodiesel maka semakin tinggi laju konsumsi bahan bakar, dan semakin tinggi kandungan solar maka semakin tinggi laju konsumsi bahan bakar.

V. KESIMPULAN

1. Didapatkan data-data mengenai 5 sampel hasil pengujian pada mesin kompressor. Sampel 1 dengan kadar B90 memiliki laju konsumsi bahan bakar sebesar 1,16667 liter per jam. Sampel 2 dengan kadar B80 memiliki laju konsumsi bahan bakar sebesar 1,4470588 liter per jam. Sampel 3 dengan kadar B60 memiliki laju konsumsi bahan bakar sebesar 1,86 liter per jam. Sampel 4 dengan kadar B40 memiliki laju konsumsi bahan bakar sebesar 1,86 liter per jam. Sampel 5 dengan kadar B20 memiliki laju konsumsi bahan bakar sebesar 2,58 liter per jam. Laju konsumsi bahan bakar tertinggi ada pada sampel 5. Laju konsumsi bahan bakar terendah ada pada sampel 1.
2. Variasi kadar campuran biodiesel-solar yang berbeda-beda berpengaruh pada laju konsumsi bahan bakar pada mesin kompressor. Dengan ketentuan semakin rendah kandungan biodiesel maka semakin tinggi laju konsumsi bahan bakar, dan semakin tinggi kandungan solar maka semakin tinggi laju konsumsi bahan bakar.
3. Pencampuran biodiesel-solar terbukti mampu menghasilkan bahan bakar yang ramah lingkungan seperti biodiesel dengan karakteristik fisiko-kimia yang relatif sama seperti solar murni.

SARAN

1. Disarankan agar melakukan pengukuran karakteristik lainnya sesuai standar SNI, seperti titik nyala, korosi tembaga, dan lain-lain.
2. Perlu dilakukan pengujian jangka panjang penggunaan campuran biodiesel-solar terhadap performansi mesin.
3. Disarankan agar melakukan penelitian mengenai kandungan gas buang yang dihasilkan dari pembakaran campuran biodiesel-solar

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang memberikan dana bantuan untuk membiaya penelitian ini melalui Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) Tahun 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Efendi R, Faiz HAN, dan Firdaus ER. "Pembuatan Biodiesel Minyak Jelantah Menggunakan Metode Esterifikasi-Transesterifikasi Berdasarkan Jumlah Pemakaian Minyak Jelantah". *Prosiding 9th Industrial Research Workshop and National Seminar; 2018;9:386-93*.
- Susilo B. "Uji Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas untuk Bahan Bakar Motor Diesel". *Jurnal Teknologi Pertanian; 2006;7(1):46-51*.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. SNI 7182:2015. "Syarat Mutu Biodiesel". Badan Standarisasi Nasional.