

Uji Karakteristik Biodiesel Berbahan Dasar Limbah Jeroan Ikan Diproses Menggunakan Mikrogelombang

Shintawati Dyah P* dan Sukaryo

Universitas Pandanaran
Jl. Banjarsari Barat No. 1 Pedalangan, Banyumanik, Semarang, Indonesia
Email : shintawatidp@unpand.ac.id

Abstrak

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang terbuat dari minyak tumbuhan maupun lemak hewan, pengganti bahan bakar untuk mesin diesel. Salah satu pengembangan biodiesel yang dilakukan adalah produksi biodiesel dari limbah jeroan ikan yang diproses menggunakan mikrogelombang (microwave). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik biodiesel yang diperoleh dari metode proses mikrogelombang (microwave) berbahan dasar limbah jeroan ikan dan kemudian dibandingkan dengan biodiesel Standar Nasional Indonesia. Manfaat penelitian selain untuk memperoleh biodiesel juga mengetahui karakteristik fisika dan kimia biodiesel berbahan limbah jeroan ikan dan mengurangi limbah jeroan ikan hasil olahan pedagang ikan di pasar. Biodiesel berbahan limbah jeroan ikan diproduksi menggunakan mikrogelombang microwave dengan penambahan katalis KOH. Proses produksi diawali dengan proses esterifikasi dan dilanjutkan proses transesterifikasi dilakukan di dalam microwave yang sudah dimodifikasi. Biodiesel yang dihasilkan kemudian diuji karakteristiknya berdasarkan densitas, viskositas, kandungan air, angka asam dan angka setana. Kandungan biodiesel diidentifikasi menggunakan analisa GCMS.

Kata kunci : limbah; jeroan ikan; mikrogelombang; biodiesel

PENDAHULUAN

Limbah jeroan ikan banyak tersebar di pasar tradisional, limbah jeroan ikan merupakan sisa dari penjualan pedagang ikan. Sebagian limbah jeroan ikan dimanfaatkan sebagai pakan lele, sisanya hanya dibuang. Guna meminimalkan limbah jeroan ikan, supaya memiliki nilai guna lebih maka diubah menjadi biodiesel.

Biodiesel adalah ester asam lemak yang berasal dari minyak nabati atau hewani melalui reaksi transesterifikasi atau esterifikasi dan digunakan sebagai bahan bakar diesel (Darnoko dan Cheryan, 2000). Biodiesel juga merupakan bahan bakar yang ramah lingkungan, tidak mengandung belerang sehingga dapat mengurangi kerusakan lingkungan yang diakibatkan hujan asam (Suwarso *et al*, 2008).

Biodiesel yang dihasilkan perlu dilakukan uji karakteristik sifat fisika dan kimia. Uji dilakukan

guna mengetahui biodiesel sesuai syarat biodiesel Standar Nasional Indonesia. Syarat mutu biodiesel sesuai Standar Nasional Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sifat fisik dan kimia biodiesel yang diperoleh dari lemak hewani limbah jeroan ikan yang diproduksi menggunakan mikrogelombang (*microwave*) dan membandingkan dengan biodiesel Standar Nasional Indonesia (SNI). Selain untuk memperoleh biodiesel juga mengetahui karakteristik biodiesel berbahan limbah jeroan ikan dan mengurangi limbah jeroan ikan hasil olahan pedagang ikan di pasar.

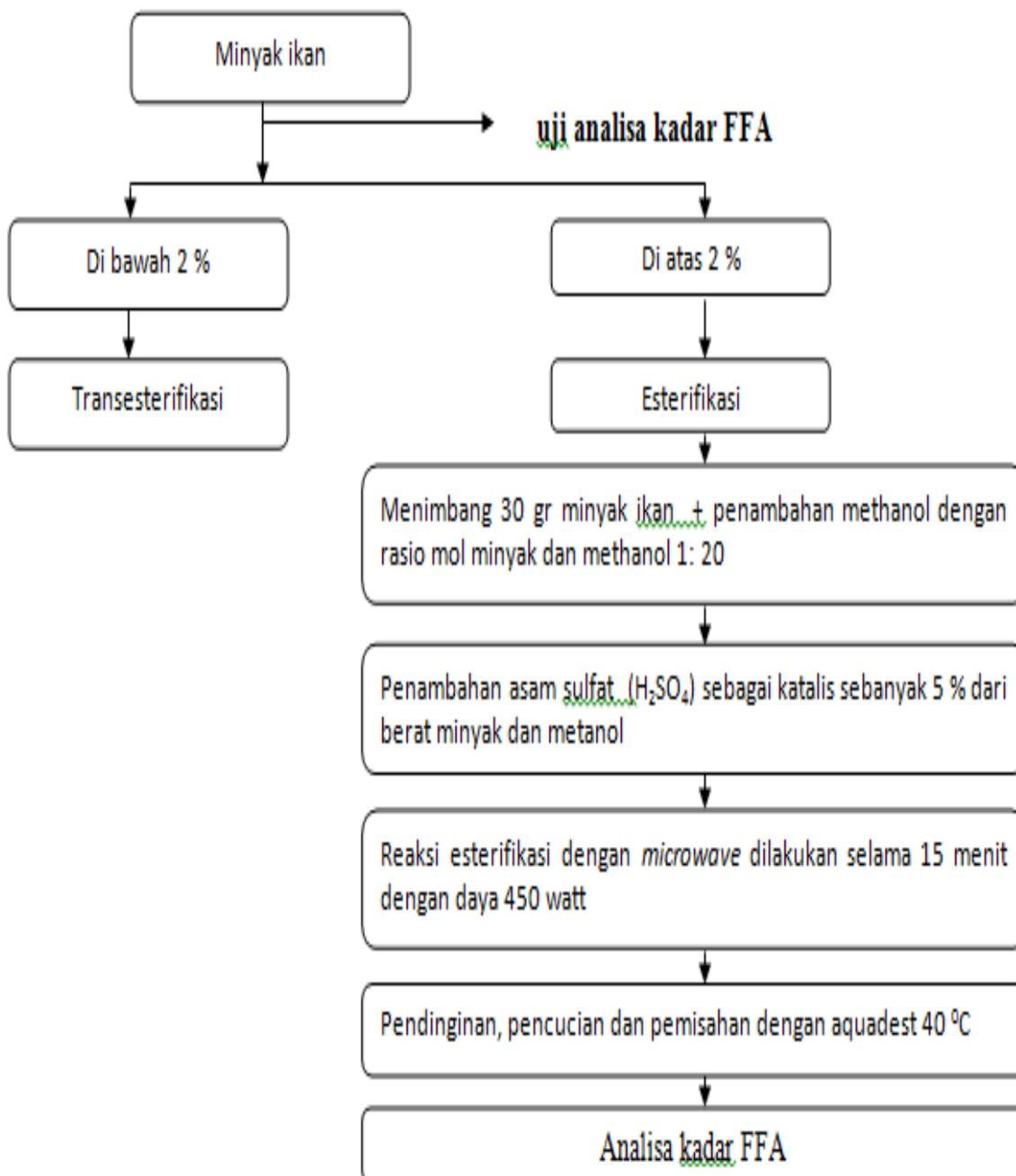
METODOLOGI

Bahan utama berupa limbah jeroan ikan, metanol teknis dan katalis KOH (*merk*). Bahan untuk uji karakteristik biodiesel alcohol, indicator

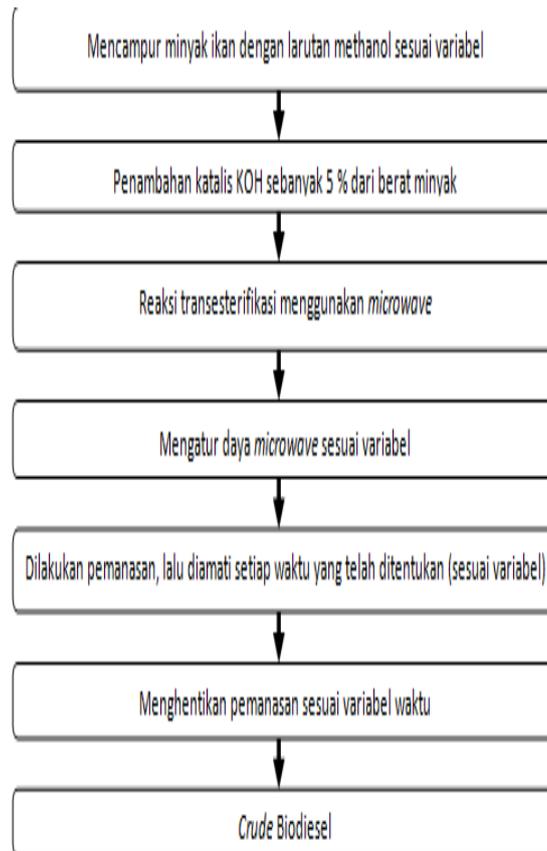
PP, Aquadest, dan HCl. Peralatan yang digunakan dalam produksi biodiesel berupa *microwave* (Samsung) yang disambungkan dengan kondensor dan labu leher 3. Peralatan uji karakteristik biodiesel menggunakan oven pengering (*memmert*), peralatan gelas, dan analisa FAME menggunakan GCMS. Proses pembuatan biodiesel pada Gambar 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Tabel SNI untuk biodiesel

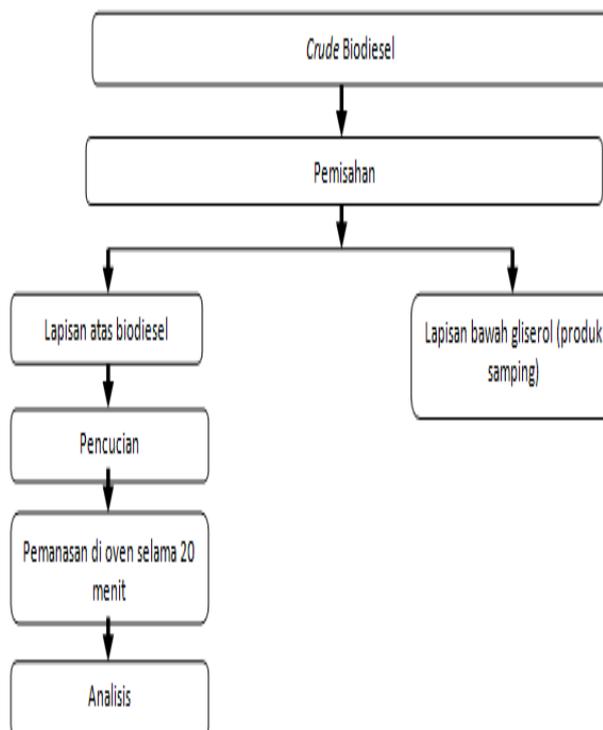
Karakteristik	Nilai
Massa Jenis (kg/m^3)	820-860
Viskositas (mm^2/s)	2,3-6,0
Kandungan Air % vol	Max 0,05
Angka setana	Min 51
Angka asam (mg-KOH/g)	Maks 0,8



Gambar 1. Tahap Esterifikasi



Gambar 2. Tahap Transesterifikasi



Gambar 3. Tahap Pemurnian

Uji karakteristik biodiesel : 1) Uji Densitas menggunakan hidrometer Sampel dipanaskan hingga 40°C dimasukkan ke dalam silinder hidrometer. Termometer dicelupkan ke dalam sampel dan dibaca suhunya. Hidrometer dicelupkan ke dalam sampel dan di baca skala hidrometer. 2) Uji Viskositas. Sampel pada suhu 40 °C dimasukkan dalam pipa kapiler viskositas U. Ukur waktu alir sampel dengan volume tertentu dalam pipa kapiler. 3) Uji kandungan biodiesel Uji kandungan biodiesel menggunakan analisa GCMS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Densitas

Biodiesel yang baik seharusnya sesuai dengan SNI (max 850-890 kg/m³). Pada penelitian ini densitas yang diperoleh sebesar 863 kg/m³, dari hasil tersebut masih masuk dalam syarat yang ditentukan. Penurunan densitas dipengaruhi oleh tahap pemurnian karena tahap pemurnian yang kurang baik dapat menyebabkan densitas biodiesel memiliki densitas yang bervariasi (Wahyuni *et al.*, 2010). Hasil uji densitas masih masuk dalam biodiesel Standar Nasional Indonesia.

Uji Viskositas

Dari Tabel 2 viskositas yang diperoleh dari penelitian sebesar 3,12 telah sesuai dengan syarat mutu biodiesel yaitu antara 2,3-6,0 cst. Uji viskositas dilakukan pada biodiesel dengan daya gelombang microwave 600 watt, hasil diperoleh cukup tinggi walau masih dalam SNI. Adanya peningkatan daya akan memberikan efek thermal yang besar yang ditandai dengan adanya kenaikan suhu dan penurunan viskositas produk biodiesel yang dihasilkan (Quitain *et al.*, 2011).

Tabel 2. Uji Karakteristik Biodiesel

Parameter Uji	SNI	Hasil Uji
Densitas (40 °C) Kg/m ³	850-890	853
Viskositas (40 °C) mm ² /s	2,3-6,0	3,12
Angka asam mg-KOH/gr	Maks. 0,8	0,5
Angka setana	Min 51	55,72
Bilangan Iod	Maks 115	19,25

Viskositas yang terlalu tinggi dapat memberatkan beban pompa dan menyebabkan pengkabutan yang kurang baik (Soerawidjaja, 2003). Soerawidjaja *et al.* (2005) menjelaskan, viskositas kinematik adalah ukuran mengenai tekanan aliran fluida karena gravitasi, dimana tekanan sebanding dengan kerapatan fluida yang dinyatakan dengan centistoke (cSt). Viskositas yang terlalu tinggi akan membuat bahan bakar teratomisasi menjadi tetesan yang lebih besar sehingga akan mengakibatkan deposit pada mesin. Tetapi apabila viskositas terlalu rendah akan memproduksi spray yang terlalu halus sehingga terbentuk daerah *rich zone* yang menyebabkan terjadinya pembentukan jelaga (Prihandana, 2006).

Berdasarkan data tersebut viskositas biodiesel yang diperoleh memenuhi syarat dalam biodiesel Standar Nasional Indonesia.

Uji Kadar Air

Kadar air dalam kandungan biodiesel limbah jeroan ikan sebesar 0,80 %. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia kadar air yang terkandung dalam biodiesel maksimum sebesar 0,05%. Dalam hal ini kadar air dalam biodiesel hasil penelitian melebihi batas maksimal dan tidak memenuhi syarat biodiesel SNI. Kandungan air dalam biodiesel ini dikarenakan pada proses pemurnian dengan cara pencucian biodiesel menggunakan aquadest untuk memisahkan biodiesel dengan sisa reaktan.

Angka Setana

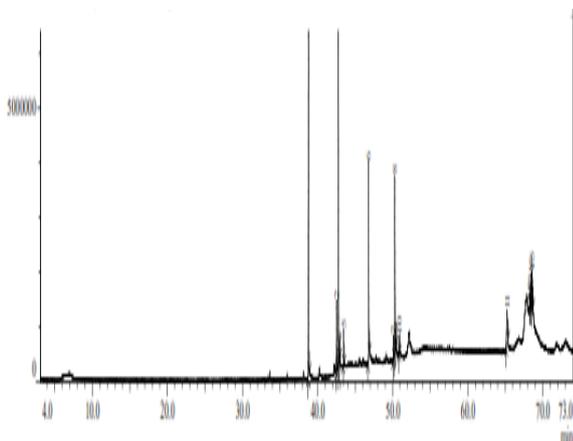
Analisa angka setana dilakukan dengan pendekatan dengan CCI (*Calculate Cetane Index*) dimana nilainya bergantung pada besarnya API *gravity*. Angka setana berkaitan dengan kandungan kalor dalam bahan yang diperlukan untuk menggerakkan mesin diesel agar dapat bekerja dengan baik (Soerawidjaja *et al.* 2005). Angka setana yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 55,72 . Angka setana yang diperoleh sudah memenuhi syarat biodiesel SNI yaitu minimal 51. Angka setana yang lebih tinggi akan memastikan *start* yang baik dan meminimalkan pembentukan asap putih (Zuhdi, 2002).

Angka Asam

Berdasarkan Tabel 3 angka asam yang diperoleh sebesar 0,67 mg NaOH/gr sampel, nilai angka asam ini masuk dalam angka asam syarat mutu biodiesel menurut SNI-04-7182-2006, yaitu 0,8 mg KOH/ g minyak. Menurut Sangha *et al.*, (2005) menyatakan bahwa bilangan asam yang terlalu tinggi tidak dikehendaki, karena pada suhu yang tinggi asam lemak bebas dapat bereaksi dengan logam seperti besi, seng, timbal, mangan, kobalt, timah dan logam lainnya, dimana kejadian tersebut dapat mempercepat kerusakan komponen mesin diesel.

Karakteristik Biodiesel Limbah Jeroan Ikan Menggunakan Analisa GCMS. GC-MS adalah instrumen yang dapat memperkirakan pola fragmentasi dari suatu senyawa berdasarkan massa molekul. Salah satu analisis yang digunakan untuk mengetahui kandungan senyawa yang terdapat pada biodiesel adalah dengan GC-MS. Biodiesel yang diperoleh dianalisa menggunakan GC-MS, analisa ini menghasilkan puncak-puncak kromatogram yang masing-masing menunjukkan jenis metil ester yang spesifik. Hasil biodiesel ditunjukkan pada Gambar 4.

Dari Gambar 4 komponen biodiesel yang terkandung berupa Metil Ester Palmitat dengan luas area 21,38 persen dengan waktu retensi 38,785 pada puncak 1. Penyusun yang dalam luas area 31,68% yaitu metil ester stearate dengan waktu retensi 42,768 pada puncak 3.



Gambar 4. Hasil Analisa GCMS

KESIMPULAN

Berdasarkan data uji karakteristik biodiesel dari limbah jeroan ikan masih masuk dalam syarat biodiesel Standar Nasional Indonesia. Kandungan biodiesel hasil GCMS yang teridentifikasi berupa metil ester palmitat dengan luas area sebesar 21,38% dan ester metil stearate sebesar 31,68%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan atas dana hibah penelitian dosen pemula.

DAFTAR PUSTAKA

- Darnoko, D. & Cheryan, M. 2000. Kinetics of Palm Oil Transesterification in a Batch Reactor. *J Am. Chem. Soc.* 77(12):1263-1267
- Prihandana, R., Hendroko, R., & Nuramin, M. 2006. Menghasilkan Biodiesel Murah Mengatasi Polusi dan Kelangkaan BBM. Agromedia Pustaka, Jakarta. ISBN 979-006- 081-1.
- Quitain, T.A., Hrioyuki D., Katoh, S., & Moriyoshi, T. 2011. Microwave-Assisted Hydrothermal Degradation of Silk Protein to Amino Acids. Japan: Kumamoto University
- Sangha, M.K., Gupta, P.K., Thapar, V.K. & Verma. 2005. Storage Studies on Plants Oil and Their Methyls Esters. College of Agricultural Engineering, Punjab Agricultural University, India.
- Soerawidjaja, T.H., 2003. Standar Tentatif Biodiesel Indonesia dan Metode-metode Pengujiannya , Disampaikan dalam Diskusi Forum Biodiesel Indonesia, Bandung Vol 11
- Soerawidjaja, T.H., 2005. Mendorong Upaya Pemanfaatan dan Sosialisasi Biodiesel Secara Nasional. Jakarta: LP3E KADIN Indonesia
- Suwarso, W.P., Gani, I.Y. & Kusyanto, ND. 2008. Sintesis Biodiesel dari Minyak Biji Ketapang (*Terminalia catappa* L.) yang Berasal dari Tumbuhan di Kampus UI Depok. hal.42-49
- Wahyuni, N.A, Rahmanto, W.H. & Rahmad, N. 2010. Pengaruh Katalis Abu Sekam Padi Sebagai Sumber Katalis Basa Pada Trans-

Esterifikasi Minyak Goreng Bekas Jurusan Kimia. FMIPA Universitas Diponegoro. Jurnal Kimia Fisika.

Zuhdi, M.F.A. 2002. Aplikasi Penggunaan Water Methyl Ester Pada High Speed Marine Diesel

Engine. Seminar Nasional Teori Aplikasi Teknologi Kelautan FTK ITS Surabaya