

PENENTUAN BILANGAN PENYABUNAN PADA LIMBAH BIODIESEL PERTAMINA DI TARAKAN

Identification of saponification number on Pertamina's Biodiesel Waste in Tarakan

Fatmawati^a

^aUniversitas Borneo Tarakan. Jalan Amal Lama No. 01 Kelurahan Pantai Amal, Tarakan, Kalimantan Utara, Indonesia

Corresponding author: Jl. Amal Lama, Tarakan Timur, Tarakan, Kalimantan Utara, 77123, Indonesia. Email: fatmawatibadawi@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai bilangan penyabunan pada sampel limbah biodiesel yang tak tercampurkan dan sampel limbah biodiesel yang dicampurkan dengan minyak kelapa dan minyak zaitun. Penentuan bilangan penyabunan ditentukan melalui metode destilasi refluks dan titrasi asidimetri yang kemudian dihitung berdasarkan rumus penentuan bilangan penyabunan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak berbeda jauh nilai bilangan penyabunan antara sampel limbah biodiesel yang tak tercampurkan dengan limbah biodiesel yang tercampurkan, nilai bilangan penyabunan sampel limbah biodiesel yang tak tercampurkan sebesar 230,2 mg KOH/g dan nilai bilangan penyabunan sampel limbah biodiesel yang tercampurkan sebesar 239 mg KOH/g.

Kata kunci

Biodiesel Pertamina, Bilangan Penyabunan, Limbah

Abstract

The study aimed at identifying saponification number of unmixed sample of biodiesel waste and mixed samples of biodiesel waste. The sample in this study was obtained from PT. Pertamina in Tarakan. Saponification number were determined by refluks destilation method and acidimetry titration method. The data were analyzed using saponification number formula. The results of the study show that saponification number of unmixed sample of biodiesel waste and mixed samples of biodiesel waste not significant different. Saponification number of unmixed sample of biodiesel waste is 230,2 mg KOH/g and Saponification number of mixed samples of biodiesel waste is 239 mg KOH/g.

Keywords

Pertamina biodiesel, saponification number, waste

Pendahuluan

Kelangkaan bahan bakar fosil mendorong untuk dikembangkan berbagai inovasi dalam memenuhi hajat hidup orang banyak, sebagai salah satu contoh yaitu pemanfaatan biodiesel. Biodiesel merupakan bahan bakar yang dihasilkan melalui pemanfaatan makhluk hidup dapat berupa tumbuhan ataupun hewan dan digunakan sebagai bahan bakar alternatif pada mesin diesel. Keseriusan pemanfaatan biodiesel sebagai bahan bakar dapat dilihat melalui Keputusan Menteri (Kepmen) ESDM No. 1936 K/10/MEM/2018 tentang Pengadaan Bahan Bakar Nabati (BBN) Jenis Biodiesel untuk Pencampuran Jenis BBM Umum Periode September-Desember 2018 yang selanjutnya ditetapkan penggunaan B20 yaitu pencampuran bahan bakar dengan minyak nabati 20%. Meskipun masih terdapat keterbatasan, namun biodiesel mampu menghemat pemakaian bahan bakar tak terbarukan.

Pemanfaatan biodiesel oleh pemerintah yaitu melalui proses pencampuran bahan bakar minyak berupa solar dan minyak nabati berupa minyak kelapa sawit 20%. Kebijakan tersebut memberikan beberapa keuntungan diberbagai sektor, namun tidak terhadap lingkungan karena salah satu yang menjadi kendala pada proses pembentukan biodiesel yaitu tidak hanya minyak yang bermanfaat yang dihasilkan tetapi limbah juga ikut terbentuk dari proses tersebut. Ketika limbah dibuang atau masuk ke dalam lingkungan dengan jumlah besar maka tentu lingkungan akan tercemar dan terjadinya gangguan ekosistem di area terdampak. Knothe et al (2010) mengungkapkan bahwa ketika minyak nabati direaksikan dengan alkohol melalui bantuan katalis maka akan terbentuk alkil ester dan gliserol. Alkil ester yang terbentuk lebih dikenal sebagai biodiesel yang mampu berfungsi sebagai bahan bakar pada mesin diesel, sementara senyawa berupa gliserol yang dapat menjadi limbah.

Beberapa golongan lipid memiliki sifat-sifat tertentu diantaranya kemampuannya dalam bereaksi terhadap senyawa golongan alkali sehingga membentuk garam alkali atau lebih dikenal sebagai sabun. Proses tersebut dinyatakan sebagai proses saponifikasi. Atas dasar prinsip tersebut, sampel limbah pertamina dapat dijadikan penelitian terkait proses saponifikasi antara sampel tersebut dengan senyawa alkali.

Diperlukan suatu takaran yang pas untuk terjadinya proses saponifikasi, sejumlah senyawa alkali yang diperlukan untuk bereaksi dengan 1 (satu) gram minyak dalam membentuk sabun dikenal dengan bilangan penyabunan. Perbedaan sampel minyak juga dapat menentukan perbedaan bilangan penyabunan untuk terjadinya proses saponifikasi suatu sampel, maka perlu diketahui berdasarkan bilangan penyabunannya atau dapat dikatakan bahwa bilangan penyabunan merupakan dasar dalam pembuatan sabun atau saponifikasi. Melalui penentuan bilangan penyabunan pada sampel limbah biodiesel pertamina, dapat diketahui akan keniscayaan pengolahan limbah biodiesel pertamina menjadi produk yang memanfaatkan seperti sabun.

Material dan metode

Alat yang digunakan dalam penentuan bilangan penyabunan diantaranya erlenmeyer, gelas kimia/ beaker gelas dan alat refluks. Bahan yang digunakan meliputi sampel limbah biodiesel pertamina, batu didih, larutan KOH alkoholik, HCL 0,1 N dan indikator fenolftalin 1%. Sampel yang digunakan ada dua jenis yaitu sampel limbah biodiesel pertamina yang tanpa campuran dan sampel limbah biodiesel pertamina yang dicampur dengan minyak zaitun dan minyak kelapa.

Cara kerja penentuan bilangan penyabunan mengacu pada referensi Apriyantono et al. (1989) dan Rohman & Sumantri (2007) dengan menggunakan rumus :

$$\text{Bilangan Penyabunan} = \frac{(\text{Titer blanko} - \text{titer sampel}) \times N \text{ HCl} \times 56,1}{\text{Berat sampel}}$$

Prosedur penelitian pada tahap pertama yaitu pembuatan indikator pp 1% dan KOH alkoholik dengan cara refluks. Langkah selanjutnya yaitu 2,5 gram sampel limbah biodiesel dicampur dengan KOH beralkohol sebanyak 25 ml, campuran tersebut direfluks kurang lebih 1 (satu) jam. Setelah didinginkan ditambahkan 1 ml indikator fenolftalin lalu dititrasi asidimetri yaitu dengan menggunakan larutan HCl. Kerja yang sama dilakukan untuk larutan blanko dengan tanpa penambahan sampel limbah biodiesel. Bilangan penyabunan diperoleh dengan penggunaan rumus berdasarkan hasil titrasi sampel dan blanko.

Hasil dan Diskusi

Uji penentuan bilangan penyabunan dilakukan beberapa kali yaitu 2 kali pengulangan untuk penentuan bilangan penyabunan pada sampel limbah biodiesel yang tak tercampurkan dan 1 kali untuk limbah biodiesel yang tercampurkan. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 1. Sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil bilangan penyabunan pada sampel limbah biodiesel pertamina

	Volume titrasi HCl (ml)	Bilangan penyabunan
Blanko	168,3	-
Sampel 1	100	153
Sampel 2	65,7	230,2
Sampel 3	61,4	239

Sampel 1 dan 2 merupakan sampel limbah biodiesel pertamina yang tanpa campuran dan sampel 2 merupakan sampel limbah biodiesel pertamina yang telah dicampur dengan minyak zaitun dan minyak kelapa. Berdasarkan hasil titrasi, diperoleh bilangan penyabunan pada sampel 1, 2 dan 3 berturut-turut yaitu 153; 230,2 dan 239.

Terdapat angka yang cukup signifikan antara sampel 1 dan 2 meskipun menggunakan jenis sampel yang sama yaitu sampel limbah biodiesel pertamina yang tanpa campuran. Salah satu yang dapat menjadi penyebab perbedaan tersebut yaitu adanya keraguan ketika akan menentukan titik akhir titrasi pada saat dilakukan percobaan untuk sampel 1. Menurut

Sundari (2016) bahwa “Titik akhir titrasi adalah titik dimana indikator berubah warna, dengan memilih indikator secara seksama, titik akhir itu akan tepat berimpit dengan titik kesetaraan”. Pada saat titrasi seharusnya titrasi dihentikan ketika sudah terdapat perubahan warna pada indikator tanpa harus menunggu larutan menjadi bening.

Sampel 2 dan 3 memiliki bilangan penyabunan yang tidak terlalu jauh berbeda. Perbedaan nilai penyabunan menentukan perbedaan jumlah KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan 1 gram sampel lipid atau minyak. Perbedaan bilangan penyabunan dapat ditunjukkan pada beberapa penelitian diantaranya hasil penelitian Suryani et al. (2016) yakni minyak kacang tanah (*Arachis hypogaea*) memiliki bilangan penyabunan sebesar 190,67 mg KOH/g, virgin coconut oil memiliki bilangan penyabunan sebesar 255,67 (Karouw et al. 2014), biji kemiri sunan memiliki bilangan penyabunan sebesar 101,49 mg KOH/g (Hendra, 2014) dan bilangan penyabunan pada minyak ikan patin (*Pangasius pangasius*) berkisar antara 91,319-192,656 mg KOH/gr (Panagan et al. 2011).

Perlakuan terhadap minyak dapat mempengaruhi bilangan penyabunan, hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan nilai penyabunan terhadap perbedaan perlakuan pada dua sampel. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Estrada et al (2007), bilangan penyabunan minyak kemiri dengan cara pengepresan sebesar 198,8152 mg KOH/g sampel dan sebesar 143,3110 mg KOH/g sampel dengan cara pengepresan serta ekstraksi cake oil.

Bilangan penyabunan dapat digunakan dalam menentukan viskositas minyak dan lemak sebagaimana Toscano et al (2012) bahwa “*Vegetable oil and fat viscosity is predicted by mathematical model based on saponification number and iodine number, unsaturated vegetable oils with small size molecules of fatty acids have a lower viscosity values, The models proposed show an average error lower than 12%*”

Selain itu, bilangan penyabunan dapat dinyatakan sebagai ukuran berat molekul rata-rata trigliserida penyusun minyak, “penentuan bilangan penyabunan dapat digunakan untuk mendeteksi adanya gliserida yang asam lemaknya tersusun atas atom karbon kurang dari 16 atau atom karbon lebih dari 18 karena besarnya bilangan penyabunan berbanding terbalik dengan rata-rata berat molekul asam penyusun trigliserida (minyak dan lemak)” (Rohman & Sumantri, 2007, p. 82). Jika semakin besar bilangan penyabunan maka semakin kecil berat molekul minyak, demikian sebaliknya jika semakin kecil bilangan penyabunan maka semakin besar berat molekul minyak. berdasarkan hasil penelitian, sampel kedua dan ketiga memiliki bilangan penyabunan yang tidak terlalu jauh, hal tersebut menandakan bahwa berat molekul tidak terlalu jauh berbeda pula antara minyak dari limbah biodiesel yang tak tercampurkan dengan limbah biodiesel yang telah dicampurkan. Selanjutnya Rohman & Sumantri (2007) juga dijelaskan bahwa “minyak dan lemak alami merupakan ester gliserol yang biasanya tersusun atas asam-asam lemak yang mempunyai atom C antara 16 sampai 18 atom karbon sehingga besarnya bilangan penyabunan dari masing-masing lemak atau minyak alami tidak berbeda jauh”.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang tidak signifikan bilangan penyabunan antara sampel limbah biodiesel yang tak tercampurkan dengan sampel limbah biodiesel yang telah dicampurkan dengan minyak zaitun dan minyak kelapa sawit. Bilangan penyabunan yang diperoleh pada sampel limbah yang tak tercampurkan yakni 230,2 mg KOH/g dan bilangan penyabunan yang diperoleh pada sampel limbah yang telah dicampurkan yaitu 239 mg KOH/g. Hal tersebut menunjukkan bahwa berat molekul rata-rata antara kedua sampel tidak berbeda jauh.

Daftar Pustaka

- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N, L., Sedernawati., & Budiyanto, S. (1989). *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. Bogor: IUC FN IPB.
- Estrada, F., Gusmao, R., Mudjijati., & Indraswati, N. (2007). Pengambilan Minyak Kemiri dengan Cara Pengepresan Dan Dilanjutkan Ekstraksi Cake Oil. *Widya Teknik* Vol. 6, No. 2, 2007 (121-130).
- Hendra, D. (2014). Pembuatan Biodiesel Dari Biji Kemiri Sunan (*Making Biodiesel of Aleurites trisperma Blanco Seed*). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* Vol. 32 No. 1, Maret 2014: 37-45
- Karouw, S., Indrawanto, C., & L. Kapu'allo, M. (2014). Karakteristik Virgin Coconut Oil dengan Metode Sentrifugasi pada Dua Tipe Kelapa. *B. Palma* Vol. 15 No. 2, Desember 2014 : 128 - 133
- Kementerian ESDM. (2018). Pengadaan bahan bakar Nabati Jenis Biodiesel untuk Pencampuran Jenis Bahan Bakar Minyak Umum Periode September-Desember 2018
- Knothe, Gerhard., Krahl, Jurgen., & Van Gerpen, Jon. (2010). *The Biodiesel Handbook 2nd Edition*. Champaign: AOCS Press.
- Panagan, A. T., Yohandini, H., & Gultom, J. U. (2011). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Asam Lemak Tak Jenuh Omega-3 dari Minyak Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dengan Metoda Kromatografi Gas. *Jurnal Penelitian Sains* Vol 14, No 4 (2011)
- Rohman, A., & Sumantri. (2007). *Analisis Makanan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sundari, Ratna. (2016). Pemanfaatan dan Efisiensi Kurkumin Kunyit (*Curcuma Domestica* Val) Sebagai Indikator Titrasi Asam Basa. *Teknoin* Vol. 22 No 8 Desember 2016:595-601.
- Suryani, Eni., Susanto, W. H., & Wijayanti, N. (2016). Karakteristik Fisik Kimia Minyak Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) Hasil Pemucatan (Kajian Kombinasi Asdorben Dan Waktu Proses). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 4 No 1 p.120-126, Januari 2016
- Toscano, G., Riva, G., Foppa Pedretti, E., & Duca, D. (2012). *Vegetable oil and fat viscosity forecast models based on iodine number and saponification number*. Volume 46, November 2012, Pages 511-516