

PENGUNAAN MINYAK NYAMPLUNG SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF PENGGANTI MINYAK TANAH

Jimmy

Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Nasional Malang
Jalan Bendungan Sigura-gura No. 2 Malang 65145, Telp 0341-551431; Fax. 0341-553015
e-mail : j_roring@yahoo.com

ABSTRAK

Minyak nyamplung adalah salah satu jenis minyak nabati yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti minyak tanah. Titik nyala minyak nyamplung lebih tinggi dari minyak tanah, sehingga diperlukan upaya menurunkan titik nyala tersebut. Penelitian ini bertujuan memperoleh perbandingan komposisi etanol dan etil laktat dalam campuran aditif terhadap titik nyala minyak nyamplung. Untuk memperoleh perbandingan etanol dan etil laktat yang ditambahkan, dilakukan percobaan pendahuluan melalui penambahan aditif dengan rasio 1:1; 1:2; 1:3; 2:1; 2:3 pada minyak nyamplung. Tujuannya adalah mengetahui kelarutan aditif dalam minyak nyamplung. Penambahan etanol dan etil laktat dengan perbandingan 1:1 memberikan kelarutan etanol yang baik dalam minyak nyamplung. Setelah itu, dilakukan variasi konsentrasi aditif terhadap minyak nyamplung. Peubah konsentrasi aditif etanol yang digunakan masing-masing adalah 0%; 1%; 2%; 3%; 4%; 5%. Minyak nyamplung yang digunakan sebanyak 200 gram. Pencampuran bahan aditif dilakukan dalam bejana berpengaduk pada temperatur kamar dengan pengadukan lambat selama 10 menit agar homogen. Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan aditif etanol dan etil laktat terjadi penurunan titik nyala minyak nyamplung. Minyak nyamplung dengan konsentrasi etanol dan etil laktat 2% diperoleh titik nyala 55°C, densitas 0,9358g/cm³, dan viskositas 43,71 mm²/s. Minyak nyamplung dengan aditif etanol dan etil laktat lebih tepat diaplikasikan pada kompor tekan dari pada kompor sumbu.

Kata kunci : komposisi etanol dan etil laktat, minyak nyamplung, titik nyala

ABSTRACT

Vegetable oil have a higher flash point compared with kerosene. Because of the higher flash point, it would require an effort to lower the flash point. This study aimed to determine the effect of the composition ratio of ethanol and ethyl lactate in lowering nyamplung oil flash point. To determine the ratio of ethanol and ethyl lactate, preliminary experiments carried out by the addition of additives in the ratio 1:1; 1:2; 1:3; 2:1; 2:3 on nyamplung oil for determining the solubility of additives in the nyamplung oil. The result gives good solubility for ratio 1:1. Concentrations of ethanol additive used each are 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5%. Nyamplung oil used as much as 200 grams. Additives mixing made in stirred vessel at room temperature with slow stirring for 10 minutes. It can be concluded that the addition of ethanol and ethyl lactate additive effect on the decline in oil flashpoint nyamplung, nyamplung oil with ethanol and ethyl lactate concentration of each of the 2% obtained by the flash point 55°C, density 0.9358 g/cm³ and viscosity 43.71 mm²/s. Nyamplung oil with additive ethanol and ethyl lactate more appropriately applied to the press stove.

Keywords: composition of ethanol and ethyl lactate, flash point, nyamplung oil

PENDAHULUAN

Bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah yang diharapkan masyarakat adalah murah, mudah didapat, aman, serta jika mungkin dapat diusahakan sendiri dan ramah lingkungan. Selain itu, bahan

bakar alternatif tersebut bisa digunakan pada kompor minyak tanah. Sumber bahan bakar alternatif yang dapat digunakan adalah minyak nabati, seperti : minyak kelapa sawit, minyak jarak pagar, minyak jarak kaliki, minyak kedelai, minyak nyamplung dan masih banyak lagi. Beberapa aspek yang dapat

dikembangkan adalah modifikasi kompor sumbu dengan menambahkan pelat pemanas dan penyesuaian lubang pembakaran pada kompor tekan, penggunaan bahan bakar pemicu pada penyalaan awal seperti metanol, etanol dan minyak tanah. Selain itu, ada satu aspek lagi yang masih belum banyak dikembangkan yaitu modifikasi karakteristik minyak nabati, terutama yang berkaitan dengan kemudahan pembakaran agar mendekati karakteristik minyak tanah. Langkah ini akan mempermudah penggunaan minyak nabati, baik dengan kompor tekan maupun kompor sumbu. Beberapa karakteristik yang berpengaruh adalah titik nyala, viskositas, nilai kalor dan kapilaritas.

Untuk menurunkan titik nyala minyak nabati diperlukan bahan aditif yang memiliki titik nyala rendah serta dapat bercampur secara homogen dengan minyak nabati. Nanninga, *et al* (2004) menyatakan bahwa penambahan bahan aditif asam lemak, etanol dan etil laktat dengan konsentrasi tertentu, berhasil menurunkan titik nyala bahan bakar biodiesel dan solar. Biodiesel dengan titik nyala 176 °C berhasil diturunkan sampai sekitar 33 °C dengan penambahan asam lemak 1,99%, etanol 1,94% dan etil laktat 3,16%. Menurut Jimmy, *dkk* (2008) titik nyala minyak jarak pagar (282°C) dapat diturunkan sebesar 78%-91% dengan penambahan bahan aditif etil laktat dan etanol dalam segala perbandingan. Titik nyala terbaik dari masing-masing campuran minyak nabati dengan bahan aditif untuk minyak jarak pagar dengan perbandingan 1:1 (masing-masing 6% dari berat minyak) adalah 42°C, densitas 0,9244 g/cm³ dan viskositas 17,67 cSt. Etanol dapat digunakan sebagai bahan aditif yang berfungsi menurunkan titik nyala minyak nabati, akan tetapi karena sifat etanol yang volatil, maka perlu bahan aditif lain agar terbentuk campuran yang homogen antara etanol dengan minyak nabati. Etil laktat berfungsi sebagai *emulsifier* antara minyak nabati dan etanol. Keuntungan penambahan etil laktat adalah meningkatkan kadar oksigen sehingga meningkatkan pembakaran. Campuran minyak nabati dengan penambahan bahan aditif ini tidak dapat diaplikasikan dalam kompor sumbu tetapi dapat diaplikasikan dalam kompor tekan.

Penelitian ini bertujuan : memanfaatkan minyak nabati dengan penambahan aditif etanol dan etil laktat sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah, memperoleh perbandingan konsentrasi bahan aditif etanol dan etil laktat terhadap penurunan titik nyala minyak nabati, dan rasio etanol dan etil laktat dalam campuran aditif terhadap penurunan titik nyala minyak nabati.

Asam lemak tidak digunakan karena minyak nabati mentah sudah mengandung asam lemak dengan kadar bervariasi. Peubah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah konsentrasi bahan aditif etanol dan etil laktat terhadap minyak nabati. Titik nyala minyak nyamplung (200-300°C) lebih tinggi

daripada biodiesel (176 °C), sehingga diperlukan bahan aditif dengan konsentrasi yang tinggi. Variasi konsentrasi etanol dan etil laktat yang diteliti masing-masing 0-4% dan 0-8%. Harga etil laktat lebih tinggi dari etanol, maka penelitian ini dilakukan untuk komposisi paling efisien dari dua bahan aditif tersebut dengan orientasi penurunan titik nyala sampai 65 °C. Bahan baku minyak nabati yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah biji nyamplung. Bahan ini memiliki kandungan minyak yang cukup banyak dengan nilai ekonomi relatif rendah.

METODE PENELITIAN

Pengambilan minyak nyamplung

Penelitian ini diawali dengan ekstraksi minyak dari biji nyamplung. Biji dihancurkan, dikukus selama 10 menit kemudian dipres dengan tekanan 20 ton/in². Minyak yang dihasilkan disaring dan didiamkan 24 jam untuk mengendapkan kotoran yang terikut selama pengepresan (Ketaren, 2005). Setelah itu, mengukur kadar asam lemak bebas (%FFA) dari setiap minyak yang digunakan.

Proses *degumming*

Untuk menghilangkan getah (*degumming*), dilakukan dengan menambahkan larutan asam fosfat sebanyak 0,1% dari berat minyak, kemudian dipanaskan (60-70°C) dengan pengadukan lambat. Keberadaan getah akan mengganggu aliran minyak melalui lubang kompor tekan dan menghambat aliran minyak melalui sumbu pada kompor sumbu. Minyak didiamkan selama 24 jam untuk mengendapkan getah (Gerpen, *et al*, 2004).

Proses penambahan aditif

Minyak yang telah bebas getah diproses lebih lanjut dengan penambahan bahan aditif etanol dan etil laktat sesuai dengan peubah konsentrasi yang telah ditetapkan. Untuk mengetahui perbandingan etanol dan etil laktat yang ditambahkan, dilakukan percobaan pendahuluan melalui penambahan aditif dengan rasio 1:1; 1:2; 1:3; 2:1; 2:3 pada minyak nyamplung. Tujuannya mengetahui kelarutan aditif dalam minyak nyamplung. Etanol berfungsi menurunkan titik nyala. Penambahan etil laktat dengan perbandingan yang tepat dapat melarutkan etanol secara sempurna dalam minyak nyamplung. Penambahan etanol dan etil laktat dengan perbandingan 1:1 memberikan kelarutan etanol yang baik dalam minyak nyamplung, sehingga percobaan selanjutnya menggunakan perbandingan ini untuk menentukan penambahan aditif yang paling efisien.

Peubah konsentrasi etanol yang digunakan adalah : 0%; 1%; 2%; 3%; 4%; 5% dan 6%. Konsentrasi etil laktat adalah : 0%; 1%; 2%; 3%; 4%; dan 5%. Minyak nyamplung yang digunakan dalam setiap percobaan sebanyak 200 gram. Pencampuran bahan

aditif dilakukan dalam bejana berpengaduk pada temperatur kamar dengan pengadukan lambat selama 10 menit. Pengumpulan data dilakukan melalui peng-ukuran karakteristik minyak yang dilakukan di laboratorium Teknik Kimia ITN Malang dan laboratorium Pertamina Surabaya. Karakteristik yang diukur meliputi: titik nyala, densitas, viskositas kinematik dan kadar asam lemak bebas (%FFA). Pengukuran titik nyala menggunakan alat *Pensky-Martens closed cup* (ASTM D 93-80). Pengukuran viskositas menggunakan viskosimeter *Saybolt* (ASTM D 88). Pengukuran densitas menggunakan alat hidrometer (ASTM D 1298), sedangkan pengukuran asam lemak bebas menggunakan metode titrasi dengan larutan KOH.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Aditif terhadap Viskositas Campuran

Hubungan antara viskositas dan konsentrasi aditif berbanding terbalik. Semakin besar konsentrasi bahan aditif yang ditambahkan viskositas minyak nabati semakin turun. Hal ini disebabkan karena penambahan suatu fraksi ringan di dalam suatu fraksi berat akan menyebabkan turunnya harga viskositas yang terkandung dalam fraksi berat. Etanol dan etil laktat merupakan fraksi ringan karena memiliki gugus karbon pendek. Fraksi ringan ini akan menurunkan viskositas minyak nyamplung yang merupakan fraksi berat karena minyak nyamplung mengandung rantai karbon yang panjang. Minyak nyamplung murni memiliki viskositas $50,825 \text{ mm}^2/\text{s}$. Pengaruh penurunan ini tidak terlalu signifikan karena konsentrasi bahan aditif yang ditambahkan relatif sedikit. Viskositas yang tinggi akan menyebabkan daya kapilaritas yang rendah sehingga menyulitkan perambatan minyak apabila digunakan dalam kompor sumbu. Laju perambatan minyak yang lebih rendah daripada laju pembakaran menyebabkan sumbu akan terbakar habis. Berdasarkan viskositasnya, bahan bakar ini lebih cocok digunakan pada kompor tekan yang aliran bahan bakarnya digerakkan menggunakan tekanan dalam tabung. Kenaikan konsentrasi bahan aditif etanol dan etil laktat, viskositas minyak nyamplung akan menurun hingga mencapai $25,09 \text{ mm}^2/\text{s}$ atau 50% dari viskositas minyak nyamplung murni, untuk penambahan etanol dengan konsentrasi 6%.

Pengaruh Aditif terhadap Densitas Campuran

Densitas merupakan massa tiap satuan volume. Faktor-faktor yang menyebabkan perubahan densitas diantaranya adalah suhu serta konsentrasi suatu bahan. Densitas suatu campuran juga dipengaruhi oleh komposisi (fraksi bahan) bahan penyusunnya. Dari gambar 2, didapatkan bahwa densitas minyak nyamplung murni adalah $0,9376 \text{ g/cm}^3$. Semakin banyak aditif etanol dan etil laktat yang ditambahkan, densitas minyak nyamplung mengalami

penurunan. Hal ini disebabkan adanya campuran bahan aditif (etanol dan etil laktat) yang ditambahkan pada minyak. Hasil ini sama dengan Jimmy, dkk (2008) dimana penambahan aditif menurunkan densitas campuran minyak.

Pengaruh Aditif terhadap Titik Nyala Campuran

Hubungan antara titik nyala dan konsentrasi aditif berbanding terbalik. Semakin besar konsentrasi bahan aditif yang ditambahkan, titik nyala minyak nabati semakin turun. Hal ini disebabkan karena penggunaan etanol dan etil laktat sebagai aditif menurunkan titik nyala minyak nyamplung. Pada penelitian ini, bahan aditif yang digunakan adalah campuran antara etanol dan etil laktat, dengan perbandingan 1:1. Etanol merupakan bahan aditif yang menurunkan titik nyala minyak nyamplung, akan tetapi karena etanol tidak larut dalam minyak, maka perlu bahan aditif lain agar terbentuk campuran/emulsi antara etanol dengan minyak nabati. Penambahan bahan aditif yang berupa etil laktat berfungsi sebagai *emulsifier* antara minyak nabati dan etanol. Selain itu, penambahan etil laktat juga berpengaruh terhadap titik nyala minyak nabati.

Keuntungan penambahan etil laktat adalah meningkatkan kadar oksigen, sehingga mempercepat terjadinya pembakaran. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, titik nyala minyak nyamplung mengalami penurunan menjadi $55 \text{ }^\circ\text{C}$ pada penambahan etanol dan etil laktat dengan konsentrasi masing-masing 2%. Titik nyala yang dihasilkan bahan bakar ini masuk dalam kisaran karakteristik titik nyala minyak tanah $37-65 \text{ }^\circ\text{C}$ (Commission of the European Communities IPCS, 2001). Hasil penelitian Jimmy, dkk (2008), aditif yang ditambahkan pada minyak jarak pagar masing-masing sebesar 6%, diperoleh titik nyala $42 \text{ }^\circ\text{C}$. Syarat maksimal titik nyala adalah $65 \text{ }^\circ\text{C}$. Penelitian ini berhasil mendapatkan konsentrasi aditif yang lebih rendah (2%) untuk mendapatkan titik nyala $55 \text{ }^\circ\text{C}$ yang masih dalam batasan titik nyala minyak tanah. Bahan bakar ini sudah dapat terbakar dengan mudah saat penyalaan awal. Namun pada konsentrasi etanol 2% ini, viskositas yang dimiliki masih tinggi sehingga kapilaritasnya tinggi dan sulit merambat melalui sumbu kompor. Apabila dipertimbangkan dari harga etil laktat yang cukup mahal, konsentrasi 2% inilah yang paling ekonomis.

Hasil ini juga dengan Nanninga, *et al* (2004) yang menambahkan aditif yang sama terhadap biodiesel. Penambahan etanol 1,94% dan etil laktat 3,16% berhasil menurunkan titik nyala biodiesel yang semula $176 \text{ }^\circ\text{C}$ menjadi $33 \text{ }^\circ\text{C}$.

Aplikasi Pada Kompor

Hasil minyak nyamplung dengan titik nyala mendekati minyak tanah, diuji penggunaannya dalam kompor tekan dan kompor sumbu untuk

mengamati kemudahan penyalaan, kualitas pembakaran dan lama pembakaran.

Percobaan dilakukan dengan menggunakan kompor sumbu (Bunsen). Minyak nyamplung mudah dinyalakan, diperoleh tinggi api 8 cm dan sedikit jelaga.

Percobaan yang dilakukan pada minyak tanah, diperoleh bahwa minyak tanah sangat mudah dinyalakan pada Bunsen dan dengan tinggi api yang dihasilkan 9 cm dan jelaga yang dihasilkan sangat banyak.

Penggunaan minyak nyamplung pada kompor sumbu tidak efisien, karena sumbu cepat habis sedangkan minyak masih banyak. Hal ini disebabkan minyak nyamplung memiliki viskositas yang tinggi bila dibandingkan dengan minyak tanah. Viskositas yang tinggi menyebabkan minyak nyamplung memiliki kapilaritas rendah sehingga laju perambatan pada sumbu sangat lambat dan sumbu cepat habis.

Aplikasi minyak nyamplung pada kompor tekan diperoleh hasil bahwa minyak nyamplung mudah dinyalakan pada kompor tekan dan warna api yang dihasilkan berwarna merah dan dengan jelaga yang dihasilkan tidak sebanyak jelaga yang dihasilkan oleh minyak tanah. Dari hal diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa minyak nyamplung yang ditambahkan bahan aditif etanol dan etil laktat lebih cocok diaplikasikan pada kompor tekan dari pada kompor sumbu.

SIMPULAN

Penambahan aditif etanol dan etil laktat berpengaruh terhadap penurunan titik nyala minyak nyamplung. Perbandingan etanol dan etil laktat 1:1 memberikan campuran yang homogen antara minyak nyamplung dan etanol. Minyak nyamplung dengan konsentrasi etanol dan etil laktat masing-masing 2% menghasilkan campuran dengan titik

nyala 55 °C, densitas 0,9358 g/cm³ dan viskositas 43,71 mm²/s. Minyak nyamplung dengan aditif etanol dan etil laktat lebih tepat diaplikasikan pada kompor tekan dari pada kompor sumbu.

DAFTAR PUSTAKA

Commision of the European Communities IPCS (2001). Kerosene. (www.inchem.org)

Gerpen, J.V., Shanks, B., Pruszko, R. 2004. Biodiesel Production Technology. National Renewable Energy Laboratory, Colorado.

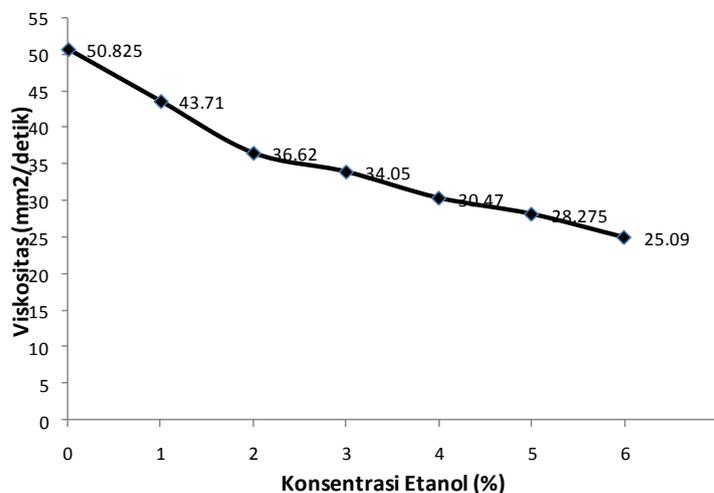
Jimmy, Tanti Rosalia, Zulfi Hadiano. 2008. Pengaruh Konsentrasi Aditif Terhadap Titik Nyala Minyak Jarak Pagar Sebagai Alternatif Pengganti Minyak Tanah. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Soebardjo Brotohardjono 2008*. UPN Veteran, Jatim. ISSN 1978-0427, Surabaya.

Jimmy, Daesy Hendria Astutik, Cipta Romadhoni. 2008. Pengaruh Perbandingan Komposisi Ethanol Dan Etil Laktat Dalam Campuran Aditif Terhadap Titik Nyala Minyak Jarak Pagar Sebagai Alternatif Pengganti Minyak Tanah. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Soebardjo Brotohardjono 2008*. UPN Veteran, Jatim. ISSN 1978-0427, Surabaya.

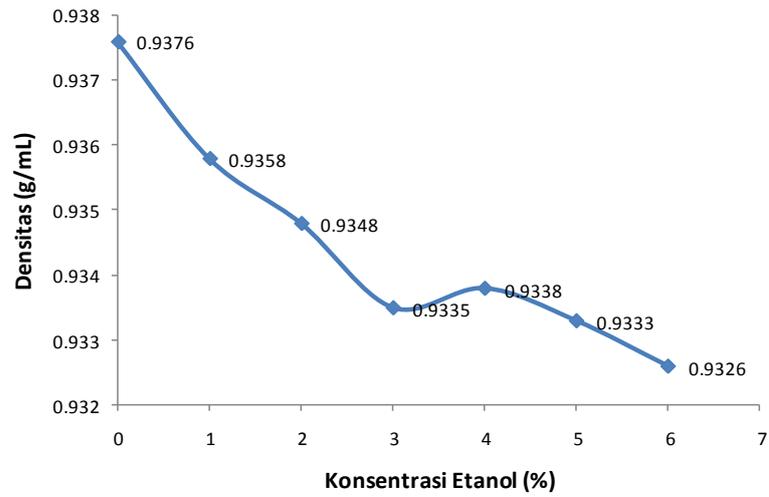
Jimmy, Suprpto. 2009. Sintesis Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah Dari Minyak Jarak Pagar Dan Dengan Penambahan Aditif. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia 2009*. Universitas Parahyangan. ISBN 978-979-98465-5-6, Bandung.

Ketaren, S. 2005. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI-Press. Jakarta.

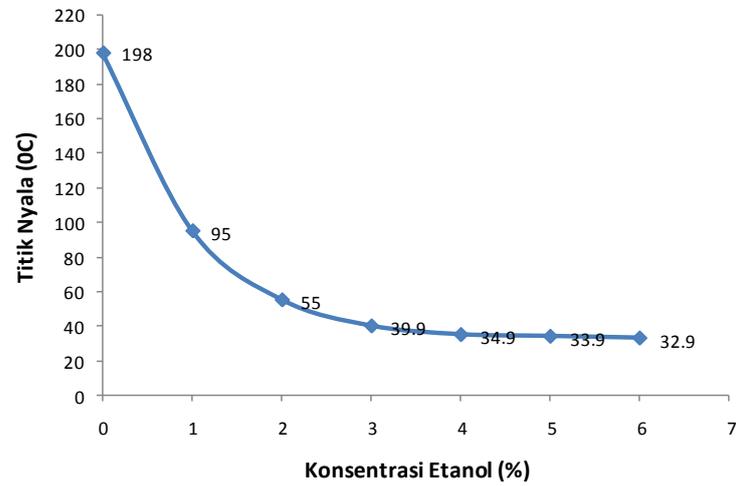
Nanninga G.L, Breugel J.F, Woudrichem. 2004. Fuel Composition. US Patents No 6,719,815 B2.



Gambar 1. Hubungan antara viskositas dan konsentrasi Etanol



Gambar 2. Hubungan antara densitas dan konsentrasi Etanol



Gambar 3. Hubungan antara titik nyala dan konsentrasi etanol