
STUDI PROSES PRODUKSI BIODIESEL DARI MINYAK JARAK DENGAN BANTUAN GELOMBANG SUARA

Andi Suryanto¹, Andi Artiningsih¹, Hardi Ismail², N Nurjannah¹, Nursida¹

¹Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri UMI Makassar

²Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri UMI Makassar

Jalan Urip Sumoharjo Km.05 Kampus II UMI 90231

Email : a.suryanto@umi.ac.id

INTISARI

Ketersediaan bahan bakar minyak bumi terbatas dan sifatnya tidak terbarukan, sehingga diprediksikan akan ada kelangkaan bahan bakar minyak. Penelitian ini bertujuan mempelajari pengembangan bahan bakar alternative dari minyak jarak dengan memanfaatkan gelombang suara pada reaksi transesterifikasi, mengetahui pengaruh penggunaan katalis, mengetahui karakteristik perolehan biodiesel dari minyak jarak menggunakan ultrasonic. Penelitian ini menggunakan perbandingan mol minyak jarak terhadap methanol (1:9), konsentrasi katalis NaOH 0.75% waktu reaksi (5, 15, 30, 45 dan 60 menit) Dalam penelitian ini mempelajari pengaruh waktu reaksi terhadap yield dan kualitas produk biodiesel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan konsentrasi katalis NaOH 0,75 %, waktu reaksi 45 menit menghasilkan yield produk biodiesel terbesar yaitu 98 % dan hasil analisa karakteristik kualitas produk biodiesel telah sesuai dengan standar mutu biodiesel SNI 04-7182-2012

Kata kunci: biodiesel, katalis, ultrasonic, minyak jarak, transesterifikasi

ABSTRACT

The availability of petroleum fuels is limited and non-renewable, so it is predicted there will be a scarcity of fuel oil. This study aims to study the development of alternative fuels from castor oil by utilizing sound waves in transesterification reactions, knowing the effect of catalyst use, knowing the characteristics of biodiesel recovery from oil distance using ultrasonic. This study used mole ratio of castor oil to methanol (1: 9), catalyst concentration of NaOH 0.75% reaction time (5, 15, 30, 45 and 60 min) In this study studied the effect of reaction time on yield and quality of biodiesel product. The results showed that with a concentration of 0.75% NaOH catalyst, reaction time 45 minutes yielded the largest yield of biodiesel product that is 98% and the result of characteristic quality analysis of biodiesel product was in accordance with biodiesel quality standard SNI 04-7182-2012

Keywords: biodiesel, catalyst, ultrasonic, jatropha oil, transesterification

PENDAHULUAN

Bahan bakar minyak bumi adalah salah satu sumber energi utama yang banyak digunakan berbagai negara di dunia pada saat ini. Kebutuhan bahan bakar ini selalu meningkat, seiring dengan penggunaannya di bidang industri maupun transportasi. Ketersediaan bahan bakar minyak bumi

terbatas dan sifatnya tidak terbarukan, sehingga diprediksikan akan ada kelangkaan bahan bakar minyak. Bahan bakar diesel adalah yang paling banyak digunakan di antara produk minyak bumi, karena penggunaannya yang cukup luas pada peralatan transportasi, pertanian, mesin-mesin yang besar di pabrik, dan juga generator listrik. Secara keseluruhan, konsumsi BBM selama tahun 2004

mencapai 61.7 juta kilo liter, dengan rincian 16.2 juta kilo liter premium; 11.7 juta kilo liter minyak tanah; 26.9 juta kilo liter minyak solar; 1.1 juta kilo liter minyak diesel; dan 5.7 juta kilo liter minyak bakar (Nugroho, 2006).

Salah satu jenis bahan bakar alternatif yang saat ini banyak dikembangkan adalah biodiesel. Penggunaan biodiesel memberikan banyak keuntungan (Tickell, 2000), misalnya tidak perlu memodifikasi mesin, menghasilkan lebih sedikit emisi CO₂, CO, SO₂, karbon, dan hidrokarbon dibandingkan dengan bahan bakar diesel dari fraksi minyak bumi, tidak memperparah efek rumah kaca karena rantai karbon yang terlibat dalam siklus merupakan rantai karbon yang pendek, kandungan energinya mirip dengan bahan bakar minyak (sekitar 80% dari kandungan bahan bakar minyak), mempunyai angka setana lebih tinggi dari bahan bakar minyak, penyimpanannya mudah karena titik nyalanya tinggi, biodegradable, dan tidak beracun. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan baku biodiesel adalah jarak pagar. Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn) mempunyai potensi yang sangat besar untuk bahan baku biodiesel, karena selain menghasilkan minyak dengan produktivitas tinggi, tanaman ini juga mempunyai nilai ekonomi yang rendah karena merupakan tanaman nonpangan, dan mampu memproduksi banyak buah sepanjang tahun. Tanaman jarak juga memiliki kandungan minyak yang relatif besar sehingga cocok digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Umumnya, proses pengolahan minyak tanaman menjadi biodiesel membutuhkan waktu yang lama. Tetapi penelitian Susilo (2008) menunjukkan bahwa gelombang ultrasonik bisa digunakan untuk mengubah minyak sawit menjadi biodiesel dengan transesterifikasi yang dapat memperpendek waktu proses pembuatan biodiesel. Selain itu, penelitian Solikhah (2010), menunjukkan bahwa input energi yang digunakan dalam pengolahan biodiesel menggunakan gelombang ultrasonik lebih kecil dan laju reaksi berlangsung lebih cepat. Minyak jarak pagar mempunyai kandungan free fatty acid (FFA) yang tinggi, sehingga dalam proses pengolahannya harus melalui dua tahapan yaitu (1) esterifikasi dan (2) transesterifikasi. Sedangkan fokus penelitian ini adalah menganalisis pengaruh besarnya frekuensi

gelombang ultrasonik yang dipakaibdengan waktu reaksi esterifikasi terhadap perubahan kadar FFA minyak jarak. Penelitian dilakukan untuk mempelajari pengaruh ultrasonik terhadap konversi minyak jarak pada pembuatan biodiesel dengan pelarut metanol.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak jarak pagar, metanol teknis kadar 75 % dan NaOH. Proses reaksi transesterifikasi menggunakan seperangkat alat Ultrasonik yang dilengkapi kondensor, labu leher dua sebagai reactor. Reaktor yang digunakan dalam proses transesterifikasi berukuran 500 ml dengan jumlah larutan dalam reaktor sebanyak 30 ml.

Proses transesterifikasi menggunakan ratio mol (1:9) dengan berat katalis 0,75 % terhadap minyak jarak. Penelitian ini dilakukan dengan melarutkan katalis KOH dengan berat tertentu kedalam metanol dengan volume tertentu. Setelah larut dimasukkan kedalam reaktor bersamaan dengan minyak biji kapuk dengan berat tertentu. Ultrasonik dinyalakan dengan frekwensi 50 Hz. Reaksi dihentikan setelah waktu yang ditentukan telah tercapai

Proses pemisahan dan pemurnian Biodiesel dari proses transesterifikasi kemudian didiamkan sampai terbentuk dua lapisan. Kemudian memisahkan lapisan atas yaitu biodiesel dan lapisan bawah yaitu gliserol. Produk metil eser kemudian dicuci menggunakan aquadest pada suhu 40 °C untuk menghilangkan impurities yang masih tersisa dan jumlah yield produk biodiesel dapat diperoleh dengan membandingkan dari jumlah berat mula-mula dari minyak jarak.

Karakteristik dari biodiesel

Produk biodiesel yang dihasilkan dianalisa secara kualitatif dengan analisa kuantitatif produk biodiesel, antara lain : densitas, Viskositas.

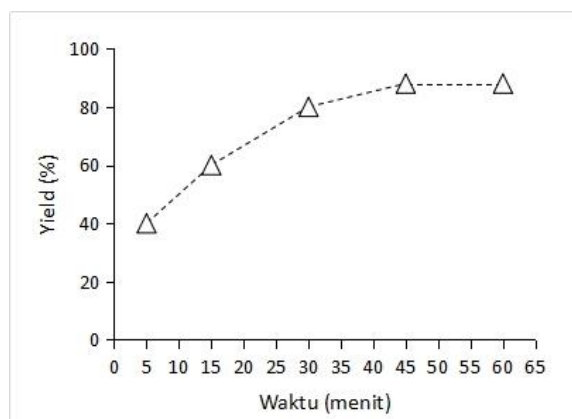
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Dari Minyak Jarak

Karakteristik fisik dari minyak jarak antara lain viskositas kinematic pada 40 °C sebesar 4,56 mm/s² dan densitas pada 40 °C sebesar 0,893 gr/ml. Kandungan free fatty acid (FFA) dari minak dapat diperoleh 0,023. Hal ini menunjukkan bahwa produk metil yang dihasilkan dariminyak jarak dengan

bantuan pemanasan gelombang suara memenuhi standar yang telah ditentukan. Hasil penelitian Sumangat dan Hidayat (2008), metil ester yang dihasilkan dari minyak jarak pagar dengan proses transesterifikasi satu tahap mempunyai kandungan asam lemak antara lain metil palmitat 18.93%, metil palmitoleat 1.11%, metil oleat 47.46%, metil linoleat 32.20% dan metil linolenat 0.30%. Sedangkan metil ester dengan minyak jarak pagar dengan proses transesterifikasi dua tahap mempunyai kandungan asam lemak yang tidak jauh berbeda dengan metil ester yang dihasilkan dengan satu tahap yaitu kandungan metil palmitat 18.65%, metil palmitoleat 1.09%, metil oleat 47.09%, metil linoleat 32.53%, dan metil linolenat 0.26%.

Pengaruh waktu reaksi terhadap perolehan yield metil ester dapat dilihat pada gambar.1.



Gambar.1 Pengaruh Waktu Terhadap yield biodiesel.

Pada Gambar 1 menunjukkan pengaruh waktu reaksi terhadap produk biodiesel dengan berbagai waktu 5, 15, 30, 40 dan 60 menit, menunjukkan bahwa pada waktu 5 menit yield biodiesel diperoleh sebesar 40 % dan cenderung dengan adanya kenaikan waktu. Pada waktu reaksi 45 menit perolehan yield mencapai 88 % dan tdk mengalami kenaikan hingga waktu reaksi 60 menit. Hal ini menunjukkan bahwa proses reaksi telah selesai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa gelombang suara pada ultrasonik dapat dimanfaatkan dalam proses pembuatan biodiesel dengan menggunakan katalis NaOH.

Pengaruh waktu reaksi terhadap yield menunjukkan pada waktu reaksi 45 menit konsentrasi 0,75 % ratio molar 1: 9 proses reaksi telah selesai dengan perolehan yield sebesar 88%. Hasil analisa kuantitatif dari produk biodiesel, antara lain : densitas, viskositas, flash point dan pour point menunjukkan karakteristik dari produk biodiesel yang telah memenuhi standar biodiesel SNI 7182 :2012

UCAPAN TERIMA KASIH:

Kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dana Penelitian Hibah PUPT serta LP2S UMI yang telah memfasilitasi rangkaian pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA:

- Biji, M. & Jarak, T., Teknologi pembuatan biodiesel dari minyak biji tanaman jarak pagar.
- Buikema, B. & Lee, H., 2009. Biodiesel Production from Seed Oil of the *Jatropha Curcas* Plant.
- Canakci, M. & Gerpen, J. Van, 2001. *B p o f h f f a*, 44(6), pp.1429–1436.
- Dasar, P. et al., 2017. Kementerian pendidikan dan kebudayaan.
- Deng, X., Fang, Z. & Liu, Y., 2010. Ultrasonic transesterification of *Jatropha curcas* L . oil to biodiesel by a two-step process. *Energy Conversion and Management*, 51(12), pp.2802–2807. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enconman.2010.06.017>.
- Diana, F. et al., Biodiesel Production from *Bombacopsis glabra* Oil by Methyl Transesterification Method.
- Engineering, C.R. et al., 2015. Production Biodiesel from Coconut Oil Using Microwave : Effect of Some Parameters on Transesterification ... Production Biodiesel from Coconut Oil Using Microwave : Effect of Some Parameters on Transesterification Reaction by NaOH Catalyst. , (December).
- Harsono, S.S., 2011. Biodiesel production from palm oil technology. , 43(4), pp.80–85.
- Johanes, H. & Hirata, S., 2008. Biodiesel production from crude *Jatropha curcas* L . seed

-
- oil with a high content of free fatty acids. , 99, pp.1716–1721.
- Journal, A. & Scientific, O.F., 2012. *Cosmetic potentials of physic nut (Jatropha curcas Linn .) seed oil : A review.* , pp.358–366.
- Kusumaningsih, T. & Saryoso, R., 2006. *Pembuatan Bahan Bakar Biodisel dari Minyak Jarak ; Pengaruh Suhu dan Konsentrasi KOH pada Reaksi Transesterifikasi Berbasis Katalis Basa.* , 3(1), pp.20–26.
- Nomanbhay, S. & Ong, M.Y., 2017. *A Review of Microwave-Assisted Reactions for Biodiesel Production.*
- Paper, T. & Oil, C., 2012. *Kajian Penanganan Bahan dan Metode Pengeringan terhadap Mutu Biji dan Minyak Jarak Pagar (Jatropha curcas L .).* , pp.143–150.
- Prabu, N.M., Nallusamy, S. & Rasu, K.T., 2013. *Experimental Analysis of Jatropha Curcas Bio-Diesel for Optimum Blend Characteristics.* , 3(2), pp.63–69.
- Said, M. et al., 2010. *JARAK PAGAR.* , 17(1), pp.15–22.
- Sumangat, D. & Hidayat, T., 2008. *PROSES TRANSESTERIFIKASI SATU DAN DUA TAHAP.* , 5(2), pp.18–26.
- Suryanto, A., Suprpto, S. & Mahfud, M., 2015. *Production Biodiesel from Coconut Oil Using Microwave : Effect of Some Parameters on Transesterification Reaction by NaOH Catalyst.* , 10(2), pp.162–168.