

TRANSESTERIFIKASI MINYAK JELANTAH MENGGUNAKAN KATALIS CaO DARI CANGKANG SIPUT GONGGONG (*Strombus canarium*)

Ristika Oktavia Asriza^{1,a} dan Verry Andre Fabiani¹

¹⁾ Jurusan Kimia Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung
Kampus Terpadu UBB, Balunujuk, Merawang, Bangka, Indonesia

^{a)} email korespondensi: ristikaaa@gmail.com

ABSTRAK

Sintesis katalis kalsium oksida dari cangkang siput gonggong (*Strombus canarium*) telah dilakukan. Cangkang siput gonggong mengandung senyawa kalsium karbonat yang dapat dikonversi menjadi kalsium oksida (CaO) melalui proses kalsinasi pada suhu 900 °C. Senyawa CaO merupakan katalis yang aktif pada reaksi transesterifikasi biodiesel. Biodiesel yang dihasilkan dari reaksi transesterifikasi minyak jelantah dengan katalis CaO dikarakterisasi dengan FTIR. Hasil spektrum FTIR biodiesel menunjukkan adanya serapan pada bilangan 1739 cm⁻¹ yang menunjukkan adanya gugus fungsi karbonil dan terdapat serapan pada bilangan gelombang 1159 cm⁻¹ yang menunjukkan adanya gugus fungsi ester. Metil ester yang diperoleh dari reaksi transesterifikasi dilakukan dengan perbandingan minyak jelantah : metanol yaitu 1:12, *yield* yang dihasilkan yaitu 83,5 % dengan persentase katalis CaO sebesar 3%.

Kata kunci: CaO, FTIR, minyak jelantah, siput gonggong, transesterifikasi.

PENDAHULUAN

Kebutuhan bahan bakar berbasis fosil di Indonesia terus mengalami peningkatan. Kebutuhan bahan bakar di dunia saat ini semakin terbatas. Sumber bahan bakar berbasis fosil ini termasuk kedalam sumber daya alam yang tidak terbarukan dan ketersediaannya dapat habis pada suatu saat. Selain itu, akibat dari hasil pembakaran bahan bakar berbasis fosil ini tidak ramah lingkungan. Oleh sebab itu, diperlukan suatu usaha untuk pengembangan bahan bakar alternatif. Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif pengganti solar yang yang ramah lingkungan (Nurhayati *et al.*, 2011). Biodiesel merupakan metil ester asam lemak yang dihasilkan melalui reaksi transesterifikasi antara trigliserida dengan metanol. Secara konvensional, pembuatan biodiesel dikatalisis oleh katalis basa, NaOH dan KOH atau asam homogen, H₂SO₄ (Lin *et al.*, 2014).

Minyak jelantah dapat dijadikan sebagai salah satu bahan baku sintesis biodiesel yang dapat dikembangkan. Minyak jelantah merupakan minyak sisa penggorengan yang tidak termanfaatkan lagi. Sehingga harga minyak jelantah yang jauh lebih murah dibandingkan minyak nabati diharapkan dapat menurunkan biaya sintesis biodiesel secara signifikan (Rahkadima & Putri, 2016).

Katalis heterogen memiliki keunggulan yaitu lebih stabil, ramah lingkungan, relatif mudah dipisahkan dan dapat digunakan kembali sehingga bernilai ekonomis. Umumnya katalis heterogen berupa oksida logam alkali tanah dan logam alkali yang diimbangkan pada material silika alumina seperti kaolin atau zeolit. CaO merupakan katalis heterogen yang mudah diperoleh dari bahan alam dan ramah lingkungan (Empikul *et al.*, 2010). CaO dihasilkan dari dekomposisi CaCO₃ dan Ca(OH)₂. Empikul *et al.* (2010) melaporkan bahwa pemanfaatan limbah cangkang telur dan kerang hewan

lunak serta tulang hewan dapat dijadikan sebagai sumber CaO yang ekonomis. Kulit kerang kaya dengan kalsium karbonat (CaCO₃) sekitar 98,5% (Rashidi *et al.*, 2012). Katalis dari kulit kerang menunjukkan aktivitas katalitik yang baik untuk pembuatan biodiesel. Pemanfaatan kulit kerang sebagai katalis pembuatan biodiesel juga telah dilakukan oleh Rezaei *et al.* (2013) dimana biodiesel yang dihasilkan sebesar 94,1%.

Salah satu jenis hewan lunak yang dapat dimanfaatkan yaitu siput gonggong (*Strombus canarium*). Siput gonggong merupakan jenis hewan *Mollusca* yang tergolong ke dalam kelas gastropoda dan famili *Strombaceae*. Siput gonggong banyak ditemukan di daerah pesisir pulau Bangka dan dijadikan sebagai makanan khas lokal penduduk setempat. Makanan hasil olahan *seafood* tersebut menghasilkan limbah cangkang yang tidak termanfaatkan dengan baik dan hanya dibuang begitu saja. Cangkang siput gonggong mengandung senyawa kalsium karbonat. Senyawa kalsium karbonat dapat dikonversi menjadi CaO melalui proses kalsinasi pada suhu 700-900 °C. Senyawa CaO merupakan katalis yang aktif pada reaksi transesterifikasi biodiesel (Husin, 2011). Katalis dari limbah cangkang siput gonggong memiliki keunggulan yaitu bahan bakunya mudah diperoleh, ramah lingkungan, bernilai ekonomis sehingga dapat mengurangi biaya produksi biodiesel.

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca analitik, labu leher dua, *hotplate*, termometer, pengaduk magnet, *stirer*, kondensor, pipet tetes, corong pisah, dan peralatan gelas lainnya. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak jelantah, katalis CaO dari cangkang siput gonggong,

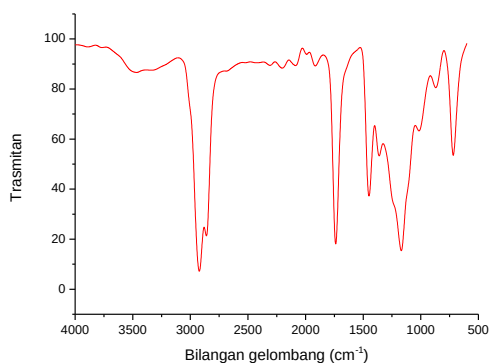
H₂O, metanol, NaOH dan Na₂SO₄.

Sintesis biodiesel dari minyak jelantah dilakukan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sartika dkk (2015). Minyak jelantah diperoleh dari limbah hasil penggorengan makanan pada rumah tangga di daerah Pangkalpinang dan sekitarnya. Minyak jelantah disaring untuk memisahkan kotoran yang ada. Sebanyak 1 liter minyak jelantah dicampurkan dengan 1 liter akuades dan kemudian dipanaskan. Setelah semua akuades menguap, minyak jelantah ditambahkan dengan larutan NaOH 6%.

Sintesis biodiesel dilakukan melalui reaksi transesterifikasi. Reaksi dilakukan dalam labu leher dua 500 ml dihubungkan dengan kondensor refluks dan dipanaskan sampai suhu 70 °C. Selanjutnya, campuran metanol dengan perbandingan 1:12 molar *ratio* terhadap minyak jelantah dan katalis CaO sebanyak 3% berat dari berat minyak jelantah dimasukkan ke dalam labu leher dua disertai pengadukan selama 4 jam pada suhu 65 °C. Setelah bereaksi, hasil dimasukkan ke dalam corong pemisah pada suhu kamar selama semalaman untuk memisahkan antara lapisan atas (biodiesel) dengan lapisan bawah (gliserol). Selanjutnya biodiesel yang diperoleh dikarakterisasi dengan FTIR.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan baku pembuatan biodiesel pada penelitian ini yaitu minyak jelantah. Sebelum digunakan pada sintesis biodiesel, minyak jelantah terlebih dahulu dimurnikan dengan larutan NaOH 6% yang bertujuan untuk menurunkan kadar asam lemak bebas (FFA) pada minyak jelantah. Tingginya kadar asam lemak bebas pada minyak jelantah akan menyebabkan sulitnya terjadi pemisahan pada produk biodiesel yang dihasilkan.



Gambar 1. Spektrum FTIR biodiesel

Untuk mengidentifikasi gugus fungsi dari biodiesel yang telah disintesis dilakukan analisis spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR). Pada gambar 1, terdapat puncak serapan pada bilangan gelombang 1739 cm⁻¹ yang menandakan adanya gugus karbonil dengan vibrasi *stretching*. Selanjutnya terdapat puncak serapan pada bilangan gelombang 1159 cm⁻¹, puncak serapan ini menunjukkan adanya gugus C-O dari gugus ester. Serapan spektrum FTIR pada bilangan gelombang 2922 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus C-H dengan vibrasi asimetrik. Sedangkan terdapat puncak yang lebar pada bilangan gelombang 3474 cm⁻¹, dimana puncak ini menunjukkan adanya gugus -OH.

Hasil analisis FTIR ini menunjukkan bahwa senyawa metil ester telah terbentuk pada biodiesel yang disintesis dari minyak jelantah dengan menggunakan katalis dari cangkang siput gonggong.

Hasil ini juga diperkuat dengan analisis *Gas Chromatography* (GC). Gambar 2 menunjukkan hasil analisis GC dari biodiesel yang telah disintesis. Komposisi dari biodiesel yang telah terbentuk dianalisis dengan *Gas Chromatography* (GC). Senyawa metil ester yang diperoleh adalah methyl myristate, methyl palmitoleate, methyl palmitate, methyl linoleate, methyl oleate, methyl isostearate and methyl octadecenoate.

Pada penelitian ini, didapatkan *yield* sebesar 83,5% pada perbandingan minyak jelantah : metanol sebesar 1 : 12 dengan persentase katalis CaO sebesar 3%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, didapat kesimpulan bahwa minyak jelantah dapat dijadikan sebagai bahan baku dalam produksi biodiesel dan cangkang siput gonggong dapat dijadikan sebagai katalis dalam proses produksi biodiesel. Komposisi dari biodiesel yang telah terbentuk dianalisis dengan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan *Gas Chromatography* (GC). Pada penelitian ini didapatkan *yield* metil ester pada perbandingan minyak jelantah : metanol adalah 1 :12, yaitu 83,5 % dengan persentase katalis CaO sebanyak 3%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemristekdikti) yang telah memberikan dana hibah penelitian terhadap pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- Empikul, N.V., P. Krasae, B. Puttasawat, B. Yoosuk, N. Chollacoop, and K. Faungnawakij. 2010. Waste Shells of Mollusk and Egg as Biodiesel Production Catalysts. *Bioresource Technology* **101** :3765-3767.
- Husin, H. 2011. Kajian awal penggunaan abu pembakaran limbah kelopak jantung pisang sebagai katalis transesterifikasi minyak jarak menjadi biodiesel. *Prosiding Seminar Riset dan Standarisasi Berbasis Agro dan Implementasinya*, Barisan Industri Banda Aceh.
- Lin, R., Zhu, Y. dan Tavlarides, L.L. 2014. Effect of thermal decomposition on biodiesel viscosity and cold flow property. *Fuel* **117**: 981-988
- Nurhayati, Mukhtar, A., Abdul, G. 2014. Transesterifikasi Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Katalis Heterogen CaO dari Cangkang Kerang Darah (*Anadara Granosa*) Kalsinasi 900 °C. *Ind.Che.Acta.* **5** (1) : 23-29
- Rahkadima, Y.T dan Putri, A. 2016. Produksi Biodiesel Dari Minyak Jelantah Menggunakan Katalis Kalsium Oksida. *Journal of Research and Technologies*, **2** (1): 44-48
- Rashidi, N.A., Mohamed, M. dan Yusup, S. 2012. The kinetic model of calcinations and carbonation of

- Anadara Granosa. *International Journal of Renewable Energy Research*. **2**: 497-503.
- Rezaei R., Mohadesi M., Moradi G.R. 2013. Optimization of Biodiesel Production Using Waste Mussle Shell Catalyst. *Fuel*. **109**. 543-541.
- Sartika, A., Nurhayati, Muhdarina. 2015. Esterifikasi Minyak Goreng Bekas Dengan Katalisis H_2SO_4 Dan Transesterifikasi Dengan Katalisis CaO Dari Cangkang Kerang Darah: Variasi Kondisi Esterifikasi. *JOM FMIPA*. **2**: no.1