

SINTESIS BODIESEL DARI MINYAK GORENG BEKAS TERADIASI MICROWAVE DAN TERKATALISIS SO₄/ZrO₂ DAN Na₂O/ZrO₂

Niyar Candra Agustin
13/350556/PPA/04094

INTISARI

Telah dilakukan penelitian sintesis biodiesel dari minyak goreng bekas teradiasi *microwave* dan terkatalisis SO₄/ZrO₂ dan Na₂O/ZrO₂. Sintesis biodiesel dilakukan melalui dua tahap reaksi yaitu tahap esterifikasi menggunakan katalis SO₄/ZrO₂ untuk menurunkan kandungan FFA (*Free Fatty Acid*) dilanjutkan tahap transesterifikasi menggunakan katalis Na₂O/ZrO₂. Preparasi katalis SO₄/ZrO₂ dan Na₂O/ZrO₂ dilakukan dengan metode impregnasi basah. Katalis SO₄/ZrO₂ dibuat menggunakan ZrO₂ dan H₂SO₄ 0,5 M sedangkan katalis Na₂O/ZrO₂ dibuat menggunakan ZrO₂ dan NaOH 2 M. Reaksi esterifikasi dan transesterifikasi dilakukan dengan variasi daya *microwave* 400, 500, 600, 700, dan 800 watt dengan waktu reaksi 10 menit. Karakterisasi katalis SO₄/ZrO₂ dan Na₂O/ZrO₂ dilakukan menggunakan spektrofotometer FT-IR dan XRD. Banyaknya Na₂O yang teremban pada ZrO₂ ditentukan dengan SEM/EDX. Uji keasaman katalis SO₄/ZrO₂ dilakukan dengan metode gravimetri menggunakan basa adsorbat amoniak dan uji kebasahan katalis Na₂O/ZrO₂ dengan metode Hammett menggunakan titrasi asam benzoat. Produk biodiesel dikarakterisasi menggunakan GC-MS, spektrometer ¹H-NMR, dan ASTM.

Hasil karakterisasi menunjukkan katalis SO₄/ZrO₂ dan Na₂O/ZrO₂ telah berhasil disintesis. Penurunan FFA optimum pada minyak goreng bekas sebesar 44,16% diperoleh pada daya 700 watt dengan waktu reaksi 20 menit. Produk biodiesel optimum diperoleh pada daya 700 watt dengan waktu reaksi 10 menit sebesar 66,02%. Terbentuknya biodiesel dibuktikan dengan beberapa puncak yang sesuai dengan puncak metil palmitat (63,44%), metil oleat (28,56%), metil linoleat (3,19%), metil miristat (2,41%), dan metil stearat (2,39%). Berdasarkan hasil pengujian ASTM, biodiesel minyak goreng bekas yang dihasilkan telah memenuhi beberapa standar ASTM untuk biodiesel.

Kata kunci: Biodiesel, minyak goreng bekas, katalis SO₄/ZrO₂, katalis Na₂O/ZrO₂, *microwave*

***SYNTHESIS OF BIODIESEL FROM USED COOKING OIL IRRADIATED
BY MICROWAVE AND CATALYZED BY SO₄/ZrO₂ AND Na₂O/ZrO₂***

Niyar Candra Agustin
13/350556/PPA/04094

ABSTRACT

Synthesis of biodiesel from used cooking oil irradiated by microwave and catalyzed by SO₄/ZrO₂ and Na₂O/ZrO₂ had been investigated. The synthesis was carried out via two steps reaction i.e. esterification using SO₄/ZrO₂ catalyst to reduce FFA (free fatty acid) content of used cooking oil and followed by transesterification using Na₂O/ZrO₂ catalyst. Preparation of SO₄/ZrO₂ and Na₂O/ZrO₂ catalyst was conducted by wet impregnation method. The SO₄/ZrO₂ catalyst was prepared using ZrO₂ and 0.5 M H₂SO₄ while Na₂O/ZrO₂ was prepared using ZrO₂ and 2 M NaOH. The esterification and transesterification reaction were carried out with variety of microwave powers of 400, 500, 600, 700, and 800 watt with reaction time of 10 min. Character of the SO₄/ZrO₂ and Na₂O/ZrO₂ catalyst were analyzed using FT-IR spectrophotometer and XRD. Amount of Na₂O loaded in ZrO₂ was determined by SEM/EDX. The determination of acidity SO₄/ZrO₂ catalyst was carried out by gravimetric method using ammonia adsorption and the basicity of the Na₂O/ZrO₂ catalyst was determined by Hammett method using benzoic acid titration. Biodiesel was characterized using GC-MS, ¹H-NMR spectrometer, and ASTM.

The results showed that the SO₄/ZrO₂ and Na₂O/ZrO₂ catalyst have been successfully synthesized. The optimum reduction of the FFA in used cooking oil was 44,16 wt% obtained at 700 watt microwave power with reaction time of 20 min. The highest yield of biodiesel was obtained under 700 watt microwave power with 10 min reaction (66.02%). The formation of biodiesel was confirmed by the appearance of several peaks corresponding to the peak of methyl palmitate (63.44%), methyl oleate (28.56%), methyl linoleic (3.19%), methyl myristate (2.41%), and methyl stearate (2.39%). The ASTM data showed that the biodiesel product has some specification as well as those of the biodiesel standart.

Keywords: Biodiesel, used cooking oil, SO₄/ZrO₂ catalyst, Na₂O/ZrO₂ catalyst, microwave