

ABSTRACT

EFFECT OF COMPOSITION OF CaO/SiO₂ SYNTHESIS FROM LIMESTONE AND PUMICE ON CATALYTIC ACTIVITIES IN RUBBER SEED OIL TRANSESTERIFICATION

By

NUGRAHA BRAMANTHIO

Petroleum fuel has the potential to experience scarcity because of the large amount of use and comes from non-renewable sources. Alternative fuels that can be used are biofuels (biodiesel). Indonesia, has great potential to utilize other parts of the rubber plant, namely oil derived from rubber seeds as biodiesel. An effective method for converting rubber seed oil into biodiesel is transesterification. The catalyst used to accelerate the conversion rate of rubber seed oil into biodiesel in this study was a CaO/SiO₂ catalyst synthesized from limestone and pumice. In this research, the composition of CaO to SiO₂ was varied (1:1; 1:2; 1:3; 1:5; and 1:10) which was calcined at 800 °C. Characterization of CaO/SiO₂ catalysts was carried out using Scanning Electron Microscope (SEM), X-Ray Fluorescence (XRF), Brunauer-Emmett-Teller (BET), and Particle Size Analyzer (PSA). The initial transesterification in this study was carried out using various compositions of the CaO/SiO₂ catalyst. Transesterification was also carried out to determine other kinetic factors such as the ratio of oil to methanol, amount of catalyst, and reaction time. The optimum results were obtained by using a CaO/SiO₂ heterogeneous catalyst with a composition of 1:5, using 150 mL of methanol to 25 mL of oil (20 mL of rubber seed oil and 5 mL of coconut oil), the amount of catalyst was 2.5%, the reaction time was 6 hours, and addition of 1 mL H₂SO₄ as a homogeneous catalyst. The results obtained from the conversion of rubber seed oil into biodiesel with a percentage of 100%. The results of the GC-MS analysis showed the formation of methyl esters with the main component being methyl oleate.

Keywords: biodiesel, transesterification, CaO/SiO₂ heterogeneous catalyst.

ABSTRAK

PENGARUH KOMPOSISI CaO/SiO₂ YANG DISINTESIS DARI BATU KAPUR DAN BATU APUNG TERHADAP AKTIVITAS KATALITIK TRANSESTERIFIKASI MINYAK BIJI KARET

Oleh

NUGRAHA BRAMANTHIO

Bahan bakar minyak bumi berpotensi mengalami kelangkaan karena besarnya penggunaan dan berasal dari sumber yang tak terbarukan. Bahan bakar alternatif yang dapat digunakan adalah bahan bakar nabati (biodiesel). Indonesia sebagai produsen karet, memiliki potensi untuk memanfaatkan bagian lain dari tanaman karet, yakni minyak yang berasal dari biji karet sebagai biodiesel. Metode yang efektif untuk mengubah minyak biji karet menjadi biodiesel adalah transesterifikasi. Katalis untuk mempercepat laju konversi minyak biji karet menjadi biodiesel pada penelitian ini yaitu katalis CaO/SiO₂ yang disintesis dari batu kapur dan batu apung. Pada penelitian ini dilakukan variasi komposisi CaO terhadap SiO₂ (1:1; 1:2; 1:3; 1:5; dan 1:10) yang dikalsinasi pada suhu 800 °C. Karakterisasi katalis CaO/SiO₂ dilakukan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM), *X-Ray Fluorescence* (XRF), *Brunauer-Emmett-Teller* (BET), dan *Particle Size Analyzer* (PSA). Transesterifikasi awal pada penelitian ini dilakukan menggunakan variasi komposisi dari katalis CaO/SiO₂. Transesterifikasi juga dilakukan untuk mengetahui faktor kinetis lain seperti rasio minyak terhadap metanol, jumlah katalis, dan waktu reaksi. Hasil paling optimum diperoleh dengan penggunaan katalis heterogen CaO/SiO₂ berkomposisi 1:5, penggunaan 25 mL minyak (20 mL minyak biji karet dan 5 mL minyak kelapa) terhadap 150 mL metanol, jumlah katalis sebesar 2,5%, waktu reaksi selama 6 jam, dan penambahan H₂SO₄ 1 mL sebagai katalis homogen. Diperoleh hasil konversi minyak biji karet menjadi biodiesel dengan persentase sebesar 100%. Hasil analisis GC-MS menunjukkan terbentuknya metil ester dengan komponen utama berupa metil oleat.

Kata kunci : biodiesel, transesterifikasi, katalis heterogen CaO/SiO₂