

INTISARI

Preparasi dan Kajian Aktivitas Al^{3+} -bentonit untuk Katalis Sintesis Biodiesel dari Asam-Asam Lemak dalam Minyak Jarak Pagar

Oleh

Abdulloh

07/263679/SPA/00178

Telah dilakukan preparasi dan karakterisasi katalis Al^{3+} -bentonit untuk sintesis biodiesel melalui reaksi esterifikasi asam palmitat, asam oleat, asam linoleat dan asam-asam lemak bebas (*free fatty acids*: FFA) dalam minyak jarak pagar (*Jatropha curcas* Linnaeus). Katalis Al^{3+} -bentonit disiapkan dari bentonit standar (Sigma-Aldrich) dan bentonit alam Turen Malang melalui reaksi penukaran kation menggunakan larutan $AlCl_3$ dan dikarakterisasi dengan XRD, XRF, piridin-FTIR dan *surface area analyzer* menggunakan metode BET. Uji aktivitas katalis Al^{3+} -bentonit pada reaksi esterifikasi dilakukan pada suhu $65^{\circ}C$ dengan rasio molar metanol- FFA 30:1 dan 0,25 g katalis Al^{3+} -bentonit selama ½, 1, 2, 3, 4 dan 5 jam.

Berdasarkan hasil karakterisasi, katalis Al^{3+} -bentonit standar memiliki *d-spacing* 14,98 Å, situs asam Brönsted dan Lewis berturut-turut 70,12 $\mu\text{mol/g}$ dan 337,45 $\mu\text{mol/g}$, luas permukaan 117,30 m^2/g dan rerata jejari pori 59,70 Å. Adapun katalis Al^{3+} -bentonit Turen Malang memiliki *d-spacing* 15,63 Å, situs asam Brönsted dan Lewis berturut-turut 230,79 $\mu\text{mol/g}$ dan 99,39 $\mu\text{mol/g}$, luas permukaan 683,88 m^2/g dan rerata jejari pori 20,09 Å. Dari hasil analisis GC-MS terhadap fasa minyak setelah reaksi esterifikasi menunjukkan terbentuknya senyawa-senyawa metil ester (biodiesel), yaitu metil palmitat, metil oleat dan metil linoleat. Jumlah konversi yang dihasilkan pada esterifikasi menggunakan katalis Al^{3+} -bentonit standar adalah 49,30, 34,33, 18,17% dan pada esterifikasi menggunakan katalis Al^{3+} -bentonit Turen Malang adalah 74,61, 37,75 dan 20,93% berturut-turut untuk esterifikasi asam palmitat, asam oleat dan asam linoleat. Adapun konversi FFA dalam minyak jarak pagar adalah 32,53 dan 43,98% berturut-turut pada reaksi esterifikasi menggunakan katalis Al^{3+} -bentonit standar dan Al^{3+} -bentonit Turen Malang. Aktivitas katalis Al^{3+} -bentonit untuk menurunkan kadar FFA dalam minyak jarak pagar belum sebanding dengan pemakaian katalis H_2SO_4 .

ABSTRACT

*Preparation and Activity Assessment of Al^{3+} -bentonite As Catalyst for Synthesis of Biodiesel from Fatty Acids in Crude *Jatropha Curcas* Oil*

By

Abdulloh

07/263679/SPA/00178

Catalyst preparation and characterization of Al^{3+} -bentonite for catalytic synthesis of biodiesel by esterification of palmitic acid, oleic acid, linoleic acid and free fatty acids (FFA) in the oil of *Jatropha curcas* (*Jatropha curcas* Linnaeus) has been done. Al^{3+} -bentonite catalyst was prepared from standard bentonite (Sigma-Aldrich) and natural bentonite of Turen Malang through cation exchange reaction using $AlCl_3$ solution. The catalysts obtained were characterized by XRD, XRF, pyridine-FTIR and surface area analyzer using the BET method. Catalyst activity test of Al^{3+} -bentonite for esterification reaction was done at $65^\circ C$ using molar ratio of metanol-FFA of 30:1 and 0.25 g of Al^{3+} -bentonite catalyst for the period of $\frac{1}{2}$, 1, 2, 3, 4 and 5 hours.

Based on the characterization results, the Al^{3+} -bentonite standard catalyst has a d-spacing of 14.98 Å, acid sites of Brönsted and Lewis respectively of 70.12 $\mu mol/g$ and 337.45 $\mu mol/g$, surface area of 117.30 m^2/g and the average of pore radius of 59.70 Å. Meanwhile, the Al^{3+} -bentonite Turen Malang catalyst has a d-spacing of 15.63 Å, acid sites of Brönsted and Lewis respectively of 230.79 $\mu mol/g$ and 99.39 $\mu mol/g$, surface area of 683.88 m^2/g and the average of radius pore of 20.09 Å. GC-MS analysis results of the oil phase after esterification reaction showed the formation of methyl esters (biodiesel), namely methyl palmitate, methyl oleate and methyl linoleate. The number of conversions resulted in esterification using Al^{3+} -bentonite standard catalyst was 49.30, 34.33, 18.17% and the esterification using Al^{3+} -bentonite Turen Malang catalyst was 74.61, 37.75, and 20.93% for the esterification of palmitic acid, oleic acid and linoleic acid respectively. The conversion of FFA in *jatropha* oil was 32.53 and 43.98% respectively for the esterification reaction using of Al^{3+} -bentonite standard and Al^{3+} -bentonite Turen Malang catalyst. Catalyst activity of Al^{3+} -bentonite in reducing FFA content in *Jatropha curcas* oil is still not comparable with the use of H_2SO_4 catalyst.