

Sintesis biodiesel berbasis minyak jelantah dengan fotokatalis TiO₂ pada proses esterifikasi dan CaO pada transesterifikasi = Synthesis of biodiesel from waste cooking oil using photocatalyst TiO₂ on esterification process and CaO on transesterification

Ananda Santia Citra Dewi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20473325&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRACT

Sintesis biodiesel dari minyak jelantah MJ dengan proses esterifikasi dan transesterifikasi menggunakan katalis heterogen TiO₂ dan CaO telah diteliti. Dalam studi ini, MJ digunakan sebagai bahan baku untuk memproduksi biodiesel dalam upaya untuk mengurangi dampak negatifnya. MJ dimurnikan melalui proses filtrasi dan pemucatan untuk menghilangkan pengotor dan memulihkan warna minyak. Esterifikasi dilakukan selanjutnya untuk mengurangi kadar asam lemak bebas ALB dengan fotoreaktor yang terdiri dari pengaduk ultrasonik dan lampu ultraviolet yang sepenuhnya dipaparkan ke campuran reaksi untuk mengaktivasi TiO₂ P25 sebagai pengganti katalis asam. Proses esterifikasi dilakukan pada variasi loading TiO₂ P25, waktu reaksi dan rasio molar minyak dan metanol. Minyak dengan kadar ALB rendah ditransesterifikasi dengan pengadukan mekanik menggunakan katalis heterogen basa CaO untuk menghasilkan metil ester atau biodiesel. Proses transesterifikasi dilakukan dengan variasi kecepatan pengadukan 250 rpm, 500 rpm, 750 rpm, dan 1000 rpm. Hasil esterifikasi diuji menggunakan metode titrasi untuk mengetahui kadar ALB sebelum dan sesudah esterifikasi. Konversi maksimum ALB adalah 45,2 dengan kondisi operasi optimum sebagai berikut: 0,25 wt TiO₂, 2 jam reaksi, dan rasio molar minyak dan metanol 1: 24. Biodiesel dikarakterisasi dengan FTIR, GC-FID, viskometer, piknometer, dan GC-MS. Yield biodiesel ditemukan sekitar 80 melalui kondisi operasi optimal sebagai berikut: 4 jam reaksi, 60oC, 1 wt CaO, dan kecepatan pengadukan 500 rpm. Biodiesel yang dihasilkan memiliki spesifikasi sebagai berikut: massa jenis 855 kg/m³, viskositas kinematik 4,7 cSt, bilangan iodin 58 g iodin/100 g sampel, dan kadar metil ester 98,9.

<hr>

ABSTRACT

Synthesis of biodiesel from waste cooking oil WCO by esterification and transesterification process using heterogeneous catalysts TiO₂ and CaO has been investigated. In this study, WCO is used as raw material for producing biodiesel in an effort to reduce its negative impact. MJ is purified by filtration and bleaching process to remove impurities and recover oil color. Esterification is carried out further to reduce free fatty acid FFA content with a photoreactor consisting of ultrasonic stirrer and ultraviolet lamp which was fully immersed to the reaction mixture to activate TiO₂ P25 as a substitute for the acid catalyst. The esterification process is carried out on different variations such as TiO₂ P25 loading, reaction time and molar ratio of oil and methanol. Oil with low content of FFA was going through transesterification process by mechanical stirring using a heterogeneous base catalyst CaO to produce methyl esters or biodiesel. The transesterification process is carried out at different stirring speeds 250 rpm, 500 rpm, 750 rpm, dan 1000 rpm . The esterification results were tested using titration method to determine FFA content before and after esterification. The maximum conversion of FFA is 45.2 with the optimum operating conditions as follows

0.25 wt TiO₂ P25, 2 hours reaction, and molar ratio of oil and methanol 1:24. Biodiesel is characterized by FTIR, GC FID, viscometer, pycnometer, and GC MS. The yield and maximum methyl ester content were discovered to be approximately 80 and 98.9, respectively, under optimal operating conditions as follows 4 hours reaction, 60 C, 1 wt CaO, and stirring speed of 500 rpm. Biodiesel that was produced have a specification as following density 855 kg m³, kinematic viscosity 4.7 cSt, iodine value 58 g iodine 100 g sample, and methyl ester content 98.9.