

**KATALIS BIFUNGSIONAL CaO DARI LIMBAH CANGKANG
KEPITING RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*) TERSULFATASI UNTUK
KONVERSI MINYAK GORENG SAWIT BEKAS MENJADI BIODIESEL
DALAM SATU TAHAP**

Adista Ayu Cindany

20/462199/PA/2017

INTISARI

Katalis berbasis CaO dari cangkang kepiting rajungan tersulfatasi telah berhasil dipreparasi, dikarakterisasi, serta diaplikasikan sebagai katalis bifungsional untuk konversi MGSB menjadi biodiesel dalam satu tahap. Cangkang kepiting rajungan dipreparasi menjadi serbuk kemudian dikalsinasi pada suhu 900 °C. Katalis dilarutkan dengan asam sulfat dengan konsentrasi 1 M. Semua katalis dikarakterisasi menggunakan instrumen FTIR, XRD, XRF dan SEM. Katalis CKRK dan CKRK-SO₄ dikarakterisasi juga dengan instrumen SAA. Konversi MGSB menjadi biodiesel dilakukan dengan variasi kondisi untuk menentukan kondisi optimum reaksi. Variasi yang dilakukan adalah variasi rasio mol metanol:minyak (9:1, 12:1, dan 15:1), berat katalis (3, 4, dan 5%) terhadap berat MGSB, suhu reaksi (55, 60, dan 65 °C) dan waktu reaksi (60, 120, dan 180 menit). Produk hasil reaksi dikarakterisasi dengan instrumen FTIR dan GC-MS.

Hasil penelitian menunjukkan perubahan karakteristik material katalis CKRK setelah disulfatasi. Nilai derajat kristalinitas CKRK dan CKRK-SO₄ secara berturut-turut sebesar 77,18 dan 84,91%. Katalis CKRK memiliki luas permukaan sebesar 1,9 m²/g, volume dan diameter pori masing-masing sebesar 0,01 cm³/g dan 3,7 nm, sedangkan CKRK-SO₄ memiliki luas permukaan sebesar 32,5 m²/g, volume dan diameter pori masing-masing sebesar 0,22 cm³/g dan 5,2 nm. Kondisi optimum konversi MGSB menjadi biodiesel didapatkan pada rasio mol metanol:minyak sebesar 15:1, berat katalis 3% terhadap berat MGSB, suhu 60 °C, dan waktu reaksi 120 menit. Hasil konversi MGSB menghasilkan metil ester (biodiesel) hingga 83,3% (b/b) pada kondisi optimum reaksi.

Kata kunci: biodiesel, cangkang kepiting rajungan, katalis bifungsional, tersulfatasi.

BIFUNCTIONAL CaO CATALYST FROM SULFATED CRAB (*Portunus pelagicus*) SHELL WASTE FOR ONE-STEP CONVERSION OF USED PALM COOKING OIL INTO BIODIESEL

Adista Ayu Cindany

20/462199/PA/20171

ABSTRACT

A CaO-based catalyst derived from sulfated crab shells has been successfully prepared, characterized, and applied as a bifunctional catalyst for the one-step conversion of UPKO into biodiesel. The crab shells were processed into powder and calcined at 900 °C. The catalyst was treated with 1 M sulfuric acid. All catalysts were characterized using FTIR, XRD, XRF, and SEM instruments. Additionally, CKRK and CKRK-SO₄ catalysts were analyzed using SAA. The conversion of UPKO into biodiesel was performed under varying conditions to determine the optimal reaction parameters. The variations included methanol-to-oil mole ratios (9:1, 12:1, and 15:1), catalyst weight percentages (3, 4, and 5% relative to UPKO weight), reaction temperatures (55, 60, and 65 °C), and reaction times (60, 120, and 180 minutes). The reaction products were characterized using FTIR and GC-MS instruments.

The results showed significant changes in the catalyst properties after sulfation. The crystallinity degrees of CKRK and CKRK-SO₄ were 77.18% and 84.91%, respectively. The surface area of CKRK was 1.9 m²/g with pore volume of 0.01 cm³/g, and pore diameter of 3.7 nm, whereas CKRK-SO₄ exhibited significantly higher values, including surface area of 32.5 m²/g, pore volume of 0.22 cm³/g, and pore diameter of 5.2 nm. The optimal conditions for converting UPKO to biodiesel were achieved with a methanol-to-oil mole ratio of 15:1, catalyst weight 3% relative to UPKO weight, reaction temperature of 60 °C, and reaction time of 120 minutes. Under these conditions, the conversion of UPKO resulted in a methyl ester (biodiesel) yield of up to 83.3% (w/w).

Keywords: bifunctional catalyst, biodiesel, crab shell catalyst, sulfated.