

KARBON AKTIF DARI LIMBAH GERGAJI KAYU MERBAU MANOKWARI SEBAGAI PENGEMBAN LOGAM Ni, Pt, Pd, DAN Ni-Pt UNTUK HIDRORENGKAH MINYAK JARAK MENJADI BIOFUEL

Siti Khoirun Nasi'ah
16/394150/PA/17241

INTISARI

Telah dilakukan sintesis dan karakterisasi karbon aktif (KA) dari limbah gergaji kayu merbau Manokwari sebagai pengemban logam Ni, Pt, Pd, dan Ni-Pt untuk hidrorengkah minyak jarak menjadi *biofuel*. KA disintesis dari kayu merbau melalui proses karbonisasi pada temperatur 800 °C menggunakan gas N₂ pada laju alir 20 mL/menit selama 2 jam dan dilanjutkan aktivasi fisika menggunakan gas O₂ pada laju alir 15 mL/menit selama 2 jam pada variasi temperatur aktivasi 250, 350, dan 450 °C dan dilanjutkan uji bilangan iodin. KA dengan bilangan iodin tertinggi dikarakterisasi menggunakan *Fourier Transmission Infrared* (FTIR) dan *X-ray Diffractometer* (XRD).

Pengembanan logam dilakukan melalui metode impregnasi basah menggunakan prekursor Ni(NO₃)₂·6H₂O, PtCl₄, dan PdCl₂, dilanjutkan kalsinasi pada temperatur 550 °C menggunakan aliran gas N₂ pada laju alir 20 mL/menit selama 3 jam dan reduksi pada temperatur 450 °C selama 3 jam menggunakan gas H₂ pada laju alir 20 mL/menit selama 3 jam secara berturut-turut menghasilkan katalis Ni/KA-350, Pt/KA-350, Pd/KA-350, dan Ni-Pt/KA-350. Katalis dikarakterisasi menggunakan FTIR, XRD, dan uji asam dengan uap piridin. Katalis tersebut digunakan untuk hidrorengkah minyak jarak pada temperatur 550 °C menggunakan aliran gas H₂ dengan laju alir 20 mL/menit selama 2 jam dalam reaktor *stainless steel system semi-flow*. Perengkahan termal minyak jarak tanpa katalis dilakukan pada kondisi reaksi yang sama. Katalis dengan produk cair tertinggi (Ni-Pt/KA) digunakan secara berulang sebanyak 3 kali pada proses hidrorengkah minyak jarak untuk uji stabilitas. Katalis Ni-Pt/KA-350 sebelum dan sesudah hidrorengkah dianalisis menggunakan TEM. Seluruh produk hidrorengkah dianalisis menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometer* (GC-MS).

Hasil penentuan bilangan iodin tertinggi dihasilkan pada KA dengan temperatur aktivasi 350 °C (KA-350) yaitu sebesar 3989,7 mg/g. Seluruh katalis logam yang terimpregnasi pada KA-350 memiliki selektivitas yang tinggi dalam menghasilkan alkohol. Katalis Ni-Pt/KA-350 pada pemakaian ulang ketiga, hasil konversi menunjukkan adanya penurunan selektivitas terhadap alkohol. Citra TEM menunjukkan terjadi *sintering* atau endapan kokas pada katalis setelah digunakan tiga kali pemakaian pada reaksi hidrorengkah.

Kata kunci: *Biofuel*, hidrorengkah, karbon aktif, minyak jarak

ACTIVATED CARBON FROM SAW WASTE OF MANOKWARI'S MERBAU WOOD AS SUPPORT OF Ni, Pt, Pd AND Ni-Pt METALS FOR HYDROCRACKING OF CASTOR OIL INTO BIOFUEL

Siti Khoirun Nasi'ah
16/394150/PA/17241

ABSTRACT

Synthesis of activated carbon (KA) from saw waste of Manokwari's merbau wood as a support material of Ni, Pt, Pd, and Ni-Pt metals for hydrocracking of castor oil into biofuel had been carried out. KA from merbau wood was synthesized through a carbonization process at a temperature of 800 °C using N₂ gas at a flow rate of 20 mL/minute for 2 hours and physical activation using O₂ gas at a flow rate of 15 mL/minute for 2 hours. The activation temperature was carried out at 250, 350, and 450 °C. The KA that used as support catalyst was determined by the highest of iodine number test. Characterization of KA was done by using Fourier Transmission Infrared (FTIR) and X-ray Diffractometer (XRD).

The metal impregnation was done by wet-impregnation using Ni(NO₃)₂·6H₂O, PtCl₄, and PdCl₂ as precursors, continued by calcination using N₂ gas at a temperature of 550 °C with a flow rate of 20 mL/minute for 3 hours and reduction using H₂ gas at a temperature of 450 °C with a flow rate of 20 mL/minute for 3 hours to produce Ni/KA-350, Pt/KA-350, Pd/KA-350, and Ni-Pt/KA-350. The catalysts were characterized by FTIR, XRD, and acid test with pyridine vapor. The catalyst was used for hydrocracking of castor oil at a temperature of 550 °C using H₂ gas with a flow rate of 20 mL/minute for 2 hours in a stainless steel semi-flow reactor system. All the catalysts are hydrocracked and also thermal cracking. The catalyst with the highest liquid product (Ni-Pt/KA-350) was used repeatedly 3 times in the castor oil hydrocracking process for stability testing. Ni-Pt/KA-350 catalyst before and after hydrocracking was analyzed by using TEM. Hydrocracking products were analysed using Gas Chromatography-Mass Spectrometer (GC-MS).

The result showed the highest iodine number was produced by KA with the activation temperature at 350 °C (KA-350) that was 3989,7 mg/g. Metal catalyst impregnated on KA-350 has a high selectivity in producing alcohol. After the third use of Ni-Pt/KA-350 catalyst, the selectivity to alcohol products were decrease. TEM imaged showed there are sintering or coke deposite of the catalyst after hydrocracking.

Keywords: Activated carbon, biofuel, castor oil, hydrocracking.