

**SINTESIS BIOGASOLIN DARI MINYAK BIJI NYAMPLUNG
(*CALOPHYLLUM INOPHYLLUM*) MENGUNAKAN KATALIS
Pd/Al-MCM-41**

ABSTRAK

Telah dilakukan sintesis biogasolin melalui reaksi hidorengkah senyawa FAMES atau biodiesel dari minyak biji nyamplung, menggunakan katalis Al-MCM-41 dan Pd/Al-MCM-41 pada temperatur reaksi 200 °C, laju alir gas hidrogen dan uap FAMES 2,0 mL/detik. Katalis Pd/Al-MCM-41 disintesis dengan cara perendaman Al-MCM-41 di dalam larutan paladium klorida. Campuran tersebut diaduk pada temperatur kamar selama 6 jam, disaring, dikeringkan dan dikalsinasi selama 1 jam pada temperatur 500 °C kemudian direduksi dengan gas hidrogen pada temperatur 150 °C. Senyawa FAMES atau biodiesel dibuat dari minyak biji nyamplung dengan reaksi transesterifikasi menggunakan katalis Al-MCM-41 dalam reaktor *batch*, unjuk kerja senyawa FAMES/biodiesel diamati dalam mesin generator set.

Penentuan komposisi senyawa FAMES dan biogasolin dilakukan dengan *gas chromatography-mass spectroscopy* (GC-MS). Karakterisasi katalis Al-MCM-41 dan Pd/Al-MCM-41 yang meliputi, menentukan kristalinitas dengan menggunakan difraksi sinar-X (XRD), menentukan kadar logam dengan *Induced Coupled Plasma* (ICP), morfologi permukaan bahan dengan cara *Scanning Electron Microscopy* (SEM), menentukan luas permukaan dan ukuran pori dengan *Gas Sorption Analyzer* (GSA), menentukan kelimpahan logam pada permukaan katalis menggunakan spektrometri fotoelektron sinar-X (XPS), serta menentukan keasaman katalis menggunakan metode adsorpsi piridin-

Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa katalis Al-MCM-41 dan Pd/Al-MCM-41 telah terbentuk. Pengembangan Al pada MCM-41 dan Pd pada Al-MCM-41 telah meningkatkan keasaman, menurunkan luas permukaan maupun diameter pori dibandingkan MCM-41. Pengembangan Al dan Pd pada MCM-41 menempatkan ukuran logam tersebut seragam pada dinding heksagonal MCM-41.

Unjuk kerja katalis Al-MCM-41 terhadap reaksi transesterifikasi pada sintesis senyawa FAMES/ biodiesel menunjukkan konversi minyak biji nyamplung menjadi senyawa FAMES sebesar 98,15%. Pada reaksi katalitik hidorengkah FAMES untuk sintesis biogasolin oleh katalis Al-MCM-41, Pd⁽¹⁾/Al-MCM-41 dan Pd⁽²⁾/Al-MCM-41, diperoleh senyawa biogasolin yang merupakan senyawa hidrokarbon C7 – C12 di atas 85% Penggunaan katalis Pd/Al-MCM-41 dengan kadar logam Pd yang lebih besar, dengan keasaman yang lebih tinggi diperoleh produk katalitik hidorengkah dengan jumlah hidrokarbon yang lebih besar. Hasil uji kinerja campuran senyawa biodiesel 10% dengan solar 90% menunjukkan daya/power listrik optimal sebesar 2500 hp pada pembebanan optimal 1800 watt pada mesin generator set.

Kata Kunci : Biogasolin, katalis Pd/Al-MCM-41, FAMES, minyak nyamplung (*Calophyllum inophyllum*), katalitik hidorengkah

ABSTRACT

SYNTHESIS OF BIOGASOLINE FROM NYAMPLUNG (*CALOPHYLLUM INOPHYLLUM*) SEEDS OIL USING Pd/Al-MCM-41 CATALYST

Biogasoline has been synthesized through catalytic hydrocracking of FAMES compound using Al-MCM-41 and Pd/Al-MCM-41 catalysts. The Pd/Al-MCM-41 catalyst was synthesized from Al-MCM-41 by immersing in palladium chloride (PdCl_2) solution. The mixture was stirred for 6 h at room temperature, filtered, dried and then calcined for 1 hour at 500 °C and reduced by hydrogen gas (0.5 mL/min) at 150 °C for 0.5 h. Hydrocracking was carried out on the fixed conditions at the reaction temperature of 200 °C, hydrogen gas and FAMES vapour flow rate was 2.0 mL/sec. FAMES or biodiesel was made of nyamplung oil seed by transesterification using Al-MCM-41 catalyst in a batch reactor.

Composition of biogasoline and FAMES compounds was determined by *gas chromatography - mass spectrometry* (GC-MS). Characterization of Al-MCM-41 and Pd/Al-MCM-41 catalyst include, crystallinity determination by *X-ray diffraction* (XRD), measurement of the metal content by *Induced Coupled Plasma* (ICP), the surface morphology of material by *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Surface area and porosity by *Gas Sorption Analyzer* (GSA), metal on the catalyst by *X-ray photoelectron Spectrometer* (XPS), and the acidity of the catalyst by pyridine adsorption method.

The results of characterization prove that Al-MCM-41 and Pd/Al-MCM-41 catalyst were formed, the acidity of catalyst increased, the surface area and the pore diameter of the catalyst were decreased and the image of SEM showed the metal was dispersed at hexagonal walls of MCM-41.

The catalyst performance test showed that Al-MCM-41 catalyst was able to convert the nyamplung seed oil to FAMES of 98.15 wt %. While hydrocarbons C7 - C12 were produced of the catalytic hydrocracking of FAMES by Al-MCM-41, Pd⁽¹⁾/Al-MCM-41 and Pd⁽²⁾/Al-MCM-41 catalysts. Higher amount of Pd metal impregnated the catalyst has higher acidity and it has higher activity. The performance of biodiesel obtained at 10% biodiesel with 90% solar Pertamina showed that optimum engine power was achieved at 2500 hp while the loading value 1800 watt.

Keywords: Biogasoline, Pd/Al-MCM-41 catalyst, FAMES, Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) seed oil, catalytic hydrocracking