



**AKTIVITAS DAN SELEKTIVITAS KATALIS Ni/H<sub>5</sub>NZA  
TERHADAP HIDRORENGKAH METIL OLEAT  
MENJADI SENYAWA HIDROKARBON  
FRAKSI PENDEK**

**ARTIKEL ILMIAH**

Oleh  
**Ratno Budiyo**  
**NIM 061810301005**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



**AKTIVITAS DAN SELEKTIVITAS KATALIS Ni/H<sub>5</sub>NZA  
TERHADAP HIDRORENGKAH METIL OLEAT  
MENJADI SENYAWA HIDROKARBON  
FRAKSI PENDEK**

**THE ACTIVITY AND SELECTIVITY OF CATALYST Ni/H<sub>5</sub>NZA FOR  
HYDROCRACKING OF OLEAT METHYL INTO  
HYDROCARBON COMPOUNDS OF  
SHORT FRACTION**

**ARTIKEL ILMIAH**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Kimia (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh  
**Ratno Budiyanto**  
**NIM 061810301005**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**

## **PENGESAHAN**

Artikel Ilmiah telah diterima oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Jember pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Jember

Dosen Pembimbing,

Ketua,

Sekretaris,

Novita Andarini, S.Si, M.Si.  
NIP 19721112 200003 2001

Drs. Mukh. Mintadi  
NIP 19641026 199103 1001

# **AKTIVITAS DAN SELEKTIVITAS KATALIS Ni/H<sub>5</sub>NZA TERHADAP HIDRORENGKAH METIL OLEAT MENJADI SENYAWA HIDROKARBON FRAKSI PENDEK**

Ratno Budiyanto<sup>1</sup>, Novita Andarini<sup>2</sup>, Mukh.Mintadi<sup>2</sup>

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Jember

## **ABSTRAK**

Telah dilakukan uji aktivitas dan selektivitas katalis Ni/H<sub>5</sub>NZA terhadap hidrorengkah metil oleat menjadi senyawa hidrokarbon fraksi pendek dengan variasi konsentrasi Ni 1%,2% dan 3% (% b/b) untuk hidrorengkah katalitik metil oleat menjadi senyawa hidrokarbon fraksi pendek (hidrokarbon C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>). Katalis dibuat dengan metode impregnasi, dilanjutkan kalsinasi pada temperatur 500°C, oksidasi pada temperatur 400°C dan reduksi pada 500°C , masing-masing dengan aliran gas nitrogen, oksigen dan hidrogen dengan kecepatan gas alir ±5mL/detik. Karakterisasi katalis meliputi penentuan rasio Si/Al, kandungan logam Ni yang terimpregnasi dengan menggunakan alat AAS, dan penentuan keasaman dengan menggunakan metode gravimetri. Proses hidrorengkah dilakukan dalam reaktor flow-fixed bed pada temperatur 500°C. Katalis dipanaskan terlebih dahulu kemudian reaktan dipanaskan di reaktor pirolisis secara terpisah hingga menjadi uap, kemudian dialirkan ke reaktor hidrorengkah. Cairan hasil hidrorengkah ditampung dan dianalisis dengan kromatografi gas (GC) dan kromatografi gas-spektrometer massa (GC-MS). Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa secara umum bahwa rasio Si/Al mengalami penurunan setelah diimpregnasi logam Ni, sedangkan jumlah kandungan logam Ni hampir mencapai setengah dari konsentrasi awal Ni yang diimpregnasikan. Sedangkan jumlah keasaman katalis setelah diimpregnasikan dengan logam Ni meningkat dibandingkan katalis sebelum diimpregnasikan dengan logam Ni. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas dan selektivitas katalis Ni-2%/H<sub>5</sub>-NZA lebih baik dalam menghidrorengkah senyawa hidrokarbon yang lebih pendek. Aktivitas katalis Ni-2%/H<sub>5</sub>-NZA mencapai 91.3041%. Sedangkan selektivitasnya lebih selektif terhadap pembentukan senyawa hidrokarbon rantai C<sub>5</sub>-C<sub>11</sub>.

**Kata kunci** : metil oleat, katalis Ni/H<sub>5</sub>NZA, hidrorengkah

<sup>1</sup>Mahasiswa Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

<sup>2</sup>Dosen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

# THE ACTIVITY AND SELECTIVITY OF CATALYST Ni/H<sub>5</sub>NZA FOR HYDROCRACKING OF OLEAT METHYL INTO HYDROCARBON COMPOUND OF SHORT FRACTION

Ratno Budiyanto<sup>1</sup>, Novita Andarini<sup>2</sup>, Mukh.Mintadi<sup>2</sup>

*Department of Chemistry, The Faculty of Mathematic and Natural Sciences,  
The University of Jember*

## ABSTRACT

*The were conducted on the activity and selectivity of Ni/H<sub>5</sub>NZA catalyst toward the hydrocracking of oleat methyl catalytic becomes short fraction hydrocarbon compounds with the variation of Ni concentration such as 1%, 2% and 3% (% w/w) for oleat methyl catalytic hidrocracking becomes short fraction hydrocarbon compounds (C<sub>5</sub>-C<sub>11</sub> hydrocarbon). The catalyst are made by impregnation method, then followed by calcinations at 500°C, oxidation at 400°C and reduction at 500°C, each of them are followed by a stream of nitrogen, oxygen and hydrogen with ± 5mL/second in stream velocity. The characterization of catalyst includes the determination of Si/Al ratio, Ni metal that were impregnated by using AAS instrument, and the acid determination by using gravimetric methode. The hydrocracking process is done in flow-fixed bed reactor at 500°C; the catalyst are heated at first and followed by the reactants which are heated in pyrolysis reactor up to they change into vapor, then they are moved into the hydrocracking reactor. The liquid from hydrocracking process is collected and analyzed by using Gas of Chromatography (GC) and Gas of Chromatography-Mass spectrometer (GC-MS). The characterization results showed in general that Si/Al ratio decreases after being impregnated by Ni metal. The amount of Ni metal almost reach a half of early Ni concentration which is impregnated. On the other hands, the acid amount of catalyst after being impregnated by Ni metal rise higher than those before being impregnated by Ni metal. The research showed that the activity and selectivity of Ni-2%/H<sub>5</sub>NZA catalyst is better in hydrocracking hydrocarbon compounds which are shorter. The activity of Ni-2%/H<sub>5</sub>NZA catalyst reaches 91.3041%. Meanwhile the selectivity is more selective in creating the hydrocarbon compounds with C<sub>5</sub>-C<sub>11</sub> chain.*

**Keywords:** methyl oleate, Ni/H<sub>5</sub>NZA catalyst , hydrocracking

<sup>1</sup>Student of Chemistry Department, The Faculty of Mathematic and Natural Sciences, The University of Jember

<sup>2</sup>Lecturer of Cemistry Department, The Faculty of Mathematic and Natural Sciences, The University of Jember

## Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan teknologi dan pesatnya pertumbuhan jumlah penduduk menuntut semakin meningkatnya kebutuhan energi dalam bidang transportasi, industri dan rumah tangga, sementara sumber energi yang kita pakai selama ini merupakan sumber energi fosil yang tidak dapat diperbaharui, sehingga mendorong pencarian energi alternatif sebagai pengganti sumber energi terbarukan. Pemilihan minyak sawit sebagai sumber energi alternatif sangat tepat dilakukan di Indonesia karena saat ini Indonesia merupakan negara penghasil minyak kelapa sawit terbesar nomor dua di dunia setelah Malaysia. Komposisi asam lemak dalam minyak sawit yang paling tinggi adalah asam oleat, yaitu 55 %. Kandungan asam oleat yang tinggi ini yang menjadi dasar pertimbangan untuk digunakan sebagai bahan baku dalam penelitian hidrorengkah asam oleat menjadi senyawa hidrokarbon fraksi pendek.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Astutik D.R., (2005) bahwa metil ester dari minyak jelantah dapat direngkah dengan menggunakan katalis  $H_5NZA$  dengan umpan alkohol (etanol dan propanol) pada temperatur  $450\text{ }^{\circ}C$  selama  $\pm 30$  menit dalam kolom reator sistem *flow fixed bed*. Jumlah katalis yang digunakan adalah sebanyak 4 gram, sedangkan jumlah metil ester yang digunakan sama dengan jumlah alkohol yaitu 7.5 mL. Hasil dari perengkahan ini berupa fraksi *gasoline* sebesar 27.45045%.

Pengembangan logam transisi pada zeolit mempunyai tujuan untuk memperbanyak jumlah situs aktif (*active site*). Keadaan seperti ini diharapkan pada saat proses konversi, kontak antara reaktan dengan katalis diharapkan akan semakin besar, sehingga reaksi akan berjalan dengan cepat dan produk cepat terbentuk. Adapun tujuan lain digunakannya pengembangan logam adalah untuk mengatur jumlah logam yang dibutuhkan dan meningkatkan aktifitas katalis agar dapat bekerja dengan baik (Anderson and Boudart, 1981).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Hasyim W., (2007) bahwa logam Ni dapat diimbakan pada zeolit melalui impregnasi basah. Keberhasilan  $Ni^{2+}$  yang