

581.1
win
P 9

DOSEN MUDA



Laporan

**PENGARUH JUMLAH KATALIS ZEOLIT ALAM ASAM
DALAM PROSES PERENKAHAN ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA**

Oleh:
Tri Windarti, S.Si, M.Si
Drs. Ahmad Suseno, M.Si

**Dibiayai oleh Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi (P4T),
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda
Nomor: 103/P4T/DPPM/DM,SKW,SOSAG/III/2004
Tanggal 25 Maret 2004**

**Fakultas MIPA
Universitas Diponegoro
2004**

**SISTEMATIKA LAPORAN AKHIR
HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA**

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN.....	ii
SISTEMATIKA LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA.....	iii
RINGKASAN.....	iv
SUMMARY.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I. PENDAHULUAN.....	1
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	12
IV. METODE PENELITIAN.....	13
V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
VI. KESIMPULAN.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN.....	26

PENGARUH JUMLAH KATALIS ZEOLIT ALAM ASAM DALAM PROSES PERENKAHAN ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA

Tri Windarti dan Ahmad Suseno
2004, 25 halaman

Ringkasan

Tempurung kelapa adalah bagian paling keras dari buah kelapa yang tersusun dari selulosa (36,3%), lignin (28,3%), hemiselulosa (25,1%), ekstraktif (8,3%) dan zat-zat anorganik sebanyak (0,7%). Dengan proses pirolisis akan diperoleh asap cair hasil degradasi termal polimer penyusun tempurung kelapa tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan katalis zeolit alam asam dengan efektivitas yang tinggi serta mempelajari pengaruh jumlah katalis terhadap produk perengkahan asap cair tempurung kelapa.

Katalis zeolit alam asam dibuat melalui tahap: aktivasi, kalsinasi dan proses hidrotermal zeolit alam wonosari. Karakter katalis meliputi rasio Si/Al, keasaman, luas permukaan, volume pori dan rerata jejari pori, masing-masing ditentukan dengan Spektroskopi Serapan Atom (AAS), metode adsorpsi NH_3 dan *BET surface area analyzer*. Perengkahan asap cair tempurung kelapa dengan variasi berat katalis dilakukan dengan reactor batch dan produk cair yang diperoleh dianalisis dengan GC dan GC-MS.

Hasil preparasi katalis menghasilkan katalis zeolit alam asam dengan Rasio Si/Al = 10,25, keasaman = 5,18 mmol/gram, luas permukaan = 96,60 (m^2/g) volume pori = 51,00. 10^{-3} (cc/g) dan rerata jejari pori = 10,56 (Å). Proses perengkahan asap cair tempurung kelapa efektif terjadi pada penggunaan katalis seberat 2 gram.

THE EFFECT OF ACIDIC NATURAL ZEOLITE CATALYST CONTENT IN CRACKING PROSESS OF BIOFUEL FROM COCONUT SHELL

Tri Windarti and Ahmad Suseno
2004, 25 pages

Summary

Coconut shell is the hardest part of a coconut that contains of selulose (36,3%), lignin (28,3%), hemiselulose (25,1%), extractive (8,3%) dan inorganik compounds (0,7%). By pyrolysis process can be produce a biofuel as a product of thermal degradation. The aims of this research are to get an acidic natural zeolite catalyst with high effectiveness and to study the effect of catalyst content to the product of cracking process of the biofuel.

The acidic natural zeolite catalyst was prepared by: activation, calcination and hydrothermal of natural zeolite from wonosari. The catalyst characters that are Si/Al ratio, acidity, surface area, pore volume and average pore were analyzed by Atomic Adsorption Spectroscopy (AAS), NH₃ adsorption method and BET surface area analyzer, respectively. The cracking processes by variation of catalyst content were done in batch reactor and the liguid product were analyzed by GC and GC-MS.

Product of catalyst preparation is acidic natural zeolite catalyst with Si/Al ratio = 10,25, acidity = 5,18 mmol/gram, surface area = 96,60 (m²/g), pore volume = 51,00. 10⁻³ (cc/g) and average pore = 10,56 (Å). The most effective of cracking process was the process that conducted by using 2 gram of catalyst.

KATA PENGANTAR

Penelitian mengenai pengaruh jumlah katalis zeolit alam asam dalam proses perengkahan asap cair tempurung kelapa ini merupakan bagian dari penelitian mengenai pengolahan limbah kayu menjadi produk yang bernilai ekonomi tinggi. Sampai sejauh ini penelitian ini masih terus dikembangkan oleh penulis dengan memanfaatkan dana-dana penelitian yang ada dan dengan bekerja sama dengan kelompok penelitian polimer di Laboratorium Kimia Fisik Jurusan Kimia FMIPA UNDIP.

Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, melalui Penelitian Dosen Muda yang telah menyediakan dana sehingga penelitian ini dapat berjalan dan kepada anggota kelompok penelitian polimer di Laboratorium Kimia Fisik Jurusan Kimia FMIPA UNDIP atas kerjasamanya. Demikian laporan ini disusun dengan harapan dapat memberi masukan bagi kemajuan penelitian mengenai pengolahan limbah kayu di Indonesia.

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel V.1 Hasil karakterisasi zeolit alam wonosari sebelum dan sesudah Preparasi	17
Tabel V.2 Hasil analisis kandungan logam dalam zeolit	19
Tabel V.3 Produk pirolisis tempung kelapa	21
Tabel V.4 Volume produk berdasarkan berat katalis yang digunakan	21
Tabel V.4 Produk perengkahan asap cair tempung kelapa	22

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II. 1. Struktur kimia selulosa	3
Gambar II. 2 Struktur kimia hemiselulosa	4
Gambar II. 3 Struktur kimia lignin	5

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1: gambar	26
Lampiran 2: spektra GC-MS	28
Lampiran 3: hasil analisis katalis dengan <i>BET surface area analyzer</i>	29

BAB I PENDAHULUAN

Indonesia menghasilkan lebih dari 10.800.000 ton kelapa pertahun. Umumnya dimanfaatkan sebagai kopra, minyak dan santan. Selain buah, kelapa juga mengandung tempurung yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Dengan berat sekitar 20,36% dari berat total kelapa berarti setiap tahun dihasilkan sekitar 2.199.150 ton tempurung kelapa. Produk bernilai ekonomi cukup tinggi yang bisa dimanfaatkan dari tempurung kelapa adalah karbon aktif dan arang, sedangkan asap cair yang merupakan produk lain dari proses pembuatan karbon aktif dan arang tersebut belum dimanfaatkan (Awang, 1991).

Tempurung kelapa mengandung selulosa sebanyak 36,3%, lignin 28,3%, hemiselulosa 25,1%, ekstraktif 8,3% dan zat-zat anorganik sebanyak 0,7%. Dengan proses pirolisis diharapkan akan diperoleh asap cair yang banyak mengandung senyawa aldehid, fenol, keton dan senyawa oksigen lainnya. Dengan metode yang tepat asap cair ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber hidrokarbon baru.

Asap cair yang dihasilkan dari proses pirolisis selanjutnya akan dilakukan perengkahan dengan bantuan katalis. Sebagai katalis dapat digunakan zeolit alam Wonosari. Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Windarti, 2002) aktivasi terhadap zeolit alam Wonosari menghasilkan zeolit alam asam yang ternyata mampu meningkatkan hasil pirolisis polietilena menjadi campuran olefin. Hal ini disebabkan karena proses aktivasi mampu meningkatkan luas permukaan, meningkatkan volume pori, mengurangi rerata jejari pori,

meningkatkan rasio Si/Al dan meningkatkan keasaman zeolit alam, sehingga efektivitasnya sebagai katalis meningkat.

Haag dan Chen (1987), menjelaskan bahwa hidrotermal dapat meningkatkan stabilitas serta mereduksi densitas situs asam yaitu mengurangi kerapatan situs asam dalam zeolit. Sebagai akibatnya adalah aktivitas katalis akan sesuai dengan kecepatan transport massa sehingga selektivitas juga akan meningkat karena perengkahan lanjutan (*secondary cracking*) dapat dikurangi.

Untuk meningkatkan efektivitas katalis zeolit alam yang telah diperoleh dalam penelitian sebelumnya (Windarti, 2003), akan dilakukan proses hidrotermal sebelum katalis digunakan serta mempelajari pengaruh jumlah katalis tersebut dalam proses perengkahan asap cair tempurung kelapa. Dengan meningkatnya kualitas katalis serta semakin banyaknya katalis yang digunakan diharapkan akan dapat meningkatkan hasil perengkahan asap cair tempurung kelapa.