

DOSEN MUDA



Laporan

**KONVERSI POLIETILENA
DARI SAMPAH PLASTIK MENJADI OLEFIN DENGAN
KATALIS ZEOLIT ALAM ASAM**

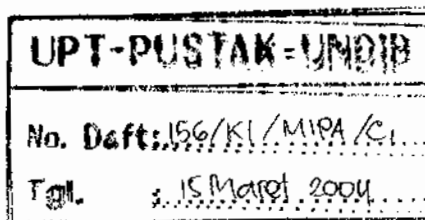
Oleh:

Tri Windarti, S.Si, M.Si

Drs. Ahmad Suseno, M.Si

Dibiayai Oleh Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, Sesuai dengan
Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda
Nomor: 028/P4T/DPPM/PDM/III/2003 Tanggal 28 Maret 2003

Fakultas MIPA
Universitas Diponegoro
2003



**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA**

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. a. Judul penelitian | : Konversi polietilena dari sampah plastik menjadi olefin dengan katalis zeolit alam asam. |
| b. Bidang ilmu | : MIPA/Kimia/Katalis |
| c. Kategori penelitian | : Pengembangan ilmu pengetahuan |
| 2. Ketua peneliti | : |
| a. Nama lengkap dan gelar | : Tri Windarti, S.Si, M.Si |
| b. Jenis Kelamin | : Perempuan |
| c. Golongan/pangkat/NIP | : III-a/Penata Muda/132 258 038 |
| d. Jabatan fungsional | : Asisten Ahli |
| e. Fakultas/jurusan | : MIPA/Kimia |
| f. Pusat penelitian | : Lembaga Penelitian UNDIP |
| 3. Jumlah anggota Peneliti | : 1 |
| a. Nama anggota | : Drs. Ahmad Suseno, M.Si |
| 4. Lokasi Penelitian | : Lab Kimia Fisik Jurusan Kimia FMIPA UNDIP. |
| 5. Kerjasama dengan institusi lain | : - |
| 6. Lama penelitian | : 8 bulan |
| 7. Biaya yang diperlukan | : |
| a. Sumber dari proyek BBI | : Rp. 5.000.000,- |
| b. Sumber lain | : - |
| Jumlah | : Rp. 5.000.000,-
(Lima juta rupiah) |



Semarang, 10 November 2003
Ketua Peneliti,

Tri Windarti, S.Si, M.Si
NIP. 132 258 038



Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian UNDIP

Prof. Dr. d. Idris Riwanto, Sp.BD
NIP 130 529 454

**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	vi
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	11
IV. METODE PENELITIAN	12
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	26

KONVERSI POLIETILENA DARI SAMPAH PLASTIK MENJADI OLEFIN DENGAN KATALIS ZEOLIT ALAM ASAM

Tri Windarti dan Ahmad Suseno
2003, 25 halaman

Ringkasan

Polietylena sebagai bahan dasar pembuatan plastik merupakan polimer termoplastik sehingga dapat terdegradasi dengan adanya perlakuan termal. Salah satu metode perlakuan termal yang bisa digunakan adalah pirolisis. Untuk tujuan tertentu pirolisis dapat dikombinasikan dengan proses katalitik reforming sehingga diperoleh produk dengan selektivitas yang tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan katalis dengan aktivitas tinggi dalam mengkonversi polietylena dari sampah plastik menjadi olefin dengan meningkatkan sifat keasamannya serta dapat mengidentifikasi karakter katalis tersebut yang meliputi rasio Si/Al, keasaman, luas permukaan, volume pori, dan rerata jejari pori katalis.

Katalis zeolit alam asam dibuat melalui: aktivasi dan kalsinasi zeolit alam wonosari yang meliputi perendaman dalam larutan HF 1%, perlakuan HCl, perendaman dalam larutan NH₄Cl dan kalsinasi tanpa gas N₂. Kalsinasi dengan gas N₂ dilakukan pada temperatur 500°C. 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 NH₃ dan alat penganalisis luas permukaan. Proses pirolisis dan proses pirolisis katalitik dilakukan dengan reactor batch dan produk cair dianalisis dengan GC dan GC-MS serta FTIR.

Hasil analisis katalis menunjukkan bahwa keasaman naik dari 2,39 menjadi 5,56 mmol/g, rasio Si/Al naik dari 4,75 menjadi 11,73. Produk proses pirolisis polietylena adalah olefin C₉ – C₁₅ dan produk pirolisis dengan katalis zeolit alam asam adalah olefin C₅ – C₁₂.

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro,
No Kontrak: 028/P4T/DPPM/PDM/III/2003, 28 Maret 2003

CONVERSION OF POLYETHYLENE FROM PLASTIC WASTE INTO OLEFINE USING ACIDIC NATURAL ZEOLITE CATALYST

Tri Windarti and Ahmad Suseno
2003, 25 pages

Summary

Polyethylene as a base compound for the making of plastic was thermoplastic polymer that can be degraded by thermal treatment. The thermal method that can be used is Pyrolysis. For a certain purpose, pyrolysis can be combined with catalytic reforming process to gained high selectivity products.

The aims of these research are to get a catalyst with high activity in converting polyethylene from plastic waste into olefine by increasing the acidity and to identify the catalyst characters that are, Si/Al ratio, acidity, surface area, pore volume dan pore radii of the catalyst.

The acidic natural zeolite catalyst was prepared by: activation and calcination of natural zeolite from Wonosari. The activation of the zeolite was carried out by HF (1%) and HCl treatment, followed by immersing in the NH_4Cl solution and calcination without N_2 gas. The calcination using N_2 gas was conducted at 500°C . The catalysts characters included Si/Al ratio, acidity, surface area, pore volume and average pore were analyzed by Atomic Adsorption Spectroscopy (AAS), NH_3 adsorption method and Surface Area Analyzer, respectively. Pyrolysis and catalytic pyrolysis were done by using batch reactor and the liquid product was analyzed by GC, GC-MS and FTIR.

Catalyst analisis showed that the acidity increase from 2,39 to 5,56 mmol/g, the Si/Al ratio increase from 4,75 to 11,73. Product of pyrolysis process are olefines $\text{C}_9 - \text{C}_{15}$ and product of catalytic process are olefines $\text{C}_5 - \text{C}_{12}$.

Department of Chemistry, Faculty of Mathematic and Natural Sciences, Diponegoro University,
Contract Number: 028/P4T/DPPM/PDM/III/2003, 28 Maret 2003

DAFTAR TABEL

Tabel hasil karakterisasi zeolit alam wonosari sebelum dan sesudah preparasi

Halaman
16

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar Spektra FTIR (a) plastik (b) pirolisis tanpa katalis(c) pirolisis dengan katalis zeolit alam asam	19
2.Gbar kromatogram hasil pirolisis dengan dan tanpa katalis	20
3.Gambar Mekanisme perengkana polietilena permukaan katalis zeolit alam asam	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1: gambar	26
Lampiran 2: spektra GC-MS	27

BAB I PENDAHULUAN

Meningkatnya kebutuhan manusia akan segala sesuatu yang bersifat praktis telah menggeser penggunaan kantong kertas kepada penggunaan kantong plastik. Namun kenyamanan yang diberikan plastik telah memunculkan persoalan lain yaitu penanganan sampah plastik. Persoalan tersebut muncul karena plastik terbuat dari bahan petrokimia yang memiliki kecepatan biodegradasi sangat lambat, membutuhkan waktu lama untuk terdegradasi sempurna oleh sinar matahari dan zat aditifnya mengakibatkan degradasinya menghasilkan gas beracun. Alternatif yang bisa diambil untuk menangani limbah plastik adalah dengan mendaur ulang plastik tersebut menjadi produk lain atau mengubahnya menjadi sumber energi dan bahan kimia. Polietilena sebagai bahan dasar pembuatan kantong plastik merupakan polimer termoplastik sehingga dapat terdegradasi dengan adanya perlakuan termal (Gandinagar, 2000). Salah satu metode perlakuan termal yang bisa digunakan adalah pirolisis atau proses peruraian bahan organik secara termal tanpa oksigen, produk yang dihasilkan berupa cairan, gas, dan padatan (Agra, 1995). Pirolisis tidak melepaskan polutan berupa partikel dan CO₂ ke atmosfer sehingga praktis tidak mengganggu lingkungan. Untuk tujuan tertentu pirolisis dapat dikombinasikan dengan proses katalitik reforming sehingga diperoleh produk dengan selektivitas yang tinggi.

Sebagai katalis dapat digunakan zeolit alam. Zeolit merupakan suatu kristalin aluminosilikat terhidrat dengan struktur terbuka secara tiga dimensi yang dapat dipreparasi untuk meningkatkan aktivitasnya (Barthomeuf dalam Imelik, 1985). Karena katalis yang

digunakan untuk proses reforming memiliki beberapa persyaratan utama, seperti luas permukaan yang besar, volume pori yang besar, jari-jari yang homogen serta sifat kimia yang menunjang khususnya sifat keasamannya. Untuk itu diperlukan upaya untuk mendapatkan keempat hal tersebut dengan preparasi yang dilakukan. Luas permukaan dan volume pori yang besar serta jari-jari pori yang homogen akan membantu reaktan hasil pirolisis polietilena untuk melakukan reaksi dengan situs-situs asam yang dimiliki oleh katalis sehingga aktivitas katalis untuk menghasilkan olefin akan meningkat.