

INTISARI
UJI AKTIVITAS DAN REGENERASI KATALIS
NiPd(4:1)/ZEOLIT ALAM AKTIF UNTUK HIDRORENGKAH SAMPAH
PLASTIK POLIPROPILENA MENJADI FRAKSI BENSIN DENGAN
SISTEM SEMI ALIR

Oleh :
I.F. Nurcahyo
19608/I-4/1513/03

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh temperatur dan rasio berat katalis NiPd(4:1)/Zeolit alam aktif (NiPd(4:1)/Z) : umpan terhadap produk fraksi bensin pada reaksi hidrorengkah sampah plastik menjadi fraksi bensin. Tujuan kedua yaitu untuk mempelajari hubungan antara karakter dengan, aktivitas dan selektivitas katalis zeolit (Z), Ni/Z, Pd/Z, NiPd(4:1)/Z, dan NiPd(4:1)/Z-Nb₂O₅ pada reaksi hidrorengkah sampah plastik polipropilena menjadi fraksi bensin. Tujuan ketiga yaitu untuk mempelajari proses regenerasi katalis NiPd(4:1)/Z pada reaksi hidrorengkah sampah plastik polipropilena menjadi fraksi bensin.

Uji aktivitas katalis NiPd(4:1)/Zeolit untuk reaksi hidrorengkah sampah plastik menjadi fraksi bensin telah dilakukan dengan variasi temperatur 300, 350, 400, 450 dan 500°C dan variasi rasio berat katalis : umpan 1/2, 1/4, dan 1/6 dengan sistem semi alir. Umpan berasal dari produk cair hasil pirolisis sampah plastik polipropilena pada temperatur 475°C fraksi 150-250°C. Reaksi hidrorengkah juga dilakukan dengan variasi katalis Z, Ni/Z, Pd/Z dan NiPd(4:1)/Z-Nb₂O₅ dilakukan pada kondisi temperatur dan rasio berat katalis NiPd(4:1)/Z : umpan yang menghasilkan fraksi bensin (C₅-C₁₂) optimum. Produk cair dianalisis dengan GC dan GC-MS. Uji deaktivasi katalis dan hasil regenerasinya juga dilakukan pada temperatur yang sama.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas katalis optimum dicapai pada temperatur 450°C dan rasio berat katalis : umpan = 1/2 yang menghasilkan konversi total C_{>12} sebesar 83,40 % b/b, total fraksi bensin 73,92 % b/b dan peningkatan fraksi bensin 31,98 % b/b Selektivitas individu (C_n) produk senyawa hidrokarbon C₅-C₁₂ dalam fraksi bensin pada kondisi optimum tersebut didominasi oleh C₇-C₁₀. Hasil variasi katalis menunjukkan bahwa keasaman total dan ukuran pori internal merupakan parameter yang menentukan konversi total C_{>12}, total hasil dan peningkatan fraksi bensin. Aktivitas katalis meningkat seiring dengan kenaikan keasaman totalnya dengan urutan katalis Zeolit < Ni/Z < NiPd(4:1)/Z. Aktivitas katalis meningkat seiring dengan kenaikan ukuran pori internalnya dengan urutan katalis Pd/Z < NiPd(4:1)/Z-Nb₂O₅ < NiPd(4:1)/Z. Waktu hidup katalis NiPd(4:1)/Z diperkirakan 14,53 jam pada kondisi 450°C dan laju alir gas hidrogen 2,5 mL/menit. Aktivitas dan selektivitas individu C₅-C₁₂ katalis hasil regenerasi hampir sama dengan katalis baru.

Kata kunci : katalis, hidrorengkah, polipropilena, regenerasi

ABSTRACT

THE TEST OF ACTIVITY AND REGENERATION OF NiPd(4:1)/ACTIVATED NATURAL ZEOLITE FOR HYDROCRACKING OF POLYPROPYLENE PLASTIC WASTE TO GASOLINE FRACTION BY SEMI-FLOW SYSTEM

By

I.F. Nurcahyo

19608/I-4/1513/03

The hydrocracking of plastic waste to become gasoline fraction had been carried out. The aims of research were to study the influence of temperature and weight ratio of NiPd(4:1)/Activated natural zeolite (NiPd(4:1)/Z) catalyst : feed toward gasoline product at this hydrocracking. The second of aim was to study correlation between character and activity and selectivity of Z, Ni/Z, Pd/Z, NiPd(4:1)/Z catalysts at this hydrocracking. The third of aim was to study regeneration of NiPd(4:1)/Z catalyst at this hydrocracking.

The hydrocracking was carried out at semi-flow system reactor. In the research, temperature was varied at 300, 350, 400, 450 and 500°C. Weighty ratio of catalyst : feed are 1/2, 1/4 and 1/6 with using NiPd(4:1)/Z catalyst. The feed for hydrocracking come from the 150-250°C fraction of pyrolyzed liquid product of plastic waste at temperature 475°C. The catalyst were varied by acivated natural zeolite (Z), Ni/Z, Pd/Z, Ni₄Pd₁/Z-Nb₂O₅ at temperature dan ratio of weigh of NiPd(4:1)/Z catalyst that produces optimum gasoline fraction. The liquid product was analyzed by GC and GC-MS. The test of deactivation and regeneration was carried out at the same temperature.

The result of research showed that optimum activity of catalyst was achieved at temperature 450°C and weighty ratio of catalyst : feed = 1/2. At this condition, total conversion of C>12 is 83.40 % w/w, gasoline fraction total is 73.92% w/w and increase of gasoline fraction is 31.98 % w/w. Individual selectivity (C_n) of hydrocarbon C5-C12 product in gasoline fraction at optimum condition is dominated by C7-C10. Result of catalyst variation showed that total acidity and internal pore size are the parameter of determinant a catalyst activity. Activity of catalyst increase with increasing of catalyst total acidity, by sequence: Z < Ni/Z < Ni₄Pd₁/Z. Activity of catalyst increase with increasing of internal pore size, by sequence: Pd/Z < Ni₄Pd₁/Z-Nb₂O₅ < Ni₄Pd₁/Z. Life time of Ni₄Pd₁/Z catalyst is predicted about 14.53 h at 450°C and flow rate of hydrogen 2.5 mL/min. Activity and self selectivity C5-C12 of regenerated catalyst approach new catalyst.

Key word: catalyst, hydrocracking, polypropylene, regeneration