

SINTESIS KATALIS Ni/KARBON AKTIF DAN PENGGUNAANNYA UNTUK KONVERSI ISOPROPANOL MENJADI ASETON

Woro Puspandyasista Pradanestri

16/394157/PA/17248

INTISARI

Penelitian konversi isopropanol menjadi aseton menggunakan katalis Ni/karbon aktif telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pencucian karbon aktif dengan ekstraksi soxhlet dan HCl sebagai material pendukung katalis logam Ni dan mengetahui pengaruh temperatur reduksi pada pembuatan katalis Ni/karbon aktif. Penelitian dilanjutkan dengan uji kinerja katalis Ni/karbon aktif dalam reaksi dehidrogenasi isopropanol dan uji stabilitas katalis Ni/karbon aktif untuk produksi aseton ketika digunakan kembali dengan perlakuan yang sama.

Penelitian ini dilakukan dengan pembuatan arang/karbon dari tempurung kelapa melalui karbonasi pada temperatur 550 °C yang kemudian dihaluskan menjadi ukuran 60 dan 80 mesh. Penelitian ini dilanjutkan dengan proses aktivasi fisika terhadap karbon dengan temperatur 800 °C disertai aliran gas karbon dioksida (CO₂). Karbon aktif kemudian dicuci dengan aseton dan larutan HCl 1,0 M. Pembuatan katalis Ni/karbon aktif dilakukan dengan pengembunan 1% b/b logam nikel (Ni) terhadap karbon aktif melalui metode impregnasi basah dengan garam prekursor nikel (II) nitrat heksahidrat Ni(NO₃)₂·6H₂O. Katalis Ni/karbon aktif kemudian direduksi pada variasi temperatur 350 dan 450 °C disertai aliran gas hidrogen (H₂) dengan laju aliran 15 mL·menit⁻¹. Nilai keasaman katalis Ni/karbon aktif ditentukan dengan metode gravimetri adsorpsi ammonia (NH₃). Konversi isopropanol menjadi aseton dilakukan dengan massa katalis sebesar 10 g dengan temperatur reaksi 200 °C. Stabilitas katalis diuji dengan pemakaian kembali katalis dengan 9 kali pengulangan dengan perlakuan reaksi yang sama.

Berdasarkan hasil analisis *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS), pencucian karbon aktif dengan aseton dan larutan HCl 1,0 M dapat mengurangi kandungan logam kalium (K), kalsium (Ca), dan besi (Fe). Hasil uji keasaman dengan pengembunan Ni pada katalis dengan temperatur reduksi 350 dan 450 °C secara berturut – turut meningkat sebanyak 49,75 dan 23,75%. Penggunaan katalis Ni/karbon aktif pada konversi isopropanol menunjukkan selektivitas yang tinggi dalam pembentukan aseton ditandai dengan tingginya persentase kemurnian hasil konversi yakni 100% dalam kondisi reaksi menggunakan massa katalis sebanyak 10 g dan temperatur 200 °C. Katalis Ni/karbon aktif yang telah disintesis menunjukkan stabilitas aktivitas katalitik yang baik ditunjukkan dengan tingginya persentase kemurnian hasil konversi >98% dengan pemakaian kembali katalis sebanyak 9 kali.

Kata kunci: aseton, isopropanol, karbon aktif, katalis Ni/karbon aktif.

SYNTHESIS OF Ni/ACTIVATED CARBON CATALYST AND ITS APPLICATION FOR THE CONVERSION ISOPROPANOL TO ACETONE

Woro Puspandyasista Pradanestri

16/394157/PA/17248

ABSTRACT

The study on the conversion of isopropanol into acetone using Ni/activated carbon catalyst has been done. This study was aimed to determine the effect of washing activated carbon using soxhlet extraction and HCl as a support material of Ni metal catalyst and determine the effect of reduction temperature to synthesized Ni/activated carbon catalyst. The experiment was continued by analyze the performance of Ni/activated carbon catalyst in the isopropanol dehydrogenation reaction and to verify the stability of Ni/activated carbon catalyst for acetone production when its being reused with the same treatments.

This research was conducted by making charcoal/carbon from coconut shells through carbonation at a temperature of 550 °C which was then crushed into 60 and 80 mesh sizes, followed by physical activation process of carbon at a temperature of 800 °C accompanied by a flow of carbon dioxide (CO₂) gas. The activated carbon was then washed with acetone and 1.0 M HCl solution. The preparation of Ni/activated carbon catalyst is carried out by the impregnation of 1 wt% nickel metal (Ni) into activated carbon through the wet impregnation method with nickel (II) nitrate hexahydrate precursor salt Ni(NO₃)₂·6H₂O. The Ni/activated carbon catalyst is then reduced at a temperature variation of 350 and 450 °C accompanied by a flow of hydrogen gas (H₂) with a flow rate of 15 mL minutes⁻¹. The acidity value of the Ni/activated carbon catalyst was determined by the ammonia (NH₃) adsorption (gravimetric) method. The conversion of isopropanol into acetone was carried out with a catalyst mass of 10 g with a reaction temperature of 200 °C. The stability of the catalyst was tested by reusing the catalyst with 9 repetitions with the same treatment.

Based on the analysis of Atomic Absorption Spectroscopy (AAS), washing activated carbon with acetone and 1.0 M HCl solution could reduce the metal content of potassium (K), calcium (Ca), and iron (Fe). The acidity test results with Ni loading on a catalyst with a reduction temperature of 350 and 450 °C increased by 49.75 and 23.75%, respectively. The application of Ni/activated carbon catalyst in the isopropanol conversion showed high selectivity in the formation of acetone, which was indicated by the high percentage of the conversion purity yield 100% in reaction conditions using 10 g of catalyst and temperature of 200 °C. The Ni/activated carbon catalyst that has been synthesized showed good catalytic activity and stability as indicated by the high percentage of conversion purity yield >98% by reusing the catalyst 9 times.

Keyword: acetone, isopropanol, activated carbon, Ni/activated carbon catalyst