

**OKSIDASI DIBENZOTIOFENA UNTUK PENGHILANGAN SENYAWA
SULFUR MENGGUNAKAN KATALIS NiO TERIMPREGNASI PADA
PASIR SILIKA BERMAGNET DARI PANTAI PARANGTRITIS**

Habib Fikri Hidayat
18/427621/PA/18581

INTISARI

Penelitian oksidasi dibenzotiofena untuk penghilangan senyawa sulfur menggunakan katalis NiO terimpregnasi pada pasir silika bermagnet dari pantai Parangtritis telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan mempelajari karakter katalis hijau pasir silika bermagnet dari pantai Parangtritis (Ps) dan impregnasi NiO pada Ps (NiO-Ps) meliputi kristalinitas, morfologi dan kandungan logam, porositas, keasaman, dan sifat magnet, membandingkan aktivitas katalis Ps dan NiO-Ps pada metode ODS-DBT, dan menentukan kondisi optimum aktivitas katalis NiO-Ps pada metode ODS-DBT melalui variasi temperatur, waktu, dan volume H₂O₂. Katalis NiO-Ps dipreparasi menggunakan metode impregnasi basah dengan perbandingan rasio berat pasir terhadap Ni(NO₃)₂·6H₂O yaitu 1:1. Katalis kemudian dikalsinasi pada temperatur 400 °C selama 5 jam dengan aliran gas N₂ 20 mL/menit. Katalis Ps dan NiO-Ps dikarakterisasi menggunakan XRD, FTIR, SEM-EDX, SAA, TEM, uji sifat magnet, dan uji keasaman menggunakan metode gravimetri absorpsi uap basa NH₃. Pengujian kondisi optimum metode ODS-DBT menggunakan NiO-Ps dilakukan terhadap larutan n-heksana dengan kandungan sulfur 500 ppm atau setara konsentrasi DBT sebesar 2874,5 ppm sebagai model bahan bakar. Variasi kondisi metode ODS-DBT dilakukan pada temperatur, waktu, dan volume H₂O₂ berturut-turut 30, 40, 50, 60 °C; 10, 20, 30, 40 menit; dan 0,21; 0,42; 0,62 mL.

Hasil analisis XRD dan FTIR menunjukkan penyusun utama katalis Ps dan NiO-Ps adalah mineral kuarsa, alumina, dan magnetit. Katalis Ps dan NiO-Ps memiliki kristalinitas 59,97 dan 70,32% dengan ukuran kristal 16,32 dan 10,95 nm. Analisis SEM-EDX menunjukkan morfologi Ps dan NiO-Ps yang berbentuk kubus dengan permukaan yang rata untuk Ps dan kasar untuk NiO-Ps dengan kandungan Ni pada NiO-Ps sebesar 33,70%. Hasil analisis SAA mengindikasikan Ps dan NiO-Ps merupakan material mesopori dengan diameter pori 11,977 dan 24,010 nm, volume pori 0,008 dan 0,057 cm³/g, dan luas permukaan 2,611 dan 9,502 m²/g. Analisis TEM pada NiO-Ps menunjukkan terjadinya aglomerasi kristal NiO yang terimpregnasi pada Ps. Hasil uji magnet menunjukkan bahwa Ps dan NiO-Ps memiliki sifat dapat ditarik oleh magnet. Katalis Ps dan NiO-Ps memiliki nilai keasaman 1,14 dan 1,74 mmol/g. Kondisi optimum aktivitas katalis NiO-Ps dalam metode ODS-DBT sebesar 79,40% diperoleh pada temperatur, waktu, dan volume H₂O₂ 60 °C, 30 menit, dan 0,42 mL.

Kata kunci: desulfurisasi oksidatif, dibenzotiofena, nikel oksida, pasir pantai Parangtritis

OXIDATION OF DIBENZOTHIOPHENE ON REMOVING OF SULPHUR COMPOUND USING CATALYST OF NiO IMPREGNATED ON MAGNETIC SILICA SAND OF PARANGTRITIS BEACH

Habib Fikri Hidayat
18/427621/PA/18581

ABSTRACT

Research on oxidation of dibenzothiophene on removing of sulphur compound using catalyst of NiO impregnated on magnetic silica sand from Parangtritis beach has been carried out. This research aims to study the character of green catalyst magnetic silica sand from Parangtritis beach (Ps) and the impregnation of NiO on Ps (NiO-Ps) include crystallinity, morphology and metals contain, porosity, acidity, and magnetic properties, to compare the activity of Ps and NiO-Ps catalysts on ODS-DBT method, and determination the optimum condition of NiO-Ps catalyst activities on ODS-DBT method under variations of temperature, time, and volume of H₂O₂. The NiO-Ps catalyst was prepared using the wet impregnation method with a weight ratio of sand:Ni(NO₃)₂·6H₂O of 1:1. The catalyst was then calcined at a temperature of 400 °C for 5 h under a flow of 20 mL/min N₂. The Ps and NiO-Ps catalysts were characterized by XRD, FTIR, SEM-EDX, SAA, TEM, magnetic properties test, and acidity test was gravimetrically conducted using NH₃ vapor absorption. The optimum conditions for the ODS-DBT method was carried out using NiO-Ps catalyst on a solution of n-hexane with a sulfur content of 500 ppm or equivalent to a DBT concentration of 2874.5 ppm as a fuel model. Variations of temperature, time, and volume of H₂O₂ were carried out at 30, 40, 50, 60 °C; 10, 20, 30, 40 min; and 0.21, 0.42, and 0.62 mL, respectively.

The results of XRD and FTIR analysis showed that the main minerals of Ps and NiO-Ps catalysts were quartz, alumina, and magnetite. The Ps and NiO-Ps had crystallinities of 59.97 and 70.32% with crystal sizes of 16.32 and 10.95 nm. SEM-EDX analysis showed the morphology of Ps and NiO-Ps in the form of a cube with a flat surface for Ps and rough for NiO-Ps with a Ni content in NiO-Ps of 33.70%. The results of the SAA analysis indicated that Ps and NiO-Ps were mesoporous materials with pore diameters of 11.977 and 24.010 nm, pore volumes of 0.008 and 0.057 cm³/g, and surface areas of 2.611 and 9.502 m²/g. TEM analysis of NiO-Ps catalyst showed the agglomeration of impregnated NiO crystal on the surface of Ps. The magnetic test results showed that Ps and NiO-Ps have the property of being attracted by a magnet. The Ps and NiO-Ps catalysts have acidity values of 1.14 and 1.74 mmol/g. The optimum activity of NiO-Ps catalyst in the ODS-DBT method was 79.40% obtained at a temperature, time, and H₂O₂ volume of 60 °C, 30 min., and 0.42 mL.

Keywords: dibenzothiophene, nickel oxide, oxidative desulfurization, Parangtritis beach sand