

Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel NiSn pada Karbon Mesopori (NiSn/MC) sebagai Katalis Reaksi Hidrogenasi CO₂ = Synthesis and Characterization of NiSn Nanoparticles Supported by Mesoporous Carbon (NiSn/MC) as CO₂ Hydrogenation Catalyst

Graciella Stephanie Dwiningtyas, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920522489&lokasi=lokal>

Abstrak

Pemanasan global dan perubahan iklim merupakan isu lingkungan terbesar pada abad ke-21 yang mengakibatkan emisi gas CO₂ yang terus meningkat setiap tahunnya. Peningkatan emisi gas CO₂ yang disebabkan oleh aktivitas manusia menyebabkan upaya pengurangan emisi terus dilakukan. Reaksi hidrogenasi merupakan salah satu reaksi yang dapat dilakukan untuk mengubah CO₂. Sifat CO₂ yang stabil secara termodinamik dan inert menyebabkan katalis digunakan untuk mempermudah reaksi. Katalis berbasis nikel merupakan katalis yang banyak digunakan menggantikan katalis logam mulia untuk hidrogenasi CO₂. Pada penelitian ini, katalis NiSn tersangga oleh karbon mesopori (NiSn/MC) disintesis untuk mengkonversi CO₂ menjadi formaldehida dan metanol melalui reaksi hidrogenasi. Pola difraksi NiSn/MC menunjukkan puncak pada 26,02°; 28,6°; 33,8°; 42,5°; 44,9°; 59,2°; 71,2°; 79,5°; 86,6°. yang merupakan puncak difraksi dari grafit dan NiSn. Karakterisasi SEM-EDX mapping dan TEM menunjukkan partikel NiSn tersebar merata pada permukaan karbon mesopori dan tidak membentuk kluster tersendiri. Berdasarkan hasil reaksi yang dilakukan, material Ni₅Sn₁/MC memberikan konversi CO₂ tertinggi sebesar 39,86% dibandingkan Ni₁Sn₁/MC, Ni₃Sn₁/MC, Ni/MC, Sn/MC, dan NiSn NPs. Yield metanol Ni₅Sn₁/MC sebesar 86,31 mmol/gcat. Kondisi optimum untuk reaksi hidrogenasi CO₂ didapat pada temperatur 175°C dengan rasio gas CO₂:H₂ sebesar 1:7.

.....Global warming and climate change are the biggest environmental issues in the 21st century due to the increase of CO₂ emissions in the atmosphere. The increasing CO₂ emissions has led to continuing efforts to reduce CO₂ levels. One of the methods to reduce CO₂ emission is to convert CO₂ through chemical reactions such as the hydrogenation reaction into more valuable chemicals. The nature of CO₂ which is stable and inert causes the reaction of CO₂ needs to be facilitated by a catalyst. This research synthesized NiSn nanoparticles on mesoporous carbon (NiSn/MC) to convert CO₂ into formaldehyde and methanol. The diffraction patterns of NiSn/MC exhibit peaks at 26,02°, 28,6°; 33,8°; 42,5°; 44,9°; 59,2°; 71,2°; 79,5°; 86,6° which correspond to diffraction peaks of graphite and NiSn. SEM-EDX Mapping and TEM characterization reveal that NiSn are uniformly dispersed on the mesoporous carbon surface and do not form distinct clusters. Based on the conducted reactions, Ni₅Sn₁/MC demonstrated the highest CO₂ conversion of 39,86% compared to Ni₁Sn₁/MC, Ni₃Sn₁/MC, Ni/MC, Sn/MC, and NiSn NPs. The methanol yield of CO₂ hydrogenation with Ni₅Sn₁/MC is 86,31 mmol/gcat. The optimum conditions for the CO₂ hydrogenation reaction were achieved at a temperature of 175°C and CO₂:H₂ gas ratio of 1:7.