

Preparasi dan karakterisasi katalis logam Cu berpenyangga untuk reaksi hidrogenasi CO₂ menjadi metanol

Nuriman, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=79909&lokasi=lokal>

Abstrak

Sebagai suatu fiksasi kimia dan/atau teknologi daur ulang emisi atau limbah CO₂, konversi CO₂ menjadi metanol melalui hidrogenasi katalitik telah dikenal sebagai proses yang paling menjanjikan, karena proses hidrogenasi katalitik dapat mengolah sejumlah besar CO₂ dalam waktu yang singkat. Saat ini, metanol diproduksi menggunakan gas sintesis, yaitu campuran gas H₂, CO, dan CO₂. Karbon monoksida adalah sumber karbon utama dalam proses skala komersial menggunakan katalis-katalis komersial berbasis Cu-Zn. Katalis-katalis komersial ini memperlihatkan suatu kecenderungan deaktivasi dini pada tekanan parsial CO₂ yang tinggi. Dengan demikian, diperlukan suatu katalis baru untuk mengubah CO₂ langsung menjadi metanol.

Oleh karena itu, penelitian ini mencoba melakukan preparasi dan karakterisasi katalis-katalis Cu berpenyangga dengan kandungan Cu yang bervariasi 1-10% berat pada penyangga-penyangga alumina, titania dan oksida Zn. Sintesis atau preparasi katalis dilaksanakan melalui langkah-langkah persiapan penyangga, pengimpregnasian larutan garam logam Cunitrat, pengeringan dan kalsinasi. Analisis penyerapan fisika yang dilakukan terhadap penyangga menunjukkan luas permukaan total dari masing-masing penyangga, alumina mempunyai luas permukaan yang tinggi yaitu 212 m²/gr sedangkan titania 50 m²/gr dan oksida Zn 2 m²/gr. Hasil analisis penyerapan kimia dari katalis menunjukkan bahwa luas permukaan logam Cu aktif yang maksimal diperoleh pada katalis CuWAl₂O₃-10% CuTiO₂-10% dan CuZnO-75%. Sebaliknya, penyebaran atau dispersi logam aktif yang maksimal diperoleh pada katalis CuAl₂O₃-5%, CuTiO₂-2,5% dan Cu/ZnO-2,5%. Dari hasil analisis Difraksi Sinar-X terhadap katalis-katalis tersebut dapat dipastikan bahwa perlakuan kalsinasi dapat mengubah garam Cu-nitrat menjadi CuO. Sedangkan perlakuan pereduksian dengan hidrogen dapat mengubah seluruh CuO tersebut menjadi Cu yang merupakan inti aktif tempat terjadinya reaksi yang diinginkan.

<hr><i>As a chemical fixation and/or recycling technology of emitted CO₂, conversion of CO₂ to methanol by catalytic hydrogenation has been recognized as one of the most promising process, because catalytic hydrogenation process could treat a large amount of CO₂ in short time. Currently, methanol is produced from syngas, a mixture of H₂, CO and CO₂. CO is the main carbon source in the commercial-scale process over commercial catalysts based on Cu-Zn. The commercial catalyst exhibit a tendency to be deactivated prematurely at high CO₂ partial pressure. Thus, a novel catalyst for converting CO₂ directly to methanol is required.

Therefore, this study try to prepare and characterize supported Cu catalysts with amount of Cu varied from 1-10 weight % over alumina, titania and Zn oxide supports. Catalyst preparation was made by following this step: support preparation, impregnation with Cu-nitrate solution, drying and calcinations. Physisorption analyses determined total surface area of supports with the result: alumina has high surface area which is

212 m²/g, whereas Titania 50 m²/g and Zn-oxide 2 m²/g. Chemisorption analyses of catalysts showed that maximum activated Cu surface area was found from Cu/Al₂O₃-10%, Cu/TiO₂-10% and Cu/ZnO-7,5% catalysts. On the other hand, spreading or maximum activated metal dispersion was found from Cu/Al₂O₃-5%, Cu/TiO₂-2,5% and Cu/ZnO-2,5%. X-Ray Diffraction Analyses over the catalysts proved that calcinations could convert all of the CuO to Cu metallic which area the active sites where expected reaction take place.