

Sintesis dimetil eter satu tahap dari syngas menggunakan katalis bifungsional CuO-ZnO-Al₂O₃/Na-HZSM-5 = Dimetil eter synthesis one stage from syngas using bifunctional catalyst CuO-ZnO-Al₂O₃/Na-HZSM-5

Nurdiah Rahmawati, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20454357&lokasi=lokal>

Abstrak

Dimetil Eter DME sebagai bahan bakar yang menjanjikan di masa depan, saat ini diproduksi dari metanol melalui indirect synthesis menggunakan katalis -Al₂O₃. Untuk meningkatkan efisiensi proses, dikembangkan direct synthesis yang menghasilkan DME langsung dari syngas menggunakan katalis bifungsional. Pencampuran secara langsung katalis sintesis metanol komersial dengan -Al₂O₃ belum menghasilkan yield DME yang optimum karena aktivitas -Al₂O₃ yang kurang baik pada temperatur operasi direct synthesis DME. HZSM-5 memiliki keasaman yang lebih tinggi dari -Al₂O₃ sehingga lebih aktif dalam reaksi sintesis DME. Namun, keasaman yang tinggi juga memicu terbentuknya produk samping sehingga yield DME menurun. Modifikasi HZSM-5 menggunakan Na membentuk Na-HZSM-5 terbukti menghasilkan yield DME yang tinggi. Namun, belum diketahui tingkat loading Na yang optimum. Dalam penelitian ini, CuO-ZnO-Al₂O₃/Na-HZSM-5 akan digunakan dalam direct synthesis DME, dengan variabel rasio optimum Na/Al pada Na-HZSM-5 dan rasio optimum CuO-ZnO-Al₂O₃ terhadap Na-HZSM-5. Karakterisasi katalis dilakukan dengan XRD, XRF dan titrasi asam-basa. Uji katalitik dilakukan dalam reaktor fixed bed pada kondisi operasi 275°C, 30 bar dan 1500 ml/ gkatalis.jam dengan umpan syngas model dengan rasio H₂/CO sebesar 2:1. Analisa gas produk dilakukan menggunakan Gas Chromatography GC . Hasil yang optimal diperoleh pada rasio Na/Al desain sebesar 0,6 dengan rasio katalis logam terhadap asam sebesar 2:1. Nilai konversi CO dan yield DME diperoleh berturut-turut sebesar 49,74 dan 28,45 , lebih tinggi dari katalis parent yang berturut-turut menghasilkan 24,85 dan 16,65 .

.....

Dimetil Eter DME as a promising fuel in the future, recently produced from methanol through indirect synthesis using Al₂O₃ catalyst. To improve the process efficiency, direct synthesis DME was developed using bifunctional catalyst and syngas as raw material. The physically mixed of commercial methanol synthesis catalyst and -Al₂O₃ has not giving optimum DME yield yet due to the unsufficient activity of Al₂O₃ at operating temperature of DME direct synthesis. HZSM 5 have higher acidity than -Al₂O₃, therefore it is more active in DME formation. However, the excess of acidity will also promote side product formation, which will reduce yield of DME. HZSM 5 modification using Na forming Na HZSM 5 was proven to give high yield of DME. However, optimum Na loading has not known yet. In this research, CuO-ZnO-Al₂O₃ Na HZSM 5 was used as bifunctional catalyst in direct synthesis DME. Variable to be assesed is optimum Na Al ratio in Na HZSM 5 catalyst and optimum rasio of CuO-ZnO-Al₂O₃ to Na HZSM 5. Catalyst is characterized using XRD, XRF and acid base titration. Catalytic testing is performed in fixed bed reactor at operating condition of 275°C, 30 bar and 1500 ml gcatalyst.h .Product gas analysis was performed using Gas Chromatography. Optimal result was achieved at Na Al design ratio 0,6 and metal to acid site ratio 2 1. CO conversion and DME yield are 49,74 and 28,45 respectively, higher than parent catalyst, that have result as much as 24,85 and 16,65 respectively.