

Aktivasi, preparasi, karakterisasi (BET, FTIR, XRD dan AAS) serta uji aktivitas katalis 10% Ni/bentonit untuk reaksi reformasi CO₂/CH₄

Ichsan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20246977&lokasi=lokal>

Abstrak

Metana dan karbon dioksida yang terkandung dalam cadangan gas alam di Indonesia, memiliki dampak terhadap permasalahan lingkungan global seperti efek rumah kaca. Salah satu cara yang cukup potensial untuk memanfaatkan gas ini adalah dengan mengkonversikan gas metana dan karbon dioksida menjadi gas sintesis (CO dan H₂), yang merupakan bahan baku industri petrokimia. Cara ini dikenal dengan reaksi reformasi CO₂.

Reaksi reformasi CO₂ adalah reaksi endotermis, dan katalis yang umum digunakan adalah nikel (Ni), karena cukup aktif dan selektif serta ekonomis. Permasalahan utama yang dihadapi adalah temperatur reaksi yang tinggi dan terbentuknya deposit karbon. Karena itu penting dilakukan pengembangan penelitian katalis untuk reaksi reformasi CO₂, sehingga nantinya akan diperoleh suatu katalis yang mempunyai kinerja yang bagus, bereaksi dengan temperatur yang rendah, dan meminimumkan terbentuknya deposit karbon.

Pada makalah ini penulis ingin mengetengahkan hasil penelitian katalis yang berpenyangga bentonit yang berasal dari Leuwiliang-Jawa Barat. Inti aktif yang digunakan adalah nikel yang didapat dari pengenceran Ni(NO₃)₂·6H₂O. Ada 5 buah sampel yang telah diteliti (yaitu : Bentonit Murni, Bentonit Aktivasi Asam, Bentonit Aktivasi Basa, Katalis Asam-impregnasi Ni pada Bentonit Aktivasi Asam, dan Katalis Basa-impregnasi Ni pada Bentonit Aktivasi Basa).

Dari hasil analisa BET diperoleh bahwa Katalis Basa memiliki luas permukaan paling besar dibanding sampel uji lainnya, yaitu dengan luas 34,15 m²/g. Sedangkan luas permukaan untuk sampel Bentonit Murni adalah 24,28 m²/g, untuk Bentonit Aktivasi Asam adalah 33,08 m²/g, untuk Bentonit Aktivasi Basa adalah 6,871 m²/g, dan untuk Katalis Asam adalah 30,12 m²/g.

Hasil analisa FTIR menunjukkan bahwa Katalis Basa memiliki spektrum Al₂O₃ pada daerah serapan antara 800-400 cm⁻¹. Pada Katalis Asam tidak terdapat spektrum tersebut, yang menunjukkan tidak adanya ikatan Al-O pada katalis. Ikatan Al-O ini menyebabkan bentonit memiliki struktur oktohedral, sehingga struktur molekul dari Katalis Basa akan menjadi lebih kokoh.

Hasil analisa XRD menunjukkan adanya indikasi mineral gypsum, aluminium fosfat, alpha quartz, rutile, dan aluminium titanium pada Katalis Asam. Pada Katalis Basa terdapat indikasi mineral alpha quartz, anorthite, lime, dan besi. Mineral-mineral ini merupakan mineral penyusun dari sampel-sampel katalis.

Dan dari hasil analisa AAS memperlihatkan bahwa Katalis Basa memiliki prosentase loading aktual inti aktif Ni paling besar, yaitu sebesar 7,948 % hampir mendekati prosentase loading teoritis (10%), Sedangkan Katalis Asam memiliki prosentase loading aktual inti aktif Ni yang jauh lebih kecil, yaitu sebesar 0,009%.

Setelah pengujian aktivitas katalis, ternyata Katalis Basa jauh lebih aktif dibandingkan dengan Katalis Asam. Secara umum konversi Katalis Basa jauh lebih tinggi dari Katalis Asam, kecuali untuk temperatur 600°C. Dimana pada temperatur tersebut konversi CH₄ dari Katalis Basa adalah 63,2%, sedangkan untuk Katalis Asam adalah 81,1%. Adapun konversi CO₂-nya adalah 37,6% untuk Katalis Basa, dan 71,8% untuk Katalis Asam, Selektivitas, yield, dan rasio H₂/CO pada setiap temperatur dari Katalis Basa juga terlihat

lebih tinggi dari Katalis Asam.