

Oksidasi parsial metana menjadi syngas dengan menggunakan katalis berbasis kobalt dan nikel

Perry Widyananda, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=71581&lokasi=lokal>

Abstrak

Proses pembuatan gas sintesis (syngas) melalui reaksi katalitik oksidasi parsial metana merupakan proses yang lebih menguntungkan daripada menggunakan reaksi katalitik reformasi kukus (steam reforming). Keuntungan utama reaksi oksidasi parsial metana ini adalah : (1) dalam reaksi ini terjadi reaksi eksotermik, (2) memberikan perbandingan H_2/CO yang lebih rendah ($H_2/CO=2/1$), dan (3) lebih selektif. Pada awalnya, faktor penyulit utama dalam proses ini adalah tidak dapat dihindarinya pembentukan deposit karbon pada perbandingan stoikiometri CH_4/O_2 yang digunakan, namun sejak tahun 1991 proses ini mulai banyak diteliti setelah dilaporkan ada beberapa logam nobel seperti rodium dan rutenium dapat digunakan sebagai katalis tanpa (sedikit sekali) terjadi pembentukan deposit karbon. Tetapi walau bagaimanapun tetap masih dijumpai kendala karena seperti diketahui logam rodium dan rutenium ini sangat mahal harganya.

Sampai saat ini, masih terjadi ketidaksepakatan (debat) di antara para peneliti mengenai mekanisme reaksi oksidasi parsial metana menjadi syngas. Oleh sebab itu banyak di antara peneliti menempatkan kejelasan akan mekanisme reaksi sebagai salah satu tujuan utama penelitian. Disimpulkan ada 2 (dua) mekanisme reaksi oksidasi parsial metana menjadi syngas yaitu (1) oksidasi parsial metana secara tak langsung, dan (2) oksidasi parsial metana secara langsung.

Dalam upaya terus mencari katalis yang lebih efisien untuk oksidasi parsial metana menjadi syngas, dalam penelitian ini telah diteliti penggunaan logam Co dan Ni sebagai komponen aktif katalis yang menggunakan penyangga silika dan alumina, dan promotor seng (Zn). Penilaian kinerja katalis berdasarkan hasil uji : (1) aktivitas yang meliputi konversi dan selektivitas, dan (2) stabilitas, yang dilakukan pada kondisi operasi standar yaitu berat katalis 100 mg, ratio umpan $CH_4 : O_2 : N_2 : He$ 10 : 5 : 5 : 80, laju alir reaktan = 100 ml/menit, GHSV= 6×10^4 h⁻¹, tekanan = 1 atm. Dibawah kondisi operasi standar ini, dilakukan uji aktivitas katalis pada temperatur reaksi 500, 600, 700, 800, dan 900°C. Di samping itu, juga dilakukan penelitian untuk mendapatkan kejelasan mekanisme reaksi oksidasi parsial metana menjadi syngas dan penelitian yang dilakukan meliputi variasi waktu kontak dan karakterisasi katalis.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa : (1) logam kobalt dengan penyangga alumina sangat adalah sangat aktif namun memberikan selektivitas syngas yang rendah, (2) katalis dengan logam nikel berpenyangga alumina adalah aktif, selektif dan stabil, (3) produk syngas sangat dipengaruhi derajat reduksi logam aktif, dan (4) mekanisme reaksi dalam oksidasi parsial metana menjadi syngas adalah mekanisme secara tak langsung.