Studi oksidasi parsial metana : karakterisasi dan uji kinerja katalis tembaga (II) heteropoli ($\text{Cu}_3(\text{PW}_{12}\text{O}_{40})_2$) dan tembaga (II) zeolit alam yang diaktifkan

Gustian Jaya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=80233&lokasi=lokal>

Abstrak

Studi oksidasi parsial metana ini dilakukan untuk mempelajari karakterisasi dan kinerja katalis $\text{Cu}_3(\text{PW}_{12}\text{O}_{40})_2$ (CuPW) dan Cu (II) zeolit alam yang diaktifkan (Cu-Z). Kedua katalis tersebut dipreparasi dengan metode pertukaran ion. Percobaan ini menggunakan reaktor unggun tetap dengan melihat pengaruh suhu ($400\text{-}700^\circ\text{C}$), rasio umpan CH_4/O_2 , dan rasio berat katalis terhadap laju alir umpan (W/F) pada tekanan atmosferik.

Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa CuPW mempunyai luas permukaan ($3,38\text{ m}^2/\text{gram}$) yang jauh lebih kecil dari Cu-Z ($62,67\text{ m}^2/\text{gram}$) akan tetapi kandungan Cu (II) di CuPW (4,2%) jauh lebih besar dari Cu-Z (0,5%).

Kekuatan adsorpsi Cu-Z terhadap metana lebih besar dari CuPW yang ditunjukkan oleh suhu desorpsi maksimum metana pada hasil Temperatur Program Desorpsi (TPD) 570°C untuk Cu-Z dan 420°C untuk CuPW, dan sebaliknya terhadap oksigen. Sedangkan Cu-Z mempunyai kekuatan asam lebih tinggi dari CuPW, yang ditunjukkan oleh suhu desorpsi maksimum piridin pada hasil TPD 680°C untuk CuPW dan 780°C untuk Cu-Z.

Konversi metana pada katalis CuPW dua kali (2K) Cu-Z pada W/F dan CH_4/O_2 yang sama, meskipun luas permukaan keduanya berbeda. Fenomena ini disebabkan oleh pengaruh berperannya beberapa besaran (luas permukaan, kandungan inti aktif Cu^{+2} dan keasaman) secara simultan.

Reaksi oksidasi tanpa umpan oksigen menunjukkan bahwa oksigen kisi kedua katalis berperan pada parsial oksidasi ini. Perbedaan kekuatan ikatan oksigen kisi pada kedua katalis memberikan selektivitas yang berbeda terhadap metanol/formaldehida. Cu-Z dengan kekuatan asam yang lebih tinggi dari CuPW mempunyai kapasitas adsorpsi terhadap metana lebih besar, sehingga konsentrasi metana yang besar di permukaan ini meningkatkan konversinya lebih besar dibanding terhadap CuPW.

Pada katalis Cu-Z, selektivitas metanol yang terbesar (sekitar 7,5%) didapat pada 600°C , $\text{CH}_4/\text{O}_2 = 17,3$ dan $\text{W/F} = 0,2\text{ gr-kat.menit/ml}$. Selektivitas optimum formaldehid (sekitar 9%) pada $\text{W/F} = 0,3\text{ gr-kat.menit/ml}$, $\text{CH}_4/\text{O}_2 = 3$, 600°C . Sedangkan pada katalis" CuPW, metanol tidak terbentuk. Selektivitas formaldehida optimum adalah sekitar 18%, pada 500°C , $\text{CH}_4/\text{O}_2 = 3$ dan $\text{W/F} = 0,3\text{ grkat.menit/ml}$.