

Sintesis dan Karakterisasi Zeolit Sintesis: ETS-10 Berbasis Prekursor $[\text{Ti}_8\text{O}_{12}(\text{H}_2\text{O})_{24}]\text{Cl}_8 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \cdot \text{HCl}$ sebagai Sumber Titanium

Oleh: Hari Sutrisno, K.H. Sugiyarto dan Cahyorini Kusumawardani

ABSTRAK

Sejak penemuan TS-1 (*Titano Silicate-1*), katalis yang sangat baik untuk berbagai reaksi oksidasi selektif dengan H_2O_2 sebagai oksidan, titanium telah dimasukkan atau didopingkan ke dalam kerangka bahan zeolit dan mesopori. Titanium dalam semua material tersebut memiliki koordinasi tetrahedral dengan oksigen (TiO_4). Selanjutnya telah ditemukan keluarga baru silikat mikropori yang memiliki kerangka Ti(IV) dalam bentuk koordinasi oktahedral dengan oksigen (TiO_6) yang dikenal sebagai ETS (*Engelhard Titanium Silicate*). Beberapa ETS yang menarik dari segi struktur dan fungsional yaitu ETS-10. Material ETS-10 memiliki arsitektur molekuler yang unik karena matriks kerangka titanium yang memiliki koordinasi oktahedral dengan oksigen (TiO_6). ETS-10 telah berhasil disintesis menggunakan beberapa prekursor sumber titanium, misalnya: TiCl_4 , TiO_2 -anatas, tetra etil ortho titanat (TEOT), TiCl_3 . Prekursor baru sumber titanium telah ditemukan akhir-akhir ini yaitu titanium akuo-okso klorida dengan rumus molekul $[\text{Ti}_8\text{O}_{12}(\text{H}_2\text{O})_{24}]\text{Cl}_8 \cdot \text{HCl} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Struktur $[\text{Ti}_8\text{O}_{12}(\text{H}_2\text{O})_{24}]\text{Cl}_8 \cdot \text{HCl} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ tersusun dari kluster oktamerik $[\text{Ti}_8\text{O}_{12}(\text{H}_2\text{O})_{24}]^{8+}$ yang saling terhubung satu sama lain melalui ikatan hidrogen dari molekul air. Anion klorida terletak antar kation oktamerik untuk menyeimbangkan muatan. Struktur kation oktamerik berupa kluster dengan simetri pseudo kubik tersusun dari 8 oktahedral $[\text{TiO}_3(\text{H}_2\text{O})_3]^{2-}$ yang terhubung tiga puncak tetangga melalui okso membentuk suatu struktur oktamerik tipe struktural ReO_3 . Senyawa tersebut bersifat mudah larut dalam air, aseton dan alkohol, sedangkan dalam air dengan konsentrasi tinggi mudah terkondensasi. Berdasarkan hal tersebut di atas, penelitian ini bertujuan untuk mensintesis ETS-10 dengan menggunakan prekursor $[\text{Ti}_8\text{O}_{12}(\text{H}_2\text{O})_{24}]\text{Cl}_8 \cdot \text{HCl} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ sebagai sumber titanium dengan metode hidrotermal dan presipitasi dengan teknik refluks serta aplikasinya sebagai katalis atau fotokatalis dalam reaksi oksidasi selektif dengan H_2O_2 dan epoksidasi. Sintesis ETS-10 dilakukan melalui berbagai penerapan variasi variabel yaitu perbandingan mol reaktan sintesis. Produk yang dihasilkan ETS-10 (major) dan ETS-4 (minor).

Kata Kunci: ETS-10, titanium silikat, zeolit, mikropori