

Reduksi fotokatalik CO₂ dengan katalis titanium dioksida berpenyangga zeolit alam Lampung dan zeolit-Y

Rozani Andawari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=70972&lokasi=lokal>

Abstrak

Bahan semikonduktor yang efektif dalam mereduksi CO₂ secara fotokatalitik adalah titanium dioksida. Salah satu usaha untuk meningkatkan reaktivitas fotokatalitik adalah dengan menambahkan penyangga pada katalis titanium dioksida tersebut. Untuk mengetahui sejauh mana peranan penyangga Zeolit Alam Lampung (ZAL) dan penyangga zeolit-y, maka perlu dilakukan preparasi katalis TiO₂-zeolit, karakterisasi dan uji aktivitas.

Penelitian diawali dengan aktivasi ZAL agar menjadi penyangga yang baik, dengan langkah berturut-turut yaitu dealuminasi, pertukaran ion dan kalsinasi. Tahapan berikutnya adalah preparasi katalis TiO₂-zeolit dengan metode impregnasi basah, dengan bahan awal titaniumnya adalah titanium tetra isopropoksida. Kemudian katalis dibuat dalam bentuk film yang dilapiskan pada quartz berbentuk cincin. Pelapisan film TiO₂-zeolit dilakukan dengan metode dip-coating dengan jumlah pelapisan 30 kali. Untuk mengetahui karakteristik dari katalis hasil preparasi, dilakukan analisis BET, FTIR, XRD, AAS, SEM/EDX dan TPD. Katalis hasil preparasi diuji aktivitasnya untuk reduksi CO₂ dengan menggunakan reaktor vakum bentuk pipa U sistem batch yang dilengkapi dengan lampu UV jenis black light lamp.

Tingginya reaktivitas fotokatalitik pada katalis 10% TiO₂-ZAL dan 10% TiO₂-zeolit-y salah satunya disebabkan oleh pengaruh tingginya tingkat dispersi dari katalis tersebut. Katalis 10% TiO₂-ZAL yang memiliki struktur kristal yang relatif tidak beraturan selain selektif terhadap pembentukan produk metana, juga selektif terhadap produk metanol, sedangkan katalis 10% TiO₂-zeolit-y struktur kristalnya relatif beraturan lebih selektif terhadap produk metana. TiO₂ dengan struktur kristal rutil juga aktif, terbukti dari tingginya reaktivitas fotokatalitik katalis 10% TiO₂-zeolit-y dan 10% TiO₂-ZAL yang lebih ke fase rutil. Katalis yang menggunakan penyangga zeolit-y reaktivitasnya jauh lebih baik dibandingkan dengan katalis yang menggunakan penyangga ZAL. Hal ini selain dipengaruhi oleh luas permukaan yang rendah pada ZAL, juga dipengaruhi oleh struktur kristal dan adanya pengotor pada ZAL. Dan beberapa hasil karakterisasi dapat dijelaskan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi reaktivitas fotokatalitik adalah tingkat dispersi intiaktif TiO₂, sedangkan yang mempengaruhi selektivitas produk lebih kepada struktur kristal dari katalis tersebut.

.....An effective material in reducing CO₂ in a photocatalytic way is titanium dioxide. One of the efforts to raise the photocatalytic reactivity is by adding supported to the titanium dioxide catalyst, To know how far is the role of Zeolit Alam Lampung (ZAL) supported and zeolit-y supported, we need to do a TiO₂-zeolit catalyst preparation, characterization and activity test.

The research starts with ZAL activation so it will become a good supported, with the following steps, dealumination, ion trade and calcinations. The next stage is TiO₂-zeolit catalyst preparation with wet impregnation method, the early titanium material is titanium tetra isopropoxide. Then the catalyst is made in the form of film coated on ring shaped quartz. The coating of TiO₂-zeolit film is done with dip-coating method with a number of 30 coatings. To know the characteristics of prepared catalyst, BET, FTIR, XRD,

SEMIEDX and TPD analysis is done. Using a vacuum reactor in the shape of U system batch with black light lamp type UV lamp, the activity of the prepared catalyst is tested.

One of the causes of high photocatalytic reactivity in 10%TiO₂ - ZAL and 10%TiO₂-zeolit-y is the influence of high dispersion rate of the catalyst. Besides selective towards methane product forming, the 10%TiO₂-ZAL which have an irregular crystal structure is also selective in methanol product. While the 10%TiO₂ -zeolit-y with the relatively regular crystal structure is more selective to methane product. TiO₂ with crystal structure rutile phase is also able to increase the photocatalytic activity, the prove is the 10%TiO₂-zeolit-y and 10%TiO₂-ZAL photo catalytic catalyst reactivity to a more rutile phase.

Catalyst with zeolit-y supported has better reactivity compared to catalyst with ZAL supported. Besides influenced by ZAL wide low surface, this is also influenced by the crystal structure and the waste on ZAL. From several characteristic results it can be explain that one of the factors which influence photo catalytic reactivity is the rate of TiO₂ active core dispersion, while product selectivity is influenced by the crystal structure of the catalyst.