

INTISARI

PREPARASI TiO₂/SiO₂ MENGGUNAKAN ABU VULKANIK GUNUNG KELUD SEBAGAI SUMBER SILIKAT DAN PENGGUNAANNYA PADA FOTOREDUKSI GAS CO₂

Oleh
Indra Purnama Iqbah

14/372981/PPA/04747

Pada penelitian ini telah dilakukan preparasi TiO₂ pada SiO₂ dari abu vulkanik Gunung Kelud sebagai fotokatalis TiO₂/SiO₂, yang disertai karakterisasi dan uji aktivitasnya untuk fotoreduksi gas CO₂. Karakterisasi dilakukan dengan menggunakan metode XRD, FTIR, SR UV-Vis dan SEM untuk mengetahui efek jumlah TiO₂ pada karakter fotokatalis TiO₂/SiO₂. Dalam proses fotoreduksi, pengaruh jumlah TiO₂ dalam TiO₂/SiO₂ serta penambahan logam dan asam dalam fotoreduksi CO₂ juga dipelajari. Hasil fotoreduksi gas CO₂ dianalisis menggunakan kromatografi gas (GC).

Preparasi TiO₂ sebagai TiO₂/SiO₂ berhasil menurunkan ukuran partikel TiO₂ dan memiliki energi celah pita yang lebih besar. Berbagai kadar TiO₂ dalam TiO₂/SiO₂ meningkatkan efektivitas fotoreduksi gas CO₂ menjadi metana dibandingkan dengan TiO₂ serbuk. Fotokatalis TiO₂/SiO₂ dengan kadar TiO₂ yang medium 2:1 dan 3:1 selain menghasilkan metana juga membentuk etilena. Penambahan logam Fe dan Zn dalam proses fotoreduksi gas CO₂ terkatalisis TiO₂/SiO₂ dapat meningkatkan metana yang dihasilkan. Peningkatan oleh logam Fe lebih besar dibandingkan dengan logam Zn, dan hanya Fe yang menghasilkan etilena. Dalam proses fotoreduksi gas CO₂, penambahan HCl dan HNO₃ dapat meningkatkan metana yang dihasilkan tanpa disertai pembentukan etilena, dimana efek HCl lebih besar daripada HNO₃.

Kata Kunci: Fotokatalis TiO₂/SiO₂, Fotoreduksi, Gas CO₂, metana, etilena, logam Fe, Zn, HCl dan HNO₃.

ABSTRACT

PREPARATION OF TiO₂/SiO₂ USING VOLCANIC ASH FROM KELUD MOUNTAIN AS SOURCE OF SILICATE AND ITS APPLICATION IN PHOTOREDUCTION OF CO₂ GAS

By

Indra Purnama Iqbah

14/372981/PPA/04747

In this study the preparation of TiO₂ into SiO₂ from volcanic ash of Kelud mountain to be used as TiO₂/SiO₂ photocatalyst, as well as its characterization and activity test in CO₂ gas photoreduction have been conducted. The characterization of the TiO₂/SiO₂ photocatalyst was performed by XRD, FTIR, SR UV-Vis, and SEM methods to find out the effect of TiO₂ content on the character of TiO₂/SiO₂ photocatalyst. In the photoreduction process, influence of the amount of TiO₂ in TiO₂/SiO₂ and the addition of metal and acid in CO₂ photoreduction have also been systematically studied. The photoreduction products were identified by Gas Chromatography (GC).

Preparation of TiO₂ on SiO₂ has successfully reduced TiO₂ particle size and increased band gap energy of the catalyst. The TiO₂ content in TiO₂/SiO₂ photocatalyst enhances photoreduction of CO₂ gas to form methane as compared to TiO₂ powder. TiO₂/SiO₂ photocatalyst with medium content of TiO₂ 2: 1 and 3: 1 can also produce ethylene besides methane. The addition of Fe and Zn metal in the photoreduction process of CO₂ gas catalyzed TiO₂/SiO₂ has been found to increase methane product. The methane product obtained by addition of Fe metal is greater than that produced by addition of Zn metal and only by addition of Fe metal ethylene product is formed. Furthermore, the addition of HCl and HNO₃ into photoreduction process can also increase methane product without the formation of ethylene, in which the effect of HCl is greater than that of HNO₃.

Keywords: TiO₂/SiO₂ photocatalyst, Photoreduction, CO₂ Gas, methane, ethylene, Fe metal, Zn metal, HCl, and HNO₃.