

Preparasi Komposit $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ Menggunakan Abu Ampas Tebu sebagai Sumber Silika untuk Reduksi Fotokatalitik Kromium (VI)

Selma Wulandari

17/412703/PA/18022

INTISARI

Preparasi komposit $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ menggunakan abu ampas tebu sebagai sumber silika untuk reduksi fotokatalitik kromium (VI) telah dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji abu ampas tebu sebagai sumber SiO_2 dalam komposit $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ dan mempelajari kinerja fotokatalis terhadap reduksi fotokatalitik kromium (VI). Penelitian diawali dengan preparasi SiO_2 dari ampas tebu menggunakan metode sol-gel dilanjutkan preparasi komposit $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ dengan cara titanium tetraisopropoksida (TTIP) yang dicampurkan dengan amonium hidroksida (NH_4OH) dengan metode sono-kopresipitasi. Uji kinerja fotokatalis dilakukan dengan cara reduksi fotokatalitik kromium (VI) dalam reaktor tertutup dilengkapi lampu UV. Pada proses fotokatalisis dipelajari pengaruh pH reaksi, waktu penyinaran, massa fotokatalis, dan konsentrasi awal kromium (VI). Jumlah kromium (VI) yang tereduksi dianalisis dengan menggunakan metode spektrometri UV-Visibel.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa SiO_2 berhasil diekstrak dari abu ampas tebu berdasarkan hasil spektra FT-IR yang menunjukkan adanya ikatan Si-O-Si dan difraktogram yang menunjukkan adanya puncak dari SiO_2 jenis kristobalit. Kadar silika yang didapatkan berdasarkan hasil dari XRF yaitu sebesar 90,87%. Keberhasilan preparasi komposit $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ ditunjukkan dari hasil spektra FT-IR yang mengindikasikan adanya ikatan Ti-O-Si dan difraktogram yang menunjukkan adanya puncak dari TiO_2 anatase dan SiO_2 kristobalit. Komposit $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ hasil preparasi memiliki energi celah pita sebesar 3,16 eV. Hasil uji aktivitas menunjukkan bahwa fotokatalis komposit $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ sebanyak 20 mg dapat mereduksi kromium (VI) secara optimum menggunakan 20 mL larutan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 10 ppm pada pH 2 dengan waktu reaksi selama 90 menit dengan hasil reduksi sebesar 98% pada paparan sinar UV.

Kata kunci: abu ampas tebu, reduksi fotokatalitik, kromium (VI), silika, $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$.

**PREPARATION OF TiO_2 / SiO_2 COMPOSITE USING SUGARCANE
BAGASSE ASH AS THE SOURCE OF SILICA FOR PHOTOCATALYTIC
REDUCTION OF CHROMIUM (VI)**

Selma Wulandari

17/412703/PA/18022

ABSTRACT

Preparation of $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ composite using sugarcane bagasse ash as the source of silica for photocatalytic reduction of chromium (VI) has been carried out. The purposes of this research were to examine the utilization of bagasse ash as a source of SiO_2 in $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ composite, and evaluate the activity of $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ as a photocatalyst for photocatalytic reduction of chromium (VI). This research was started by preparation of SiO_2 from bagasse ash through sol-gel method then the preparation of $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ was conducted by adding titanium tetraisopropoxide (TTIP) as a precursor of TiO_2 and ammonium hydroxide (NH_4OH) by sono-coprecipitation method. The activity of photocatalyst was evaluated for photocatalytic reduction of chromium(VI) in a closed reactor equipped with UV lamp. In the photocatalytic process, the effect of reaction pH, irradiation time, photocatalyst mass, and chromium (VI) initial concentration was studied. The amount of reduced chromium (VI) was analyzed using UV-visible spectrometry method.

Results showed that SiO_2 was successfully extracted from bagasse ash according to FT-IR spectra which informed the presence of Si-O-Si bond and diffractogram that indicated the characteristic peaks of SiO_2 cristobalite. The content of SiO_2 that was produced from this extraction process was 90.87%. The result also showed that $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ composite was successfully prepared according to FT-IR spectra which showed the presence of Ti-O-Si bond and diffractogram that indicated the characteristic peaks belonging to TiO_2 anatase and SiO_2 cristobalite. The prepared $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ composite has band gap energy of 3.16 eV. The optimum condition for photocatalytic reduction of chromium (VI) was reached when 20 mg of $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ was used at pH 2 for 90 minutes using 20 mL of 10 ppm $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ solution with a reduction yield of 98% under UV light irradiation.

Keywords: chromium (VI), photocatalytic reduction, silica, sugarcane bagasse ash, $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$.