

**PREPARASI DAN KARAKTERISASI FOTOKATALIS TiO₂-SiO₂
MENGGUNAKAN ABU VULKANIK GUNUNG KELUD SEBAGAI
SUMBER SiO₂ DAN APLIKASINYA PADA FOTOREDUKSI ION Ag(I)**

Isna Nurhidayati
13/353625/PPA/04216

INTISARI

Dalam penelitian ini telah dilakukan preparasi dan karakterisasi TiO₂-SiO₂ dengan abu vulkanik Gunung Kelud serta uji aktivitasnya pada fotoreduksi ion Ag(I). Penelitian diawali dengan pelarutan SiO₂ dari abu vulkanik Gunung Kelud dengan larutan NaOH membentuk larutan Na₂SiO₃. Pada tahap ini dipelajari pengaruh waktu pengadukan terhadap jumlah SiO₂ yang terlarut. Preparasi TiO₂-SiO₂ dilakukan dengan cara mencampur TiO₂ serbuk yang terdispersi dalam air dengan larutan Na₂SiO₃ dari abu vulkanik yang diatur pada pH 10. Pada tahap ini dibuat variasi rasio mol TiO₂ terhadap Na₂SiO₃ yaitu 1:1, 2:1, 3:1, 4:1 dan 5:1. Selanjutnya, padatan dikeringkan dan dikalsinasi pada suhu 400 °C selama 2 jam. Padatan yang dihasilkan dikarakterisasi menggunakan alat XRD, spektrofotometer FTIR, spektrofotometer DRUV-Vis, dan TEM. Aktivitas fotokatalis TiO₂-SiO₂ diuji pada fotoreduksi ion Ag(I). Pada uji aktivitas ini, telah dipelajari pengaruh kadar TiO₂ dalam fotokatalis TiO₂-SiO₂, massa TiO₂-SiO₂ dan waktu penyinaran terhadap hasil fotoreduksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelarutan optimal SiO₂ dari abu vulkanik Gunung Kelud yaitu sebesar 19,87% dapat diperoleh dengan waktu reaksi 2,5 jam. Hasil analisis XRD menunjukkan bahwa TiO₂ dalam TiO₂-SiO₂ hasil preparasi berfase anatase. Spektra inframerah menunjukkan adanya interaksi antara TiO₂ dengan SiO₂, melalui gugus Si-OH dan Ti-OH. Hasil analisis DRUV-Vis menunjukkan bahwa pendispersian TiO₂ pada SiO₂ tidak menyebabkan perubahan energi celah pita TiO₂, serta hasil analisis TEM yang memperlihatkan tidak terjadinya perubahan ukuran partikel TiO₂. Hasil uji fotoreduksi ion Ag(I) menunjukkan bahwa TiO₂-SiO₂ 3:1 memiliki efektivitas fotokatalitik tertinggi dibandingkan TiO₂-SiO₂ yang lain. Fotoreduksi berlangsung optimal pada penambahan TiO₂-SiO₂ 15 mg dan waktu penyinaran 12 jam dapat mereduksi 95,50% ion Ag(I) dalam larutan.

Kata kunci: abu vulkanik, TiO₂-SiO₂, fotoreduksi, ion Ag(I)

PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ PHOTOCATALYST USING VOLCANO ASH OF KELUD MOUNTAIN AS SiO_2 SOURCE AND ITS APPLICATION ON PHOTOREDUCTION OF Ag(I) ION

Isna Nurhidayati
13/353625/PPA/04216

ABSTRACT

In this research, the preparation and characterization of $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ using SiO_2 from volcanic ash of Kelud Mountain and its application as photocatalyst on photoreduction of Ag(I) ion have been conducted. The research was initiated by dissolving SiO_2 from volcanic ash of Kelud Mountain with NaOH solution to form Na_2SiO_3 solution. The effect of reaction time on dissolution of SiO_2 has been studied. $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ was prepared by mixing the dispersed TiO_2 powder in water with Na_2SiO_3 solution at pH 10. In this process, mole ratio of TiO_2 to Na_2SiO_3 was varied as 1:1, 2:1, 3:1, 4:1 and 5:1. The prepared $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ was dried and calcined at temperature of $400\text{ }^\circ\text{C}$ for 2 hours. XRD, FTIR, DRUV-Vis, and TEM were used to characterize the prepared photocatalyst. Furthermore, $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ was examined as photocatalyst on the photoreduction of Ag(I) ion. In the photoreduction process, the effect of TiO_2 content in $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$, mass of $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ and reaction time to the photoreduction were investigated.

The result showed that optimum dissolution of SiO_2 from volcanic ash of Kelud Mountain was 19.87% with the reaction time of 2.5 hours. The XRD data showed that the structure of TiO_2 in the $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ was anatase. The result of FTIR showed that there was interaction between TiO_2 and SiO_2 through Si-OH groups and Ti-OH groups, leading to the formation of Ti-O-Si bond. The result of DRUV-Vis showed that dispersion of TiO_2 on SiO_2 did not give any change on band gap energy of TiO_2 and there was no change on particle size which is shown by TEM image. The highest photocatalytic effectivity was obtained when $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ 3:1 was used on photoreduction of Ag(I) ion. The optimum result was obtained by using 15 mg of photocatalyst in 12 hours of the reaction time which can reduce 95.50% of Ag(I) ions in solution.

Keywords: volcanic ash, $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$, photoreduction, Ag(I) ion