

INTISARI

PEMANFAATAN ABU VULKANIK GUNUNG MERAPI SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN FOTOKATALIS $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ UNTUK DIGUNAKAN DALAM PENANGANAN LIMBAH PERAK

Oleh

Herawati Puspadiman
15/391250/PPA/05032

Untuk mengatasi masalah ion logam perak ($\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$) dalam air limbah radiofotografi dan memanfaatkan abu vulkanik Gunung Merapi, dalam penelitian telah dilakukan pembuatan fotokatalis $\text{TiO}_2/\text{SiO}_{2-AV}$ dengan abu vulkanik sebagai sumber silika, yang digunakan sebagai fotokatalis dalam penghilangan ion logam perak ($\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$) dari air limbah melalui reaksi fotoreduksi.

Penelitian terdiri dari preparasi fotokatalis $\text{TiO}_2/\text{SiO}_{2-AV}$ dengan metode sol-sol menggunakan abu vulkanik sebagai sumber silika. Pada preparasi dilakukan variasi pH dan konsentrasi titanium(IV) isopropoksida (TtiP). Variasi pH yang dipilih yaitu 3, 4, 6, dan 9 sedangkan variasi konsentrasi TtiP yang dipakai adalah 0,1; 0,25; 0,5; dan 1 M. Karakterisasi fotokatalis dilakukan dengan FTIR, XRD, SEM, DRUV, dan TEM. Selanjutnya dilakukan uji aktivitas fotokatalis $\text{TiO}_2/\text{SiO}_{2-AV}$ dalam fotoreduksi ion logam perak ($\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$).

Hasil penelitian menunjukkan kadar SiO_2 dalam abu vulkanik Gunung Merapi sebesar 18,21% dari berat abu. Preparasi $\text{TiO}_2/\text{SiO}_{2-AV}$ dari larutan TtiP dengan larutan natrium silikat dari abu vulkanik berlangsung optimal pada pH 3 yang menghasilkan komposit. TiO_2 dalam komposit $\text{TiO}_2/\text{SiO}_{2-AV}$ yang dipreparasi pada pH 3 memiliki ukuran partikel antara 15-31 nm yang menunjukkan ukuran partikel yang lebih kecil dibandingkan TiO_2 serbuk dengan ukuran partikel antara 40-300 nm. Komposit $\text{TiO}_2/\text{SiO}_{2-AV}$ memiliki aktivitas yang lebih tinggi daripada TiO_2 dalam mereduksi ion logam perak ($\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$). Kadar TiO_2 dalam komposit $\text{TiO}_2/\text{SiO}_{2-AV}$ yang dipreparasi dari TtiP dengan konsentrasi yang semakin besar menghasilkan aktivitas fotoreduksi ion logam perak ($\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$) yang semakin besar, namun konsentrasi yang semakin besar menyebabkan penurunan aktivitas. Konsentrasi TtiP yang menghasilkan komposit $\text{TiO}_2/\text{SiO}_{2-AV}$ dengan aktivitas tertinggi adalah 1 M, dengan hasil fotoreduksi ion logam perak ($\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$) sebesar 96,63%.

Kata Kunci: Fotokatalis, Nanokomposit, $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$, Abu Vulkanik

ABSTRACT

UTILIZATION OF VOLCANIC ASH OF MERAPI MOUNTAIN AS MATERIAL FOR PREPARATION OF $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ PHOTOCATALYST TO BE USED IN SILVER WASTE TREATMENT

By

Herawati Puspadiman
15/391250/PPA/05032

To overcome the problem of silver metal ion ($\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$) in radiophotographic wastewater and utilizing volcanic ash of Mount Merapi, in this research $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2\text{-AV}$ photocatalyst has been made with volcanic ash as a source of silica and used as a photocatalyst in removal of silver metal ion ($\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$) from wastewater through photoreduction reaction.

The study consisted of $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2\text{-VA}$ photocatalyst preparation using sol-sol method with volcanic ash as a source of silica. Preparation was performed using pH variation and concentration variation of titanium(IV) isopropoxide (TtiP). The selected pH variations were 3, 4, 6, and 9 while the concentration variations were 0.1, 0.25, 0.5, and 1 M. The photocatalyst characterization was performed with FTIR, XRD, SEM, DRUV, and TEM. The $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2\text{-VA}$ was then tested for photocatalyst activity in silver metal ion ($\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$) photoreduction.

The results show SiO_2 levels in volcanic ash of Mount Merapi by 18.21% of the weight of ash. Preparation of $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2\text{-VA}$ from TtiP solution with sodium silicate from volcanic ash takes place optimally at pH 3 which produces composite. TiO_2 in a $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2\text{-VA}$ composite prepared at pH 3 has a particle size between 15-31 nm indicating a smaller particle size than TiO_2 powder with a particle size between 40-300 nm. The $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2\text{-VA}$ composite has a higher activity than TiO_2 in reducing the silver metal ion ($\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$). Levels of TiO_2 in the $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2\text{-VA}$ composite prepared from TtiP with increasing concentrations results in the increase in photoreduction activity of the silver metal ion ($\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$), but further increasing of concentration leads to the decrease in activity. The TtiP concentration yielding the highest activity of $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2\text{-VA}$ composite is 1 M, with the result of photoreduction of silver metal ion ($\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$) of 96.63%.

Keywords: Photocatalyst, Nanocomposite, $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$, Volcanic Ash