

DETOKSIFIKASI URANIUM (VI) MELALUI PROSES REDUKSI FOTOKATALITIK MENJADI URANIUM (IV) MENGGUNAKAN FOTOKATALIS TiO₂ TEREMBANKAN PADA AMPAS KOPI DAN TERMAGNETISASI Fe₃O₄

Glenshah Fauzi
20/459302/PA/19963

INTISARI

Pada penelitian ini telah dilakukan detoksifikasi uranium (VI) dengan fotokatalis TiO₂ teremban ampas kopi di bawah sinar UV dan pengaruh magnetisasi material. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan aktivitas fotokatalis TiO₂ sekaligus mengurangi dampak lingkungan dari U(VI). Pengembanan ampas kopi dengan TiO₂ dilakukan dengan suhu rendah dengan bantuan media air dan etanol. Preparasi material dilakukan dengan variasi rasio TiO₂ dan ampas kopi. Magnetisasi dilakukan dengan prekursor Fe²⁺ dan Fe³⁺ menggunakan metode kopresipitasi. Karakterisasi fotokatalis dilakukan dengan instrumen FTIR, XRD, SRUV, BET SAA, dan SEM-EDS. Foto-reduksi U(VI) dilakukan dengan teknik bertahap melalui optimasi waktu penyinaran, konsentrasi awal, dan pH larutan. Konsentrasi U(VI) sisa setelah foto-reduksi dianalisis menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembanan ampas kopi dengan TiO₂ berhasil meningkatkan aktivitas fotokatalitik TiO₂. Rerata aktivitas fotokatalitik terbesar didapatkan pada rasio TiO₂ dengan ampas kopi 1:1 sebesar 22,16%. Aktivitas TiO₂-AK pada foto-reduksi U(VI) di bawah sinar-UV lebih baik dibandingkan dengan TiO₂. Magnetisasi mempengaruhi aktivitas TiO₂-AK sehingga efektivitasnya menurun. Kondisi optimal untuk proses foto-reduksi U(VI) terjadi pada waktu penyinaran 90 menit, konsentrasi awal 100 ppm; 50,00 mL larutan U(VI), dan pH asli larutan 4.

Kata kunci: ampas kopi, fotokatalis, foto-reduksi, komposit, uranium.

DETOXIFICATION OF URANIUM (VI) VIA PHOTOCATALYTIC REDUCTION TO URANIUM (IV) USING TiO₂ PHOTOCATALYST EMBEDDED IN COFFEE GROUNDS AND MAGNETIZED BY Fe₃O₄

Glenshah Fauzi
20/459302/PA/19963

ABSTRACT

This study investigates the detoxification of uranium (VI) using a TiO₂ photocatalyst embedded with spent coffee grounds under UV irradiation, as well as the influence of material magnetization. The research aims to enhance the photocatalytic activity of TiO₂ while simultaneously mitigating the environmental impact of U(VI). The embedding of spent coffee grounds with TiO₂ was carried out at low temperatures using water and ethanol as the dispersion media. The material was prepared with varying TiO₂ and coffee grounds ratios. Magnetization was performed using Fe²⁺ and Fe³⁺ precursors through a co-precipitation method. The photocatalyst was characterized using FTIR, XRD, SRUV, BET SAA, and SEM-EDS instruments. The photo-reduction of U(VI) was conducted in a stepwise manner, optimizing irradiation time, initial concentration, and solution pH. The residual U(VI) concentration after photo-reduction was analyzed using a UV-Vis spectrophotometer.

The results indicate that embedding coffee grounds with TiO₂ successfully enhanced its photocatalytic activity. The highest average photocatalytic activity was observed at a 1:1 TiO₂-spent coffee grounds ratio, achieving 22.16%. The TiO₂-AK composite exhibited superior performance in U(VI) photo-reduction under UV irradiation compared to pure TiO₂. However, magnetization influenced the activity of the TiO₂-AK composite, leading to a decrease in effectiveness. The optimal conditions for U(VI) photo-reduction were found at 90 minutes of irradiation, an initial concentration of 100 ppm, a solution volume of 50.00 mL, and the natural solution pH of 4.

Keywords: composite, photocatalyst, photo-reduction, spent coffee grounds, uranium.