

FOTOREDUKSI LOGAM Cr(VI) DI BAWAH SINAR TAMPAK MENGUNAKAN FOTOKATALIS TiO₂-Fe/Fe₃O₄ DENGAN MEMANFAATKAN KARAT SEBAGAI SUMBER BESI (Fe)

KHOIRUNISA

22/499892/PPA/06345

INTISARI

Pada penelitian ini, telah dilakukan preparasi fotokatalis TiO₂-Fe/Fe₃O₄ dengan memanfaatkan karat sebagai sumber besi (Fe) untuk aplikasinya dalam fotoreduksi Cr(VI) di bawah sinar tampak dan pemisahan secara magnetik. Proses sintesis diawali dengan preparasi TiO₂-Fe menggunakan metode hidrotermal dan metode kopresipitasi untuk menambahkan material Fe₃O₄. Pada proses doping dilakukan variasi kadar dopan Fe, dan proses magnetisasi dilakukan variasi kadar Fe₃O₄. Material dikarakterisasi menggunakan instrumen *X-Ray Diffraction* (XRD), *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), *Scanning Elektron Microscope with Energi Dispersive X-Ray Spectrometer* (SEM-EDX), dan *Spectrophotometer Reflectance Specular UV-Visible* (SR UV-Vis). Uji aktivitas fotoreduksi Cr(VI) dilakukan di bawah sinar tampak, dan dilakukan optimasi pH larutan, massa fotokatalis, waktu penyinaran, jenis sinar, dan konsentrasi awal Cr(VI). Efektivitas fotoreduksi Cr(VI) ditentukan dengan pengukuran konsentrasi Cr(VI) menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan dopan Fe pada fotokatalis TiO₂ dapat memperkecil energi celah pita dari 3,2 eV menjadi 2,94 eV dan menggeser serapan ke daerah cahaya tampak. Penambahan dopan Fe dengan rasio mol 1:0,5 memberikan efektivitas fotoreduksi Cr(VI) tertinggi. Penambahan dopan Fe dan Fe₃O₄ dapat menggeser puncak serapan Ti-O-Ti pada FTIR, menurunkan intensitas puncak XRD TiO₂ anatase, dan citra SEM menunjukkan aglomerasi pada permukaan fotokatalis. Penambahan material Fe₃O₄ 50% memberikan kenaikan efektivitas fotoreduksi Cr(VI) sebesar 92,5% pada kondisi Cr(VI) 10 mg/L, pada pH 3, dengan massa katalis 0,2 g, dan waktu reaksi 90 menit di bawah paparan sinar tampak. Penambahan material Fe₃O₄ juga mempermudah proses pemisahan fotokatalis dengan memberikan nilai turbiditas yang kecil dan kemampuannya untuk digunakan berulang kali.

Kata kunci : Fotokatalis, TiO₂, dopan Fe, Fe₃O₄, fotoreduksi Cr(VI).

***PHOTOREDUCTION OF Cr(VI) METAL UNDER VISIBLE LIGHT USING
TiO₂-Fe/Fe₃O₄ PHOTOCATALYST BY UTILIZING RUST AS A SOURCE
OF IRON (Fe)***

KHOIRUNISA

22/499892/PPA/06345

ABSTRACT

In this research, TiO₂-Fe/Fe₃O₄ photocatalyst preparation has been carried out by utilizing rust as a source of iron (Fe) for its application in the photoreduction of Cr(VI) under visible light and magnetic separation. The synthesis process began with preparing TiO₂-Fe using hydrothermal and co-precipitation methods to add Fe₃O₄ material. Fe dopant level is varied in the doping process and Fe₃O₄ level is varied in the magnetization process. The material was characterized using X-Ray Diffraction (XRD), Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), Scanning Electron Microscope with Energy Dispersive X-Ray Spectrometer (SEM-EDX), and UV-Visible Specular Reflectance Spectrophotometer (SR UV-Vis). The Cr(VI) photoreduction activity test was carried out under visible light, and the solution pH, photocatalyst mass, exposure time, type of light, and initial concentration of Cr(VI) were optimized. The effectiveness of Cr(VI) photoreduction was determined by measuring the Cr(VI) concentration using a UV-Vis Spectrophotometer.

The research show that adding Fe dopant to the TiO₂ photocatalyst can reduce the band gap energy from 3.2 eV to 2.94 eV and shift the absorption to the visible light region. Adding Fe dopant with a mole ratio of 1:0.5 provides the highest Cr(VI) photoreduction effectiveness. The addition of Fe dopant and Fe₃O₄ can shift the Ti-O-Ti absorption peak in FTIR, reduce the intensity of the anatase TiO₂ XRD peak, and the SEM image shows agglomeration on the photocatalyst surface. The addition of 50% Fe₃O₄ material provides an increase in the effectiveness of Cr(VI) photoreduction by 92.5% under conditions of 10 mg/L Cr(VI) at pH 3, with a catalyst mass of 0.2 g and a reaction time of 90 minutes under visible light. Adding Fe₃O₄ material also makes the photocatalyst separation process easier by providing low turbidity values and the ability to be used repeatedly.

Key words: Photocatalyst, TiO₂, Fe dopant, Fe₃O₄, Photoreduction of Cr(VI).