

SINTESIS $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2\text{-Ag}$ SEBAGAI FOTOKATALIS UNTUK REDUKSI FOTOKATALITIK ION Cr(VI)

Arifah Asnul Fauzi
17/40958/PA/17765

INTISARI

Sintesis $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2\text{-Ag}$ sebagai fotokatalis untuk reduksi fotokatalitik ion Cr(VI) telah dilakukan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah melakukan sintesis fotokatalis TiO_2 termodifikasi Fe_3O_4 dan terdoping Ag sebagai fotokatalis yang responsif terhadap sinar tampak dan UV serta memiliki sifat kemagnetan dan melakukan uji aktivitasnya untuk reduksi ion Cr(VI) . Sintesis dilakukan secara bertahap yaitu sintesis Fe_3O_4 dilanjutkan dengan pelapisan TiO_2 pada magnetit sehingga terbentuk material $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$. Modifikasi dilanjutkan dengan penambahan dopan nanopartikel perak (Ag) pada material tersebut sehingga terbentuk fotokatalis $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2\text{-Ag}$. Material hasil sintesis dikarakterisasi dengan XRD, FT-IR, TEM, SEM-EDX, VSM dan SR UV-visibel. Uji aktivitas fotokatalis dilakukan pada reduksi fotokatalitik Cr(VI) dengan sistem *batch* dalam reaktor tertutup yang dilengkapi lampu UV dan tampak. Hasil reduksi fotokatalitik dianalisis menggunakan metode spektrofotometri UV-visibel.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fotokatalis $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2\text{-Ag}$ berhasil disintesis. Hal ini didukung dengan data difraktogram yang mengindikasikan keberadaan puncak karakteristik Fe_3O_4 dan TiO_2 *anatase* serta data spektra FT-IR yang menunjukkan adanya ikatan Ti-O-Ti. Keberhasilan *doping* nanopartikel Ag dilihat dari data SR UV-visibel berupa energi celah dari $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2\text{-Ag}$ 1%; 3%; 5% dan 7% yang berturut-turut adalah 2,73; 2,72; 2,50 dan 2,63 eV sehingga fotokatalis tersebut aktif di daerah sinar tampak. Uji aktivitas fotokatalis $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2\text{-Ag}$ menunjukkan bahwa reduksi fotokatalitik ion Cr(VI) berlangsung optimum pada pH 3 selama 120 menit, menggunakan 20 mg fotokatalis, dengan konsentrasi awal Cr(VI) 20 ppm, dengan hasil Cr(VI) yang tereduksi sebesar 97,30% pada paparan sinar tampak dan 35,31% pada paparan sinar UV.

Kata kunci: $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2\text{-Ag}$, fotokatalis, ion Cr(VI) , reduksi, sinar tampak.

SYNTHESIS OF $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2\text{-Ag}$ AS A PHOTOCATALYST FOR THE PHOTOCATALYTIC REDUCTION OF Cr(VI) IONS

Arifah Asnul Fauzi
17/40958/PA/17765

ABSTRACT

Synthesis of $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2\text{-Ag}$ as a photocatalyst for photocatalytic reduction of Cr(VI) ion has been conducted. The main objective of this research was to synthesize of TiO_2 modified by Fe_3O_4 and doped with Ag as photocatalyst that responsive to UV and visible light with magnetic properties, and to test its activity for reduction of Cr(VI) ions. The synthesis was carried out in some stages, namely the synthesis of Fe_3O_4 followed by coating of TiO_2 on magnetite to form a $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ material. The modification was continued by the addition of silver nanoparticles (Ag) dopant to form a $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2\text{-Ag}$ photocatalyst. The synthesized materials were characterized by XRD, FT-IR, TEM, SEM-EDX, VSM and SR UV-visible. The photocatalytic activity test was performed on the photocatalytic reduction of Cr(VI) with a batch system in a closed reactor equipped with visible and UV lamps. The results of photocatalytic reduction were analyzed using UV-visible spectrophotometry method.

Results showed that the $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2\text{-Ag}$ photocatalyst was successfully synthesized. This is supported by diffractogram data which indicating the presence of characteristic peaks of Fe_3O_4 and TiO_2 anatase as well as FT-IR spectral data which revealing the presence of Ti-O-Ti bonds. The success of Ag nanoparticle doping is seen from SR UV-visible data in the form of the band gap energy of $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2\text{-Ag}$ 1%; 3%; 5% and 7% are 2.73; 2.72; 2.50 and 2.63 eV, respectively, so that the photocatalyst are active in the visible light region. The activity test results of $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2\text{-Ag}$ photocatalyst showed that the optimum photocatalytic reduction of Cr(VI) ions was obtained at pH 3 for 120 minutes, using 20 mg photocatalyst, with an initial concentration of Cr(VI) was 20 ppm, with the reduced Cr(VI) yield were 97.30% and 35.31%, under visible and UV light exposure, respectively.

Keywords: Cr(VI) ions, $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2\text{-Ag}$, photocatalyst, reduction, visible light.