

PEMANFAATAN LIMBAH KARAT BESI SEBAGAI SUMBER DOPAN
PADA TiO_2 UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS
FOTOKATALITIKNYA DI BAWAH SINAR TAMPAK DALAM
FOTODEGRADASI ZAT WARNA RHODAMIN B

SYAFRIYANTI ANNUR
20/466496/PPA/06062

INTISARI

Pada penelitian ini, telah dilakukan upaya peningkatan aktivitas fotokatalis TiO_2 di bawah paparan sinar tampak dalam degradasi zat warna rhodamin B, dengan cara yang murah yaitu melalui doping menggunakan logam Fe dari limbah karat. Proses doping Fe pada fotokatalis TiO_2 dilakukan dengan menggunakan metode sol-gel dengan cara menginteraksikan larutan titania tetra isopropoksida (TTIP) dengan ion Fe(III) hasil pelarutan limbah karat besi dalam aquaregia. Pada proses doping dilakukan variasi konsentrasi ion Fe(III) yang didopingkan. Fotokatalis $\text{TiO}_2\text{-Fe}$ hasil preparasi dikarakterisasi menggunakan instrumen *UV-Vis Diffuse Reflectance Spectroscopy* (SRUV), *X-Ray Diffraction* (XRD), *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), and *Scanning Elektron Microscope with Energi Dispersive X-Ray Spectrometer* (SEM-EDX). Uji aktivitas fotokatalis $\text{TiO}_2\text{-Fe}$ dalam fotodegradasi zat warna rhodamin B di bawah paparan sinar tampak dilakukan dengan teknik *batch*. Dalam proses ini dilakukan optimasi massa fotokatalis, pH larutan, waktu penyinaran dan konsentrasi awal zat warna. Konsentrasi zat warna ditentukan menggunakan instrumen UV-Vis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa doping Fe(III) dari karat besi pada fotokatalis TiO_2 telah berhasil dilakukan dan mampu menurunkan energi celah pita dari 3,2 eV menjadi 2,28 eV. Doping Fe pada TiO_2 mampu meningkatkan aktivitas TiO_2 di bawah paparan sinar tampak secara efektif, dan peningkatan aktivitas tertinggi ditunjukkan oleh $\text{TiO}_2\text{-Fe}$ dengan rasio mol $\text{TiO}_2\text{:Fe} = 1\text{:}1,2$. Efektivitas fotodegradasi rhodamin B 6 mg/L dalam 20 mL larutan yang paling efektif yaitu sebesar 99,2%, diperoleh dengan penggunaan massa fotokatalis $\text{TiO}_2\text{-Fe}$ (1:1,2) 50 mg, pH larutan 5, waktu penyinaran 180 menit. Fotokatalis $\text{TiO}_2\text{-Fe}$ (1:1,2) dapat digunakan kembali setelah proses fotodegradasi sebanyak 2 kali tanpa mengalami penurunan fotoaktivitas yang berarti.

Kata kunci: karat besi, TiO_2 , doping Fe(III) , fotodegradasi rhodamin B, sinar tampak.

***THE UTILIZATION OF WASTE IRON RUST AS A SOURCE OF DOPANT IN
 TiO_2 TO INCREASE ITS PHOTOCATALYTIC ACTIVITY UNDER VISIBLE
LIGHT FOR THE PHOTODEGRADATION OF RHODAMINE B***

SYAFRIYANTI ANNUR

20/466496/PPA/06062

ABSTRACT

In this study, doping Fe metal from rust waste on TiO_2 has been conducted for degradation of rhodamine B dye under visible light irradiation. The Fe doping process on the TiO_2 photocatalyst was prepared by using the sol-gel method by interacting a titania tetra isopropoxide (TTiP) with Fe(III) ions resulting from the dissolution of iron rust waste in aqua regia. In the doping process, the concentration of the doped Fe(III) ion is varied. The TiO_2 -Fe photocatalyst was characterized using UV-Vis Diffuse Reflectance Spectroscopy (SRUV), X-Ray Diffraction (XRD), Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), and Scanning Elektron Microscope with Energy Dispersive X-Ray Spectrometer (SEM-EDX) instruments. The activity of TiO_2 -Fe photocatalyst in the photodegradation of rhodamine B dye under visible light was conducted using a batch technique. In this process optimization consists of photocatalyst mass, solution pH, irradiation time, and initial concentration of rhodamine B. The dye concentration was determined using a UV-Vis instrument.

The results showed that Fe(III) doping of iron rust on TiO_2 photocatalyst was successfully conducted, and was able to reduce the energi celah pita energy from 3.2 eV to 2.28 eV. Fe doping on TiO_2 was able to effectively increase TiO_2 activity under visible light irradiation, and the highest increase in activity was shown by TiO_2 -Fe with a mole ratio of $\text{TiO}_2\text{:Fe} = 1\text{:}1.2$. The effectiveness of photodegradation 6 mg/L of rhodamine B in 20 mL of the most effective solution, which is 99.2%, can be obtained by using 50 mg of TiO_2 -Fe (1:1.2) photocatalyst, pH 5 of solution, 180 minutes of irradiation time. The TiO_2 -Fe (1:1.2) photocatalyst can be reused 2 times after the photodegradation process without a significant decrease in photoactivity.

Keywords: iron rust, Fe(III) doping, photodegradation of rhodamine B, visible light irradiation.