

KO-DOPING TiO₂ DENGAN ATOM S DAN Co (TiO₂-S-Co) DARI SUMBER TUNGGAL UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS FOTOKATALITIKNYA DI BAWAH IRADIASI SINAR TAMPAK DALAM DEGRADASI ZAT WARNA REMAZOL BLACK

Riska Dwiyanna
19/451065/SPA/00715

INTISARI

Dalam rangka mengembangkan fotokatalis yang aplikatif di bawah sinar matahari secara efisien dan efektif untuk penghilangan zat warna Remazol black yang berbahaya, pada penelitian ini telah dilakukan *ko-doping* fotokatalis TiO₂ dengan atom S dan Co dari sumber tunggal CoSO₄ (TiO₂-S-Co) dengan metode *sol-gel*. Dalam penelitian ini telah dipelajari pengaruh konsentrasi kodopan S dan Co terhadap karakter dan aktivitas fotokatalitik TiO₂ di bawah sinar tampak, yang dibandingkan dengan karakter dan aktivitas fotokatalitik TiO₂ *terdoping* S (TiO₂-S), TiO₂ *terdoping* Co (TiO₂-Co) dan TiO₂ *terko-doping* S dan Co dari sumber dopan ganda (TiO₂-S/Co). Fotokatalis yang diperoleh dikarakterisasi menggunakan difraktometer sinar-X, spektrofotometer infra merah, *scanning electron microscope-energy dispersive X-ray*, dan spektrofotometer *specular reflectance* UV-Vis. Uji aktivitas fotokatalis *terko-doping* S dan Co dilakukan untuk fotodegradasi zat warna Remazol black dengan cara optimasi pH larutan, massa fotokatalis, dan waktu penyinaran.

Hasil penelitian menunjukkan TiO₂ *terko-doping* S dan Co dari prekursor tunggal (TiO₂-S-Co) menghasilkan penurunan energi celah pita (E_g) yang paling efektif dibandingkan fotokatalis TiO₂-S, TiO₂-Co, dan TiO₂-S/Co. Penurunan E_g TiO₂ yang maksimum diperoleh pada konsentrasi kodopan S dan Co sebesar 8% (b/b) yaitu 2,77 dari 3,20 eV. Proses *ko-doping* S dan Co dari sumber tunggal pada TiO₂ berhasil meningkatkan aktivitas fotokatalitik di bawah iradiasi sinar tampak yang dikontrol oleh kadar S dan Co. Kadar S dan Co yang menghasilkan fotodegradasi maksimal adalah 8% (b/b). Fotodegradasi zat warna Remazol black 20 mg L⁻¹ terkatalisis TiO₂-S-Co (8%) di bawah sinar tampak yang paling efektif diperoleh pada pH 3,0, massa fotokatalis 1,0 g L⁻¹, dan waktu penyinaran 90 menit. Fotokatalis TiO₂-S-Co (8%) yang diaplikasikan untuk fotodegradasi zat warna Remazol black hingga 3 kali penggunaan masih memberikan efektivitas yang cukup baik.

Kata kunci: Fotodegradasi, fotokatalis, Remazol black, TiO₂, TiO₂ *terko-doping* S dan Co.

***CO-DOPED TiO₂ WITH S AND Co ATOMS (TiO₂-S-Co) FROM A
SINGLE SOURCE TO ENHANCE ITS PHOTOCATALYTIC ACTIVITIES
UNDER VISIBLE LIGHT IRRADIATION IN THE DEGRADATION OF
REMAZOL BLACK DYE***

Riska Dwiyanna
19/451065/SPA/00715

ABSTRACT

In order to develop an efficient and effective photocatalyst applicable under the sun light for the removal of hazardous Remazol black dye, in this study, the TiO₂ photocatalyst co-doped with S and Co atoms from a single precursor of CoSO₄ (TiO₂-S-Co) was prepared using the *sol-gel* method. In this research, the effect of S and Co concentration on the character and photocatalytic activity of TiO₂ under visible light were studied, which was compared with the character and photocatalytic activity of S-doped TiO₂ (TiO₂-S), Co-doped TiO₂ (TiO₂-Co), and S, Co co-doped TiO₂ from double dopant sources (TiO₂-S/Co). The obtained photocatalysts were characterized using X-ray diffractometer, infrared spectrophotometer, scanning electron microscope-energy dispersive X-ray, and specular reflectance UV-Vis. The photocatalytic activity test of co-doped S and Co was carried out for photodegradation of Remazol black dye after optimizing the pH of the solution, photocatalytic mass, and irradiation time.

The results showed that S and Co doped TiO₂ from a single precursor (TiO₂-S-Co) resulted in the most effective reduction in band gap energy compared to TiO₂-S, TiO₂-Co, and TiO₂-S/Co photocatalysts. The maximum decrease in E_g of TiO₂ was obtained at 8% (w/w) of S and Co co-dopant concentrations, which resulted decrease in E_g 2.77 from 3.20 eV. The *co-doping* of S and Co from a single source on TiO₂ was successful in increasing the photocatalytic activity under visible light irradiation controlled by S and Co amount. The concentration of S and Co that produced maximum photodegradation was 8% (w/w). The most effective photodegradation activity of 20 mg L⁻¹ of Remazol black catalyzed by TiO₂-S-Co (8%) under visible light was obtained at pH 3.0, photocatalyst mass of 1.0 g L⁻¹, and irradiation time of 90 minutes. Photocatalyst of TiO₂-S-Co (8%) which was applied for photodegradation of Remazol black dye for 3 cycle of use still gave a fairly good effectiveness.

Keywords: Photodegradation, photocatalyst, Remazol black, TiO₂, S and Co co-doped TiO₂.