

**PEMANFAATAN AIR LIMBAH *ELECTROPLATING* SEBAGAI SUMBER
DOPANT Cr DAN Cu PADA FOTOKATALIS TiO₂ DAN UJI
AKTIVITASNYA UNTUK FOTODEGRADASI ZAT WARNA SULFUR
HITAM DI BAWAH RADIASI SINAR TAMPAK**

Sulistyaning Budi
18/424247/PA/18352

INTISARI

Pada penelitian ini telah dilakukan upaya peningkatan aktivitas fotokatalis TiO₂ melalui cara *doping* dengan krom dan tembaga dari air limbah *electroplating* (Cr/Cu-TiO₂) untuk fotodegradasi zat warna sulfur hitam di bawah radiasi sinar tampak. Proses *doping* dilakukan dengan metode hidrotermal di dalam autoklaf dengan mencampurkan serbuk TiO₂ dan air limbah *electroplating* pada suhu 150 °C selama 24 jam. Fotokatalis Cr/Cu-TiO₂ dikarakterisasi menggunakan instrumen SRUV, XRD, FT-IR, dan SEM-EDX. Proses fotodegradasi zat warna sulfur hitam di bawah paparan sinar tampak dengan adanya fotokatalis Cr/Cu-TiO₂ dilakukan secara *batch*. Konsentrasi zat warna sulfur hitam ditentukan dengan alat spektrofotometer UV-visibel. Pada proses fotodegradasi tersebut, dilakukan optimasi kadar Cr-Cu, waktu penyinaran dan massa fotokatalis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa atom Cr dan Cu dari air limbah *electroplating* telah berhasil ter-*doping* pada TiO₂, yang dapat menurunkan energi celah pita TiO₂ dan penurunan yang paling efektif ditunjukkan oleh kadar Cr-Cu 20:0,6% mol dengan E_g sebesar 2,98 eV. Aktivitas Cr/Cu-TiO₂ dalam fotodegradasi zat warna sulfur hitam di bawah sinar tampak lebih tinggi daripada aktivitas TiO₂ tanpa *doping*. Efektivitas fotodegradasi zat warna sulfur hitam dengan konsentrasi 4,8 mg/L dalam 30 mL larutan di bawah sinar tampak yang paling tinggi dihasilkan oleh Cr/Cu-TiO₂ (20:0,6) dalam waktu penyinaran 60 menit dan massa fotokatalis 20 mg, yaitu sebesar 35,19%. Fotodegradasi mengalami peningkatan menjadi 68,98% setelah mengalami dua kali proses fotodegradasi dengan kondisi optimal.

Kata kunci: *doping* Cr dan Cu, fotodegradasi, Cr/Cu-TiO₂, zat warna sulfur hitam

***UTILIZATION OF ELECTROPLATING WASTEWATER AS Cr AND Cu
DOPANTS SOURCE ON TiO₂ PHOTOCATALYST AND THE ACTIVITY
STUDY FOR PHOTODEGRADATION OF SULFUR BLACK DYE UNDER
VISIBLE LIGHT RADIATION***

Sulistyaning Budi
18/424247/PA/18352

ABSTRACT

In this study, enhancement of TiO₂ photocatalytic activity has been worked through chromium and copper doping process from electroplating wastewater (Cr/Cu-TiO₂) for textile dye photodegradation under visible light radiation. The doping process has been carried through a hydrothermal method in the autoclave by mixing TiO₂ powder and electroplating wastewater as the source of Cr and Cu dopants at 150 °C for 24 hours. The Cr/Cu-TiO₂ photocatalyst was characterized by instruments such as SRUV, XRD, FT-IR, and SEM-EDX. The photodegradation process of sulfur black dye under visible light radiation using Cr/Cu-TiO₂ was done by the presence of Cr/Cu-TiO₂ photocatalyst used batch technique. The concentration of sulfur black dye was determined by spectrophotometer UV-visible. In the photodegradation processes, optimizations of Cr-Cu concentration, irradiation time, and photocatalyst mass was done.

The result showed that Cr and Cu atoms have been successfully doped on TiO₂, reducing the band gap and the most effective reduction was represented by 20:0.6% mol of Cr-Cu with 2.98 eV of E_g value. The activity of Cr/Cu-TiO₂ in sulfur black dye photodegradation under visible light was higher compared to TiO₂ undoped. The highest photodegradation effectivity of 4.8 mg/L 30 mL sulfur black dye under visible light resulted by Cr/Cu-TiO₂ (20:0.6) for 60 minutes of irradiation time and 20 mg of photocatalyst mass, which was 35.19%. The photodegradation was improved to 68.98% after two times of photodegradation processes with the optimal conditions.

Key words: Cr and Cu doping, photodegradation, sulfur black dye, Cr/Cu-TiO₂