

AKTIVITAS FOTOKATALIS TiO₂ TERDOPING Cr DARI AIR LIMBAH PENYAMAKAN KULIT DAN UJI AKTIVITASNYA UNTUK DEGRADASI METILEN BIRU

Winda Andjani Maharani
19/445690/PA/19514

INTISARI

Peningkatan aktivitas fotokatalis TiO₂ di bawah sinar tampak melalui doping logam Cr dari air limbah penyamakan kulit telah dilakukan dalam penelitian ini. Proses doping logam Cr pada fotokatalis TiO₂ dilakukan dengan metode hidrotermal, yaitu melalui interaksi secara langsung antara serbuk TiO₂ dengan air limbah penyamakan kulit dengan konsentrasi Cr yang bervariasi. Fotokatalis TiO₂ terdoping Cr hasil sintesis dikarakterisasi menggunakan alat spektrofotometer SR-UV, XRD, FTIR, XRF, dan SEM. Selanjutnya, dilakukan uji aktivitas fotokatalis TiO₂-Cr terhadap fotodegradasi zat warna metilen biru di bawah paparan sinar tampak dengan sistem *batch*. Dalam fotodegradasi zat warna, dilakukan optimasi kadar Cr terdoping, waktu penyinaran, massa fotokatalis, dan pH larutan. Penentuan konsentrasi zat warna metilen biru setelah fotodegradasi dilakukan dengan alat spektrofotometer UV-Vis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa doping Cr pada fotokatalis TiO₂ telah berhasil dilakukan, yang ditandai oleh penurunan energi celah pita (E_g) TiO₂ sehingga E_g dari TiO₂-Cr masuk ke daerah sinar tampak. Hal ini menjadikan TiO₂-Cr mampu menyerap sinar tampak dan aktivitasnya di bawah paparan sinar tampak lebih besar daripada TiO₂ tanpa doping. Besarnya penurunan nilai E_g tergantung pada kadar dopan Cr dalam TiO₂-Cr. Penurunan E_g terbesar ditunjukkan oleh TiO₂-Cr dengan perbandingan mol TiO₂:Cr sebesar 1:0,5 dengan nilai E_g sebesar 2,99 eV dari yang semula 3,24 eV. Hasil uji aktivitas TiO₂-Cr pada fotodegradasi zat warna metilen biru di bawah paparan sinar tampak menunjukkan bahwa efektivitas fotodegradasi dipengaruhi oleh kadar dopan, waktu penyinaran, massa fotokatalis, dan pH larutan. Efektivitas fotodegradasi zat warna metilen biru sebesar 4 mg/L dalam 30 mL larutan secara maksimum dihasilkan oleh fotokatalis TiO₂-Cr (1:0,5) yaitu sebesar 70,59% dengan kondisi optimum waktu kontak 60 menit, massa fotokatalis 5 mg, dan pH 7.

Kata kunci: air limbah penyamakan kulit, doping Cr, fotodegradasi metilen biru, sinar tampak, TiO₂

***PHOTOCATALYTIC ACTIVITY OF Cr DOPED TiO₂ FROM LEATHER
TANNING WASTEWATER AND ITS ACTIVITY FOR METHYLENE BLUE
DEGRADATION***

Winda Andjani Maharani
19/445690/PA/19514

ABSTRACT

Enhancement of TiO₂ photocatalytic activity under visible light through Cr metal doping from leather tanning wastewater has been carried out in this study. The doping process of Cr metal in TiO₂ photocatalyst was carried out by hydrothermal method, through direct interaction between TiO₂ powder and leather tanning wastewater with certain variation of Cr concentration. The synthesized Cr-doped TiO₂ photocatalyst was characterized using SRUV, XRD, FTIR, XRF, and SEM. Furthermore, the activity of TiO₂-Cr photocatalyst was tested on the methylene blue dye photodegradation under visible light with a system batch system. In dye photodegradation process, optimization of doped Cr content, irradiation time, photocatalyst mass, and pH of solution were carried out. Determination of methylene blue dye concentration after photodegradation was carried out using UV-Visible spectrophotometer.

The result showed that Cr doping on TiO₂ photocatalyst has been successfully carried out, which is characterized by the decrease of band gap energy (E_g) of TiO₂ so the E_g of TiO₂ enters the visible light region. Therefore, it makes TiO₂-Cr photocatalyst able to absorb visible light and had greater activity under visible light irradiation than TiO₂ without doping. The decrease in E_g value depends on the Cr doped concentration in TiO₂-Cr. The most significant E_g decrease is shown by TiO₂-Cr with mole ratio of TiO₂:Cr at 1:0.5 with an E_g value of 2.99 eV from 3.24 eV. The result of TiO₂-Cr photocatalyst activity test on methylene blue dye photodegradation under visible light showed that the effectivity of photodegradation was affected by dopant content, irradiation time, photocatalyst mass, and pH of solution. The effectivity of 4 mg/L in 30 mL of methylene blue solution in photodegradation process was optimally generated by TiO₂-Cr (1:0.5) at 70.59% with optimum condition in 60 min of irradiation time, 5 mg of photocatalyst mass, and pH 7.

Keywords: Tannery wastewater, Cr doping, methylene blue photodegradation, visible light, TiO₂