

**DOPING Fe DAN MAGNETISASI Fe₃O₄ PADA TiO₂ MENGGUNAKAN
LIMBAH KARAT BESI SEBAGAI SUMBER Fe DAN UJI
AKTIVITASNYA UNTUK FOTODEGRADASI SURFAKTAN ANIONIK
DALAM AIR LIMBAH *LAUNDRY* DI BAWAH SINAR TAMPAK**

EKA PRATISTA
22/501817/PPA/06403

INTISARI

Penelitian mengenai fotodegradasi surfaktan anionik SDBS (*sodium dodecylbenzenesulfonate*) dalam air limbah *laundry* menggunakan fotokatalis TiO₂ terdoping Fe dan termagnetisasi Fe₃O₄ dari limbah karat besi sebagai sumber Fe di bawah paparan sinar tampak telah dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan aktivitas fotokatalis TiO₂ di bawah sinar tampak dan dapat dipisahkan secara praktis oleh magnet eksternal. Doping logam Fe pada TiO₂ dilakukan dengan metode hidrotermal menggunakan autoklaf dan preparasi dilakukan dengan variasi kadar dopan Fe. Proses magnetisasi pada TiO₂-Fe dilakukan menggunakan metode ko-presipitasi dan dilakukan variasi fraksi Fe₃O₄. Fotokatalis yang diperoleh dikarakterisasi dengan menggunakan XRD, FTIR, SEM-EDX, dan SR UV-Vis. Fotokatalis hasil preparasi diuji untuk fotodegradasi SDBS dalam air limbah *laundry* dengan mempelajari pengaruh pH larutan, massa fotokatalis, dan waktu penyinaran terhadap efektivitas fotodegradasi SDBS. Konsentrasi SDBS sebelum dan sesudah proses fotodegradasi ditentukan menggunakan metode *Methylene Blue Active Substances* (MBAS) secara spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa melalui doping dan magnetisasi pada TiO₂ telah diperoleh fotokatalis TiO₂-Fe/Fe₃O₄ yang mampu secara efektif mendegradasi SDBS. Doping Fe telah menurunkan nilai Eg TiO₂ menjadi 2,94 eV pada TiO₂-Fe (1:0,50). Fotokatalis TiO₂-Fe (1:0,50) juga menunjukkan efektivitas fotodegradasi SDBS tertinggi, yaitu sebesar 81,50%. Pada fotokatalis TiO₂-Fe/Fe₃O₄ dengan fraksi Fe₃O₄ 50,0% memiliki kemampuan degradasi SDBS tertinggi dengan efektivitas fotodegradasi sebesar 93,24% dan memiliki sifat separabilitas yang baik. Kondisi optimum fotodegradasi SDBS dalam air limbah *laundry* sebanyak 50 mL diperoleh dengan pH air limbah *laundry* 6,0; massa fotokatalis 25 mg; dan waktu penyinaran 60 menit.

Kata kunci: limbah karat besi, TiO₂, doping Fe, Fe₃O₄, surfaktan anionik

DOPING Fe AND Fe₃O₄ MAGNETIZATION ON TiO₂ USING IRON RUST AS A SOURCE OF Fe AND ITS ACTIVITY FOR PHOTODEGRADATION OF ANIONIC SURFACTANTS IN LAUNDRY WASTEWATER UNDER VISIBLE LIGHT

EKA PRATISTA
22/501817/PPA/06403

ABSTRACT

Research on the photodegradation of the anionic surfactant SDBS (sodium dodecylbenzenesulfonate) in laundry wastewater using TiO₂ photocatalysts doped with Fe and magnetized with Fe₃O₄ derived from iron rust waste as the Fe source under visible light irradiation has been conducted. This study aimed to enhance the photocatalytic activity of TiO₂ under visible light and to enable practical separation using an external magnet. The doping of Fe onto TiO₂ was done using the hydrothermal method using an autoclave, and various Fe doping levels were prepared. The magnetization of TiO₂-Fe was carried out using a co-precipitation method with different fractions of Fe₃O₄. The obtained photocatalysts were characterized using XRD, FTIR, SEM-EDX, and SR UV-Vis. The prepared photocatalysts were tested for the photodegradation of SDBS in laundry wastewater by studying the effects of solution pH, photocatalyst mass, and irradiation time on the photodegradation efficiency of SDBS. The concentration of SDBS before and after the photodegradation process was determined using the Methylene Blue Active Substances (MBAS) method via UV-Vis spectrophotometry. The results indicated that through doping and magnetization of TiO₂, an effective TiO₂-Fe/Fe₃O₄ photocatalyst for degrading SDBS was obtained. Fe doping reduced the Eg value of TiO₂ to 2.94 eV in TiO₂-Fe (1:0.50). The TiO₂-Fe (1:0.50) photocatalyst also showed the highest SDBS photodegradation efficiency at 81.50%. The TiO₂-Fe/Fe₃O₄ photocatalyst with a 50.0% Fe₃O₄ fraction exhibited the highest SDBS degradation capability, with a photodegradation efficiency of 93.24% and good separability. The optimum conditions for the photodegradation of SDBS in 50 mL of laundry wastewater were achieved at a pH of 6.0, a photocatalyst mass of 25 mg, and an irradiation time of 60 minutes.

Keywords: iron rust waste, TiO₂, Fe doping, Fe₃O₄, anionic surfactant