

DEGRADASI FOTOKATALITIK SURFAKTAN ANIONIK SDBS DAN SAPONIN MENGUNAKAN TiO_2 -Ni TERMAGNETISASI Fe_3O_4 DARI LIMBAH KARAT BESI

ALIF ALISHA PUTRI

21/476584/PA/20584

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan aktivitas fotokatalis TiO_2 di bawah paparan sinar tampak dalam fotodegradasi surfaktan anionik SDBS dan surfaktan alami saponin dalam air limbah, dan memberikan sifat *separable* sehingga fotokatalis mudah dipisahkan secara praktis. Peningkatan aktivitas TiO_2 di bawah paparan sinar tampak dilakukan dengan cara doping logam Ni dan pemberian sifat *separable* berlangsung melalui pengendapan Fe_3O_4 yang bersifat magnet dari karat besi. Doping logam Ni pada TiO_2 dilakukan dengan metode hidrotermal menggunakan autoklaf pada suhu $150\text{ }^\circ\text{C}$ selama 24 jam. Magnetisasi TiO_2 -Ni dilakukan menggunakan metode pengendapan Fe^{2+} dari garam murni dan Fe^{3+} dari pelarutan limbah karat besi dengan NH_4OH . Karakterisasi fotokatalis TiO_2 -Ni/ Fe_3O_4 dilakukan menggunakan instrumen FTIR, XRD, SRUV, dan SEM-EDX. Fotokatalis TiO_2 -Ni/ Fe_3O_4 diuji untuk fotodegradasi SDBS dan saponin dengan mempelajari pengaruh pH larutan, massa fotokatalis, dan waktu penyinaran. Konsentrasi SDBS dan saponin ditentukan dengan alat spektrofotometer UV-Vis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa melalui doping dan magnetisasi pada TiO_2 telah diperoleh fotokatalis TiO_2 -Ni/ Fe_3O_4 dengan aktivitas di bawah sinar tampak lebih tinggi daripada TiO_2 , yang ditandai dengan nilai $E_g = 2,45\text{ eV}$, yang jauh lebih rendah daripada E_g TiO_2 ($3,23\text{ eV}$) dan mudah dipisahkan dengan magnet eksternal. Kondisi optimum fotodegradasi 50 mL SDBS 100 mg/L dan 50 mL saponin 100 mg/L, yang terkatalisis TiO_2 -Ni/ Fe_3O_4 di bawah paparan sinar tampak dapat dicapai masing-masing pada pH 4 dan 7, massa fotokatalis 20 mg dan 30 mg, dan waktu penyinaran 90 menit dan 60 menit, yaitu sebesar 61,40% dan 51,64%.

Kata kunci : doping Ni, fotodegradasi, saponin, surfaktan SDBS, TiO_2

PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF SDBS AND SAPONIN USING $\text{TiO}_2\text{-Ni}$ MAGNETIZED WITH Fe_3O_4 FROM IRON RUST WASTE

ALIF ALISHA PUTRI
21/476584/PA/20584

ABSTRACT

This research aimed to enhance the photocatalytic activity of TiO_2 under visible light for the photodegradation of the anionic surfactant sodium dodecylbenzene sulfonate (SDBS) and the natural surfactant saponin in wastewater, while imparting separable properties for practical separation. The visible-light activity of TiO_2 was improved by doping with nickel (Ni), and magnetic separability was achieved through the precipitation of magnetite (Fe_3O_4) derived from iron rust waste. Ni doping onto TiO_2 was performed using a hydrothermal method in an autoclave at $150\text{ }^\circ\text{C}$ for 24 hours. Magnetization to form $\text{TiO}_2\text{-Ni/Fe}_3\text{O}_4$ was accomplished via Fe_3O_4 precipitation using Fe^{2+} from pure salts and Fe^{3+} dissolved from iron rust waste, with NH_4OH as the precipitating agent. The synthesized $\text{TiO}_2\text{-Ni/Fe}_3\text{O}_4$ photocatalyst was characterized using FTIR, XRD, UV-DRS, and SEM-EDX. The photocatalytic performance of $\text{TiO}_2\text{-Ni/Fe}_3\text{O}_4$ was evaluated for the degradation of SDBS and saponin under visible light irradiation, investigating the effects of solution pH, photocatalyst mass, and irradiation time. The concentrations of SDBS and saponin were determined using UV-Vis spectrophotometry.

The results demonstrate that doping and magnetization successfully produced a $\text{TiO}_2\text{-Ni/Fe}_3\text{O}_4$ photocatalyst with significantly higher visible-light activity compared to pristine TiO_2 , evidenced by a reduced band gap energy ($E_g = 2.45\text{ eV}$) versus TiO_2 (3.23 eV), and facile separation using an external magnet. Optimal photodegradation conditions for 50 mL of 100 mg/L SDBS and 50 mL of 100 mg/L saponin catalyzed by $\text{TiO}_2\text{-Ni/Fe}_3\text{O}_4$ under visible light were achieved at pH 4 and pH 7, photocatalyst masses of 20 mg and 30 mg, and irradiation times of 90 minutes and 60 minutes, respectively. Under these conditions, degradation efficiencies reached 61.40% for SDBS and 51.64% for saponin.

Keywords: Ni doping, photodegradation, saponin, SDBS surfactant, TiO_2