

ABSTRAK

SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT ZnO/Fe₂O₃ DARI LIMBAH BATERAI SEBAGAI FOTOKATALIS UNTUK PENANGANAN LIMBAH METILEN BIRU

Metilen biru merupakan salah satu pewarna azo yang seringkali digunakan industri, sehingga menghasilkan limbah yang dapat mencemari air karena sifatnya yang iritan, karsinogenik, dan mutagenik apabila hasil pengolahan tidak memenuhi standar. Pencemaran air oleh metilen biru dapat diatasi dengan cara kimia, yaitu fotokatalisis menggunakan komposit ZnO/Fe₂O₃. Limbah baterai berpotensi sebagai sumber Zn dan Fe yang selanjutnya dilarutkan dengan HCl pekat, kemudian disintesis menjadi komposit ZnO/Fe₂O₃ dengan rasio mol 1:2, 1:1, dan 2:1 melalui metode presipitasi menggunakan larutan NaOH sebagai agen pengendap. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas komposit ZnO/Fe₂O₃ yang disintesis dari limbah baterai dalam penurunan intensitas zat warna metilen biru secara fotokatalis. Hasil karakterisasi menggunakan XRD menunjukkan pola difraksi komposit ZnO/Fe₂O₃ sesuai dengan standar ZnO fasa *zincite* dan Fe₂O₃ fasa *hematite*. Ukuran kristal rata-rata untuk ZnO/Fe₂O₃ variasi rasio mol 1:2, 1:1, dan 2:1 secara berturut-turut yaitu 6,69 nm, 9,11 nm, dan 10,46 nm berdasarkan perhitungan menggunakan persamaan *Scherrer*. Data SEM menunjukkan morfologi komposit ZnO/Fe₂O₃ tersusun dari ZnO *sheet* dan Fe₂O₃ *sphere*. Aktivitas terbaik dalam menurunkan intensitas zat warna metilen biru pada komposit ZnO/Fe₂O₃ diperoleh ketika rasio mol 2:1 dengan massa sebanyak 0,1 gram pada larutan metilen biru pH 10 dengan bantuan penyinaran sinar tampak selama 3 jam. Efektivitas tertinggi degradasi ditinjau dari jumlah mol didapatkan pada konsentrasi metilen biru 25 ppm dengan jumlah mol terdegradasi sebanyak $84,5 \times 10^{-8}$ mol.

Kata-kata kunci: Fotokatalis; Komposit ZnO/Fe₂O₃; Limbah Baterai; Metilen Biru.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

ABSTRACT

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF ZnO/Fe₂O₃ COMPOSITE FROM BATTERY WASTE AS A PHOTOCATALYST FOR BLUE METHYLENE WASTE HANDLING

Methylene blue is one of the azo dyes that is often used by industry, resulting in waste that can contaminate water due to its irritant, carcinogenic and mutagenic properties if the processing results do not meet standards. Water contamination by methylene blue can be overcome by chemical means, namely photocatalysis using a ZnO/Fe₂O₃ composite. Battery waste has the potential as a source of Zn and Fe which is then dissolved with concentrated HCl, then synthesized into ZnO/Fe₂O₃ composites with mole ratios of 1:2, 1:1, and 2:1 through the precipitation method using NaOH solution as a precipitating agent. This study aims to determine the effectiveness of the ZnO/Fe₂O₃ composites synthesized from battery waste in photocatalytic reduction of methylene blue dye intensity. The results of characterization using XRD showed the diffraction pattern of ZnO/Fe₂O₃ composites in accordance with the ZnO standard zincite phase and Fe₂O₃ hematite phase. The average crystal size for ZnO/Fe₂O₃ variation of the mole ratio of 1:2, 1:1, and 2:1 were 6.69 nm, 9.11 nm, and 10.46 nm, respectively, based on calculations using the Scherrer equation. SEM data shows the morphology of ZnO/Fe₂O₃ composites composed of ZnO sheet and Fe₂O₃ sphere. The best activity in reducing the intensity of methylene blue dye in the ZnO/Fe₂O₃ composite was obtained when the mole ratio was 2:1 with a mass of 0.1 gram in a pH 10 methylene blue solution with the help of visible light irradiation for 3 hours. The highest effectiveness of degradation in terms of the number of moles was obtained at a concentration of 25 ppm of methylene blue with the number of moles degraded as much as 84.5×10^{-8} mol.

Keywords: Photocatalys; ZnO/Fe₂O₃ composites; Waste Batteries; Methylene Blue.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG