

## ABSTRAK

### SINTESIS DAN KARAKTERISASI $\text{FeTiO}_3$ DARI LIMBAH BATERAI DENGAN METODE SOL-GEL UNTUK PENANGANAN METILEN BIRU SECARA FOTOKATALISIS

Limbah baterai Zn-C termasuk bahan berbahaya dan beracun (B3). Hal ini dapat memberikan dampak buruk pada ekosistem lingkungan dan makhluk hidup. Maka dari itu limbah ini perlu ditangani dengan baik agar keberadaannya tidak membahayakan lingkungan. Salah satu caranya dengan memanfaatkan kembali logam besi dari jaket luar baterai dan mereaksikannya bersama bahan semikonduktor  $\text{TiO}_2$  membentuk logam oksida jenis perovskit yaitu  $\text{FeTiO}_3$ . Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis senyawa  $\text{FeTiO}_3$  yang merupakan material semikonduktor dengan potensi kinerja fotokatalisis untuk menangani limbah zat warna metilen biru karena tingkat kestabilan yang tinggi dalam media air di bawah iradiasi sinar tampak. Senyawa  $\text{FeTiO}_3$  disintesis dengan metode sol-gel dengan media pengkhelat larutan asam sitrat dan dikalsinasi selama 2 jam pada suhu  $600^\circ\text{C}$ . Hasil karakterisasi dengan *X-ray Diffraction* (XRD) menunjukkan bahwa struktur  $\text{FeTiO}_3$  adalah rhombohedral dengan fasa ilmenit, ukuran kristal sebesar 133 nm dan nilai kristalinitas sebesar 63%, namun terdapat pengotor  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  magetit. Pada hasil *Scanning Electron Microscope* (SEM) menunjukkan morfologi  $\text{FeTiO}_3$  berbentuk bulat tidak beraturan yang tersebar secara acak dengan permukaan berpori dan aglomerasi. Sedangkan, energi celah pita  $\text{FeTiO}_3$  berdasarkan hasil analisis UV/Vis-DRS yang diperoleh dengan metode *Kubelka Munk* yaitu 1,97 eV. Berdasarkan kinerja kondisi terbaik fotokatalisis dalam degradasi metilen biru didapat persen degradasi sebesar 97% dengan massa optimum 90 mg selama 180 menit pada konsentrasi 10 ppm dan pH 11.

**Kata Kunci:**  $\text{FeTiO}_3$ ; fotokatalis; limbah baterai; metilen biru; perovskit; sol-gel.

## ABSTRACT

### **SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION of $\text{FeTiO}_3$ FROM BATTERY WASTE BY SOL-GEL METHOD FOR THE TREATMENT OF METHYLENE BLUE BY PHOTOCATALYSIS**

Zn-C battery waste is one of the hazardous and toxic materials (B3). This can have a negative impact on environmental ecosystems and living things. Therefore, this waste needs to be handled properly so that its existence does not endanger the environment. One way is to reuse iron metal from the outer jacket of the battery and react it with  $\text{TiO}_2$  semiconductor material to form a perovskite type metal oxide, namely  $\text{FeTiO}_3$ . This study aims to synthesize the  $\text{FeTiO}_3$  compound which is a semiconductor material with potential photocatalysis performance to handle methylene blue dye waste due to its high level of stability in aqueous media under visible light irradiation.  $\text{FeTiO}_3$  compound was synthesized by sol-gel method with chelating medium of citric acid solution and calcined for 2 hours at  $600^\circ\text{C}$ . The results of characterization by X-ray Diffraction (XRD) show that the structure of  $\text{FeTiO}_3$  is rhombohedral with ilmenite phase, crystal size of 133 nm and crystallinity value of 63%, but there is impurity  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  magnetite. Scanning Electron Microscope (SEM) results show the morphology of  $\text{FeTiO}_3$  is irregular spherical shape randomly scattered with porous surface and agglomeration. Meanwhile, the band gap energy of  $\text{FeTiO}_3$  based on the results of UV/Vis-DRS analysis obtained by the Kubelka Munk method is 1.97 eV. Based on the performance of the best conditions of photocatalysis in the degradation of methylene blue obtained percent degradation of 97% with an optimum mass of 90 mg for 180 minutes at a concentration of 10 ppm and pH 11.

**Keywords:** battery waste;  $\text{FeTiO}_3$ ; photocatalyst; methylene blue; perovskite; sol-gel.