

## ABSTRAK

### SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT $\text{CuO}/\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ DARI LIMBAH FILTER MAGNET KERAMIK UNTUK PENANGANAN METILEN BIRU SECARA FOTOKATALISIS

Limbah industri keramik termasuk ke dalam limbah yang tidak dapat didaur ulang, tetapi regulasi pengolahan limbah industri keramik masih kurang. Limbah industri keramik dari hasil filter magnet dapat digunakan kembali sebagai material fotokatalis karena mengandung oksida logam, salah satunya besi oksida yang melimpah. Akan tetapi, kekurangan besi oksida sebagai fotokatalis adalah tingginya rekombinasi muatan. Pengkompositan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan aktivitas fotokatalitik dari besi oksida. Komposit yang dipilih dalam penelitian ini adalah komposit  $\text{CuO}/\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ .  $\text{CuO}$  berfungsi untuk menurunkan rekombinasi muatan pada  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dengan meningkatkan pemisahan muatan. Tujuan dari sintesis ini untuk menganalisis aktivitas fotokatalitik komposit  $\text{CuO}/\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  dalam mendegradasi metilen biru. Pada penelitian ini,  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  dan  $\text{CuO}$  disintesis dengan menggunakan metode kopresipitasi dan dikompositkan dengan metode *solid-state*. Komposit  $\text{CuO}/\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  dikarakterisasi dengan menggunakan XRD, SEM, dan UV-DRS. Karakterisasi XRD menunjukkan bahwa fasa besi oksida yang terbentuk adalah  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  dengan ukuran kristal berkisar 220 – 280 nm, pada uji SEM menunjukkan morfologi poligonal pada  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  dan *spindle* pada  $\text{CuO}$ , terakhir pada karakterisasi UV-DRS energi celah pita yang diperoleh dari metode *Kubelka Munk* berada pada rentang 1,38 – 1,49 eV. Kondisi terbaik dalam degradasi metilen biru didapatkan pada komposit  $\text{CuO}/\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  1:1 dengan massa optimum sebesar 90 mg selama 180 menit pada pH 11.

Kata-kata kunci:  $\text{CuO}$ ;  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ; fotokatalis; komposit; limbah keramik; metilen biru

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG

## **ABSTRACT**

### **SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF CuO/ $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> COMPOSITE FROM MAGNETIC FILTER CERAMIC WASTE FOR HANDLING METHYLENE BLUE USING PHOTOCATALYSIS**

*Ceramic waste is considered non-recyclable waste, but it's still lacking regulations for processing waste from the ceramic industry. Industrial ceramic waste especially form magnetic filter process can be reused as a photocatalyst material because it contains metal oxides, including abundant iron oxide. However, the disadvantage of iron oxide as a photocatalyst is the high level of charge recombination. Compositing is one of the ways to increase the photocatalytic activity of iron oxide. The composite chosen in this research is the CuO/ $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> composite. CuO works to reducing charge recombination of  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> by increasing charge separation. The purpose of this synthesis is for analyzing photocatalyst activity of CuO/ $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> composite to degrading methylene blue. In this research,  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and CuO were synthesized with coprecipitation method and compositing with solid-state method. CuO/ $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> composite were characterized with XRD, SEM, and UV-DRS. XRD characterization showing that both iron oxide and copper oxide phase on the composite. CuO/  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> composite having crystal size between 220 – 280 nm. At SEM characterization, SEM test shows polygonal morphology in  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and spindle in CuO. At UV-DRS characterization, band gap energy of CuO/ $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> composite obtained from Kubelka Munk equation is between 1,38 – 1,49 eV. The best condition was found on CuO/ $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1:1 composite with an optimum mass of 90 mg methylene blue at 180 minute of exposure and at a pH of 11.*

*Keywords: composite;  $\alpha$ -CuO; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; ceramic waste; methylene blue; photocatalyst*



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG