

## ABSTRAK

### SINTESIS NANOPARTIKEL Mg-CoFe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> DARI LIMBAH INDUSTRI UBIN KERAMIK SEBAGAI MATERIAL FOTOKATALIS UNTUK DEGRADASI ZAT WARNA METILEN BIRU

Industri keramik menghasilkan limbah besi oksida yang dapat dimanfaatkan sebagai material fotokatalis untuk mendegradasi zat warna metilen biru (MB). Pada penelitian ini dilakukan sintesis Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> dari limbah industri ubin keramik dengan penambahan Na-Sitrat untuk mereduksi Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> menjadi Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> menggunakan metode *solid state*. Material Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (magnetite) ditingkatkan kinerja fotokatalitiknya dengan cara menambahkan dopan sehingga terbentuk Mg<sub>x</sub>Co<sub>1-x</sub>Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (MCM) dengan fraksi  $x = 0,03; 0,05$  dan  $0,07$  ditulis sebagai MCM-1, MCM-2, dan MCM-3 dengan metode yang sama. Hasil XRD menunjukkan bahwa Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> dan MCM memiliki bentuk *spinel cubic* dan ukuran kristal Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, MCM-1, MCM-2, MCM-3 berturut-turut sebesar 39,61; 32,11; 41,28; 34,42 nm. Hasil SEM menunjukkan bahwa sampel memiliki morfologi *spherical cubic* dan terjadi aglomerasi dengan ukuran partikel berkisar antara 126,05 – 149,50 nm. Hasil UV-DRS menunjukkan peningkatan penambahan dopan Mg<sup>2+</sup> dapat menurunkan celah pita dari 2,02 menjadi 1,95 eV. Aplikasi Fotokatalis dilakukan dengan variasi waktu pemaparan, massa fotokatalis, sumber cahaya, dan pH. Kondisi optimum degradasi zat warna metilen biru yaitu 99,32% pada MCM-3 dengan massa 6,67 g/L pada pH 9 dalam waktu penyinaran 60 menit.

Kata Kunci: Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fotokatalis, Kobalt, Limbah Ubin Keramik, Magnesium, Metilen Biru.

## **ABSTRACT**

### **SYNTHESIS OF Mg-CoFe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NANOPARTICLES FROM INDUSTRIAL WASTE CERAMIC TILES AS A PHOTOCATALYST MATERIAL FOR THE DEGRADATION OF METHYLENE BLUE DYE**

*The ceramics industry produces iron oxide waste which can be used as a photocatalyst material to degrade the methylene blue dye (MB). In this study, the synthesis of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> from ceramics industry waste was carried out with the addition of Na-Citrate using the solid state method. Material Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (magnetite) is improved photocatalytic performance by adding a dopant so that Mg<sub>x</sub>Co<sub>1-x</sub>Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (MCM) is formed with fractions  $x = 0,03$ ;  $0,05$  and  $0,07$  as MCM-1, MCM-2, and MCM-3 with the same method. XRD results show that Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> and MCM have a spinel cubic shape and Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, MCM-1, MCM-2, MCM-3 crystal sizes of 39,61; 34,42; 32,11, and 41,28 nm respectively. SEM results showed that sampel had a spherical cubic morphology and agglomeration occurred with a particle size of 126,05 – 149,50 nm. UV-DRS results show that the addition of Mg<sup>2+</sup> dopants can lower the band gap from 2,02 to 1.95 eV. Photocatalyst application is carried out with variations in exposure time, photocatalyst mass, light source, and pH. The optimum condition of degradation of the methylene blue dye is 99,326% in MCM-3 with a mass of 6,67 g/L at pH 9 within an irradiation time of 60 minutes.*

*Keywords: Cobalt, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Magnesium, Methylene Blue, Photocatalyst, Waste Ceramics Tile*