



## **SINTESES NANOKOMPOSIT Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co DAN UJI AKTIVITASNYA SEBAGAI FOTOKATALIS**

Karolina Martha Widyandari  
11/317037/PA/14154

### **INTISARI**

Sintesis nanokomposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co sebagai katalis dalam fotodegradasi metilen biru telah dilakukan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kinerja fotokatalis TiO<sub>2</sub> pada daerah sinar *visible*. Penelitian diawali dengan sintesis Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> secara kopresipitasi menggunakan agen pengendap NaOH pada campuran garam FeSO<sub>4</sub>•7H<sub>2</sub>O dan FeCl<sub>3</sub>•6H<sub>2</sub>O. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> hasil sintesis kemudian dilapisi dengan TiO<sub>2</sub>-Co pada rasio Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>:TiO<sub>2</sub> optimum serta persentase optimum logam *doping* Co<sup>2+</sup> membentuk nanokomposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co. Nanokomposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co kemudian dikarakterisasi menggunakan FTIR, XRD, TEM, SEM EDX dan SR UV-Vis. Uji aktivitas nanokomposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co untuk fotodegradasi metilen biru dilakukan dalam sistem *batch* pada reaktor tertutup yang dilengkapi lampu UV dan *visible*. Pada uji aktivitas dilakukan penentuan pH dan waktu optimum pada kondisi gelap, di bawah paparan sinar UV dan sinar *visible*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nanokomposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co dikonfirmasi keberadaannya melalui ikatan Ti-O dan Fe-O pada FTIR dan munculnya puncak Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> dan *anatase* pada difraktogram XRD. Hasil uji aktivitas fotokatalis menunjukkan bahwa fotodegradasi metilen biru berlangsung optimum pada pH 10 dan waktu penyinaran 210 menit. Spektra SR UV-Vis menunjukkan bahwa nanokomposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co responsif terhadap sinar *visible*. Nilai Eg nanokomposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co dengan variasi konsentrasi dopan 1,0; 2,5; 10,0 dan 15,0% secara berurutan sebesar 3,22; 3,12; 3,09 dan 2,81 eV. Uji kualitatif sifat kemagnetan menunjukkan bahwa Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co mudah dipisahkan dari medium cairnya dengan menggunakan bantuan medan magnet eksternal. Uji aktivitas fotokatalis menunjukkan bahwa nanokomposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co memiliki kemampuan fotodegradasi terhadap metilen biru paling tinggi pada variasi konsentrasi dopan 15,0% dengan nilai fotodegradasi di bawah radiasi sinar UV dan *visible* masing-masing sebesar 51,51% dan 55,38%.

**Kata kunci:** Fotokatalis, TiO<sub>2</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, doping Co<sup>2+</sup>, metilen biru



## **SYNTHESIS OF Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co NANOCOMPOSITE AND ITS ACTIVITY AS PHOTOCATALYST**

Karolina Martha Widyandari  
11/317037/PA/14154

### **ABSTRACT**

Synthesis of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co nanocomposite as a catalyst for methylene blue photodegradation had been conducted. The main aim of this research was to increase the performance of TiO<sub>2</sub> photocatalyst by visible light. This research was initiated by synthesis of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> through coprecipitation method using NaOH as a precipitating agent from mixture of FeSO<sub>4</sub>•7H<sub>2</sub>O and FeCl<sub>3</sub>•6H<sub>2</sub>O. Synthesized Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> then was coated by TiO<sub>2</sub>-Co at optimum ratio of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>:TiO<sub>2</sub> and optimum percentage of Co<sup>2+</sup> as doping metal to form Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co nanocomposite. The Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co nanocomposite was characterized using FTIR, XRD, TEM, SEM EDX and SR UV-Vis. Activity test of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co nanocomposite for methylene blue photodegradation was conducted in batch system, in a closed reactor equipped by UV and visible light. In the activity test, optimum pH and time were also determined under dark condition, UV and visible light exposure.

Result showed that the Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co nanocomposite was confirmed through Ti-O and Fe-O bonding by FTIR and the appearance of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> and anatase peak by XRD diffractogram. Activity test showed that methylene blue photodegradation was optimum at pH 10 and time of light exposure 210 min. SR UV-Vis spectra indicated that Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co nanocomposite was responsive toward visible light. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co nanocomposite with dopant concentration variations of 1.0; 2.5; 10.0 and 15.0% were 3.22; 3.12; 3.09 and 2.81 eV, respectively. Qualitative test of magnetism properties showed that Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co easily separated from aqueous medium using external magnetic field. Photocatalyst activity test showed that Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>-Co had highest photodegradation ability against methylene blue at percentage of Co 15.0% with photodegradation under visible light was 51.57% and 55.38%, respectively.

**Keywords:** Photocatalyst, TiO<sub>2</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, doping Co<sup>2+</sup>, methylene blue