

## **PREPARASI KOMPOSIT Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/KITOSAN/ABU LAYANG BATUBARA-CeO<sub>2</sub> SEBAGAI ADSORBEN UNTUK ADSORPSI LARUTAN KONGO MERAH**

Eriko Darmawan  
19/442511/PA/19260

### **INTISARI**

Komposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/kitosan/abu layang batubara-CeO<sub>2</sub> telah disintesis dengan menggunakan bahan dasar abu layang batubara dari PLTU Paiton Probolinggo. Komposit diaplikasikan sebagai adsorben zat warna kongo merah dalam larutan berair dengan metode sonikasi. Sintesis komposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/kitosan/abu layang batubara-CeO<sub>2</sub> dilakukan dengan variasi rasio massa Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>:kitosan:abu layang batubara-CeO<sub>2</sub> sebesar 3:1:1, 2:1:1, 1:1:1, 1:1:2, dan 1:1:3. Material hasil sintesis dikarakterisasi dengan XRF, FTIR, XRD, SAA, VSM, dan SEM-EDX. Kajian adsorpsi dilakukan melalui penentuan kondisi optimum untuk parameter pH larutan, waktu kontak, dan kapasitas adsorpsi maksimum larutan kongo merah. Kajian desorpsi kongo merah dilakukan dengan menggunakan eluen akuades, etanol, NaCl, HCl, dan NaOH.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa material komposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/kitosan/abu layang batubara-CeO<sub>2</sub> berhasil disintesis melalui metode sonokimia dengan rasio massa Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>:kitosan:abu layang batubara-CeO<sub>2</sub> optimum sebesar 2:1:1. Material komposit hasil sintesis memiliki sifat magnetik, mudah dipisahkan dari medium cair menggunakan magnet eksternal sehingga dapat digunakan kembali untuk pengujian aktivitas adsorpsi berikutnya. Material komposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/kitosan/abu layang batubara-CeO<sub>2</sub> (2:1:1) dapat mengadsorpsi larutan kongo merah secara optimum dengan kapasitas adsorpsi sebesar 79,826 mg g<sup>-1</sup> pada pH 4, dengan konsentrasi awal larutan kongo merah 140 mg L<sup>-1</sup>, menggunakan massa adsorben 10 mg, dengan waktu kontak adsorpsi selama 90 menit. Studi kinetika adsorpsi menunjukkan bahwa proses adsorpsi mengikuti orde dua semu model Ho-McKay dengan konstanta laju adsorpsi sebesar 0,0206 g mg<sup>-1</sup> menit<sup>-1</sup>. Studi isotherm adsorpsi menunjukkan proses adsorpsi yang terjadi mengikuti model Freundlich dengan nilai K<sub>F</sub> = 21,548 L mg<sup>-1</sup> dan n = 3,221. Larutan kongo merah yang teradsorpsi pada komposit dapat terdesorpsi dengan baik menggunakan larutan NaOH 0,01 M. Material komposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/kitosan/abu layang batubara-CeO<sub>2</sub> cukup stabil dan dapat digunakan kembali sampai 3 kali tanpa penurunan kemampuan adsorpsi yang signifikan.

Kata kunci: adsorpsi, desorpsi, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/kitosan/abu layang batubara-CeO<sub>2</sub>, kongo merah, sonokimia

***PREPARATION OF COMPOSITE Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/CHITOSAN/COAL FLY ASH-CeO<sub>2</sub>  
AS ADSORBENT FOR ADSORPTION OF CONGO RED SOLUTION***

Eriko Darmawan  
19/442511/PA/19260

**ABSTRACT**

The Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/chitosan/coal fly ash-CeO<sub>2</sub> composite has been synthesized using the coal fly ash from Paiton Probolinggo power plant. The composite was applied as an adsorbent for congo red dye in aqueous solution by sonication method. The synthesis of the Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/chitosan/coal fly ash-CeO<sub>2</sub> composite was carried out with variations in the mass ratio of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>:chitosan:coal fly ash-CeO<sub>2</sub> of 3:1:1, 2:1:1, 1:1:1, 1:1:2, and 1:1:3. The synthesized material was characterized by XRF, FTIR, XRD, SAA, VSM, and SEM-EDX. Adsorption study was conducted by determining the optimum conditions for the parameters of pH of the solution, contact time, and maximum adsorption capacity of the congo red solution. Desorption of congo red was studied using aquades, ethanol, NaCl, HCl, and NaOH as eluents.

The results showed that the composite material Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/chitosan/coal fly ash-CeO<sub>2</sub> was successfully synthesized by sonochemical methods with an optimum mass ratio of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>:chitosan:coal fly ash-CeO<sub>2</sub> was 2:1:1. The synthesized composite material has magnetic properties, easily separated from the liquid medium using an external magnet so that it can be reused for performing the next adsorption activity. The composite material Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/chitosan/coal fly ash-CeO<sub>2</sub> (2:1:1) can adsorb the congo red solution optimally with an adsorption capacity of 79.826 mg g<sup>-1</sup> at pH 4, with an initial concentration of congo red solution of 140 mg L<sup>-1</sup>, using an adsorbent mass of 10 mg, with an adsorption contact time of 90 minutes. The adsorption kinetics study showed that the adsorption process followed a pseudo-second order Ho-McKay model with an adsorption rate constant of 0.0206 g mg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>. Adsorption isotherm studies show that the adsorption process follows the Freundlich model with K<sub>F</sub> = 21.548 L mg<sup>-1</sup> and n = 3.221. Congo red solution adsorbed on the composite can be well desorbed using 0.01 M NaOH solution. The Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/chitosan/coal fly ash-CeO<sub>2</sub> composite material is quite stable and can be reused up to 3 times without a significant decrease in the adsorption ability.

**Keywords:** adsorption, congo red, desorption, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/chitosan/coal fly ash-CeO<sub>2</sub>, sonochemistry