

## **SINTESIS NANOPARTIKEL MAGNETIK Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub> CORE-SHELL TERMODIFIKASI GLUTAMAT UNTUK ADSORPSI ION [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup>**

Afrianti S.Lamuru  
18/433808/PPA/05623

### **INTISARI**

Telah dilakukan sintesis nanopartikel Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub> *core-shell* termodifikasi glutamat (Glu) sebagai adsorben selektif untuk ion [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup>. Nanopartikel Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> disintesis melalui metode sonokimia-kopresipitasi dan selanjutnya dilapisi dengan SiO<sub>2</sub> menggunakan metode sol-gel. APTMS digunakan sebagai agen penghubung untuk modifikasi nanopartikel Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub> menggunakan glutamat dengan direaksikan dengan glutaraldehid sebagai agen taut silang kemudian direaksikan dengan ion glutamat yang berasal dari monosodium glutamate (MSG). Spektrofotometer *Fourier Transform Infrared* (FT-IR), *X-Ray Diffractometer* (XRD), *Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-ray* (SEM-EDX) dan *Transmission Electron Microscope* (TEM) digunakan untuk mengkarakterisasi adsorben. Adsorpsi ion [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup> dilakukan dalam sistem *batch* pada variasi parameter uji diantaranya pH, massa, waktu kontak dan konsentrasi awal adsorbat. Konsentrasi ion adsorbat sebelum dan sesudah adsorpsi dianalisis menggunakan *Atomic Absorbance Spectrophotometer* (AAS).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adsorben Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/ Glu berhasil di sintesis. Hasil analisis FTIR yang memperlihatkan adanya puncak yang teramati sebagai interaksi antara Glu dengan Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub> melalui APTMS dan glutaraldehid, hasil difraktogram menunjukkan puncak spesifik dari Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> dan Glu. Hasil analisis TEM dan EDX adsorben menunjukan Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/Glu berukuran 14,7 nm dengan kandungan unsur Fe, Si, O, C dan N sebesar 16,95%, 1,53%, 39,10% , 38,56% dan 3,86 %. Kondisi optimum adsorpsi ion [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup> tercapai pada pH 2 menggunakan massa adsorben 8 mg dan konsentrasi ion [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup> 60 mg L<sup>-1</sup> dengan waktu kontak 24 jam. Adsorpsi mengikuti isotherm Langmuir dan kinetika orde dua semu dengan kapasitas adsorpsi optimum 162,2 mg g<sup>-1</sup> dan energi adsorpsi 25,0145 kJ mol<sup>-1</sup>. Desorpsi dilakukan dengan menggunakan thiourea 0,005 mol L<sup>-1</sup> dalam larutan 1 M HCl dengan persentase desorpsi sebesar 98,2% dan Adsorben selektif terhadap ion [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup> 60 mg L<sup>-1</sup> pada sistem larutan yang mengandung ion Cu<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, dan Zn<sup>2+</sup>.

Kata kunci: Nanopartikel, magnetit, adsorpsi, ion [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup>, glutamat

## **SYNTHESIS OF Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> /SiO<sub>2</sub> CORE-SHELL MAGNETIC NANOPARTICLES MODIFIED WITH GLUTAMATE FOR ADSORPTION OF ION [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup>**

### **ABSTRACT**

A Study on the synthesis Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> /SiO<sub>2</sub> core-shell nanoparticles modified with glutamate for selective [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup> ion adsorbent has been performed. The Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles were synthesized by the sonochemical-coprecipitation method and were coated with SiO<sub>2</sub> by the sol-gel method. APTMS is used as a coupling agent for modification of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> / SiO<sub>2</sub> nanoparticles with glutamate by reacting with glutaraldehyde as a crosslinking agent and reacted with glutamate. Fourier Transform Infrared (FT-IR) spectrophotometer, X-Ray Diffractometer (XRD), Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-ray (SEM-EDX) and Transmission Electron Microscope (TEM) were used to characterize the products. The [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup> adsorption was performed in the batch system by variations of pH, mass, contact time and initial adsorbate concentration. The concentration of [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup> in the solution before and after adsorption was analyzed using Atomic Absorption Spectrometer (AAS).

The analytical results suggest that Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/Glu adsorbent was successfully synthesized. The XRD patterns show specific peaks of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. The TEM data indicate that Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>/ Glu has a size 14.7 nm. The EDX analysis gives Fe, Si, O, C, and N percentages of 16.95, 1.53, 39.10, 38.5, and 3.86%, respectively. The optimum conditions for the [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup> ions adsorption was reached at pH 2, [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup> initial concentration of 60 mg L<sup>-1</sup>, and contact time of 24 h. The adsorption follows the Langmuir isotherm and pseudo-second-order kinetics with an optimum adsorption capacity of 162.2 mg g<sup>-1</sup> and adsorption energy of 25,0145 kJ mol<sup>-1</sup>. Thiourea of 0.005 mol L<sup>-1</sup> in 1 M HCl solution was capable to desorb 98.2% and the test also gave a good [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup> selectivity over Cu<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, and Zn<sup>2+</sup> ions.

**Keywords:** Nanoparticles, magnetite, adsorption, ion [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup>, glutamate