

SINTESIS KOMPOSIT KITOSAN-MAGNETIT TERMODIFIKASI ASAM OLEAT DAN KAJIAN KELAYAKANNYA SEBAGAI ADSORBEN Hg(II)

Hesti Kusumaningrum
11/316964/PA/14082

INTISARI

Telah dilakukan sintesis komposit kitosan-magnetit termodifikasi asam oleat (KMTAO) sebagai adsorben Hg(II). Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan bahan limbah kulit udang untuk pembuatan material berdaya guna yaitu komposit kitosan-magnetit, menentukan pH optimum adsorpsi serta mengkaji kinetika dan kapasitas adsorpsi Hg(II) pada adsorben tersebut. Sintesis komposit kitosan-magnetit termodifikasi asam oleat dilakukan melalui proses ekstraksi kitosan dan sintesis magnetit termodifikasi asam oleat dengan metode kopresipitasi, yang kemudian dilanjutkan dengan sintesis komposit.

Ekstraksi kitosan dari kulit udang dilakukan dengan beberapa tahap yaitu: deproteinasi, pencucian dan pengeringan, demineralisasi, penghilangan warna, dan deasetilasi kitin menjadi kitosan dengan konsentrasi NaOH 60%. Sintesis magnetit dilakukan dengan metode kopresipitasi, yaitu dengan menambahkan larutan NH_4OH ke dalam larutan yang mengandung campuran Fe^{3+} dan Fe^{2+} hingga pH 11,5 yang kemudian ditambahkan 3 mL asam oleat. Dalam sintesis komposit, sebanyak 0,5 g kitosan dan 1,5 g magnetit TAO ditambahkan ke dalam 12 mL larutan asam asetat 2,0%. Campuran diberi perlakuan sonokimia selama 10 menit dan diaduk selama 20 menit, kemudian ditambahkan 2 mL larutan glutaraldehid 25% ke dalam campuran dan dibiarkan terjadi reaksi kait-silang selama 3 jam. Komposit dikumpulkan dengan pemisahan secara magnetik, kemudian dicuci dengan akuabides dan etanol beberapa kali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposit kitosan-magnetit termodifikasi asam oleat telah berhasil disintesis dibuktikan dengan hasil analisis dari FTIR, XRD, VSM, dan TEM. Berdasarkan persamaan Scherrer, ukuran partikel komposit berkisar antara 19,05-42,61 nm. Karakterisasi TEM menunjukkan bahwa material magnetit diselubungi oleh asam oleat sehingga menyebabkan partikel magnetit tampak berukuran lebih besar dan terpisah. Hasil kajian adsorpsi Hg(II) oleh komposit KMTAO menunjukkan bahwa adsorpsi maksimal terjadi pada pH 5. Kajian kinetika adsorpsi Hg(II) oleh komposit KMTAO mengikuti kinetika orde dua semu dengan harga k_2 sebesar $2756,39 \text{ g.mol}^{-1}.\text{menit}^{-1}$. Data isotherm adsorpsi mengikuti model Isotherm Langmuir dengan nilai kapasitas adsorpsi sebesar $5,58 \times 10^{-5} \text{ mol.g}^{-1}$ ($11,19 \text{ mg.g}^{-1}$).

Kata kunci: kitosan-magnetit, kinetika, kapasitas, adsorpsi Hg(II)

SYNTHESIS OF MAGNETITE-CHITOSAN COMPOSITE MODIFIED OLEIC ACID AND THE STUDY OF ITS PROPERNESS AS ADSORBENT FOR Hg(II)

Hesti Kusumaningrum
11/316964/PA/14082

ABSTRACT

Synthesis of magnetite-chitosan composite modified oleic acid (KMTAO) as adsorbent for Hg (II) had been done. This research's purpose were to utilize shrimp shell waste as a raw material in fabrication of an useful material specifically magnetite-chitosan composite, to determine the optimum pH adsorption and to review the adsorption kinetics and capacity of the adsorbent itself. Magnetite-chitosan composite was synthesized through chitosan extraction and synthesis of magnetite modified oleic acid by coprecipitation method process, followed by composite synthesis process.

The extraction of chitosan from shrimp shell was done by several steps, that were deproteination, washing and drying, demineralization, depigmentation, and deacetylation of chitin to chitosan with NaOH 60%. Magnetite synthesis was performed with coprecipitation method, by adding aqueous NH₄OH to a solution containing Fe³⁺ and Fe²⁺ at pH 11.5 followed by added 3 mL oleic acid. In composite synthesis, a 0.5 g of chitosan and 1.5 g of magnetic modified oleic acid were added to 12 mL of acetic acid solution 2.0%. The mixture was treated by 10 min sonochemistry, then a 2 mL of glutaraldehyde solution 25% was added into the solution and aged for 3 hours to perform the cross-linking reaction. Composite was collected by magnetic separation and therefore washed with double distilled water and ethanol for several times.

The results showed that magnetite-chitosan composite modified oleic acid was successfully synthesized confirmed by FTIR, XRD, VSM, and TEM analysis results. By using the Scherrer equation, the particle size of composite was around 19.05-42.61 nm. Characterization with TEM shows that magnetite materials were encapsulated with oleic acid, causes magnetite particles looks bigger and separated each other. The adsorption study of Hg(II) on KMTAO composite showed the maximum adsorption occurs at pH 5. The adsorption kinetic study of Hg(II) using KMTAO composite coincide well to the pseudo second order kinetic with the value of k_2 2756.39 (g.mol⁻¹.min⁻¹). Adsorption isotherm data followed the Langmuir isotherm model with the value of adsorption capacity at 11.19 mg.g⁻¹ (5.58×10⁻⁵ mol.g⁻¹).

Keyword: magnetite-chitosan, kinetic, capacity, adsorption Hg(II)