

ADSORPSI-DESORPSI Mn(II) DENGAN SILIKA TERMODIFIKASI KITOSAN TERLAPIS PADA BAHAN MAGNETIK PASIR BESI

Dwita Pawestri Prabandari

14/364513/PA/16043

INTISARI

Dalam penelitian ini telah dipelajari adsorpsi-desorpsi Mn(II) dengan bahan magnetik pasir besi terlapis silika termodifikasi kitosan (BM@SiO₂/K). Penelitian ini meliputi kajian adsorpsi Mn(II) pada BM@SiO₂/K, desorpsi Mn(II), uji penggunaan ulang BM@SiO₂/K dan aplikasi BM@SiO₂/K untuk adsorpsi-desorpsi Mn(II) dalam larutan sampel batuan yang berasal dari pertambangan emas Kulon Progo. Adsorben disintesis melalui proses *sol-gel* dengan menambahkan campuran bahan magnetik pasir besi dan sol natrium silikat ke dalam larutan kitosan dan penghubung *3-Glycidoxypropyl trimethoxysilane* (GPTMS). Produk dikarakterisasi dengan spektrofotometer *Fourier Transform Infrared* (FTIR), difraktometer sinar-X (XRD) dan *Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray* (SEM-EDX). Adsorpsi Mn(II) pada BM@SiO₂/K dilakukan dalam sistem *batch* dengan variasi pH, waktu dan konsentrasi ion logam. Desorpsi Mn(II) dari BM@SiO₂/K dilakukan dengan larutan Na-EDTA 0,1 M, amonium asetat 0,1 M dan NaOH 0,1 M. Adsorben dipisahkan dari larutan dengan medan magnet eksternal. Konsentrasi Mn(II) yang tidak teradsorpsi dan yang tidak terdesorpsi dianalisis dengan spektroskopi serapan atom.

Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa adsorben BM@SiO₂/K berhasil disintesis. Adsorpsi Mn(II) pada BM@SiO₂/K optimum pada pH 5 dengan waktu kontak 75 menit. Kinetika adsorpsi Mn(II) pada BM@SiO₂/K mengikuti kinetika orde dua semu dengan nilai konstanta laju adsorpsi $3,28 \times 10^{-2} \text{ g mg}^{-1} \text{ menit}^{-1}$. Adsorpsi Mn(II) mengikuti model isoterm Freundlich dengan nilai $K_F = 15,48 \text{ L mol}^{-1}$ dan kapasitas adsorpsi sebesar $4,90 \text{ mg g}^{-1}$. Uji desorpsi menunjukkan bahwa Na-EDTA 0,1 M paling efektif untuk mendesorpsi Mn(II) dengan persentase desorpsi sebesar 86,79%. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan Mn dalam sampel ada 0,62 mg/g. Dari aplikasi BM@SiO₂/K pada larutan sampel disimpulkan bahwa 20 mg adsorben dapat mengadsorpsi 5,23% dari 2,6 mL larutan sampel batuan yang mengandung Mn(II) 118,6 mg/L. Sebanyak 20 mL Na-EDTA 0,1 M mampu mendesorpsi 69,21% Mn(II) yang teradsorpsi.

Kata kunci: adsorpsi, BM@SiO₂/K, kitosan, Mn(II), silika

ADSORPTION-DESORPTION OF Mn(II) WITH CHITOSAN MODIFIED SILICA COATED ON IRON SAND MAGNETIC MATERIAL

Dwita Pawestri Prabandari

14/364513/PA/16043

ABSTRACT

Adsorption-desorption of Mn(II) with chitosan modified silica coated on iron sand magnetic material has been studied. This research included Mn(II) adsorption on BM@SiO₂/K, desorption of Mn(II), reusability test of BM@SiO₂/K and application for sorption of Mn(II) in solution of rock sample from Kulon Progo gold mining. BM@SiO₂/K was synthesized via sol gel process by mixing iron sand magnetic material and sodium silicate into chitosan and coupling agent of 3-Glycidoxypropyl trimethoxysilane (GPTMS). Product was characterized by Fourier Transform Infrared (FTIR) spectrophotometer, X-ray diffraction (XRD) and Scanning Electron Microscopy and Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX). Adsorption of Mn(II) on BM@SiO₂/K was conducted in a batch system in various pHs, contact times, and concentrations metal ions. Desorption of Mn (II) from BM@SiO₂/K was carried out with 0.1 M sodium EDTA, 0.1 M ammonium acetate and 0.1 M NaOH solution. Adsorbent was separated from solution with an external magnetic field and the Mn(II) not adsorbed and desorbed was analyzed using Atomic Adsorption Spectroscopy (AAS).

Characterization results indicated that BM@SiO₂/K was successfully synthesized. Adsorption of Mn(II) on BM@SiO₂/K was obtained at optimum pH 5 with contact time for 75 minutes. The Mn(II) adsorption kinetics of BM@SiO₂/K followed second order pseudo model with adsorption rate constant of $3.28 \times 10^{-2} \text{ g mg}^{-1} \text{ min}^{-1}$. Adsorption Mn (II) followed Freundlich isotherm model with $KF = 15.48 \text{ L mol}^{-1}$ and adsorption capacity of 4.90 mg g^{-1} . The desorption test showed that sodium EDTA 0.1 M was effective for desorption Mn (II) with percentage of desorption equals to 86.79%. Analysis concluded that rock sample contained Mn(II) of 0.62 mg/g. Application of BM@SiO₂/K to the sample solution showed that 20 mg adsorbent can adsorbed 5.23% of 118,6 mg/L in 2,6 mL sample solution. Sodium EDTA solution 20 mL desorbed 69.21% of Mn(II) adsorbed.

Key words: adsorption, BM@SiO₂/K, chitosan, Mn(II), silicate