



Adsorpsi simultan ion Hg(II) dan Zn(II) dengan adanya Mg(II) oleh Zeolit Alam Terimobilisasi Dithizon

Kurnia Sri Yunita
16/403621/PPA/05138

INTISARI

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan mengetahui kemampuan adsorpsi zeolit alam teraktivasi dan zeolit terimobilisasi dithizon terhadap ion Hg(II) dan Zn(II) dengan adanya Mg(II) dalam larutan. Aktivasi zeolit alam dilakukan dengan HCl 6 M dan modifikasi permukaan zeolit alam dilakukan dengan imobilisasi dithizon. Imobilisasi dithizon bertujuan untuk meningkatkan kapasitas dan selektivitas adsorpsi. Karakterisasi zeolit alam dilakukan dengan menggunakan XRD dan FTIR. Parameter adsorpsi logam yang dipelajari meliputi pengaruh pH, waktu interaksi dan konsentrasi awal logam. Mekanisme adsorpsi dipelajari melalui desorpsi sekuensial dengan menggunakan pelarut akuades, KNO₃, HONH₂·HCl dan Na₂EDTA. Konsentrasi masing-masing ion logam yang tersisa setelah adsorpsi dan desorpsi ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA).

Data FTIR dan XRD menunjukkan bahwa dithizon telah berhasil diimobilisasi pada zeolit alam teraktivasi. Kondisi optimum adsorpsi ion Hg(II) dan Zn(II) dengan adanya Mg(II) pada zeolit terimobilisasi dithizon adalah pH 5, waktu kontak 45 menit untuk Hg(II), 60 menit untuk Zn(II) dan konsentrasi awal ion logam 80 ppm. Adsorpsi simultan pada zeolit teraktivasi dan zeolit terimobilisasi dithizon mengikuti kinetika orde *pseudo*-dua dengan konstanta laju berturut-turut untuk ion Hg(II) 3,162 dan 12,940 g mg⁻¹ menit⁻¹ dengan konstanta kesetimbangan 0,411 dan 0,444, sedangkan untuk ion Zn(II) 0,876 dan 0,585 g mg⁻¹ menit⁻¹ dengan konstanta kesetimbangan 0,379 dan 1,889. Adsorpsi mengikuti model isoterm adsorpsi Freundlich dengan konstanta Freundlich pada zeolit alam teraktivasi dan zeolit terimobilisasi dithizon berturut-turut untuk ion Hg(II) 2,056 dan 2,713 mg/g dengan harga $\frac{1}{n}$ 1,992 dan 0,921, sedangkan untuk ion Zn(II) berturut-turut 4,435 dan 3,542 mg/g dengan harga $\frac{1}{n}$ 0,881 dan 2,920.

Interaksi adsorpsi simultan ion Hg(II) dan Zn(II) dengan adanya Mg(II) oleh zeolit terimobilisasi dithizon melalui beberapa interaksi yaitu pertukaran ion 25,42% dan 7,70%, pembentukan ikatan hidrogen 13,62% dan 9,61%, pembentukan senyawa kompleks 11,74% dan 3,33% serta pemerangkapan 0,17% dan 3,89%.

Kata kunci: zeolit alam, imobilisasi, dithizon, adsorpsi, ion Hg(II) dan Zn(II)



Simultaneous adsorption of Hg(II) and Zn(II) in the presence of Mg(II) by dithizone-immobilized natural zeolite

Kurnia Sri Yunita

16/403621/PPA/05138

ABSTRACT

The research aimed to investigate the adsorption ability of Hg(II) and Zn(II) ions in the presence of Mg(II) in solution on activated natural zeolite and dithizone-immobilized zeolite. Activation of natural zeolite was done with HCl 6 M and modification of natural zeolite surface was done by immobilization of dithizone. The aim of immobilization of dithizone was to increase the capacity and selectivity of adsorption. Characterization of natural zeolite was done by using XRD and FTIR. The simultaneous adsorption studies include the effect of pH, interaction time, and initial concentration of ions. The adsorption interaction was studied by sequential desorption by using aquadest, KNO₃, HONH₂·HCl and Na₂EDTA. The concentrations of each of the remaining metal ions after adsorption and desorption were determined using an atomic absorption spectrophotometer (AAS).

FTIR and XRD data showed that dithizone had been successfully immobilized in activated zeolite. The optimum conditions of adsorption of Hg (II) and Zn (II) ions in the presence of Mg (II) in dithizone-immobilized zeolite were pH 5, contact time 45 min for Hg (II), 60 min for Zn(II) and initial concentration of Hg(II) and Zn(II) ions were 80 ppm. The simultaneous adsorption of activated zeolite and the dithizone-immobilized zeolite followed the pseudo-second order kinetics with rate constants for Hg(II) ions 3,162 and 12,940 g mg⁻¹ min⁻¹ with equilibrium constant of 0.411 and 0.444 respectively, while for Zn(II) 0.876 and 0.585 g mg⁻¹ min⁻¹ with equilibrium constant of 0.379 and 1.889 respectively. Adsorption of heavy metals followed Freundlich's adsorption isotherm model with Freundlich constant in activated zeolite and dithizone-immobilized zeolite for Hg(II) 2.056 and 2.713 mg/g at $\frac{1}{n}$ 1.992 and 0.921 respectively, whereas for Zn(II) ions, 4.435 and 3.542 mg/g with the value of $\frac{1}{n}$ 0.881 and 2.920.

The simultaneous adsorption interaction of Hg(II) and Zn(II) ions in the presence of Mg(II) by the dithizone-immobilized zeolite through several type of interactions ie ion exchange 25.42% and 7.70%, hydrogen bond formation mechanism 13.62%, and 9.61%, complex bond formation mechanism 11.74% dan 3,33% and capture mechanism 0.17% dan 3.89% respectively.

Keywords: natural zeolite, immobilitation, dithizone, adsorption, Hg(II) and Zn(II) ions.