

MODIFIKASI ABU LAYANG BATUBARA DENGAN MAGNETIT DAN DITIZON UNTUK ADSORPSI Cd(II)

Cacu
22/502251/PPA/06427

INTISARI

Penelitian ini mempersiapkan abu layang batubara (ALB) yang termagnetisasi dan terimobilisasi dengan ditizon untuk adsorpsi Cd(II). Abu layang diaktivasi dengan larutan HCl dan dimagnetisasi dengan magnetit. Abu layang magnetik yang diperoleh kemudian digunakan untuk imobilisasi ditizon. Karakterisasi abu layang aktivasi (ALB-Akt), abu layang magnetik (ALBM) dan abu layang magnetik terimobilisasi ditizon (ALBM-Dtz) dilakukan dengan spektroskopi Inframerah (FTIR), Difraksi Sinar-X (XRD) dan Magnetometer Sampel Getar (VSM). Material yang diperoleh kemudian digunakan sebagai adsorben untuk adsorpsi Cd(II). Parameter adsorpsi yang diteliti meliputi pH, massa adsorben, waktu interaksi dan konsentrasi awal Cd(II). Desorpsi sekuensial dengan berbagai pelarut untuk menentukan jenis interaksi yang terjadi selama proses adsorpsi. Konsentrasi Cd(II) dianalisis dengan Spektrofotometri Serapan Atom (AAS).

Hasil karakterisasi dengan FTIR, XRD dan VSM menunjukkan keberhasilan sintesis ALBM, dan ALBM-Dtz dari ALB. Kajian adsorpsi menunjukkan kondisi optimum adsorpsi Cd(II) pada ketiga jenis adsorben adalah pH 6, massa adsorben 40 mg, waktu interaksi 30 menit dan konsentrasi awal Cd(II) 60 mg L⁻¹. Kinetika adsorpsi Cd(II) pada ketiga jenis adsorben mengikuti kinetika orde kedua semu Ho dan McKay dengan nilai konstanta laju berturut-turut 1,725; 0,066; dan 0,317 g mg⁻¹ menit⁻¹. Model isoterm adsorpsi Cd(II) mengikuti model isoterm Langmuir dengan nilai kapasitas adsorpsi 43x10⁻⁶; 33x10⁻⁶; 44x10⁻⁶ mol g⁻¹. Hasil desorpsi sekuensial menunjukkan bahwa adsorpsi Cd(II) pada ketiga jenis adsorben melibatkan ikatan hidrogen, interaksi elektrostatik dan kompleksasi. Adsorben yang dikembangkan cukup menjanjikan karena cukup efisien dalam menyerap Cd(II) serta dapat dipisahkan menggunakan medan magnet eksternal setelah proses adsorpsi.

Kata Kunci: abu layang batubara, magnetit, ditizon, Cd(II).

***MODIFICATION OF COAL FLY ASH WITH MAGNETITE AND
DITHIZONE FOR THE ADSORPTION OF Cd(II)***

Cacu
22/502251/PPA/06427

ABSTRACT

This study prepared magnetized and immobilized coal fly ash (CFA) with dithizone for Cd(II) adsorption. The fly ash was activated with HCl solution and magnetized with magnetite. The magnetic fly ash obtained was then used for dithizone immobilization. Characterization of activated fly ash (CFA-Act), magnetic fly ash (CFAM), and dithizone-immobilized magnetic fly ash (CFAM-Dtz) was conducted using Infrared spectroscopy (FTIR), X-ray Diffraction (XRD), and Vibrating Sample Magnetometer (VSM). The obtained material was then used as a Cd(II) adsorption adsorbent. The adsorption parameters studied included pH, adsorbent mass, interaction time, and initial Cd(II) concentration. Sequential desorption with various solvents was performed to determine the type of interaction that occurs during the adsorption process. The Cd(II) concentration was analyzed using atomic absorption spectroscopy (AAS).

FTIR, XRD, and VSM characterization results showed successful CFAM synthesis and CFAM-Dtz from CFA. Adsorption studies showed the optimum Cd(II) adsorption conditions on the three adsorbents: pH 6, adsorbent mass 40 mg, interaction time 30 min, and initial Cd(II) concentration 60 mg L⁻¹. Cd(II) adsorption kinetics on the three adsorbent types followed Ho and McKay pseudo-second-order kinetics with rate constant values of 1.725, 0.066, and 0.317 g mg⁻¹ min⁻¹, respectively. The Cd(II) adsorption isotherm model followed the Langmuir isotherm model with adsorption capacity values of 43x10⁻⁶, 33x10⁻⁶, and 44x10⁻⁶ mol g⁻¹. Sequential desorption results showed that Cd(II) adsorption on the three types of adsorbents involved hydrogen bonding, electrostatic interaction, and complexation. The developed adsorbents are promising because they are quite efficient in adsorbing Cd(II) and can be separated using an external magnetic field after adsorption.

Keywords: coal fly ash, magnetic, dithizone, Cd(II).