

SINTESIS SILIKA GEL TERIMOBILISASI DITIZON DARI ABU DASAR BATUBARA DAN APLIKASINYA UNTUK ADSORPSI Cu(II)

Ridha Fatmasari

20/455484/PA/19699

INTISARI

Sintesis silika gel terimobilisasi ditizon dari abu dasar batubara dan aplikasinya untuk adsorpsi Cu(II) telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis silika gel dari abu dasar batubara, melakukan imobilisasi ditizon pada silika gel, dan menggunakan silika gel terimobilisasi ditizon untuk adsorpsi ion Cu(II). Parameter adsorpsi yang dipelajari meliputi pH, waktu interaksi, berat adsorben, konsentrasi awal adsorbat. Dari data yang diperoleh, dipelajari juga model kinetika dan isoterm adsorpsi ion Cu(II).

Penelitian diawali dengan preparasi dan aktivasi abu dasar batubara dengan refluks menggunakan larutan HCl. Sintesis silika gel dilakukan dengan melarutkan abu dasar teraktivasi dalam larutan NaOH kemudian ditetesi HCl hingga terbentuk silika gel. Silika gel yang terbentuk diimobilisasi dengan ditizon dalam medium NaOH. Material yang diperoleh pada setiap tahapan dikarakterisasi menggunakan *X-Ray fluorescence spectroscopy* (XRF), *Fourier Transform Infra-red* (FTIR), *X-Ray Diffraction* (XRD), *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), dan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Aplikasi silika gel (SG) dan silika gel terimobilisasi ditizon (SGD) untuk adsorpsi ion Cu(II) dipelajari dengan melakukan variasi pH, massa adsorben, waktu interaksi, dan konsentrasi awal adsorbat.

Hasil karakterisasi menggunakan beberapa instrumen menunjukkan bahwa aktivasi abu dasar dan sintesis SG telah berhasil dilakukan ditandai dengan hilangnya logam oksida pengotor dan bertambahnya gugus aktif. SGD juga telah berhasil diperoleh ditunjukkan oleh adanya penambahan situs aktif berupa gugus –NH dan –SH. Adsorpsi ion Cu(II) dengan SG dan SGD mencapai optimum pada pH 5, massa adsorben berturut-turut 5 dan 2,5 mg, waktu kontak selama 45 dan 30 menit serta konsentrasi awal adsorbat sebesar 80 mg L⁻¹. Kinetika adsorpsi mengikuti model kinetika orde kedua semu dengan nilai konstanta laju untuk SG dan SGD berturut-turut 0,038 dan 0,2025 g mg⁻¹ min⁻¹. Adsorpsi ion Cu(II) oleh SG dan SGD mengikuti isoterm Langmuir dengan kapasitas adsorpsi (q_m) berturut-turut sebesar 86,9 dan 90,9 mg g⁻¹. Hasil ini menunjukkan imobilisasi ditizon dapat meningkatkan kapasitas adsorpsi dari silika gel. Hasil kinetika dan isoterm menunjukkan adsorpsi ion Cu(II) bersifat kemisorpsi dan terjadi secara monolayer.

Kata kunci: abu dasar batubara, adsorpsi, ditizon, silika gel, tembaga.

SYNTHESIS OF DITIZONE IMMOBILIZED SILICA GEL FROM COAL BASE ASH AND ITS APPLICATION FOR ADSORPTION OF Cu(II)

Ridha Fatmasari

20/455484/PA/19699

ABSTRACT

The synthesis of dithizone immobilized silica gel from coal bottom ash and its application for the adsorption of Cu(II) has been carried out. This research aims to synthesize silica gel from coal bottom ash, immobilize dithizone on silica gel, and use dithizone immobilized silica gel for the adsorption of Cu(II). The adsorption parameters studied include pH, interaction time, adsorbent weight, and initial adsorbate concentration. From the data obtained, the kinetic model and adsorption isotherm of Cu(II) ions were also studied.

The research began with the preparation and activation of coal bottom ash by reflux using an HCl solution. Silica gel synthesis is carried out by dissolving activated bottom ash in NaOH solution and then dripping with HCl until silica gel is formed. The silica gel formed was immobilized with dithizone in NaOH medium. The material obtained at each stage was characterized using X-Ray fluorescence spectroscopy (XRF), Fourier Transform Infra-red (FTIR), X-Ray Diffraction (XRD), Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS), and Scanning Electron Microscope (SEM). The application of silica gel (SG) and dithizone immobilized silica gel (SGD) for the adsorption of Cu(II) metal ions was studied by varying pH, adsorbent mass, interaction time, and initial adsorbate concentration.

Characterization results using several instruments show that bottom ash activation and SG synthesis have been successfully carried out, characterized by the loss of metal oxide impurities and the addition of active groups. SGD has also been successfully obtained as indicated by adding an active site in the form of -NH and -SH groups. Adsorption of Cu(II) metal ions with SG and SGD reached optimum at pH 5, the adsorbent mass of 5 and 2.5 mg respectively, contact time of 45 and 30 minutes, and initial adsorbate concentration of 80 mg L⁻¹. The adsorption kinetics follow a pseudo second-order kinetic model with rate constant values for SG and SGD of 0.038 and 0.2025 g mg⁻¹ min⁻¹, respectively. Adsorption of Cu(II) metal ions by SG and SGD follows the Langmuir isotherm with adsorption capacities (q_m) of 86.9 and 90.9 mg g⁻¹, respectively. These results show that dithizone immobilization can increase the adsorption capacity of silica gel. The kinetics and isotherm results show that the adsorption of Cu(II) ion is chemisorption and occurs in a monolayer.

Keywords: adsorption, coal bottom ash, copper , dithizone, silica gel.