

ZEOLIT ALAM TERMODIFIKASI SURFAKTAN DODESIL DIMETIL-3-AMONIO-1-PROPANA SULFONAT (DPS) SEBAGAI ADSORBEN ION KADMIUM, ION FOSFAT DAN SENYAWA TOLUENA

Olivia Febri Marvita
16/403637/PPA/05154

INTISARI

Penelitian ini berfokus untuk menguji kemampuan adsorpsi zeolit alam dengan cara memodifikasinya dengan surfaktan DPS pada adsorpsi ion kadmium, ion fosfat dan senyawa nonpolar toluena. Penelitian ini diawali dengan aktivasi zeolit alam (ZR) menggunakan asam untuk mendapatkan zeolit teraktivasi (ZA) dan kemudian zeolit dimodifikasi dengan 1 kali DPS (Z1D) dan 2 kali DPS (Z2D). Hasil aktivasi dan modifikasi zeolit alam dianalisis gugus fungsinya menggunakan spektrofotometer inframerah, sifat kristalinitas menggunakan difraksi sinar-X, karakterisasi luas permukaan dan pori menggunakan adsorpsi N₂ dengan metode BET serta kapasitas tukar kationnya. Selanjutnya masing-masing adsorben ZR, ZA, Z1D dan Z2D diuji kemampuan adsorpsinya terhadap ion kadmium, ion fosfat dan senyawa nonpolar toluena sebagai model limbah cair terkontaminasi kation, anion dan senyawa organik nonpolar dalam *batch* berbeda.

Konsentrasi ion kadmium setelah adsorpsi diuji menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA), sedangkan konsentrasi ion fosfat dan toluena setelah adsorpsi diuji menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Adsorpsi kadmium pada Z2D terjadi pada pH optimum 7 dan terjadi secara kemosorpsi dengan mengikuti pola isoterm Langmuir. Kapasitas adsorpsi maksimum kadmium sebesar 3,810 mg/g. Adsorpsi fosfat (pH optimum 4) dan toluena (pH optimum 2) pada Z2D terjadi secara kooperatif yang mengikuti pola isoterm Freundlich dikarenakan nilai $1/n$ kedua nya >1 . Kekuatan adsorpsi (K_f) dari Z2D terhadap ion fosfat sebesar 0,013 mg/g yang lebih besar dibandingkan pada toluena sebesar $2,95 \times 10^{-9}$ mg/g. Proses adsorpsi ketiga adsorbat sesuai dengan model kinetika reaksi orde dua semu. Dapat disimpulkan bahwa, adsorpsi kadmium lebih baik pada adsorben dengan urutan Z2D > ZR > ZA > Z1D, sementara adsorpsi fosfat dan toluena masing-masing lebih baik pada adsorben dengan urutan Z2D > Z1D > ZA \approx ZR dan Z2D > Z1D > ZA > ZR.

Kata kunci: adsorpsi, zeolit, kadmium, fosfat, toluena

**DODECYL DIMETHYL-3-AMMONIO-1-PROPANE SULFONATE (DPS)
SURFACTANT MODIFIED NATURAL ZEOLITE AS THE ADSORBENT
FOR CADMIUM IONS, PHOSPHATE IONS AND TOLUENE
COMPOUNDS**

Olivia Febri Marvita
16/403637/PPA/05154

ABSTRACT

This study focuses on testing the ability of natural zeolite adsorption by modifying it with DPS surfactants on the adsorption of cadmium ions, phosphate ions and toluene nonpolar compounds. This study was initiated by activation of natural zeolite (ZR) using acid to get activated zeolite (ZA) and then zeolite was modified with 1 time DPS (Z1D) and 2 times DPS (Z2D). The functional groups of activation and modification of natural zeolites were analyzed using infrared spectrophotometer, crystallinity using X-ray diffraction, surface and pore area characterization using N₂ adsorption using BET method and cation exchange capacity. Furthermore, each adsorbent of ZR, ZA, Z1D and Z2D was tested for adsorption ability on cadmium ions, phosphate ions and nonpolar toluene as a model of liquid waste contaminated with cations, anions and nonpolar organic compounds in different batches.

Cadmium ion concentration after adsorption was tested using atomic absorption spectrophotometer (AAS), while phosphate and toluene ions concentrations after adsorption were tested using a UV-Vis spectrophotometer. Adsorption of cadmium in Z2D occurs at optimum pH of 7 and occurs by chemisorption following the Langmuir isotherm pattern. The maximum adsorption capacity of cadmium is 3.810 mg/g. Phosphate adsorption (optimum pH 4) and toluene (optimum pH 2) in Z2D occur cooperatively following the Freundlich isotherm pattern because the second 1/n value is > 1. The adsorption strength (Kf) of Z2D to phosphate ions was 0.013 mg/g greater than toluene 2.95×10^{-9} mg/g. The adsorption process of the three adsorbates is in accordance with the pseudo-second order reaction kinetics model. Can be conclude that, cadmium is better on the adsorbent in the order Z2D > ZR > ZA > Z1D, while the phosphate and toluene adsorption are better for the adsorbent in the order Z2D > Z1D > ZA \approx ZR and Z2D > Z1D > ZA > ZR.

Keywords: adsorption, zeolite, cadmium, phosphate, toluene