

PELUNAKAN AIR SADAH MENGGUNAKAN ADSORBEN ABU DASAR BATUBARA TERMODIFIKASI SURFAKTAN NATRIUM DODESIL SULFAT

Lita Yunitasari
13/347388/PA/15218

INTISARI

Telah dilakukan modifikasi abu dasar batubara PLTU Pacitan, Jawa Timur dengan surfaktan natrium dodesil sulfat sebagai adsorben Ca(II) dan Mg(II) untuk pelunakan air sadah sintetik. Penelitian ini diawali dengan aktivasi abu dasar batubara menggunakan larutan HCl 6 M dilanjutkan dengan modifikasi dengan surfaktan natrium dodesil sulfat. Modifikasi dilakukan dengan menginteraksikan abu dasar batubara dengan surfaktan natrium dodesil sulfat pada konsentrasi kritis misel surfaktan. Adsorben yang dibuat selanjutnya dikarakterisasi dengan spektrofotometer inframerah. Pada kajian pelunakan air sadah dibandingkan efisiensi pelunakan kesadahaan total sebelum dan setelah modifikasi serta dipelajari pengaruh keasaman (pH), massa adsorben, dan waktu interaksi antara adsorben dan adsorbat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi abu dasar batubara pada konsentrasi kritis misel surfaktan natrium dodesil sulfat telah menghasilkan permukaan yang bermuatan negatif. Hal ini didukung dengan data spektra inframerah, serta efisiensi pelunakan kesadahaan total. Kajian pelunakan air sadah sebanyak 50 ml 100 ppm selanjutnya menunjukkan kondisi optimum adsorpsi adalah pada pH 3, massa 0,5 gram dan waktu interaksi 100 menit. Parameter kinetika adsorpsi Ca(II) dan Mg(II) dalam air sadah pada abu dasar termodifikasi surfaktan natrium dodesil sulfat keduanya mengikuti model pseudo orde 2 dengan konstanta laju (k) sebesar 0,043 dan 25,1 min⁻¹ dan kapasitas adsorpsi 6,27 dan 0,65 mg.g⁻¹. Adsorpsi Ca(II) dan Mg(II) dalam air sadah mengikuti model isoterm Freundlich dengan konstanta kesetimbangan (K) masing – masing sebesar 0,396 dan 0,125 mg.g⁻¹ serta energi adsorpsi sebesar 11,854 dan 17,318 kJ.mol⁻¹. Adsorpsi Ca(II) berlangsung lebih lambat, namun memiliki kapasitas adsorpsi yang lebih besar dibandingkan adsorpsi Mg(II).

Kata kunci : adsorpsi, abu dasar datubara, air sadah, natrium dodesil sulfat, surfaktan.

SOFTENING OF HARD WATER USING SURFACTANT SODIUM DODECYL SULFATE MODIFIED COAL-BOTTOM ASH ADSORBENT

Lita Yunitasari
13/347388/PA/15218

ABSTRACT

The study of surfactant sodium dodecyl sulfate modification on coal bottom ash from PLTU Pacitan, Jawa Timur as adsorbent of Ca(II) and Mg(II) for softening of synthetic hard water solution has been conducted. The research was initiated by activating the coal bottom ash using HCl 6 M solution and modification of sodium dodecyl sulfate on its critical micelle concentration. The result was then characterized by infrared spectrophotometer. The adsorption behavior of Ca(II) and Mg(II) in synthetic hard water solution was investigated with the variables depending on pH, amount of the adsorbent, contact time between adsorbent and sample.

The results indicate that modification of adsorbent based on sodium dodecyl sulfate critical micelle concentration could produce an anionic surface with better adsorption's performance than unmodified adsorbent. The conclusion was supported by infrared spectra and total hard water softening capability of each respective adsorbent. The maximum adsorption condition of 100 ml 50 ppm hard water solution was obtained at pH 3, mass 0.5 g, and contact time 100 min. Adsorption kinetics of Ca(II) and Mg(II) both follow pseudo orde 2 model with the rate constant (k) of 0.043 and 25.1 min^{-1} and adsorption capacity of 6.27 and 0.65 mg.g^{-1} , respectively. Equilibrium isotherms have been analyzed using Langmuir and Freundlich isotherm models, and both Ca(II) and Mg(II) follow Freundlich model with equilibrium constant (K) of 0.396 and 0.125 mg.g^{-1} and adsorption energy of 11.854 and 17.318 kJ.mol^{-1} , respectively. Calcium ion adsorption occurred at slower rate but it had better adsorption's capacity than magnesium ion.

Keywords: adsorption, coal bottom ash, hard water, sodium dodecyl sulfate, surfactant