

Pemanfaatan lumpur air asam tambang sebagai adsorben kandungan fosfat pada air limbah = Utilization of acid mine drainage sludge as phosphate adsorbent in wastewater / Nova Amanda

Nova Amanda, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20499452&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Salah satu limbah yang dihasilkan dari area pertambangan batubara adalah lumpur dalam jumlah yang besar dengan kandungan logam yang tinggi. Lumpur ini merupakan presipitat hasil pengolahan air asam tambang dan sering kali dibuang ke landfill, terakumulasi dan berpotensi menyebabkan masalah lingkungan. Melalui penelitian ini, dilakukan pemanfaatan lumpur AAT sebagai adsorben kandungan pencemar pada air limbah domestik berupa fosfat. Penelitian ini diawali dengan uji karakterisasi adsorben dari lumpur AAT menggunakan XRF, XRD, SEM-EDS, SAA dan pH_{pzc} guna mengetahui komposisi kimia, komposisi mineralogi, struktur morfologi, luas permukaan spesifik dan pH adsorben dengan muatan nol, diikuti dengan eksperimen adsorpsi dalam sistem batch. Hasil karakterisasi sampel menunjukkan bahwa adsorben dari lumpur AAT didominasi oleh unsur silika dalam bentuk quartz, besi dan aluminum, serta dengan didasari oleh metode BET dan drift, diketahui bahwa luas permukaan spesifik lumpur AAT serta pH_{pzc} berturut-turut adalah 22,60±0,199 m² g dan 4,85. Konsentrasi adsorben, waktu kontak dan pH optimum yang diperoleh melalui eksperimen adsorpsi masing-masing adalah pada 10g/L-1, 120 menit dan 5±0,1. Isoterm adsorpsi fosfat oleh lumpur AAT paling baik dijelaskan dengan model Freundlich (R²=0,964) yang memiliki nilai KF dan 1/n sebesar 0,971 (mg g⁻¹)(L mg⁻¹)^{1/n} dan 0,699. Kemudian, kinetika adsorpsi penelitian ini mengikuti model pseudo-second-order dimana nilai k₂ dan q_e berturut-turut adalah 0,332 g mg.menit dan 1,216 mg g. Berdasarkan hasil pemodelan, disimpulkan bahwa mekanisme reaksi adsorpsi yang terjadi adalah secara kimia (chemisorption). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa lumpur AAT memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai material adsorben dalam menyisihkan kontaminan fosfat pada air limbah.

<hr>

ABSTRACT

One of the wastes produced by coal mining area, is the voluminous sludge, laden with metals. This sludge is the product of acid mine drainage treatment and oftenly disposed to the landfill, accumulated and potentially causing environmental problems. This study was conducted by utilizing acid mine drainage sludge as contaminant adsorbent from domestic wastewater, which was phosphate. The experiment started by characterization of sludge using XRF, XRD, SEM-EDS, SSA and pH_{pzc} to determine the chemical composition, minerology, morphology structure, specific surface area and value of pH where the surface of material has zero charge, followed by adsorption experiment in batch system. The results of sample characterizations showed that acid mine drainage sludge was dominated by silica in quartz form, iron and aluminium, and also by using BET and drift method, it has been known that the specific surface area and pH_{pzc} of the sample were 22.60±0.199 m² g and 4.85, respectively. The optimum adsorbent concentration, contact time and pH were obtained through the adsorption experiments at 10g/L-1, 120 min and 5±0,1. The phoshate adsorption isotherm for acid mine drainage sludge was best described by Freundlich model

($R^2=0.964$) with value of K_F and $1/n$ found to be $0.971 \text{ (mg g}^{-1}\text{)(L mg}^{-1}\text{)}^{1/n}$ and 0.699 . Furthermore, the kinetic adsorption of this study followed pseudo-second-order model where the value of k_2 and q_e were $0.332 \text{ g mg}^{-1}\text{min}^{-1}$ and 1.216 mg g^{-1} . Based on the modelling results, it could be concluded that the adsorption mechanism were happened to be chemisorption. The experiment results suggested that acid mine drainage sludge could potentially be utilized as adsorbent material to remove phosphate contaminant in wastewater.