

ADSORPSI ZAT WARNA MALASIT HIJAU DAN METIL ORANYE DENGAN ABU DASAR BATUBARA TERAKTIVASI HCl DAN HClO₄

Akbar Mujadid
12/331463/PA/14716

INTISARI

Telah dilakukan percobaan tentang aktivasi abu dasar batubara sebagai adsorben zat warna malasit hijau dan metil oranye yang diaktivasi dengan HCl dan dengan HClO₄. Abu dasar batubara diaktivasi dengan larutan HCl 6M dan HClO₄ 6 M dilakukan dengan proses refluks dan dikeringkan menggunakan oven selama 6 jam pada temperatur 60 °C.

Hasil dari karakterisasi menunjukkan bahwa abu dasar batubara mempunyai kemampuan sebagai adsorben dengan adanya situs aktif SiO₂ dan Al₂O₃. Karakterisasi dengan spektrofotometer infra merah (IR) dan difraksi sinar-X (XRD) menunjukkan bahwa proses aktivasi tidak merusak situs aktif pada abu dasar batubara. Kondisi optimum adsorpsi malasit hijau terjadi pada pH 10, massa adsorben 0,4 g, waktu interaksi 30 menit dan konsentrasi awal 100 ppm. Kondisi optimum pada adsorpsi metil oranye terjadi pada pH 2, massa adsorben 0,1 g, waktu interaksi 30 menit dan konsentrasi awal tidak ditemukan karena mengalami aglomerasi. Adsorpsi zat warna malasit hijau dan metil oranye mengikuti orde dua semu dengan konstanta laju adsorpsi untuk adsorpsi malasit hijau dengan abu dasar tanpa aktivasi, teraktivasi HCl dan teraktivasi HClO₄ secara berturut-turut adalah 0,3156; 0,3080 dan 0,3032 g mg⁻¹ min⁻¹. Konstanta laju orde dua semu adsorpsi metil oranye adalah 0,0584; 0,0516 dan 0,057 g mg⁻¹ min⁻¹. Proses adsorpsi malasit hijau dan metil oranye mengikuti model isoterm Freundlich. Nilai konstanta Freundlich (K_F) untuk adsorpsi malasit hijau dengan abu dasar tanpa aktivasi, teraktivasi HCl dan teraktivasi HClO₄ secara berturut-turut adalah 1,1134 x 10⁻², 7,6895 x 10⁻³ dan 1,2900 x 10⁻² mg/g. Adapun nilai K_F untuk adsorpsi metil oranye dengan abu dasar tanpa aktivasi, teraktivasi HCl dan teraktivasi HClO₄ secara berturut-turut adalah 1,2067 x 10⁻³, 3,1448 x 10⁻⁴ dan 1,6634 x 10⁻³ mg/g.

Kata kunci : *adsorpsi, aktivasi dengan asam, abu dasar batubara, malasit hijau, metil oranye*

ADSORPTION OF MALACHITE GREEN AND METHYL ORANGE DYES USING COAL BOTTOM ASH ACTIVATED WITH HCl AND HClO₄

Akbar Mujadid
12/331463/PA/14716

ABSTRACT

Study on the activation of coal bottom ash as an adsorbent for malachite green and methyl orange dyes activated by HCl and HClO₄ has been done. Coal bottom ash was activated with HCl 6 M and with HClO₄ 6 M solution by reflux and dried in the oven for 6 hours at 60 °C.

The results of the characterization show that coal bottom ash has the ability as an adsorbent with the presence of SiO₂ and Al₂O₃ functional groups. Characterization with an infrared spectrophotometer (IR) and X-ray diffraction (XRD) shows that the activation process does not change the functional groups in the bottom ash of coal. The optimum conditions of malachite green adsorption are at pH 10, mass of adsorbent 0.4 g, interaction time of 30 minutes and the initial concentration of 100 ppm. The optimum conditions for the methyl orange adsorption are pH 2, mass of adsorbent 0.1 g, interaction time of 30 minutes and the initial concentration cannot be determined due to agglomeration. Both adsorption of malachite green and methyl orange follows the pseudo-second order. The adsorption rate constant (k) of malachite green non-activated, HCl-activated and HClO₄ activated coal bottom ash respectively are 0.3156; 0.3080 and 0.3032 g/mg min. The adsorption rate constant of methyl orange adsorption is 0.0584; 0.0516 and 0.057 g/mg min. The process of adsorption of malachite green and methyl orange follows the Freundlich isotherm model. Freundlich constant (K_F) for adsorption of malachite green non-activated, HCl-activated and HClO₄ activated coal bottom ash respectively $1,1134 \times 10^{-2}$, $7,6895 \times 10^{-3}$ and $1,2900 \times 10^{-2}$ mg/g. Meanwhile, the Freundlich constant for the adsorption of methyl orange non-activated, HCl- activated and HClO₄ activated coal bottom ash respectively $1,2067 \times 10^{-3}$, $3,1448 \times 10^{-4}$ and $1,6634 \times 10^{-3}$ mg/g.

Keywords : *adsorption, acid activation, coal bottom ash, malachite green, methyl orange*