

ADSORPSI ION Cd(II) DAN METIL ORANGE MENGGUNAKAN α -SELULOSA/ASAM HUMAT DENGAN AGEN PENAUT SILANG EPIKLOROHIDRIN

Oksita Asri Widyayanti
18/433846/PPA/05661

INTISARI

Adsorpsi ion Cd(II) dan metil orange (MO) menggunakan asam humat/selulosa tertaut silang epiklorohidrin telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis asam humat/selulosa tertaut silang epiklorohidrin, menentukan pH optimum, waktu kontak, konsentrasi awal dan studi desorpsi ion Cd(II) dan MO.

Pembuatan adsorben diawali dengan isolasi selulosa yang berasal dari tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang diperoleh dari Sumatera Utara dan isolasi asam humat yang berasal dari tanah gambut yang diperoleh dari Rawa Pening. Kemudian asam humat ditaut silang pada selulosa dalam larutan basa (NaOH), selanjutnya dilakukan penambahan epiklorohidrin sebagai agen penaut silang sambil dipanaskan pada suhu 60 °C selama 2 jam. Adsorben asam humat/selulosa tertaut silang epiklorohidrin (AH/Sel-ECH) selanjutnya dikarakterisasi menggunakan spektroskopi FTIR, XRD dan SEM. Larutan ion Cd(II) dan MO sebelum dan sesudah adsorpsi dianalisis menggunakan AAS dan spektrofotometri UV-Vis. Studi desorpsi ion Cd(II) dilakukan pada larutan akuades, NH₄OCl 0,3 M dalam 25% CH₃COOH, KNO₃ 0,5 M dan Na₂EDTA 0,1 M. Desorpsi MO menggunakan larutan pendesorpsi seperti HCl pH 4, NaCl 0,1 dan 1,0 M serta etanol 40% dan 60%.

Hasil karakterisasi menggunakan FTIR menunjukkan bahwa adsorben AH/Sel-ECH memiliki gugus aktif antara lain -OH, -C=O, dan -COOH. Karakterisasi menggunakan XRD menunjukkan puncak difraksi pada daerah 2 θ sekitar 11,41; 20,25; 22,55; dan 42,66° yang menunjukkan keberadaan senyawa galaktosa, xilosa, glukosa dan fase polisakarida. Hasil SEM-EDX menunjukkan permukaan adsorben memiliki ukuran pori yang tidak seragam, morfologi permukaan cenderung bersih dan bebas dari serpihan serta menunjukkan adanya kandungan unsur C, O, N dalam AH/Sel-ECH, disamping itu unsur S, N dan logam Cd(II) setelah adsorpsi ion Cd(II) dan MO. Interaksi optimum AH/Sel-ECH dengan ion Cd(II) dan MO masing-masing terjadi pada pH 6 dan pH 2 dengan konsentrasi 120 mg/L untuk Cd(II) dan 150 mg/L untuk MO serta waktu kontak diperoleh 40 menit untuk ion Cd(II) dan 120 menit untuk MO. Adsorpsi ion Cd(II) dan MO oleh AH/Sel-ECH mengikuti model kinetika orde dua semu dan isoterm Freundlich dengan kapasitas adsorpsi ion Cd(II) dan MO masing-masing adalah 8,45 x 10⁻⁴ mmol/g dan 9,84 x 10⁻⁵ mmol/g. Studi desorpsi menunjukkan bahwa larutan NH₄OCl 0,3 M dan etanol 60% merupakan larutan yang paling efektif untuk mendesorpsi ion Cd(II) dan MO.

Kata kunci : Adsorpsi, Asam Humat, Selulosa, Epiklorohidrin, Taut Silang

ADSORPTION Cd(II) ION AND METHYL ORANGE USING α -CELLULOSE/HUMIC ACID WITH CROSSLINKER AGENT EPICHLOROHYDRIN

**Oksita Asri Widyayanti
18/433846/PPA/05661**

ABSTRACT

Adsorption of Cd(II) and methyl orange (MO) ions using epichlorohydrin crosslinked humic acid / cellulose composites was carried out. This study aims to synthesize epichlorohydrin cross-linked humic acid / cellulose composites, determine the optimum pH, contact time, initial concentration and study the desorption of Cd(II) ions and MO.

The adsorbent preparation begins with the isolation of cellulose from empty oil palm bunches (TKKS) obtained from North Sumatra and isolation of humic acid from peat soil obtained from Rawa Pening. Then humic acid was crosslinked to cellulose in alkaline solution (NaOH), then the addition of epichlorohydrin as a crosslinking agent was carried out while heating at 60 °C for 2 hours. The epichlorohydrin (AH/Cell-ECH) humic acid / cellulose adsorbent was further characterized using FTIR, XRD and SEM spectroscopy. The Cd(II) ion and MO solutions before and after adsorption were analyzed using AAS and UV-Vis spectrophotometry. Desorption studies of Cd(II) ions were carried out in distilled water, NH₄OCl 0.3 M in 25% CH₃COOH, KNO₃ 0.5 M and Na₂EDTA 0.1 M. Desorption of MO using desorption solutions such as HCl pH 4, NaCl 0,1 and 1,0 M and ethanol 40% and 60%.

The results of characterization using FTIR showed that the AH / Cell-ECH adsorbent had active groups including -OH, -C = O, and -COOH. Characterization using XRD showed a diffraction peak in the 2 θ region around 11.41; 20.25; 22.55; and 42.66° which indicates the presence of galactose, xylose, glucose and polysaccharide phases. SEM-EDX results show that the adsorbent surface has a non-uniform pore size, the surface morphology tends to be clean and free of flakes and shows the content of elements C, O, N in AH/Cell-ECH, besides elements of S, N and Cd(II) after adsorption of Cd(II) ions and MO. The optimum interaction of AH/Cell-ECH with Cd(II) ions and MO occurred at pH 6 and pH 2 respectively with a concentration of 120 mg / L for Cd(II) ions and 150 mg / L for MO and the contact time was obtained 40 minutes for ion Cd(II) ions and 120 minutes for MO. The adsorption of Cd(II) ions and MO by AH/Cell-ECH follows the pseudo second order kinetics model and Freundlich isotherm with adsorption capacities of Cd(II) ions and MO, respectively 8.45×10^{-4} mmol g⁻¹ and 9.84×10^{-5} mmol g⁻¹. Desorption studies showed that NH₄OCl 0.3 M and 60% ethanol were the most effective solutions for desorbing Cd(II) ions and MO.

Keywords : Adsorption, Humic Acid, Cellulose, Epichlorohydrin, Cross-Linked