

ADSORPSI ION Pb(II) DAN METILEN BIRU MENGGUNAKAN KOMPOSIT ASAM HUMAT/SELULOSA TERTAUT SILANG EPIKLOOROHIDRIN

Muhammad Arifin
18/433835/PPA/05650

INTISARI

Adsorpsi ion Pb(II) dan metilen biru (MB) menggunakan komposit asam humat/selulosa tertaut silang epiklorohidrin telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis komposit asam humat/selulosa tertaut silang epiklorohidrin, menentukan pH optimum, waktu kontak, konsentrasi awal, dan studi desorpsi ion Pb(II) dan MB.

Pembuatan adsorben diawali dengan isolasi selulosa yang berasal dari tandan kosong sawit (TKS) dan isolasi asam humat yang berasal dari tanah gambut yang diperoleh dari Rawa Pening. Asam humat kemudian ditaut silang pada selulosa dalam larutan basa (NaOH), kemudian 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-Epi) selanjutnya dikarakterisasi menggunakan spektroskopi FTIR, XRD, dan SEM. Larutan ion Pb(II) dan MB sebelum dan setelah adsorpsi dianalisis menggunakan AAS dan spektrofotometri UV-Vis. Studi desorpsi ion Pb(II) dilakukan pada larutan akuades, NH₄OCl 0,3 M dalam 25% CH₃COOH, KNO₃ 0,5 M dan Na₂EDTA 0,1 M. Desorpsi MB 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-Epi memiliki gugus aktif antara lain -OH, -C=O, dan -COOH. Karakterisasi menggunakan XRD menunjukkan puncak difraksi pada daerah 2θ sekitar 11,83; 20,27; 21,90; dan 28,28° yang menunjukkan keberadaan senyawa galaktosa, xilosa, glukosa, dan fase polisakarida. Hasil SEM-EDX menunjukkan permukaan adsorben memiliki ukuran pori yang tidak seragam serta menunjukkan adanya kandungan unsur C, O, N dalam AH/Sel-Epi dan unsur S, N, dan logam Pb(II) setelah adsorpsi ion Pb(II) dan MB. Interaksi optimum AH/Sel-Epi dengan ion Pb(II) dan MB masing-masing terjadi pada rentang pH 5-6 dan pH 6-8, dengan konsentrasi 250 mg L⁻¹, dan waktu kontak 60 menit untuk ion Pb(II) dan 120 menit untuk MB. Adsorpsi ion Pb(II) dan MB oleh AH/Sel-Epi mengikuti model kinetika orde dua semu dan isoterm Freundlich dengan kapasitas adsorpsi ion Pb(II) dan MB masing-masing sebesar 1,33 × 10⁻³ dan 1,01 × 10⁻³ mmol g⁻¹. Studi desorpsi menunjukkan bahwa larutan NH₄OCl 0,3 M dan etanol 60% merupakan larutan yang paling efektif untuk mendesorpsi ion Pb(II) dan MB.

Kata kunci: adsorpsi, asam humat, selulosa, epiklorohidrin, taut silang

**ADSORPTION OF Pb(II) ION AND METHYLENE BLUE USING
COMPOSITE OF HUMIC ACID/CELLULOSE CROSS-LINKED BY
EPICHLOROHYDRIN**

Muhammad Arifin
18/433835/PPA/05650

ABSTRACT

The adsorption of the Pb(II) ion and methylene blue (MB) using composite of humic acid/cellulose cross-linked by epichlorohydrin has been carried out. The study aims to synthesis compsite of humic acid/cellulose cross-linked by epichlorohydrin, the optimum pH, contact time, initial concentration, and to investitage desorption of Pb(II) ion and MB.

The preparation of the adsorbent was begun with cellulose isolation derived from oil palm empty fruit bunches (OPEFB) and humic acid isolation derived from peat soil obtained from Rawa Pening. Humic acid was then cross-linked on cellulose in alkaline solution (NaOH) by addition of epichlorohydrin as a cross-linker agent while heated at 60 °C for 2 hours. The adsorbent of humic acid cross-linked cellulose (HA/Cel-Epi) was characterized using FTIR, XRD, and SEM spectroscopies. The concentration of Pb(II) ion and MB in aqueous solution before and after adsorption were respectively analyzed by AAS and UV-Vis spectrophotometry. The desorption study of Pb(II) ion was carried out in distilled water, NH₄OCl 0,3 M in 25% CH₃COOH, KNO₃ 0,5 M and Na₂EDTA 0,1 M. Desorption of MB was studied in different solvents of HCl pH 4, NaCl 0.1 and 1.0 M, and ethanol 40 and 60% solutions.

The results of characterization using FTIR indicated that adsorbents HA/Cel-Epi had active functional groups among others –OH, –C=O, and –COOH. Characterization using XRD showed that diffraction peaks on the area of 2θ around 11.83; 20.27; 21.90; and 28.28° and showed that contains galactose, xylose, glucose, and polysaccharide phase. SEM-EDX results showed that the adsorbent surface had irregular pore size and indicated the presence of elements C, O, N in HA/Cel-Epi and elements of S, N, and Pb(II) metal after adsorption of Pb(II) ion and MB. The optimum interaction of HA/Cel-Epi with Pb(II) ion and MB respectively occurred in the range of pH 5-6 and pH 6-8, with a solution concentration of 250 mg L⁻¹, and contact time of 60 minutes for Pb(II) ion and 120 minutes for MB. The adsorption of Pb(II) ion and MB by HA/Cel-Epi followed pseudo-second-order kinetic models and Freundlich isotherms with the adsorption capacities for Pb(II) ion and MB respectively at 1.33 × 10⁻³ dan 1.01 × 10⁻³ mmol g⁻¹. The desorption study showed that the solutions of NH₄OCl 0.3 M and ethanol 60% were the most effective solutions for desorption of adsorbed Pb(II) ion and MB.

Keywords: adsorption, humic acid, cellulose, epichlorohydrin, cross-linked



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

**ADSORPSI ION Pb(II) DAN METILEN BIRU MENGGUNAKAN KOMPOSIT ASAM HUMAT/SELULOSA
TERTAUT SILANG
EPIKLOROHIDRIN**

MUHAMMAD ARIFIN, Dr. Sri Sudiono, S.Si., M. Si.; Prof. Drs. Mudasir, M. Eng., Ph.D.

Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>