

SINTESIS DAN KARAKTERISASI ASAM HUMAT DARI TANAH GAMBUT RIAU TERMODIFIKASI UREA-FORMALDEHIDA SEBAGAI ADSORBEN: STUDI EFEK KEKUATAN ION TERHADAP ADSORPSI Pb(II) DAN Ni(II)

Meidita Kemala Sari
19/448762/PPA/05845

INTISARI

Telah dilakukan penelitian sintesis dan karakterisasi asam humat-urea formaldehida (AHUF) sebagai adsorben untuk adsorpsi Pb(II) dan Ni(II). Tujuan penelitian ini yaitu modifikasi asam humat dengan penstabil baru yaitu urea-formaldehida (UF) dan mempelajari efek kekuatan ion terhadap adsorpsi Pb(II) dan Ni(II).

Asam humat (AH) diperoleh dari tanah gambut Riau yang diisolasi menggunakan metode ekstraksi basa. Kemudian AH dimodifikasi dengan UF menggunakan metode *single-step* refluks pada suhu 75-80 °C selama 4 jam. AHUF dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis, ATR-IR, XRD, SEM-EDX, kandungan keasaman total, pH, kestabilan dan kekuatan ion. Pengukuran kekuatan ion dilakukan dengan penambahan NaCl kedalam sistem adsorpsi.

Pembentukan AHUF diidentifikasi melalui gugus -COOH pada AH dengan gugus -NH pada UF berdasarkan penurunan keasaman total (319,36 cmol/kg dalam AHUF, puncak yang muncul antara 1250-1020 cm⁻¹ oleh ATR-IR, kemunculan 2θ pada 22° dan 25° oleh XRD, dan meningkatnya atom N 23,46 % (b/b) oleh EDX. Kestabilan AHUF meningkat hingga pH 12. pH optimum adsorpsi Pb(II) dan Ni(II) terjadi pada pH 5. Model adsorpsi Pb(II) dan Ni(II) mengikuti isoterm Langmuir dengan kapasitas adsorpsi untuk Pb(II) 3,361×10⁻⁴ mol/g dan untuk Ni(II) 3,682×10⁻⁴ mol/g. Kinetika adsorpsi mengikuti Ho (Pseudo-orde dua) dengan konstanta laju adsorpsi Pb(II) 1,908×10⁻² g/mol min dan Ni(II) 2,328×10⁻² g/mol min. Efek kekuatan ion berpengaruh pada penurunan kapasitas adsorpsi AHUF menjadi 1,929×10⁻⁴ mol/g untuk Pb(II) dan 3,585×10⁻⁴ mol/g untuk Ni(II), serta penurunan laju adsorpsi menjadi 5,317×10⁻³ g/mol menit untuk Pb(II) dan 1,132×10⁻³ g/mol menit untuk Ni(II).

Kata kunci: Asam humat-urea formaldehida (AHUF), Adsorben, Pb(II), Ni(II), Kekuatan Ion.

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF HUMIC ACID FROM PEATSOILS RIAU MODIFIED UREA-FORMALDEHYDE AS AN ADSORBENT: STUDY OF IONIC STRENGTH ON ADSORPTION OF Pb(II) AND Ni(II)

Meidita Kemala Sari
19/448762/PPA/05845

ABSTRACT

The research of the synthesis and characterization of humic acid-urea formaldehyde (HAUF) as an adsorbent for the adsorption of Pb(II) and Ni(II) has been done. The purpose of this research is to modify humic acid with a new stabilizer namely urea-formaldehyde (UF) and study the effect of ionic strength on the adsorption of Pb(II) and Ni(II).

Humic acid (HA) was isolated from Riau peat soil using the alkaline extraction method. Then HA was modified with UF using the single-step reflux method at a temperature of 75-80 °C for 4 hours. The HAUF was characterize using UV-Vis spectrophotometer, ATR-IR, XRD, SEM-EDX, total acidity content, pH, stability, and ionic strength. The measurement of ionic strength by adding NaCl into the adsorption system.

The formation of HAUF was identified by the -COOH group in HA with the -NH group in UF based on the decrease in total acidity (319.36 cmol/kg in HAUF), emerging peak between 1250-1020 cm⁻¹ by ATR-IR, the appearance of 2θ at 22° and 25° by XRD, and the increase of N atoms by 23.46% (w/w) by EDX. The increased stability of HAUF up to pH 12. The optimum pH for Pb(II) and Ni(II) adsorption occurred at pH 5. Adsorption model Pb(II) and Ni(II) followed the Langmuir isotherm with adsorption capacity for Pb(II) 3.361×10⁻⁴ mol/g and for Ni(II) 3.682×10⁻⁴ mol/g. The adsorption kinetics followed Ho (Pseudo-second order) with adsorption rate constants of Pb(II) 1.908×10⁻² g/mol min and Ni(II) 2.328×10⁻² g/mol min. The effect of ionic strength has on decreasing the adsorption capacity of HAUF to 1.929×10⁻⁴ mol/g for Pb(II) and 3.585×10⁻⁴ mol/g for Ni(II), as well as decreasing the adsorption rate to 5.317×10⁻³ g/mol minute for Pb(II) and 1.132×10⁻³ g/mol minute for Ni(II).

Keywords: Humic acid-urea formaldehyde (HAUF), Adsorbent, Pb(II), Ni(II), Ionic Strength.