

SINTESIS FILM KOMPLEKS POLIELEKTROLIT KITOSAN-POLISTIRENA SULFONAT DARI LIMBAH STYROFOAM SEBAGAI ADSORBEN LOGAM Cu(II) DAN Ni(II)

Nurillahi Febria Leswana
16/403636/PPA/05153

INTISARI

Telah dilakukan sintesis film polistirena sulfonat (PSS)-kitosan dari modifikasi limbah *styrofoam*, kemudian dipelajari kemampuannya dalam mengadsorpsi logam Ni(II) dan Cu(II). Telah ditentukan pula komposisi optimum Kitosan-PSS, uji stabilitas asam basa, dan kemampuan *swelling*nya. Parameter kajian adsorpsi yang dipelajari dalam penelitian ini meliputi pH optimum, kinetika adsorpsi, isoterm adsorpsi, pengaruh kation lain secara selektivitas, dan penentuan mekanisme adsorpsi. Analisis logam Cu(II) dan Ni(II) sebelum dan sesudah proses adsorpsi dilakukan dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa PSS berhasil diperoleh dari reaksi sulfonasi limbah *styrofoam* yang ditunjukkan dengan spektra FTIR. Komposisi optimum film PSS:kitosan untuk mengadsorpsi logam Cu(II) dan Ni(II) adalah perbandingan 60:40 dengan kestabilan, sifat fisik, dan kemampuan adsorpsi yang paling baik. Keadaan pH optimum adsorpsi logam Cu(II) dan Ni(II) berada pada pH 5, waktu optimum berturut-turut 45 dan 60 menit, serta konsentrasi optimum berturut-turut 60 dan 40 ppm. Model kinetika dan isoterm adsorpsi logam Cu(II) dan Ni(II) pada film kitosan-PSS adalah orde dua semu (McKay dan Ho) dan model isoterm Freundlich karena memiliki gugus aktif yang heterogen yaitu $-NH_2$ dari kitosan dan (SO_3^-) dari PSS. Tetapan laju reaksi logam Cu(II) dan Ni(II) pada pH 5 berturut-turut 0,480 dan 0,423 $mmol\ g^{-1}\ menit^{-1}$. Adanya logam Ni(II) dalam adsorpsi Cu(II) tidak memberikan pengaruh yang signifikan sampai pada perbandingan Cu(II):Ni(II)= 1:2, namun sebaliknya dengan kehadiran logam Cu(II) pada adsorpsi logam Ni(II) sudah memberikan pengaruh hanya pada perbandingan Ni(II):Cu(II)=1:1. Afinitas film kitosan-PSS terhadap logam adalah Cu(II)>Ni(II). Pada studi desorpsi diketahui jenis interaksi antara adsorbat dan situs aktif adsorben merupakan mekanisme pembentukan kompleks, pemerangkapan dan pembentukan ikatan hidrogen.

Kata kunci : *styrofoam*, polielektrolit, kitosan, adsorben

**SYNTHESIS POLYELECTROLYTE COMPLEX FILM CHITOSAN-
POLYSTYRENE SULFONATE
FROM STYROFOAM WASTE AS THE ADSORBENT
FOR Cu(II) AND Ni(II) METAL**

Nurillahi Febria Leswana
16/403636/PPA/05153

ABSTRACT

This research studies the chitosan-polystyrene sulfonate (PSS) film synthesized from the modification of styrofoam waste and its abilities in adsorbing Ni(II) and Cu(II). The researchers had determined the optimum composition of chitosan-PSS and tested its acid-base stability as well as its swelling ability. Parameters of adsorption investigated in this research involved the optimum pH, adsorption kinetics, adsorption isotherms, effect of other cations, and determination of adsorption mechanisms. The analysis of Cu(II) and Ni(II) before and after adsorption processes was done by applying the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS).

The research show that PSS is successfully derived from the sulfonation reaction of styrofoam waste by employing the FTIR spectra. The optimum composition of chitosan-PSS film to adsorb Cu(II) and Ni(II) is with the comparison of 60:40 with the best stability, physical characters, and adsorption ability. The optimum pH of adsorption of Cu(II) and Ni(II) is below 5, the optimum times are 45 minutes and 60 minutes respectively, and the optimum concentrations are 60 ppm and 40 ppm respectively. The kinetic and isotherm models of adsorption of Cu(II) and Ni(II) on the Chitosan-PSS film are second-order pseudo (McKay and Ho) and Freundlich's isotherm model. The reaction rate constants of Cu(II) and Ni(II) on pH of 5 are $0.480 \text{ mmol g}^{-1} \text{ minute}^{-1}$ and $0.423 \text{ mmol g}^{-1} \text{ minute}^{-1}$. The presence of Ni(II) in the adsorption of Cu(II) does not give any significant influence until the comparison between Cu(II) and Ni(II) is 1:2. On the contrary, the presence of Cu(II) in the adsorption of Ni(II) has significantly influenced on the comparison of Ni(II):Cu(II)=1:1. The affinity of Chitosan-PSS film towards the metals is Cu(II)>Ni(II). In the study of desorption, the interaction types between adsorbate and the active site of adsorbent are complex formation, hydrogen bond formation and physical entrapment mechanisms.

Keywords: polystyrene sulfonate, styrofoam, polyelectrolyte, film, adsorbent