

SULFONASI LIMBAH STYROFOAM SEBAGAI ADSORBEN UNTUK PENGHILANGAN ION Cd(II) DALAM LARUTAN

Ismi Marissya Nur Milla
13/347153/PA/15166

INTISARI

Pada penelitian ini telah dilakukan sulfonasi terhadap limbah *styrofoam* yang diaplikasikan sebagai adsorben untuk menghilangkan ion Cd(II). Proses sulfonasi terhadap *styrofoam* dilakukan dengan menggunakan larutan H₂SO₄ pekat 96% (b/v). Dalam proses ini dilakukan kajian pengaruh massa *styrofoam* dan temperatur proses terhadap hasil sulfonasi. *Styrofoam* tersulfonasi yang dihasilkan dikarakterisasi menggunakan instrumen FT-IR untuk identifikasi gugus fungsi, XRD untuk analisis kerusakan struktur dan SEM untuk analisis permukaan sebelum dan sesudah adsorpsi. Proses adsorpsi ion Cd(II) oleh *styrofoam* maupun *styrofoam* tersulfonasi diuji melalui kajian pengaruh waktu kontak, konsentrasi awal ion logam, kinetika adsorpsi dan isoterm adsorpsi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses sulfonasi *styrofoam* berlangsung paling efektif dengan menggunakan 3,0 g *styrofoam* dalam 50 mL larutan H₂SO₄ pekat 96% (b/v) dan pada temperatur 55 °C. Keberhasilan proses sulfonasi ditandai dengan terbentuknya ikatan C-S antara inti benzena pada *styrofoam* dengan gugus sulfonat (-SO₃H). Hasil karakterisasi dengan XRD dan SEM menunjukkan proses sulfonasi menyebabkan *styrofoam* menjadi lebih amorf. Proses adsorpsi ion Cd(II) 100 mg L⁻¹ oleh *styrofoam* dan *styrofoam* tersulfonasi yang maksimum masing-masing tercapai pada waktu kontak 120 dan 60 menit. Kinetika adsorpsi ion Cd(II) oleh *styrofoam* dan *styrofoam* tersulfonasi masing-masing mengikuti model difusi intrapartikel dan model pseudo orde dua Ho dengan konstanta laju adsorpsi masing-masing sebesar 0,269 mg g⁻¹ menit^{-1/2} dan 0,00820 g mg⁻¹ menit⁻¹. Pola adsorpsi ion Cd(II) oleh *styrofoam* mengikuti model isoterm Freundlich, sedangkan oleh *styrofoam* tersulfonasi mengikuti model isoterm Langmuir, dengan kapasitas maksimum adsorpsi (*qm*) *styrofoam* tersulfonasi (51,6 mg g⁻¹) yang lebih besar daripada *styrofoam* (7,09 mg g⁻¹).

Kata kunci: *styrofoam*, sulfonasi, adsorpsi, Cd(II)

***SULFONATION OF STYROFOAM WASTE AS ADSORBENTS FOR
REMOVAL OF Cd(II) ION IN SOLUTION***

Ismi Marissya Nur Milla
13/347153/PA/15166

ABSTRACT

In this research, sulfonation of *styrofoam* waste that is functioned as an adsorbent to remove Cd(II) ions has been performed. The *styrofoam* waste was sulfonated by using concentrated H₂SO₄ solution (96% w/v), in which, the effects of the *styrofoam* mass and process temperature on the sulfonation result were studied. The sulfonated *styrofoam* obtained was characterized by FT-IR instrument for functional group identification, XRD for structural damage analysis and SEM for surface analysis before and after adsorption. The adsorption process of Cd(II) ions by *styrofoam* and sulfonated *styrofoam* was assessed through the study of the effect of the contact time and the initial concentration of metal ions, as well the adsorption kinetics and the adsorption isotherms.

The results of the research show that the most effective *styrofoam* sulfonation process is reached by using 3.0 g of the *styrofoam* in 50 mL of concentrated H₂SO₄ solution (96% w/v) and at 55 °C. The success of the sulfonation process was assigned by the formation of a C–S bond between the benzene ring on *styrofoam* and the sulfonate group (–SO₃H). The sulfonation process is found to make the *styrofoam* become more amorphous. The adsorption of Cd(II) 100 mg L⁻¹ ions by *styrofoam* and sulfonated *styrofoam* take place maximally with the contact time of 120 and 60 minutes, respectively. The adsorption kinetics of Cd(II) ion by *styrofoam* and sulfonated *styrofoam* follow the intraparticle diffusion model and Ho pseudo second order model with the rate adsorption constant of 0.269 mg g⁻¹ min^{-1/2} and 0.00820 g mg⁻¹ menit⁻¹, respectively. The adsorption of Cd(II) ion by *styrofoam* follows Freundlich isotherms model, while that of by sulfonated *styrofoam* matches with Langmuir isotherms model. The maximum adsorption capacity of sulfonated *styrofoam* (51.6 mg g⁻¹) is higher than that of the *styrofoam* (7.09 mg g⁻¹).

Key words: *styrofoam*, *sulfonation*, *adsorption*, *Cd(II)*