

PENGHILANGAN ION LOGAM BERAT Cd(II) DALAM AIR MENGUNAKAN ADSORBEN STYROFOAM LIMBAH YANG TERSULFONASI DAN TERMAGNETISASI

Ninda Eka Nur Vytasari

16/405691/PA/17633

INTISARI

Telah dilakukan kajian penghilangan ion logam berat Cd(II) dalam air limbah dengan menggunakan adsorben dari limbah *styrofoam* tersulfonasi dan termagnetisasi. Sulfonasi *styrofoam* limbah dilakukan dengan menggunakan asam sulfat pekat sebagai sumber sulfonat dan pemanasan pada suhu 55 °C selama 90 menit untuk menghasilkan *styrofoam* sulfonat (Sty-SO₃). Proses magnetisasi dilakukan dengan cara mengendapkan campuran ion Fe(II) dan Fe(III) dengan larutan basa pada permukaan *syrofoam*-sulfonat, yang membentuk Sty-SO₃/Fe₃O₄. Adsorben hasil modifikasi dikarakterisasi dengan menggunakan FTIR, XRD, dan SEM. Proses adsorpsi ion Cd(II) dilakukan secara *batch*, untuk mempelajari pengaruh pH, massa adsorben, waktu kontak, dan konsentrasi awal adsorbat, serta penentuan kinetika dan isoterm adsorpsi. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa sulfonasi dan magnetisasi menghasilkan adsorben Sty-SO₃/Fe₃O₄ yang mampu mengadsorpsi ion Cd(II) dan dapat dipisahkan secara efektif dengan menggunakan batang magnet eksternal. Penambahan Fe₃O₄ yang semakin banyak dalam adsorben dapat meningkatkan adsorpsi ion Cd(II) dan menghasilkan pemisahan adsorben dengan batang magnet dari luar, yang semakin efektif. Adsorben Sty-SO₃/Fe₃O₄ dengan kadar Fe₃O₄ 50% menghasilkan adsorpsi dan pemisahan yang maskimum. Kondisi optimum adsorpsi ion Cd(II) 20 mg/L dalam 20 mL larutan oleh adsorben Sty-SO₃/Fe₃O₄(50) adalah pada pH 8, massa adsorben 20 mg, dan waktu kontak 60 menit dengan efektivitas adsorpsi sebesar 93,30%. Adsorpsi ion Cd(II) oleh Sty-SO₃/Fe₃O₄(50) mengikuti kinetika orde kedua semu dengan konstanta laju 0,0226 g/mg menit dan isoterm adsorpsi mengikuti model isoterm Langmuir dengan konstanta Langmuir sebesar 0,7718 L/mg.

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

REMOVAL OF Cd(II) HEAVY METAL IONS FROM WATER BY USING SULFONATED AND MAGNETIZED STYROFOAM WASTE ADSORBENT

Ninda Eka Nur Vytasari
16/405691/PA/17633

ABSTRACT

A study on the removal of Cd(II) heavy metal ions in wastewater using adsorbent from sulfonated and magnetized styrofoam waste has been carried out. Sulfonation of waste styrofoam was conducted using a concentrated sulfuric acid as a sulfonic source and heated at 55 °C for 90 min to produce styrofoam sulfonate (Sty-SO₃). The magnetization process was carried out by depositing a mixture of Fe(II) and Fe(III) ions with an alkaline solution on the surface of the styrofoam-sulfonate, which forms Sty-SO₃/Fe₃O₄. The modified adsorbent was characterized using FTIR, XRD, and SEM instruments. The adsorption process of Cd(II) ion was conducted in batches, where the effect of pH, adsorbent mass, contact time and initial concentration of adsorbate was studied, including the determination of adsorption kinetics and isotherms. The characterization results showed that sulfonation and magnetization produced Sty-SO₃/Fe₃O₄ adsorbent which was able to adsorb Cd(II) ions and could be separated effectively by using an external magnetic bar. The addition of more Fe₃O₄ in the adsorbent can increase the adsorption of Cd(II) ions and result in the separation of the adsorbent from the magnetic bar from the outside, which is more effective. Sty-SO₃/Fe₃O₄ adsorbent with 50% Fe₃O₄ content resulted in maximum adsorption and separation. The optimum condition for the adsorption of 20 mg/L Cd(II) ions in 20 mL by Sty-SO₃/Fe₃O₄ 50.00% was determined at pH 8, 20 mg of adsorbent, and 60 min contact time with 93.30% effectiveness. Adsorption of Cd(II) ion by Sty-SO₃/Fe₃O₄(50) follow the pseudo second order kinetics with a constant of 0.0226 g/mg min and was determined to follow Langmuir isotherm model with a constant of 0.7718 L/mg.

Keywords: adsorptions, Cd(II) ions, magnetization, sulfonation, styrofoam.