

## PENGARUH KONSENTRASI AWAL DAN LAJU ALIR LIMBAH STRONTIUM TERHADAP KEMAMPUAN ADSORPSI HKUST-1 MENGGUNAKAN METODE ALIR

Reinaldo Brian Dewanta

19/446720/TK/49825

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 24 Juli 2023  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

### INTISARI

Strontium-90 adalah produk fisi nuklir yang memiliki umur paruh sebesar 28,79 tahun (<30 tahun). Strontium sangat berbahaya jika masuk ke dalam tubuh karena dapat memancarkan sinar beta dan akan mengendap ke dalam tulang terutama tulang belakang. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemisahan strontium dari limbah cair radioaktif yaitu salah satunya dengan cara adsorpsi. Adsorben HKUST-1, yang berupa material kristal berpori, menunjukkan banyak potensial sebagai adsorben yang efisien dalam penjerapan logam berat. Dalam penelitian ini, dilakukan penginvestigasi terkait kemampuan adsorpsi HKUST-1 terhadap limbah radioaktif.

Proses adsorpsi dilakukan menggunakan sistem kolom dimana yang lebih sering digunakan dalam penerapan industri dengan aliran dari atas ke bawah. Konsentrasi limbah cair  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$  divariasikan menjadi 25, 30, dan 40 mg/L, selain itu juga terdapat variasi laju aliran limbah menjadi 1, 3, dan 5 mL/min. Dilakukan pengujian spektroskopi serapan atom (SSA) terhadap keluaran hasil adsorpsi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi awal dan semakin besar laju aliran limbah maka menyebabkan peningkatan kapasitas adsorpsi. Nilai optimum didapatkan pada keadaan konsentrasi awal dan laju alir limbah beturut-turut yakni 40 mg/L dan 5 mL/min.

**Kata kunci:**  $^{90}\text{Sr}$  Strontium, HKUST-1, Adsorpsi Kolom, Kapasitas Adsorpsi

Pembimbing Utama : Ir. Susetyo Hario Putero, M.Eng.

Pembimbing Pendamping : Ir. Ester Wijayanti, M.T.



## **THE EFFECT OF THE INITIAL CONCENTRATION AND FLOW RATE OF STRONTIUM WASTE ON THE ADSORPTION ABILITY OF HKUST-1 USING THE FLOW METHOD**

Reinaldo Brian Dewanta

19/446720/TK/49825

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 24, 2023  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

### **ABSTRACT**

Strontium-90 is a nuclear fission product with a half-life of 28.79 years (<30 years). Strontium is highly dangerous if it enters the body because it emits beta rays and accumulates in the bones, particularly the spine. Therefore, it is necessary to separate strontium from the solution, and one way to do this is through adsorption. HKUST-1, a porous crystalline material, shows great potential as an efficient adsorbent for heavy metal uptake. This research investigated the adsorption capability of HKUST-1 for radioactive waste.

The adsorption process was carried out using a column system, which is commonly used in industrial applications with a top-to-bottom flow. The concentration of  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$  liquid waste was varied at 25, 30, and 40 mg/L, and there were also variations in the waste flow rate at 1, 3, and 5 mL/min. Atomic absorption spectroscopy (AAS) testing was performed to analyze the adsorption output.

The research results that increasing the initial concentration of the waste led to an increase in the adsorption capacity, as well as the greater the waste flow rate, the higher the adsorption capacity. The optimum value were obtained at an initial concentration of 40 mg/L and a flow rate of 5 mL/min.

**Keywords:**  $^{90}\text{Sr}$ , HKUST-1, Coloumn Adsorption, Adsorption Capacity

Supervisor : Ir. Susetyo Hario Putero, M.Eng.

Co-supevisor : Ir. Ester Wijayanti, M.T.

