

**ANALISIS ADSORPSI CESIUM DALAM LIMBAH RADIOAKTIF
SIMULASI $^{133}\text{CsCl}$ DENGAN ADSORBEN *METAL ORGANIC*
FRAMEWORKS Cu-BTC**

Oleh

Ricky Husni Dzaky

15/379095/TK/43037

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 18 Agustus 2020
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Salah satu radionuklida yang merupakan produk reaksi fisi dengan probabilitas terbentuk paling besar adalah ^{137}Cs sebesar $(6,221 \pm 0,069) \%$. Radionuklida ^{137}Cs juga banyak ditemukan dalam limbah radioaktif, seperti limbah reaktor nuklir dan produksi isotop. Pemisahan unsur cesium dengan metode adsorpsi menggunakan adsorben material MOF Cu-BTC. Adsorben ini memiliki porositas yang tinggi dan luas permukaan yang dapat disesuaikan, sehingga material ini dapat digunakan sebagai adsorben.

Proses adsorpsi dilaksanakan pada larutan limbah radioaktif simulasi $^{133}\text{CsCl}$ dengan konsentrasi awal ^{133}Cs 25 mg/L, 50 mg/L, dan 100 mg/L. Adsorben yang digunakan adalah MOF Cu-BTC disintesis dengan metode elektrolisis. Penelitian tentang kapasitas adsorpsi adsorben MOF Cu-BTC dilakukan dengan memvariasikan suhu adsorpsi 30°C, 40°C, dan 50°C dan waktu adsorpsi yang dilakukan adalah selama 2, 4, 6, 8, dan 10 menit. Larutan hasil adsorpsi diuji menggunakan metode *flame photometer*.

Variasi suhu yang diberikan berpengaruh terhadap berlangsungnya adsorpsi dengan pengurangan ^{133}Cs paling banyak terjadi pada suhu 50°C dengan pengurangan maksimal sebesar 10 mg/L. Variasi konsentrasi awal larutan limbah radioaktif simulasi $^{133}\text{CsCl}$ yang diberikan sangat berpengaruh terhadap berlangsungnya adsorpsi dengan pengurangan ^{133}Cs paling banyak terjadi pada suhu konsentrasi awal 50 mg/L dengan pengurangan maksimal sebesar 10 mg/L. Kapasitas adsorpsi maksimal yang didapatkan sebesar 50 mg/L dan efisiensi adsorpsi terbesar adalah 19,09%.

Kata kunci: Adsorpsi, MOF, Cu-BTC, cesium-137, kapasitas adsorpsi

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

Pembimbing Pendamping : Ferdiansjah, S.T., M.Eng.Sc.

ANALYSIS OF CESIUM ADSORPTION IN $^{133}\text{CsCl}$ RADIOACTIVE WASTE SIMULATION WITH ADSORBENT METAL ORGANIC FRAMEWORKS Cu-BTC

by

Ricky Husni Dzaky

15/379095/TK/43037

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on August 18 2020
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Radionuclide ^{137}Cs is one of products from a fission reaction with the highest yield. Radionuclide ^{137}Cs is also found in radioactive waste. Nuclear waste must be processed precisely. One of ^{137}Cs separation method is adsorption. Cesium separation can utilize adsorption method using adsorbent MOF Cu-BTC material with decent surface area and pores size. This adsorbent material has high porosity and surface area that could be easily adjusted according to needs.

The adsorption process began by making simulation radioactive waste using stable isotope ^{133}Cs with various concentrations of 25 mg/L, 50 mg/L, and 100 mg/L, respectively. The MOF Cu-BTC as adsorbent was synthesized using the electrolysis method. This adsorption capacity experiment conducted by using various adsorption temperature, 30°C, 40°C, and 50°C. Adsorption time was 2, 4, 6, 8, and 10, respectively. The solution after the adsorption process was tested using a flame photometer method.

Temperature variations affected adsorption, where maximum adsorption occurred at 50°C, with a maximum of ^{133}Cs adsorbed concentration was 10 mg/L. The initial concentration variations influenced adsorption, maximum adsorption occur at 50 mg/L, with maximum adsorption concentration of ^{133}Cs was 10 mg/L. Adsorption capacity maximal was 50 mg/L with adsorption efficiency maximal at 19,09%.

Keywords: Adsorption, MOF, Cu-BTC, cesium-137, Adsorption Capacity

Supervisor : Ir. Ester Wijayanti, M.T.

Co-supervisor : Ferdiansjah, S.T., M.Eng.Sc