

ANALISIS VARIASI KONSENTRASI DAN SUHU PADA PROSES ADSORPSI *CESIUM* PADA LIMBAH SIMULASI RADIOAKTIF ($^{133}\text{CsCl}$) DENGAN ADSORBEN MOF Zn-BDC

oleh

Wildan Firdaus Zeindi

15/379099/TK/43041

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal Februari 2021
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana S-1
Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Limbah radioaktif merupakan bahan serta peralatan yang telah terkena zat radioaktif atau menjadi radioaktif karena pengoperasian instalasi nuklir atau instalasi yang memanfaatkan radiasi pengion dan tidak dapat digunakan lagi. *Cesium* merupakan unsur radioaktif yang terdapat pada limbah radioaktif berbentuk senyawa CsCl. Salah satu metode untuk pengolahan limbah radioaktif agar tidak mengkontaminasi lingkungan sekitar adalah adsorpsi menggunakan MOF Zn-BDC.

Dalam penelitian ini, MOF Zn-BDC disintesis dengan metode solvotermal dan uji karakterisasi SEM, BET, dan FTIR. Proses adsorpsi menggunakan limbah simulasi radioaktif $^{133}\text{CsCl}$ sebagai adsorbat dengan variasi konsentrasi awal 25 mg/L, 50 mg/L dan 100 mg/L, variasi suhu larutan 30°C, 40°C, dan 50°C, dan waktu adsorpsi yang dilakukan selama 2, 4, 6, 8, dan 10 menit. Uji Adsorpsi dilakukan dengan metode Flame Photometer.

Hasil dari uji *Flame Photometer* menunjukkan bahwa MOF Zn-BDC mampu menyerap $^{133}\text{CsCl}$ dengan kapasitas adsorpsi maksimal sebesar 24,67 mg/g dengan efisiensi adsorpsi maksimal 9,87% untuk konsentrasi awal larutan 50 mg/L. Pengaruh konsentrasi awal larutan pada proses adsorpsi dalam penelitian ini tidak bisa ditentukan karena terdapat nilai kapasitas adsorpsi yang bernilai nol. Pengaruh suhu larutan pada proses adsorpsi terhadap kapasitas adsorpsi dan efisiensi adsorpsi yaitu semakin tinggi suhu maka semakin sedikit ^{133}Cs yang terserap oleh MOF Zn-BDC. Hal ini menunjukkan bahwa proses adsorpsi yang terjadi adalah eksotermik.

Kata kunci: Adsorpsi, *Cesium*, MOF, Zn-BDC.

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

Pembimbing Pendamping: Ir. Anung Muharini M.T.



**ANALYSIS OF CONCENTRATION AND TEMPERATURE VARIATION IN
CESIUM ADSORPTION PROCESS ON SIMULATED RADIOACTIVE
WASTE ($^{133}\text{CsCl}$) USING MOF Zn-BDC**

by

Wildan Firdaus Zeindi

15/379099/TK/43041

*Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on February 2021
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of Bachelor of Engineering
in Nuclear Engineering*

ABSTRACT

Radioactive waste is material and equipment that has been exposed to radioactive substances or has become radioactive due to the operation of nuclear installations or installations that utilize ionizing radiation and can no longer be used. Cesium is a radioactive element found in radioactive waste in the form of CsCl. One of the methods for treating radioactive waste not to contaminate the environment is adsorption using MOF Zn-BDC.

In this research work, MOF Zn-BDC was synthesized by the solvothermal method and characterized using SEM, BET, and FTIR. The adsorption process uses simulated radioactive waste $^{133}\text{CsCl}$ with variations in initial concentrations of 25 mg/L, 50 mg/L, and 100 mg/L, variations in solution temperature of 30°C, 40°C, and 50°C, and the adsorption time for 2, 4, 6, 8, and 10 minutes. Adsorption test using Flame Photometer method.

The results of the Flame Photometer test showed that MOF Zn-BDC was able to adsorb $^{133}\text{CsCl}$ with a maximum adsorption capacity of 24,67 mg/g with a maximum adsorption efficiency of 9,87% for the initial concentration of 50 mg/L. The effect of initial concentration on the adsorption process in this research work cannot be determined because there is a zero value of adsorption capacity. The effect of temperature on the adsorption process on the adsorption capacity and adsorption efficiency is that the higher the temperature, the less ^{133}Cs is absorbed by MOF Zn-BDC. This shows that the adsorption process is exothermic.

Keywords: Adsorption, Cesium, MOFs, Zn-BDC

Supervisor : Ir. Susetyo Hario Putero M.Eng.

Co-Supervisor : Ir. Anung Muharini M.T.

