

**STUDI KETAHANAN $[\text{Cu}_3(\text{C}_6\text{H}_3(\text{COO})_3)_2(\text{H}_2\text{O})_3]_n$ (HKUST-1)
TERHADAP BERKAS ELEKTRON PADA DOSIS 0 SAMPAI 150 kGy**

Keysa Angela Velicia

19/443951/TK/49147

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 4 Mei 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Pengolahan limbah radioaktif saat ini masih menjadi tantangan dalam pemanfaatan bahan radioaktif. Limbah radioaktif bersifat racun dan karsinogenik, sehingga tidak dapat dibuang secara langsung ke lingkungan. HKUST-1 merupakan material yang memiliki potensi sebagai adsorben limbah radioaktif. Namun, penelitian mengenai ketahanan HKUST-1 terhadap radiasi belum banyak dilakukan.

Pada penelitian ini, ketahanan HKUST-1 diuji dengan iradiasi berkas elektron menggunakan empat dosis berbeda, yaitu 50, 100, 125, dan 150 kGy. Uji SEM, XRD, dan adsorpsi isothermal kemudian dilakukan untuk mengetahui perubahan karakteristik yang terjadi pada HKUST-1.

Hasil uji karakteristik menunjukkan radiasi berkas elektron memengaruhi perubahan karakteristik HKUST-1. Kualitas adsorpsi kristal menurun pada rentang dosis iradiasi 50 sampai 125 kGy yang mengindikasikan terjadinya amorfisasi. Ditemukan adanya kemungkinan kristalisasi karena pengaruh iradiasi berkas elektron pada dosis 50 dan 150 kGy, yang menyebabkan kualitas adsorpsi meningkat pada dosis tersebut. Kualitas adsorpsi terbaik pada penelitian ini adalah HKUST-1 yang diiradiasi dengan dosis tertinggi, yaitu 150 kGy dengan volume gas teradsorpsi rerata bernilai 332,05 cc/g, luas permukaan 947,747 m²/g, dan volume pori 0,5586 cc/g.

Kata kunci: Iradiasi Berkas Elektron, HKUST-1, Karakteristik Material, SEM, XRD, Adsorpsi Isotermal

Pembimbing Utama : Imam Kambali, S. T., M.Phil., Ph.D.

Pembimbing Pendamping : Ir. Anung Muharini, M.T., IPM



STUDY OF RESISTANCE OF $[\text{Cu}_3(\text{C}_6\text{H}_3(\text{COO})_3)_2(\text{H}_2\text{O})_3]_n$ (HKUST-1) TO ELECTRON BEAM AT DOSAGES OF 0 TO 150 kGy

Keysa Angela Velicia

19/443951/TK/49147

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on May 4th 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Radioactive waste processing is still a challenge in the use of radioactive materials. Radioactive waste is toxic and carcinogenic, so it cannot be disposed directly into the environment. HKUST-1 is a material that has the potential as an adsorbent for radioactive waste. However, research on HKUST-1's resistance to radiation has yet to be widely carried out.

In this study, the resistance of HKUST-1 was tested by electron beam irradiation using four different doses, namely 50, 100, 125, and 150 kGy. SEM, XRD, and isothermal adsorption tests were then carried out to determine the characteristic changes in HKUST-1.

The test results for the characteristics of the electron beam radiation affect the changes in the characteristics of HKUST-1. The crystal adsorption quality decreased in the irradiation dose range of 50 to 125 kGy, indicating amorphization. It was found that there was a possibility of crystallization due to the influence of electron beam irradiation at doses of 50 and 150 kGy, which led to increased adsorption quality at these doses. The best adsorption quality in this study was HKUST-1 which was irradiated with the highest dose, namely 150 kGy with an average adsorbed gas volume of 332.05 cc/g, surface area of 947.747 m²/g, and pore volume of 0.5586 cc/g.

Keywords: Electron Beam Irradiation, HKUST-1, Material Characteristics, SEM, XRD, Isothermal Adsorption

Supervisor : Imam Kambali, S. T., M.Phil., Ph.D.

Co-supervisor : Ir. Anung Muharini, M.T, IPM

