

**STUDI PERUBAHAN KARAKTERISTIK $[\text{Cu}_3(\text{C}_6\text{H}_3(\text{COO})_3)_2(\text{H}_2\text{O})_3]_n$
(HKUST-1) TERHADAP RADIASI MENGGUNAKAN METODE
IRADIASI GAMMA**

Hana Fikrinabilah Dely Supratman

17/415199/TK/46488

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 4 Februari 2022
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Penanganan senyawa radioaktif merupakan salah satu permasalahan dalam *safety* ketenaganukliran, utamanya dalam pengolahan limbah radioaktif cair dan gas. HKUST-1 merupakan adsorben limbah radioaktif potensial karena keunggulannya dalam penyerapan, dan material ini telah banyak digunakan sebagai adsorben senyawa non-radioaktif.

Pada penelitian ini, potensi HKUST-1 sebagai material adsorben senyawa radioaktif diuji dengan iradiasi gamma empat dosis berbeda yaitu 25, 50, 75, dan 100 kGy. Perubahan karakteristik material HKUST-1 kemudian dianalisis.

Hasil uji karakteristik SEM, XRD, dan adsorpsi isothermal menunjukkan adanya perubahan seperti penurunan pada ukuran *grain* dari 18,95 μm menjadi 14,68 μm , penurunan derajat kristalinitas dari 88,57% menjadi 50,92%, penurunan luas permukaan dari 504,46 m^2/g menjadi 375,17 m^2/g , dan penurunan volume pori dari 0,51 cc/g menjadi 0,46 cc/g pada sampel yang diiradiasi dengan dosis 100 kGy. Radiasi juga menyebabkan terjadinya keretakan pada permukaan kristal, pergeseran pada posisi puncak karakteristik 2θ HKUST-1 ke arah sudut yang lebih besar, serta meningkatnya puncak karakteristik pada sudut 2θ 19,04°. Semua perubahan karakteristik ini mengindikasikan terjadinya pemendekan jarak kisi kristal, amorfisasi, dan pembentukan suatu molekul yang belum teridentifikasi.

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

Pembimbing Utama : Ir. Anung Muharini, M.T.

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



***STUDY OF CHARACTERISTIC CHANGES OF $[Cu_3(C_6H_3(COO)_3)_2(H_2O)_3]_n$
(HKUST-1) TO RADIATION USING GAMMA IRRADIATION METHOD***

Hana Fikrinabilah Dely Supratman

17/415199/TK/46488

*Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on February 4th, 2022
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering*

ABSTRACT

Treatment of liquid and gas radioactive waste is one of the safety aspects of nuclear engineering. Adsorption with HKUST-1 is a potential option due to its superiority in adsorption and has been widely used as adsorbents for non-radioactive compounds.

In this research, the HKUST-1 was tested as a radioactive compounds adsorbent with four different doses of gamma irradiation: 25, 50, 75, and 100 kGy. We evaluated its resistance to radiation by effects that occurred on the material characteristics.

The results of the SEM, XRD, and isothermal adsorption test showed changes such as a decrease in grain size from 18.95 μm to 14.68 μm , a decrease in the degree of crystallinity from 88.57% to 50.92%, a decrease in surface area from 504.46 m^2/g to 375.17 m^2/g , and a decrease in pore volume from 0.51 cc/g to 0.46 cc/g. Radiation also causes cracks on the crystal surface, HKUST-1 2 θ peak position shifting towards a larger angle, as well as an increase in the characteristic peak at an angle of 2 θ 19.04°. All of these characteristic changes indicate the shortening of the crystal lattice spacing, amorphization, and the formation of an unidentified molecule.

Keywords : Gamma Irradiation, HKUST-1, Material Characterization, SEM, XRD, Isothermal Adsorption.

Supervisor : Ir. Anung Muharini, M.T.

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

