

**PENGARUH KONSENTRASI  $\text{HNO}_3$  DAN TEMPERATUR AKTIVASI  
DALAM SINTESIS KARBON AKTIF BERBASIS BAMBU APUS  
(*Gigantochloa apus*) SEBAGAI ADSORBEN STRONSIUM**

Regina Beatrix Laisina

19/443961/TK/49157

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada 16 Januari 2024  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

**INTISARI**

Stronsium-90 (Sr-90) merupakan radioisotop yang dihasilkan oleh reaksi fisi nuklir. Sr-90 memiliki waktu paruh sekitar 28,8 tahun dan termasuk pemancar beta. Partikel beta dapat merusak jaringan hidup dan meningkatkan risiko kanker. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pemisahan Sr-90 dari limbah cair radioaktif yaitu salah satunya dengan metode adsorpsi. Adsorben karbon aktif dibuat dari arang bambu yang diaktivasi menggunakan  $\text{HNO}_3$ . Dalam penelitian ini, dilakukan eksperimen mengenai hubungan antara konsentrasi dan temperatur aktivasi dengan kemampuan adsorpsi karbon aktif.

Proses aktivasi kimia dilakukan dengan metode *batch* menggunakan rangkaian refluks dalam *waterbath*. Variasi konsentrasi aktivator  $\text{HNO}_3$  dan temperatur aktivasi ditentukan oleh RSM dengan rentang konsentrasi 4 – 11 vol. % dan temperatur 44 – 86 °C. Setelah karbon aktif selesai disintesis, tahap adsorpsi stronsium dilakukan dalam gelas beker dengan konsentrasi awal limbah 25 mg/L. Sampel limbah hasil adsorpsi melalui tahap pengujian dengan AAS untuk mengetahui konsentrasi limbah yang terjerap.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi  $\text{HNO}_3$  tidak berpengaruh secara signifikan, sedangkan temperatur aktivasi kimia berpengaruh signifikan terhadap kualitas adsorben. Kapasitas adsorpsi terbaik diperoleh pada karbon yang diaktivasi dengan konsentrasi  $\text{HNO}_3$  9,786% pada temperatur aktivasi kimia 85,213 °C, yang menghasilkan karbon aktif dengan kapasitas adsorpsi sebesar 1,820, efisiensi adsorpsi 59,9%, serta faktor dekontaminasi 2,365.

**Kata kunci:** Stronsium-90, Karbon Aktif, Kapasitas Adsorpsi,  $\text{HNO}_3$

Pembimbing Utama : Dr.Ing. Ir. Kusnanto

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Widya Rosita, S.T., M.T., IPU



**EFFECT OF  $\text{HNO}_3$  CONCENTRATION AND ACTIVATION  
TEMPERATURE IN THE SYNTHESIS OF BAMBOO-BASED (*Gigantochloa  
apus*) ACTIVATED CARBON AS A STRONTIUM ADSORBENT**

Regina Beatrix Laisina

19/443961/TK/49157

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 16<sup>th</sup> of January, 2024  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

**ABSTRACT**

Strontium-90 (Sr-90) is a radioisotope produced as a by-product of nuclear fission reactions. Sr-90 has a half-life of about 28.8 years and is a beta emitter. Beta particles can damage living tissue and increase the risk of cancer. Therefore, it is necessary to separate Sr-90 from radioactive liquid waste, one of which is by adsorption. Activated carbon was made from bamboo activated using  $\text{HNO}_3$ . In this study, experiments were conducted on the relationship between concentration and activation temperature with the adsorption ability of activated carbon.

The chemical activation process was carried out by batch method using a reflux setup in a waterbath. Variations of  $\text{HNO}_3$  concentration and activation temperature were determined by RSM with a concentration range of 4 – 11 vol. % and a temperature of 44 – 86 °C. After the activated carbon was synthesized, the strontium adsorption stage was carried out with an initial strontium concentration of 25 mg/L before going through AAS testing.

The results of this study indicate that the concentration of  $\text{HNO}_3$  has no significant effect, while the activation temperature has a significant effect on the quality of the adsorbent. The best adsorption capacity was obtained on activated carbon with 9.786 vol. %  $\text{HNO}_3$  activated at 85.213 °C, which produced adsorption capacity of 1.820, efficiency of 59.9%, and decontamination factor of 2.365.

**Keywords:** Strontium-90, Activated Carbon, Adsorption Capacity,  $\text{HNO}_3$

Supervisor : Dr.Ing. Ir. Kusnanto

Co-supevisor : Dr. Ir. Widya Rosita, S.T., M.T., IPU.

