

ANALISIS NEUTRONIK DESAIN TARGET IRADIASI BERBENTUK PELAT BERBASIS ^{99}Mo UNTUK PRODUKSI RADIOISOTOP ^{99}Mo

Oleh:

Gofran Ari Bakti

09/281369/TK/34952

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada Tanggal 19 Oktober 2015
Untuk Memenuhi Sebagian Pesyaratan Untuk Memperoleh Derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Telah dilakukan penelitian mengenai desain target iradiasi berbentuk plat untuk produksi ^{99}Mo dengan material $\text{U}_7\text{Mo-Al}$ dan $\text{U}_{10}\text{Mo-Al}$. Studi dilakukan dengan menggunakan metode Monte Carlo untuk melakukan perhitungan kritikalitas teras Serba Guna G.A. Siwabessy dan aktivitas radioisotop ^{99}Mo hasil iradiasi. Parameter yang dianalisis adalah kritikalitas teras dan aktivitas radioisotop yang dihasilkan. Bahan yang digunakan adalah model teras RSG-GAS dan pelat target dengan *meat* berupa paduan uranium UMo dalam bentuk senyawa $\text{U}_7\text{Mo-Al}$ dan $\text{U}_{10}\text{Mo-Al}$ serta *cladding* dengan material AlMg_2 . Nilai k_{eff} awal teras RSG-GAS sebelum dilakukan iradiasi adalah 1.00273 dan 1.00073. setelah dilakukan iradiasi pada posisi *CentralIrradiation Position* (CIP) 1.00933 dan 1.01015 sedangkan nilai k_{eff} pada posisi *Irradiation Position* (IP) 1.00693 dan 1.01485.

Optimasi desain dilakukan dengan memvariasikan ketebalan pelat target, pengkayaan ^{235}U target, waktu iradasi serta posisi iradiasi dalam teras RSG-GAS, materi bahan bakar reaktor dan materi target radiasi. Variasi ketebalan adalah 0,9mm, 1mm, dan 1,1mm. Variasi pengkayaan sebesar 19,75%, 15%, 10%, 5%, dan 0,7%. Perhitungan dilakukan dengan *burn-up* terhadap target. Dari perhitungan didapatkan desain optimal yaitu target dengan senyawa $\text{U}_7\text{Mo-Al}$ dengan tebal 1,1 mm, pengkayaan 19,75% dan waktu iradiasi selama 5 hari. Posisi iradiasi ideal untuk melakukan iradiasi pelat target adalah posisi IP. Desain tersebut menghasilkan *yied* radioisotop ^{99}Mo sebesar 476.3 Ci dan k_{eff} teras RSG-GAS adalah 1.00273.

Kata kunci : Paduan UMo , produksi ^{99}Mo , pelat target, pengkayaan, ketebalan, waktu iradiasi.

Pembimbing Utama : Dr.-Ing Sihana

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Andang Widiharto, M.T

NEUTRONIC ANALYSIS OF THE PLAT TARGET BASED ON UMo DESIGN FOR ⁹⁹Mo RADIOISOTOPE PRODUCTION

By :

Gofran Ari Bakti
09/281369/TK/34952

Submitted to the Department of Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on October 19th, 2015
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

A study has been performed in plate target design for ⁹⁹Mo production with low enriched uranium. The research was performed using the Monte Carlo method in doing criticality calculations of RSG-GAS and radioisotope activity ⁹⁹Mo irradiated. Parameters that were analyzed were core criticality and activity of radioisotopes produced. The materials used were a model of RSG-GAS core and a plate target with meat uranium alloy based on UMo in compound U₇Mo-Al and U₁₀Mo-Al and cladding with AlMg₂ material. Initial value of k_{eff} RSG-GAS before irradiation were 1.00273 and 1.00073, after irradiation in Central Irradiation Position (CIP) 1.00933 dan 1.01015 and initial value of k_{eff} in Irradiation Position(IP) 1.00693 and 1.01485.

Optimation designs have been done by varying the thickness of the plate target, enrichment of ²³⁵U as target meat, irradiation time and the position in RSG-GAS, reactor fuel material and irradiation target material. Variations of thickness were 0.9 mm, 1 mm, and 1.1 mm. Variations enrichment were 19.75%, 15%, 10%, 5%, and 0.7%. Calculation was performed by *burn-up* to the target. From the calculation indicated that the optimal design target meat was coumpound U₇Mo-Al thickness was 1,1 mm, 19.75% enrichment the irradiation time was 5 days. Ideal position to do the irradiation of plate target was the IP position. The design produced yield radioisotopes of ⁹⁹Mo was 476.3 Ci and k_{eff} of RSG-GAS was 1.00273.

Keywords:uranium alloy based on UMo,⁹⁹Mo production, plate target, enrichment, thickness, duration of iradiaton.

Supervisor : Dr.-Ing. Sihana
Co-Supervisor : Dr.Ir.Andang Widiharto,M.T.