



Pengaruh Nilai Fraksi Mol Uranil Nitrat Pada Thorium Aqueous Homogeneous Reactor Terhadap Produk

Fisi Molybdenum-99, Kritikalitas Dan Uranium-233

AHMAD ALFA SAKAN, Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.; Dr-Ing. Kusnanto

Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

PENGARUH NILAI FRAKSI MOL URANIL NITRAT PADA *THORIUM AQUEOUS HOMOGENEOUS REACTOR* TERHADAP PRODUK FISI MOLYBDENUM-99, KRITIKALITAS DAN URANIUM-233

Ahmad Alfa Sakan (15/385265/TK/43927)

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik

Universitas Gadjah Mada pada tanggal 23 Desember 2020

untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat

Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Thorium Aqueous Homogeneous Reactor (TAHR) merupakan reaktor berbahan bakar cair yang dapat digunakan untuk memproduksi ^{99}Mo . Produksi ^{99}Mo yang semakin meningkat dan tidak dibarengi dengan peningkatan jumlah produksinya menyebabkan kekosongan pada isotop ^{99}Mo di dunia. Reaktor TAHR dapat memproduksi ^{99}Mo lebih baik daripada reaktor konvensional akan tetapi dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk melihat kinerja produksi ^{99}Mo pada reaktor TAHR.

Pada penelitian ini dilakukan studi pengambilan data produk fisi ^{99}Mo pada TAHR daya 200kW, melihat pengaruh produksi ^{99}Mo dengan memvariasikan fraksi mol bahan bakar uranium menggunakan perangkat lunak *Monte Carlo Particle eXtended* (MCNPX) versi 2.6.0. Pada studi ini juga dilakukan pengambilan data pada kritikalitas, ^{233}U , dan unsur lain yang dihasilkan pada TAHR.

Simulasi variasi fraksi mol bahan bakar pada 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, dan 5% tidak terdapat perubahan yang signifikan pada tiap variasinya. Hasil dari simulasi tersebut didapatkan produk fisi ^{99}Mo pada *core* sebesar 0,011 gram. Pada simulasi kritikalitas reaktor, hanya pada fraksi mol 3,5% yang dapat mempertahankan kritikalitas di atas 1 selama 6 tahun pada keadaan kritis 1,001. Sementara pada simulasi produksi Uranium-233 terus mengalami peningkatan jumlah, seiring dengan penambahan fraksi mol bahan bakar yang digunakan. Hasil unsur ^{233}U pada tahun ke-10 pada tiap variasinya berturut-turut yaitu 46,1 gram, 49,2 gram, 53,1 gram, 57 gram, 61,1 gram, 65,5 gram, dan 70 gram. Hal ini menunjukkan peningkatan fraksi mol bahan bakar mempengaruhi pembentukan ^{233}U pada *blanket*.

Kata kunci: TAHR, MCNPX, Kritikalitas, ^{99}Mo

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.

Pembimbing Pendamping : Dr-Ing. Kusnanto



Pengaruh Nilai Fraksi Mol Uranil Nitrat Pada Thorium Aqueous Homogeneous Reactor Terhadap Produk

Fisi Molybdenum-99, Kritikalitas Dan Uranium-233

AHMAD ALFA SAKAN, Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.; Dr-Ing. Kusnanto

Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

THE EFFECT OF MOL FRACTION VALUE OF URANIL NITRATE FUEL IN THORIUM AQUEOUS HOMOGENEOUS REACTOR ON MOLYBDENUM-99 AND URANIUM-233 PRODUCTION

Ahmad Alfa Sakan (15/385265/TK/43927)

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics

Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on November 23 2020

in partial fulfillment of the requirement for the Degree of

Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Thorium Aqueous Homogeneous Reactor (TAHR) is a liquid fuel reactor that can be used to produce ^{99}Mo . The increasing production of ^{99}Mo , which is not accompanied by an increase in the amount of production, causes a vacuum in the ^{99}Mo isotope in the world. The TAHR reactor can produce ^{99}Mo better than the conventional reactor, but further research is needed to see the ^{99}Mo production performance in the TAHR.

In this study, a study of ^{99}Mo fission product data collection at 200kW TAHR power was carried out, looking at the effect of ^{99}Mo production by varying the mole fraction of uranium fuel using software Monte Carlo Particle eXtended (MCNPX) version 2.6.0. In this study also carried out data collection on criticality, ^{233}U , and other elements produced in TAHR.

The simulation of variations in the fuel mole fraction at 2%, 2.5%, 3%, 3.5%, 4%, 4.5%, and 5% did not have a significant change in each variation. The results of the simulation obtained a ^{99}Mo fission product at a core of 0.011 grams. In the reactor criticality simulation, only at the mole fraction of 3.5% can maintain a criticality above 1 for 6 years at a critical state of 1.001. Meanwhile, the production simulation for uranium-233 continues to increase in number, along with the addition of the mole fraction of fuel used. The yield of ^{233}U element in the 10th year in each variation was 46.1 grams, 49.2 grams, 53.1 grams, 57 grams, 61.1 grams, 65.5 grams, and 70 grams respectively. This shows that an increase in the mole fraction of fuel affects the formation of ^{233}U on the blanket.

Keywords: TAHR, MCNPX, Criticality, ^{99}Mo

Supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.

Co-supevisor : Dr-Ing. Kusnanto