

**ANALISIS *BURNUP* PADA *HYDRIDE MICROREACTOR* DENGAN
BAHAN BAKAR *THORIUM-URANIUM HYDRIDE* DENGAN
MENGUNAKAN PROGRAM SERPENT 2**

I Putu Satria Ari Pradana

19/439765/TK/48495

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 23 Agustus 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Reaktor mikro adalah pembangkit listrik yang menarik untuk dikembangkan sebagai pengganti bahan bakar fosil. Dalam penelitian ini, dilakukan analisis *burnup* reaktor mikro berbahan bakar *thorium-uranium hydride* untuk memperoleh komposisi bahan bakar supaya reaktor mampu beroperasi selama 20 tahun dan memiliki parameter neutronik terbaik.

Reaktor dimodelkan dengan kode simulasi Serpent 2. Digunakan variasi fraksi thorium dari 0% s.d. 30% dengan langkah 2,5% untuk memperoleh komposisi bahan bakar yang mampu memenuhi target operasi reaktor 20 tahun. Adapun parameter-parameter yang dipelajari dalam penelitian ini adalah nilai faktor multiplikasi, nilai burnup, nilai rasio konversi, perubahan konsentrasi berbagai isotop dalam bahan bakar, dan koefisien reaktivitas suhu bahan bakar.

Desain *Hydride Microreactor* dengan bahan bakar *thorium-uranium hydride* mampu memenuhi target operasi 20 tahun, dengan fraksi thorium 0% s.d. 27,5%. Sementara desain reaktor dengan fraksi thorium 30% tidak mampu memenuhi target operasi 20 tahun, karena pada tahun ke-19 reaktor sudah berada dalam kondisi subkritis.

Kata kunci: reaktor mikro, *burnup*, faktor multiplikasi, rasio konversi

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

Pembimbing Pendamping : Dr.Ing. Ir. Sihana



BURNUP ANALYSIS OF HYDRIDE MICROREACTOR WITH THORIUM-URANIUM HYDRIDE FUEL USING SERPENT 2 PROGRAM

I Putu Satria Ari Pradana

19/439765/TK/48495

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on August 23, 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Microreactors are interesting power plants that can be developed as a replacement for fossil fuels. In this study, burnup analysis of a microreactor fueled by thorium-uranium hydride is carried out to obtain the fuel composition so that the reactor can operate for 20 years and has the best neutronic parameters.

The reactor was modeled using the Serpent 2 simulation code. Varying thorium fractions from 0% to 30% with steps of 2.5% were used to obtain a fuel composition capable of meeting the 20-year reactor operation target. The parameters studied in this research were the multiplication factor value, burnup value, conversion ratio value, changes in the concentration of various isotopes in the fuel, and fuel temperature reactivity coefficient.

The hydride microreactor design with thorium-uranium hydride fuel can meet the operating target of 20 years, with a thorium fraction of 0% to 27.5%. Meanwhile, the reactor design with a 30% thorium fraction was unable to meet the 20-year operating target because in the 19th year, the reactor was already in subcritical condition.

Keywords: microreactor, burnup, multiplication factor, conversion ratio

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

Co-supervisor : Dr.Ing. Ir. Sihana

