

**DOSIMETRI *BORON NEUTRON CAPTURE THERAPY* (BNCT) PADA
KANKER PANKREAS MENGGUNAKAN PROGRAM PHITS**

Aulia Rystan Putri Iftinan

19/439763/TK/48493

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 20 Juli 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Pada tahun 2020 jumlah penderita kanker dunia tercatat sebanyak 19.292.789 kasus. Hal tersebut mendorong berkembangnya metode pengobatan kanker yang efektif. Salah satunya adalah *Boron Neutron Capture Therapy* (BNCT). Metode ini memungkinkan penghancuran sel kanker secara selektif sehingga sel sehat di sekitar selamat dari paparan yang berlebihan dibandingkan dengan radioterapi konvensional yang biasa digunakan. BNCT dapat diterapkan dalam mengobati berbagai jenis kanker satunya kanker pankreas. Tahap uji praklinis BNCT adalah simulasi dosimetri. Tujuannya untuk menentukan waktu terapi yang efektif dengan memperhatikan dosis ekuivalen yang diterima OAR.

Simulasi ini menggunakan program PHITS 3.30 yang memiliki keakuratan perhitungan distribusi dosis terhadap kedalaman di bandingkan MCNP6 dan Geant4. Penelitian menggunakan fantom ORNL dan siklotron 30 MeV sebagai sumber neutron dengan optimasi BSA dari referensi yang sudah ada. Variasi arah iradiasi yang digunakan adalah LLAT dan AP. Sedangkan variasi konsentrasi boron sebesar 70, 90, 110, 130, dan 150 $\mu\text{g/g}$ kanker.

Hasil Penelitian: waktu terapi efektif adalah 23 menit 2 detik \pm 2 menit 32 detik. Waktu terapi tersebut dicapai pada variasi konsentrasi 150 $\mu\text{g/g}$ dengan arah penyinaran LLAT. Dosis ekuivalen yang diterima OAR pada variasi tersebut telah memenuhi standar keselamatan toleransi dosis.

Kata kunci: dosimetri, kanker pankreas, BNCT, PHITS

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

Pembimbing Pendamping : Prof. Ir. Yohannes Sardjono, APU



***BORON NEUTRON CAPTURE THERAPY (BNCT) DOSIMETRY IN
PANCREATIC CANCER USING THE PHITS PROGRAM***

Aulia Rystan Putri Iftinan

19/439763/TK/48493

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 20, 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

In 2020 the number of cancer patients in the world were 19,292,789 cases. This encourages the development of effective cancer treatment methods. One of them is *Boron Neutron Capture Therapy* (BNCT). This method allows selective destruction of cancer so that the healthy cells around are safe from overexposure compared to conventional radiotherapy commonly used. BNCT can be applied in treating various types of cancer including pancreatic cancer. The pre-clinical trial phase of BNCT is a simulation of dosimetry. It aimed to determine the optimal irradiation time by paying attention to the equivalent dose on OAR.

This simulation used the PHITS 3.30 program which had accurate calculation of dose distribution to depth compared to MCNP6 and Geant4. This research used ORNL phantoms and 30 MeV cyclotron as neutron source with BSA optimization from existing references. Variations in the direction of irradiation used are LLAT and AP. While the variation of boron concentrations were 70, 90, 110, 130, and 150 $\mu\text{g/g}$ cancer.

Research Results: effective therapy time was 23 minutes 2 seconds \pm 2 minutes 32 seconds. The therapy time was achieved at concentration of 150 $\mu\text{g/g}$ with the LLAT irradiation direction. The equivalent dose received by OAR for this variation in accordance with the dose tolerance safety standard.

Keywords: dosimetry, pancreatic cancer, BNCT, PHITS

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

Co-supervisor : Prof. Ir. Yohannes Sardjono, APU

