

**ANALISIS DOSIS *BORON NEUTRON CAPTURE THERAPY* (BNCT)
PADA KANKER KOLON DENGAN *PARTICLE AND HEAVY ION*
TRANSPORT CODE SYSTEM (PHITS)**

Oleh

Hizkia Kusuma Agusnin

17/413820/TK/46260

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas
Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 26 Agustus 2021 untuk memenuhi
sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Boron Neutron Capture Therapy (BNCT) merupakan salah satu metode alternatif pengobatan kanker yang bersifat non-invasif. Pengobatan BNCT pada kanker kolon masih membutuhkan informasi dan tahap uji pra klinis.

Simulasi menggunakan PHITS yang bertujuan untuk menentukan: konsentrasi boron yang efektif, laju dosis total, dan lama waktu iradiasi pada konsentrasi boron yang efektif untuk pengobatan kanker kolon, telah dilakukan dalam penelitian ini. PHITS digunakan untuk memodelkan dan mendefinisikan geometri (organ kolon, kanker, dan organ kritis terdekat), material penyusun organ, dan juga sumber radiasi. Bentuk phantom yang digunakan adalah phantom ORNL pria dewasa. Sumber neutron yang digunakan disesuaikan dengan keluaran BSA dari penelitian I Made Ardana. Penelitian ini menggunakan konsentrasi boron sebesar 100, 110, 120, 130, 140, dan 150 $\mu\text{g/g}$ jaringan kanker untuk mengantisipasi jaringan kanker kolon yang terletak cukup dalam dari permukaan kulit.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah: konsentrasi boron yang efektif adalah konsentrasi boron 150 $\mu\text{g/g}$, nilai laju dosis konsentrasi boron yang efektif 150 $\mu\text{g/g}$ jaringan adalah 0,047 Gy/detik, dan waktu iradiasi terpendek adalah 1053,1 detik (17,55 menit) pada konsentrasi boron 150 $\mu\text{g/g}$. Dosis serap pada OAR pada setiap konsentrasi boron masih dibawah dosis ambang toleransi yang direkomendasikan.

Kata kunci: BNCT, PHITS, Kanker Kolon, Simulasi

Pembimbing Utama : Prof. Ir. Yohanes Sardjono, APU

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

BORON NEUTRON CAPTURE THERAPY (BNCT) DOSE ANALYSIS FOR COLON CANCER USING PARTICLE AND HEAVY ION TRANSPORT CODE SYSTEM (PHITS)

by

Hizkia Kusuma Agusnin

17/413820/TK/46260

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering
Physics Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on August 26th, 2021
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Boron Neutron Capture Therapy (BNCT) is an emerging noninvasive radiation therapy alternative for cancer treatment today. Eventhough, BNCT treating on colom cancer still needs pre-clinical information and test.

Computer simulation using a PHITS program to determine: the effective boron concentration, the total dose rate, and the length of irradiation time at its effective boron concentrations for the treatment of colon cancer, has been reported in this research. PHITS has been used to model and define the geometry (colon tissue, cancer, and organ at risk), tissue building material, and also the radiation sources. The form of phantom was used an adult male of ORNL phantom. The neutron source as a radiation source using the BSA from I Made Ardana research. This study used boron concentrations of 100, 110, 120, 130, 140, and 150 $\mu\text{g/g}$ cancer tissue to anticipate columnar cancer tissue which is located deep enough from the skin surface.

The simulation results showed that: the effective boron concentration for pancreatic cancer treatment was 150 $\mu\text{g/g}$ tissue, the value of an effective boron concentration of 150 $\mu\text{g/g}$ tissue dose rate was 0.047 Gy/second, and the shortest irradiation time was 1053.1 second (17.55 minute) for the boron concentration of 150 $\mu\text{g/g}$ tissue. The determined absorption dose at OAR was still below the tolerance threshold dose recommendation.

Keywords: BNCT, PHITS, Colon Cancer, Simulation

Supervisor : Prof. Ir. Yohanes Sardjono, APU

Co-supevisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T

