

## INTISARI

### **ANALISIS DOSIS TERAPI *MEDULLOBLASTOMA* MENGUNAKAN PROGRAM PHITS 3.34 DENGAN METODE *BORON-NEUTRON CAPTURE THERAPY***

Oleh:

Mas Mochamad Akbar Rayzen Padmakusumah

21/479837/PA/20816

Telah dilakukan penelitian simulasi tentang analisis dosis terapi *medulloblastoma* menggunakan program PHITS 3.34 dengan metode *Boron Neutron Capture Therapy* (BNCT). Penelitian ini dilatar belakangi oleh data statistik tahun 2022 oleh GLOBOCAN yang menyebutkan bahwa 52% anak berusia antara 0–14 tahun di Asia mengalami kematian dikarenakan kanker otak dan tipe kanker otak yang umum terjadi pada anak-anak adalah kanker *medulloblastoma* yang tumbuh di area *cerebellum* (otak kecil). BNCT merupakan salah satu radioterapi yang memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi dalam penyembuhan kanker terutama di area kepala dan leher. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan dosis efektif yang diterima pada *organ at risk* (OAR), menentukan arah iradiasi yang efektif, menentukan waktu iradiasi yang efektif, dan mengukur konsentrasi  $^{10}\text{B}$  yang optimum untuk mendapatkan hasil yang efektif menggunakan *Particle Heavy and Ion Transport code System* (PHITS) sebagai *software* simulasi. Adapun manfaat dari penelitian ini memberikan informasi dosis efektif yang diterima pada OAR, arah iradiasi yang efektif, waktu iradiasi yang efektif, konsentrasi  $^{10}\text{B}$  yang optimum untuk mendapatkan hasil yang efektif, dan dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya terkait terapi *medulloblastoma* yang menggunakan BNCT. Metode penelitian adalah berbasis simulasi pada PHITS, dengan memvariasikan konsentrasi boron yaitu 80  $\mu\text{g/g}$ , 100  $\mu\text{g/g}$ , 120  $\mu\text{g/g}$ , 140  $\mu\text{g/g}$  dan arah iradiasi yaitu *Posterior-Anterior* (PA), *Left Posterior Oblique* (LPO), dan *Left Lateral* (LLAT). Didapatkan hasil penelitian bahwa konsentrasi  $^{10}\text{B}$  yang efektif dalam membunuh sel kanker tanpa memberikan dosis yang melebihi batas maksimum pada OAR adalah 140  $\mu\text{g/g}$  dari arah PA dengan waktu 26 menit 16,5 detik.

**Kata kunci:** BNCT, dosis, *medulloblastoma*, PHITS.

## ABSTRACT

### *ANALYSIS OF MEDULLOBLASTOMA THERAPY DOSE USING THE PHITS 3.34 PROGRAM WITH THE BORON-NEUTRON CAPTURE THERAPY METHOD*

by

Mas Mochamad Akbar Rayzen Padmakusumah

21/479837/PA/20816

A simulation study has been conducted on the analysis regarding medulloblastoma therapy doses using the PHITS 3.34 program with Boron Neutron Capture Therapy (BNCT) method. This research is based on 2022 statistical data by GLOBOCAN which states that 52% of children between the ages of 0–14 in Asia die due to brain cancer and the common type of brain cancer in children is medulloblastoma cancer that grows in the cerebellum area. BNCT is one among the radiotherapies that has a high success rate in curing cancer, especially in the head and neck area. The purpose of this study was to determine the effective dose received in the organ at risk (OAR), determine the effective direction of irradiation, determine the effective irradiation time, and measure the  $^{10}_5\text{B}$  concentration which is optimal to obtain effective results using the Particle Heavy and Ion Transport code System (PHITS) as software Simulation. The benefits of this study provide information on the effective dose received in healthy organs, effective direction of irradiation, effective irradiation time, optimal  $^{10}_5\text{B}$  concentration to get effective results, and can be used as a reference for further research related to medulloblastoma therapy using BNCT. The research method is based on simulation on PHITS, by varying boron concentrations, namely 80  $\mu\text{g/g}$ , 100  $\mu\text{g/g}$ , 120  $\mu\text{g/g}$ , 140  $\mu\text{g/g}$  and irradiation directions, namely Posterior-Anterior (PA), Left Posterior Oblique (LPO), and Left Lateral (LLAT). The results of the study showed that the effective  $^{10}_5\text{B}$  concentration in killing cancer cells without giving doses that exceeded the maximum limit in OAR was 140  $\mu\text{g/g}$ , from the direction of PA with time 26 minute 16,5 second.

**Keywords:** BNCT, doses, medulloblastoma, PHITS.