

## INTISARI

### **OPTIMALISASI KONSENTRASI BORON DAN SUDUT IRADIASI TERHADAP DOSIS DAN WAKTU TERAPI KANKER LAMBUNG DENGAN BORON NEUTRON CAPTURE THERAPY (BNCT) MENGGUNAKAN PHITS V 3.34**

Oleh

Aqsha Ananda Erin

21/481248/PA/20948

Penelitian ini mengkaji optimasi konsentrasi boron dan sudut iradiasi neutron terhadap dosis serta waktu terapi kanker lambung menggunakan metode Boron Neutron Capture Therapy (BNCT). Penelitian ini dilatar belakangi oleh potensi kematian yang tinggi akibat kanker lambung, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut terkait terapi BNCT yang berpeluang untuk membunuh kanker secara selektif dengan waktu iradiasi yang lebih singkat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi  $^{10}_5\text{B}$  dan sudut iradiasi yang efektif guna terapi BNCT pada kanker lambung, mengukur waktu iradiasi, dan mengetahui besar dosis efektif yang diterima oleh *Organ at Risk* (OAR). Metode penelitian ini menggunakan metode simulasi dosimetri dengan *Particle and Heavy Ion Transport code System* (PHITS) 3.34 pada kanker lambung berukuran 22,12 cm<sup>3</sup>. Pada penelitian ini dibuat pemodelan fantom tubuh dan kanker, pengaturan sumber neutron dari siklotron energi proton 30 MeV, serta melakukan optimasi *Beam Shaping Assembly* (BSA). Simulasi dilakukan dengan variasi konsentrasi boron yang digunakan sebesar 70, 90, 110, dan 130 ppm dan sudut iradisi sebesar 0°, 45°, 60°, dan 90°. Hasil penelitian menunjukkan sudut iradiasi 60° dan konsentrasi boron 130 ppm efektif digunakan untuk terapi BNCT pada kanker lambung dengan waktu iradiasi selama 21 menit. Besar dosis efektif yang diterima oleh OAR berada di bawah batas maksimum dosis efektif, yaitu sebesar 0,383 *Gy-Effective* untuk lambung, 0,048 *Gy-Effective* untuk ginjal, 0,009 *Gy-Effective* untuk hati, 0,033 *Gy-Effective* untuk Jantung, 0,001 *Gy-Effective* untuk tulang belakang, 0,163 *Gy-Effective* untuk Pankreas, 0,082 *Gy-Effective* untuk limfa, 0,003 *Gy-Effective* untuk kulit.

**Kata kunci** : Dosis Efektif, Kanker Lambung, BNCT, PHITS.

## ABSTRACT

### ***OPTIMIZATION BORON CONCENTRATION AND NEUTRON IRRADIATION ANGLE ON DOSE AND THERAPY DURATION FOR STOMACH CANCER TREATMENT USING BORON NEUTRON CAPTURE THERAPY (BNCT) WITH PHITS V 3.34***

By:

Aqsha Ananda Erin

21/481248/PA/20948

This study investigates the influence of irradiation angle and boron concentration on dose distribution and irradiation time in gastric cancer therapy using the Boron Neutron Capture Therapy (BNCT) method. This research based on the high potential for death due to gastric cancer, so further research is needed regarding BNCT therapy which has the opportunity to kill cancer selectively with a shorter irradiation time. The objectives were to identify the optimal irradiation angle and  $^{10}\text{B}$  concentration for maximizing therapeutic effectiveness while minimizing damage to healthy tissues, calculate the irradiation time required, and evaluate the effective dose absorbed by organs at risk (OAR). This research method uses a dosimetry simulation method with the Particle and Heavy Ion Transport code System (PHITS) 3.34 on gastric cancer measuring 22.12 cm<sup>3</sup>. In this study, a phantom body and cancer modeling were made, a neutron source setting from a 30 MeV proton energy cyclotron, and optimization of the Beam Shaping Assembly (BSA). Simulations were carried out with variations in boron concentrations used of 70, 90, 110, and 130 ppm and irradiation angles of 0°, 45°, 60°, and 90°. The results indicated that an irradiation angle of 60° combined with boron concentration of 130 ppm was the most effective configuration, achieving an irradiation time of 21 minutes. The effective dose absorbed by OAR were below the maximum permissible limits, with values of 0.383 Gy-Effective for the stomach, 0.048 Gy-Effective for the kidneys, 0.009 Gy-Effective for the liver, 0.033 Gy-Effective for the heart, 0.001 Gy-Effective for the spine, 0.163 Gy-Effective for the pancreas, 0.082 Gy-Effective for the spleen, and 0.003 Gy-Effective for the skin.

**Keywords** : Effective Dose, Gastric Cancer, BNCT, PHITS.