

ANALISIS DOSIS PADA KANKER PAYUDARA DENGAN BNCT MENGUNAKAN MCNPX DENGAN SUMBER NEUTRON GENERATOR

Oleh

Rawi Pramusinta

10306144040

Abstrak

Boron Neutron Capture Therapy (BNCT) adalah terapi yang memanfaatkan interaksi neutron termal dengan inti boron-10 yang menghasilkan boron-11. Peluruhan boron-11 menghasilkan partikel alfa, litium-7 dan foton gamma. Partikel alfa digunakan untuk merusak sel kanker. Kanker payudara merupakan kanker yang banyak dialami oleh wanita Indonesia sebesar 21,4%. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui konsentrasi boron dan lama waktu iradiasi yang optimal untuk pengobatan kanker payudara dengan metode BNCT.

Penelitian ini dilakukan menggunakan simulasi MCNPX dengan keluaran berupa fluks neutron, dosis hamburan neutron dan dosis gamma. Sumber neutron yang digunakan adalah model BSA D-D neutron generator. Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi boron. Variabel terikat pada penelitian ini adalah laju dosis total dan waktu iradiasi. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah keluaran fluks neutron, dosis hamburan neutron dan dosis gamma.

Hasil penelitian menunjukkan pada jangkauan 70-150 $\mu\text{g/g}$, laju dosis yang diterima oleh kanker meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi boron-10. Jika laju dosis meningkat, maka waktu iradiasi yang dibutuhkan semakin cepat. Dosis boron 70 $\mu\text{g/g}$ dengan laju dosis 0,00293603 Gy/detik membutuhkan waktu iradiasi 409,43 menit; dosis boron 90 $\mu\text{g/g}$ dengan laju dosis 0,00241049 Gy/detik membutuhkan waktu iradiasi 345,71 menit; dosis boron 110 $\mu\text{g/g}$ dengan laju dosis 0,00271236 Gy/detik membutuhkan waktu iradiasi 307,24 menit; dosis boron 130 dengan laju dosis 0,00303389 Gy/detik membutuhkan waktu iradiasi 274,67 menit; dan dosis boron 150 Gy /g dengan laju dosis 0,00334565 Gy/detik membutuhkan waktu iradiasi 249,08 menit. Konsentrasi boron yang optimal adalah 150 $\mu\text{g/g}$ dengan waktu iradiasi 249,08 menit.

Kata kunci: dosis boron, BNCT, kanker payudara, MCNPX, neutron generator

**ANALYSIS OF DOSE IN BREAST CANCER WITH BNCT USING MCNPX
BY SOURCE NEUTRON GENERATOR**

by

Rawi Pramusinta

10306144040

Abstract

Boron neutron capture therapy (BNCT) is a therapy that utilizes the thermal neutron interaction with boron-10 nucleus that produce boron-11. Boron-11 decays produce alpha particles, lithium-7 and gamma photons. Alpha particles are used to destroy cancer cell. Breast cancer is the most cancer that diagnosed for woman in Indonesia that about 21.4%. The purpose of this study is to know the concentration of boron and irradiation times which is optimum for the treatment of breast cancer with the method BNCT.

This research was conducted by using MCNPX simulation whose output are flux neutron, neutron scattering dose and gamma dose. Neutron sources is the model BSA D-D Neutron generator. The independent variable of this research is boron concentration injected to the cancer. The dependent variable is the total dose rate and irradiation time which effective to therapy BNCT. The control variables is the output of the neutron flux, dose and dose gamma neutron scattering.

The results showed in the range of 70-150 $\mu\text{g/g}$, the dose rate received by cancer increases with increasing the concentration of boron-10. If the dose rate is increased, the irradiation time interval will be faster. The Boron dose of 70 $\mu\text{g/g}$ and the dose rate of irradiation 0,00293603 Gy/sec need the irradiation time 409,43 minutes; the boron dose of 90 $\mu\text{g/g}$ and the dose rate of irradiation 0,00241049 Gy/sec need the irradiation time 345,71 minutes; the boron dose of 110 $\mu\text{g/g}$ and the dose rate of irradiation 0,00271236 Gy/sec need the irradiation time 307,24 minutes; the boron dose of 130 $\mu\text{g/g}$ and the dose rate of irradiation 0,00303389 Gy/sec need the irradiation time 274,67 minutes; and the boron dose 150 $\mu\text{g/g}$ and the dose rate of irradiation 0,00334565 Gy/sec need irradiation time 249,08 minutes. The Optimum concentration of boron is 150 $\mu\text{g/g}$ with irradiation time 249,08 minutes

Keywords: Boron dose BNCT, Breast Cancer, MCNPX, Neutron Generator