

## ABSTRAK

Nama : Rismayantina

NIM : 1157030057

Judul : Analisis Dosis Radiasi Menggunakan PHITS (*Particle and Heavy Ion Transport Code System*) pada Penyembuhan Kanker Payudara dengan GdNCT (*Gadolinium Neutron Capture Therapy*)

Analisis Dosis Radiasi Menggunakan PHITS (*Particle and Heavy Ion Transport Code System*) pada Penyembuhan Kanker Payudara dengan GdNCT (*Gadolinium Neutron Capture Therapy*). Kanker paru-paru dan payudara merupakan jenis utama kanker dengan jumlah kasus 2,1 juta terdiagnosis pada tahun 2018. Jumlah ini merupakan 11,6% dari total kejadian kanker dunia. Radioterapi merupakan salah satu pengobatan yang dilakukan dengan cara memberikan dosis radiasi kepada sel kanker disertai dengan usaha meminimalisir kerusakan pada jaringan sehat. Salah satu pengobatan radioterapi hasil pengembangan teknologi BNCT (*Boron Neutron Capture Therapy*) adalah penyinaran berkas neutron disertai dengan pemberian zat non radioaktif  $^{157}\text{Gd}$  ke dalam tubuh. Isotop  $^{157}\text{Gd}$  yang digunakan pada teknik *Gadolinium Neutron Capture Therapy* (GdNCT) memiliki penampang lintang reaksi tangkapan neutron sebesar 255.000 barn. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi  $\text{Gd}^{157}$  terhadap laju dosis dan lamanya waktu iradiasi dengan teknik GdNCT melalui pemodelan organ payudara dan perhitungan dosis dengan simulasi Monte Carlo menggunakan software PHITS. Keluaran yang dihasilkan dari pemodelan ini adalah laju dosis. Dari keluaran tersebut diperoleh laju dosis pada jaringan kanker untuk dosis  $\text{Gd}^{157}$  sebesar  $20\mu\text{g/g}$  kanker adalah 0,0369 Gy/detik dengan waktu iradiasi 22,7 menit,  $40\mu\text{g/g}$  kanker adalah 0,0464 Gy/detik dengan waktu iradiasi 17 menit,  $60\mu\text{g/g}$  kanker adalah 0,0528 Gy/detik dengan waktu iradiasi 15,7 menit,  $80\mu\text{g/g}$  kanker adalah 0,057 Gy/detik dengan waktu iradiasi 14,6 menit. Waktu iradiasi untuk jaringan kanker semakin singkat saat konsentrasi  $\text{Gd}^{157}$  pada jaringan semakin tinggi.

Kata Kunci : Kanker payudara, GdNCT, PHITS, konsentrasi gadolinium

## ABSTRAC

Name : Rismayantina

NIM : 1157030057

Title : *Radiation Dose Analysis Using PHITS (Particle and Heavy Ion Transport Code System) on Breast Cancer Healing with GdNCT (Gadolinium Neutron Capture Therapy)*

*Radiation Dose Analysis Using PHITS (Particle and Heavy Ion Transport Code System) in Breast Cancer Healing with GdNCT (Gadolinium Neutron Capture Therapy). Lung and breast cancer are the main types of cancer with 2.1 million cases diagnosed in 2018. This number represents 11.6% of the total world cancer incidence. Radiotherapy is a treatment that is carried out by giving radiation doses to cancer cells accompanied by efforts to minimize damage to healthy tissue. One of the radiotherapy treatments resulting from the development of BNCT (Boron Neutron Capture Therapy) technology is radiation of a neutron beam accompanied by the administration of a non-radioactive substance  $^{157}\text{Gd}$  into the body. The  $^{157}\text{Gd}$  isotope used in the Gadolinium Neutron Capture Therapy (GdNCT) technique has a neutron capture reaction cross section of 255,000 barn. This study aims to determine the effect of  $\text{Gd}^{157}$  concentration on the dose rate and duration of irradiation with the GdNCT technique through breast organ modeling and dose calculation using Monte Carlo simulation using PHITS software. The output from this modeling is the dose rate. From these outputs, the dose rate in cancer tissue for a dose of  $\text{Gd}^{157}$  of  $20\mu\text{g/g}$  of cancer is  $0.0369\text{ Gy/second}$  with an irradiation time of 22.7 minutes,  $40\mu\text{g/g}$  of cancer is  $0.0464\text{ Gy/sec}$  with an irradiation time of 17 minutes,  $60\mu\text{g/g}$  cancer is  $0.0528\text{ Gy/sec}$  with an irradiation time of 15.7 minutes,  $80\mu\text{g/g}$  cancer is  $0.057\text{ Gy/sec}$  with an irradiation time of 14.6 minutes. The irradiation time for cancer tissue was shorter when the concentration of  $\text{Gd}^{157}$  in the tissue was higher.*

*Keywords: Breast cancer, GdNCT, PHITS, gadolinium concentration*