

ANALISIS DOSIS PADA TERAPI KANKER PARU-PARU BERBASIS GAMMA TERAPI ^{60}Co DAN BNCT MENGGUNAKAN PHITS

Oleh

Negria Heady

15/385285/TK/43947

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 07 Oktober 2019
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Kanker paru-paru telah menjadi problematika utama di dunia. Penderita kanker paru-paru memiliki tingkat kemampuan bertahan hidup sebesar <20% dalam 5 tahun setelah diagnosis. Untuk mengatasi kanker paru-paru salah satunya adalah menggunakan radioterapi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis serap terkecil di jaringan sehat dan waktu iradiasi optimum untuk terapi kanker paru-paru. Dosis serap dan waktu iradiasi diperoleh berdasarkan laju dosis total hasil radioterapi. Metode radioterapi yang digunakan adalah radioterapi foton dengan radioisotop cobalt-60 dan *Boron Neutron Capture Therapy* (BNCT). Penelitian dilakukan dengan program berbasis metode monte carlo, yaitu PHITS.

Salah satu faktor penentu dosis radioterapi kanker paru-paru dipengaruhi oleh sudut penyinaran cobalt-60 pada gamma terapi cobalt-60 dan dipengaruhi oleh konsentrasi boron-10 pada BNCT. Sudut penyinaran cobalt-60 dan konsentrasi boron-10 akan memengaruhi dosis serap dan waktu iradiasi di jaringan kanker. Sudut penyinaran cobalt-60 divariasikan dari sudut 0° s/d 60° . Konsentrasi boron-10 divariasikan dari $30 \mu\text{g/g}$ s/d $110 \mu\text{g/g}$.

Sudut penyinaran optimum cobalt-60 adalah pada sudut 0° dengan laju dosis di kanker $0,01582 \text{ GyE/detik}$. Konsentrasi boron-10 optimum adalah pada konsentrasi $110 \mu\text{g/g}$ dengan laju dosis di kanker $0,00163 \text{ GyE/detik}$. Dosis serap terkecil di jaringan sehat adalah pada BNCT dimana telah berada di bawah batas dosis maksimum. Waktu iradiasi optimum untuk membunuh kanker adalah pada gamma terapi cobalt-60 dengan waktu 52,68 menit.

Kata kunci: Dosis, Gamma terapi cobalt-60, BNCT, Waktu terapi, Jaringan sehat, Kanker paru-paru

Pembimbing Utama : Prof. Ir. Yohannes Sardjono, APU

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Andang Widiharto, MT

DOSE ANALYSIS ON LUNG CANCER THERAPY BASED ON GAMMA THERAPY ^{60}Co AND BORON NEUTRON CAPTURE THERAPY (BNCT) USING THE PHITS PROGRAM

by

Negria Heady

15/385285/TK/43947

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *Oktober 07, 2019*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Lung cancer had become a major problem in the world. Lung cancer patients have a survival rate of <20% within 5 years after diagnosis. To overcome lung cancer one of them is using radiotherapy. This study aims to determine the smallest absorbency dose in healthy tissue and optimum irradiation time to kill lung cancer. The absorbed dose and irradiation time were obtained based on the total dose rate of the radiotherapy results. The radiotherapy method used is photon radiotherapy with cobalt-60 radioisotope and Boron Neutron Capture Therapy (BNCT). The study was conducted with a monte carlo method based program, i.e. PHITS.

One of the factors determining the dose of lung cancer radiotherapy is influenced by the cobalt-60 irradiation angle in gamma cobalt-60 therapy and is influenced by the concentration of boron-10 on BNCT. The angle of cobalt-60 irradiation and the concentration of boron-10 will affect the absorbed dose and irradiation time in cancerous tissues. The angle of cobalt-60 irradiation varies from an angle of 0° to 60° . Boron-10 concentrations vary from $30 \mu\text{g/g}$ to $110 \mu\text{g/g}$.

The optimum angle of cobalt-60 irradiation is at an angle of 0° with a cancer dose rate of 0.01582 GyE/s . The optimum boron-10 concentration is at a concentration of $110 \mu\text{g/g}$ with a cancer dose rate of 0.00163 GyE/s . The smallest absorbent dose in healthy tissue is at BNCT which is below the maximum dose limit. The optimum irradiation time to kill cancer is in gamma cobalt-60 therapy with a time of 52.68 minutes.

Keywords: Dose, Gamma cobalt-60 therapy, BNCT, Irradiation time, Healthy tissue, Lung cancer

Supervisor : Prof. Ir. Yohannes Sardjono, APU

Co-supevisor : Dr. Ir. Andang Widiharto, MT