

## INTISARI

Kajian Dosis Terapi Kanker Payudara dengan Pendekatan Carbon Ion Radiation Therapy, memanfaatkan Particle and Heavy Ion Transport code System versi 3.33

Novira Riski Herdian  
20/459210/PA/19871

Terapi ion karbon adalah pengobatan kanker yang menggunakan radiasi ion karbon dosis tinggi untuk membunuh sel kanker dan merupakan bentuk pengobatan kanker yang presisi dan minimal invasif. Terapi ion karbon merupakan pengobatan kanker yang efektif dan berpotensi mengatasi tingginya angka kematian akibat kanker. Hal ini terjadi karena terapi ion karbon memberikan radiasi dosis tinggi ke sel tumor dan dosis rendah atau tidak sama sekali ke sel normal. Penelitian ini melibatkan pengobatan kanker payudara. Pada penelitian ini diambil model geometrik kanker payudara dan organ sekitarnya sebagai objek penelitian, kemudian dilakukan perhitungan dosis ion karbon yang mempengaruhi organ berisiko menggunakan versi *Particle and Heavy Ion Transport code System* (PHITS) versi 3.33 yang didasarkan pada metode Monte Carlo. Tumor ini terletak di kuadran dalam atas payudara kiri yang berdiameter sekitar 2 cm. Pemberian berkas dilakukan dengan menggunakan metode berkas *passive scattering*. Pengolahan data dilakukan pada hasil simulasi masing-masing berkas untuk mendapatkan kurva *Spread-Out Bragg Peak* (SOBP). Hasil penelitian mendapatkan hasil lama waktu iradiasi terapi ion karbon untuk kasus kanker payudara pada arah 0°, 45° dan 90° masing – masing mendapatkan hasil 83 sekon, 84 sekon dan 88 sekon. Arah paling optimal ditinjau dari dosis organ sehat sekitar adalah arah penyinaran 45° dengan presentase terhadap batas dosis per fraksinasi pada jaringan kulit dan payudara sehat adalah 49,4% dan 40,1%.

Kata kunci : *Kanker, Kanker Payudara, OARs, CIRT, PHITS*

## ABSTRACT

*Study of Breast Cancer Therapy Dose Using Carbon Ion Radiation Therapy Approach, utilizing Particle and Heavy Ion Transport code System version 3.33*

Novira Riski Herdian  
20/459210/PA/19871

*Carbon ion therapy is a cancer treatment that uses high-dose carbon ion radiation to kill cancer cells and is a precise and minimally invasive form of cancer treatment. Proton therapy is an effective cancer treatment and has the potential to address the high cancer mortality rate. This is because carbon ion therapy delivers high doses of radiation to tumor cells and low or no doses to normal cells. This study involves the treatment of breast cancer. In this study, a geometric model of breast cancer and surrounding organs is taken as the object of research, then the calculation of carbon ion dose affecting organs at risk (OAR) is carried out using the Particle and Heavy Ion Transport code System (PHITS) version 3.33 which is based on Monte Carlo simulation. The tumor was located in the upper inner quadrant of the left breast with a diameter of about 2 cm. Beam delivery was performed using the passive scattering beam method. Data processing was performed on the simulation results of each beam to obtain the Spread-Out Bragg Peak (SOBP) curve. The results of the study obtained the results of the irradiation time of carbon ion therapy for breast cancer cases in the direction of 0°, 45° and 90° respectively get the results of 83.18 seconds, 84.00 seconds and 88.27 seconds. The most optimal direction in terms of dose to surrounding healthy organs is the 45° irradiation direction with a percentage of the dose limit per fractionation in healthy skin and breast tissue is 49.4% and 40.1%.*

*Keywords: Cancer, Breast Cancer, OARs, CIRT, PHITS*