

## INTISARI

### ANALISIS DOSIS PROTON PADA KANKER RONGGA MULUT DENGAN PROTON TERAPI BERBASIS SIMULASI PROGRAM PHITS 3.30 (*PARTICLE AND HEAVY ION TRANSPORT CODE SYSTEM*)

Oleh

Zailin Zahratul Husna

19/439129/PA/18952

Telah dilaksanakan penelitian mengenai analisis dosis proton yang diterima oleh organ yang terkena kanker, berfokus pada kanker rongga mulut menggunakan metode pengobatan terapi proton *passive scattering*. Program PHITS 3.30 digunakan untuk melakukan simulasi gerak partikel pada terapi proton sebagai acuan dalam menentukan dosis. Terapi ini dipilih karena keunggulan pada puncak *bragg* yang dapat diatur sesuai kedalaman kanker yang diinginkan menggunakan nilai energi proton. Hal ini memberikan keuntungan besar agar OAR (*Organs at Risk*) menerima dosis di bawah batas dosis yang telah ditentukan, namun target tumor menerima dosis sebesar-besarnya sehingga dapat merusak dan memusnahkan sel kanker.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa dosis yang diterima OAR per fraksi pengobatan adalah: kulit 1,90 Gy (RBE), jaringan lunak 3,69 Gy (RBE), otak 0,02 Gy (RBE), dan tulang 6,08 Gy (RBE). Jaringan kanker rongga mulut stadium III (T3N0M0) didefinisikan sebagai target tumor memperoleh dosis per fraksi adalah GTV (*Gross tumor volume*) 66,37 Gy (RBE), CTV (*Clinical target volume*) 66,27 Gy (RBE), dan PTV (*Planning target volume*) 65,48 Gy (RBE). Waktu iradiasi terapi proton dengan Proteus®ONE jenis S2C2 intensitas  $6 \times 10^9$  proton/s dengan target tumor berdiameter 5,76 cm dalam satu kali fraksi adalah 2,8 menit.

**Kata Kunci:** Dosimetri, Kanker Rongga Mulut, Metode *Monte Carlo*, PHITS, Terapi Proton

## ABSTRACT

### PROTON DOSE ANALYSIS IN ORAL CAVITY CANCER WITH PROTON THERAPY BASED ON SIMULATION PROGRAM PHITS 3.30 (PARTICLE AND HEAVY ION TRANSPORT CODE SYSTEM)

Zailin Zahratul Husna

19/439129/PA/18952

Research has been conducted on the analysis of proton doses received by organs affected by cancer, focusing on oral cavity cancer using proton therapy passive scattering treatment methods. The PHITS 3.30 program is used to simulate the motion of the particle in proton therapy as a reference in determining the dose. This therapy was chosen because of the advantages at the bragg peak that can be adjusted according to the desired cancer depth using proton energy values. This provides a great advantage for OAR (Organs at Risk) to receive doses below the predetermined dose limit, but the tumor target receives the maximum dose so that it can damage and destroy cancer cells.

The results of this study showed that the dose received by OAR during treatment was: skin 1.90 Gy (RBE), soft tissue 3.69 Gy (RBE), brain 0.02 Gy (RBE), and bone 6.08 Gy (RBE). The target tumor oral cavity cancer staging III (T3N0M0) receiving dose per fraction were GTV (Gross tumor volume) 66.37 Gy (RBE), CTV (Clinical target volume) 66.27 Gy (RBE), and PTV (Planning target volume) 65.48 Gy (RBE). The irradiation time of proton therapy with Proteus®ONE S2C2 an intensity of  $6 \times 10^9$  protons/s with a tumor target of 5.76 cm in diameter in one fraction is 2.8 minutes.

**Keywords:** Dosimetry, *Monte Carlo* Method, Oral Cavity Cancer, PHITS, Proton Therapy