

**ANALISIS DOSIS DAN WAKTU TERAPI PROTON TERHADAP *BORON*
NEUTRON CAPTURE THERAPY PADA *GLIOBLASTOMA*
MENGUNAKAN PROGRAM SHIELD-HIT12A**

Oleh

Yulwido Adi

15/381213/TK/43391

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

ABSTRAK

Radioterapi dengan proton dapat mengobati kanker dengan cepat dan efisien. Terapi proton dapat menyembuhkan kanker pada posisi yang sangat berdekatan dengan organ yang harus dilindungi, seperti *Glioblastoma*, yang terletak di otak. Pengobatan radioterapi lain yang dapat digunakan untuk lokasi kanker yang berdekatan dengan organ kritis adalah *Boron Neutron Capture Therapy (BNCT)*.

Jaringan kanker dan jaringan sehat di sekitarnya disimulasi dalam kode *SHIELD-Heavy Ion Therapy 12A*. Pada terapi proton, variabel bebas yang digunakan adalah energi yang divariasi pada nilai 80 MeV, 90 MeV, 100 MeV, 110 MeV, dan 120 MeV. Sementara itu, data BNCT diambil dari penelitian sebelumnya oleh Dwi Siwi Berlianti pada tahun 2013. Analisis dilakukan dengan membandingkan dosis pada organ baik target maupun jaringan sehat. Waktu iradiasi dibandingkan pada masing-masing energi yang divariasi pada terapi proton dan konsentrasi boron pada BNCT.

Hasil penelitian menunjukkan energi optimal untuk target dengan kedalaman 4,27 cm di kepala adalah 100 MeV. Untuk target yang menerima dosis 52,6 Gy maka jaringan kulit yang berada di depan target menerima 32,6 Gy. Pada BNCT berdasarkan penelitian sebelumnya, untuk dosis target yang sama, kulit akan menerima dosis 2,96 Gy, 2,73 Gy, dan 2,52 Gy secara berurutan-turut dengan konsentrasi boron 25, 30, dan 35 μg boron/g jaringan. Waktu tercepat terapi proton adalah 48,88 menit, sedangkan waktu terapi BNCT 133,51 menit.

Kata kunci: dosis radiasi, terapi proton, BNCT, glioblastoma, SHIELD-HIT12A

Pembimbing Utama : Prof. Ir. Yohannes Sardjono, APU

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.

DOSE AND TIME ANALYSIS OF PROTON THERAPY ON BORON NEUTRON CAPTURE THERAPY IN GLIOBLASTOMA USING SHIELD-HIT12A PROGRAM

by

Yulwido Adi

15/381213/TK/43391

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

ABSTRACT

Radiotherapy with protons can treat cancer quickly and efficiently. Proton therapy has an accurate ability to cure cancer in a very close position to the organ that must be protected, such as brain Glioblastoma, wich located in the brain. Another radiotherapy treatment that can be used for cancer locations adjacent to the critical organ is Boron Neutron Capture Therapy (BNCT).

Cancer tissue and surrounding healthy tissue were simulated in the SHIELD-Heavy Ion Therapy 12A code. In proton therapy, energy was varied for 80 MeV, 90 MeV, 100 MeV, 110 MeV, and 120 MeV. Meanwhile, the data on BNCT was taken from previous research by Dwi Berlianti Siwi in 2013. The analysis was done by comparing the doses received by each target organ and the healthy tissue. The time of irradiation was compared between proton therapy in each energy that was varied and BNCT in each concentration of boron varied.

The result shows that the optimal energy for the target with a depth of 4.27 cm in the head is 100 MeV. For targets that receive a dose of 52.6 Gy, the skin tissue in front of the target receives 32.6 Gy. Whereas in BNCT based on previous research, for the same target dose, the skin will receive doses of 2.96 Gy, 2.73 Gy, and 2.52 Gy in a row with concentrations of boron 25, 30, and 35 μg boron / g tissue. The fastest time for proton therapy is 48.88 minutes, while the time of BNCT therapy is 133.51 minutes.

Keywords: radiation dose, proton therapy, BNCT, glioblastoma, SHIELD-HIT12A

Supervisor : Prof. Ir. Yohannes Sardjono, APU

Co-supevisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.