

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis dosis radiasi pada jaringan meningioma (tumor selaput otak) dengan bantuan program PHITS, simulasi Monte Carlo memberikan hasil berupa perbandingan antara kurva *Bragg* PBT dan BPCT yang tidak berbeda secara signifikan, hal ini mengakibatkan laju dosis pada jaringan tumor yang dihasilkan untuk kedua metode tersebut juga hampir sama.

Dari hasil simulasi penyinaran tumor meningioma untuk geometri berbentuk bola dengan jari-jari 1.85 cm pada kedalaman 1.41 cm dari permukaan kulit, dosis maksimum diperoleh dengan energi proton di sekitar 77 MeV. Pada energi tersebut juga diperlukan waktu iradiasi tersingkat untuk mencapai dosis tertentu.

Konsentrasi ^{11}B tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap waktu iradiasi maupun dosis ekuivalen area GTV. Untuk metode PBT, waktu iradiasi yang dibutuhkan untuk penanganan meningioma adalah 81,538 menit, sedangkan dengan BPCT selama 81,406 menit untuk konsentrasi ^{11}B 50 ppm, dan 81,407 menit untuk konsentrasi ^{11}B 100 ppm. Kontribusi ^{11}B dengan konsentrasi 50 ppm dan 100 ppm terhadap kenaikan dosis ekuivalen pada area GTV masing-masing hanya 0,02369% dan 0,02621%.

Hasil simulasi terapi proton berbasis PBT telah memberikan gambaran tingkat dosis radiasi yang lebih rendah di jaringan normal, namun penerapan terapi berbasis BPCT tidak mempunyai pengaruh yang berarti dalam menurunkan dosis pada jaringan tersebut. Hasil penelitian simulasi terapi meningioma ini memperkuat pendapat bahwa BPCT belum realistis untuk diterapkan.

5.2 Saran

1. Karena penelitian ini berkaitan dengan reaksi yang memiliki *microscopic cross-section* yang kecil, untuk memperkecil ketidakpastian statistik disarankan untuk menggunakan nilai *history* yang lebih besar, walaupun hal ini akan

membutuhkan komputer dengan prosesor yang lebih cepat atau waktu *running* yang lebih lama.

2. Kelayakan penerapan metode BPCT masih memerlukan penelitian lebih lanjut, terutama dalam penggunaan data tampang lintang reaksi $p\text{-}^{11}\text{B}$ yang lebih akurat.
3. Fenomena ditemukannya energi proton sekitar 77 MeV yang memberikan dosis serap tumor terbesar dan waktu iradiasi tersingkat perlu diteliti lebih lanjut untuk geometri tumor yang berbeda.

