

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kanker payudara merupakan masalah kesehatan masyarakat yang penting. Kanker ini menyebabkan satu dari sepuluh kasus kanker baru yang diagnosis setiap tahun di seluruh dunia dan menjadi penyebab utama kematian akibat kanker pada wanita, dengan lebih dari 410.000 kematian dan lebih dari 1,1 juta kasus dilaporkan setiap tahunnya (Li, 2010).

Salah satu pendekatan dalam pengobatan kanker payudara adalah radioterapi, yang menggunakan sinar radiasi berenergi tinggi untuk mengobati dan mengendalikan pertumbuhan sel kanker dalam tubuh. Tujuan utama radioterapi adalah merusak atau membunuh sel-sel kanker dengan menggunakan energi tinggi sinar-X. Radioterapi kanker payudara umumnya diterapkan setelah operasi, terutama dengan analisis dosis radiasi pada penggunaan bolus di *Planning Target Volume* (PTV) menggunakan teknik *Three-Dimensional Conformal Radiation Therapy* (3D-CRT) dan *Intensity-Modulated Radiation Therapy* (IMRT) menggunakan Linac. Teknik radioterapi seperti 3D-CRT dan IMRT menawarkan pendekatan berbeda dalam pengiriman dosis radiasi. 3D-CRT mengirimkan dosis radiasi dari beberapa arah untuk mencakup area target, sedangkan IMRT menggunakan intensitas radiasi yang bervariasi untuk mencapai presisi lebih tinggi (Erjona et al., 2013). Intensitas radiasi yang bervariasi pada setiap pancaran memungkinkan distribusi dosis yang lebih efektif, dengan volume yang menerima lebih dari 40 Gy berkurang sebesar 20% menggunakan radioterapi konformal dan berkurang lebih lanjut sebesar 45% dengan IMRT.

Bolus digunakan untuk beberapa tujuan, seperti meningkatkan dosis radiasi ke area tertentu, meratakan dosis di permukaan kulit, dan melindungi jaringan sehat di bawahnya selama perawatan radioterapi. Dalam konteks radioterapi kanker payudara, bolus sering ditempatkan di atas area yang perlu diobati, terutama jika daerah target berada dekat dengan permukaan kulit atau ada perubahan anatomi yang signifikan. Bolus membantu memastikan bahwa dosis radiasi yang diarahkan ke jaringan target lebih efektif dan sesuai dengan perencanaan perawatan radioterapi (Malaescu, 2015).

Penggunaan bolus dalam radioterapi kanker payudara telah menjadi praktik umum untuk memastikan dosis radiasi yang cukup pada jaringan target yang dekat dengan kulit. Bolus adalah lapisan atau bahan tambahan yang ditempatkan di atas atau di sekitar area tubuh pasien selama perawatan radioterapi, dengan tujuan meningkatkan atau meratakan dosis radiasi yang diberikan ke jaringan di bawahnya (Wang, 2016). Bolus merupakan bahan yang

setara dengan jaringan dan digunakan dalam proses radioterapi untuk meningkatkan dosis permukaan menggunakan berkas electron. Pengukuran persentase dosis permukaan (PSD) pada bolus dilakukan dengan menyinari bolus menggunakan berkas elektron dari *Linear Accelerator* (Linac) dengan energi 8 MeV dan 10 MeV. Penggunaan aplikator berukuran 10 x 10 cm² dengan jarak antara sumber (SSD) dan permukaan (*source to surface dose*, SSD) diatur pada 100 cm.

Detektor ruang paralel digunakan untuk mengukur radiasi berkas elektron pada posisi maksimum dosis permukaan dan kedalaman (*dmax*) pada phantom air padat. Dengan nilai maksimum untuk energi 8 MeV dan 10 MeV adalah 1,7 cm dan 2,2 cm masing-masing. Hasil pengukuran PSD pada permukaan phantom padat menunjukkan bahwa tanpa penggunaan bolus, nilai PSD untuk energi 8 MeV dan 10 MeV berturut-turut adalah 89,18% dan 90,55%. Namun, dengan penerapan bolus, nilai PSD meningkat menjadi 102,32% dan 101,32% untuk energi 8 MeV dan 10 MeV. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan bolus dengan bahan SR dapat meningkatkan nilai PSD di atas 100% karena bolus berfungsi untuk meningkatkan dosis pada permukaan dengan meratakan distribusi dosis radiasi di area yang lebih dangkal. Namun, peningkatan energi radiasi di atas 8 MeV justru menurunkan nilai PSD. Ini disebabkan oleh meningkatnya penetrasi berkas elektron pada energi yang lebih tinggi, yang mengakibatkan dosis yang lebih besar diberikan pada kedalaman yang lebih dalam dari phantom, bukan hanya di permukaannya. Hal ini mengurangi proporsi dosis yang diterima pada permukaan phantom.

Berdasarkan latar belakang ini, penelitian tentang analisis dosis radiasi pada penggunaan bolus di *Planning Target Volume* (PTV) dalam kasus kanker payudara dengan teknik IMRT, tujuan dari PTV adalah memastikan bahwa seluruh volume target mendapatkan dosis radiasi yang cukup untuk menghancurkan sel-sel kanker, sekaligus meminimalkan dampak dapat memberikan wawasan berharga untuk meningkatkan hasil pengobatan dan perawatan pasien yang menerima radioterapi. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk membandingkan dan menganalisis dosis antara kedua teknik ini, sehingga dapat diperoleh referensi teknik terbaik dalam kasus tertentu pada jaringan sehat di sekitarnya.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh ketebalan bolus terhadap distribusi dosis radiasi pada daerah PTV pada kasus kanker payudara menggunakan teknik IMRT.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Manfaat ilmiah dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pemahaman tentang penggunaan bolus dalam radioterapi kanker payudara dan cara terbaik untuk mengintegrasikannya dengan teknik IMRT.
2. Manfaat praktik dari penelitian adalah dapat memberi informasi tentang penerapan teknik radioterapi yang tepat pada kasus kanker payudara dengan menggunakan bolus.