

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan laporan Global Cancer Observatory, prevalensi kanker payudara pada tahun 2020 mencapai 11,7%, menjadikannya jenis kanker dengan prevalensi tertinggi di dunia (Sung *et al.*, 2021). Pada tahun yang sama, ditemukan 65.858 kasus baru kanker payudara di Indonesia (16,6% dari seluruh kasus kanker, menempati peringkat pertama sebagai kanker dengan kasus terbanyak) dan angka ini diperkirakan akan terus meningkat (Rosyidah dan Supriani, 2023). Dari seluruh kasus kanker payudara yang berhasil diidentifikasi, 95% merupakan kasus karsinoma payudara (Richie dan Swanson, 2003). Karsinoma payudara merupakan jenis kanker payudara yang bermula dari pembelahan sel epitel payudara yang abnormal. Sel epitel yang dimaksud dapat berasal dari sel epitel duktal atau lobular.

Meskipun angka prevalensi kanker payudara tinggi, mortalitas akibat kanker payudara mengalami penurunan seiring waktu. Mortalitas akibat kanker payudara di Amerika Serikat mengalami penurunan dari 33 kematian per 100.000 wanita di tahun 1989 menjadi 19 kematian per 100.000 wanita di tahun 2022 (Giaquinto *et al.*, 2024). Penurunan ini didukung oleh kemajuan ilmu medis dalam diagnosis dan pengobatan kanker payudara, termasuk perkembangan radioterapi yang berlangsung pada periode yang sama (Upadhyay dan Bazan, 2023).

Radioterapi *whole breast irradiation* (WBI) menjadi salah satu standar penanganan karsinoma payudara (Furuya *et al.*, 2013). Prosedur ini biasanya dilakukan setelah operasi pengangkatan kanker (lumpektomi atau mastektomi). Hal ini dilakukan sebagai upaya untuk membunuh sel kanker yang tersisa sehingga dapat menurunkan probabilitas terjadinya rekurensi. Dalam prosedur ini, sinar-X energi tinggi diarahkan ke lokasi kanker dari luar tubuh untuk menginduksi apoptosis tanpa pembedahan.

Mengingat radioterapi melibatkan radiasi pengion, dosis radiasi menjadi pertimbangan yang sangat penting. Berdasarkan prinsip ALARA (*as low as reasonably achievable*), dosis radiasi yang diberikan harus diupayakan seefektif dan seaman mungkin. Dalam hal ini, salah satu tantangan radioterapi eksternal

payudara adalah deviasi dosis akibat gerak napas. Payudara dan organ lain di struktur dada manusia mengalami pergeseran posisi selama proses pernapasan. Hal ini menjadi krusial mengingat perencanaan radioterapi dilakukan berdasarkan citra statis sebagai dasar perencanaan sehingga perubahan posisi target radioterapi dan organ lainnya belum dipertimbangkan. Akibatnya, dosis radiasi yang diterima pasien tidak sama dengan dosis radiasi yang direncanakan (George *et al.*, 2003).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mempelajari pengaruh gerak napas pada radioterapi payudara. Smith *et al.* (2005) mengatakan bahwa reduksi variasi dosis radiasi sebaiknya lebih ditekankan dengan meminimalisasi kesalahan *setup positioning* pasien sementara deviasi dosis akibat gerak napas dianggap tidak signifikan (Smith *et al.*, 2005). Menjawab penelitian tersebut, Furuya *et al.* (2013) dalam penelitiannya melakukan perkiraan deviasi dosis *clinical target volume* (CTV) dan paru-paru pada seorang pasien dengan beberapa metode radioterapi yang meliputi: *conventional wedge*, *field-in-field*, dan *irregular compensator*. Penelitian tersebut menunjukkan deviasi dosis yang signifikan pada CTV dengan deviasi $V_{95\%}$ mencapai 6% untuk metode *irregular compensator* (Furuya *et al.*, 2013). Namun, hasil penelitian tersebut juga telah memperhitungkan kesalahan *setup positioning* pasien sehingga tidak mencerminkan deviasi dosis murni karena gerak napas. Selain itu, penelitian tersebut tidak menunjukkan pengaruh gerak napas terhadap deviasi dosis organ kritis lain terutama organ serial yang krusial pada radioterapi payudara, yaitu sumsum tulang belakang.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan simulasi deviasi dosis radioterapi payudara akibat gerak napas. Objek penelitian yang dikaji dibatasi hanya untuk kasus radioterapi payudara dengan teknik 3-D CRT (*3-dimensional conformal radiotherapy*). Selain itu, dibandingkan juga metode tagensial *half-beam block* dan *extended tangential field* dalam hal deviasi dosis radioterapinya. Deviasi dosis radioterapi yang dianalisis dalam penelitian ini adalah deviasi dosis yang terjadi pada *planning target volume* (PTV), paru-paru kiri, dan sumsum tulang belakang.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- a. Melakukan perhitungan deviasi dosis radioterapi 3-D CRT akibat gerak napas pada kasus karsinoma payudara untuk PTV, paru-paru kiri, dan sumsum tulang belakang.
- b. Membandingkan perencanaan radioterapi karsinoma payudara metode tangensial *half-beam block* dengan *extended tangential field* berdasarkan deviasi dosis radioterapinya.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui bagaimana gerak napas mempengaruhi dosis radioterapi payudara.
- b. Menyediakan contoh simulasi deviasi dosis radioterapi payudara.