

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kanker merupakan tumor ganas yang terbentuk akibat pertumbuhan sel-sel yang cepat, berlebihan dan tidak beraturan. Salah satu kanker yang banyak menyerang wanita adalah kanker payudara. Kanker payudara merupakan jenis kanker yang berkembang dari sel-sel yang berada pada kelenjar payudara. Dalam istilah kedokteran penyebaran sel kanker disebut metastasis. Kanker payudara sering bermetastasis pada organ terdekat seperti hati, paru-paru, otak, dan tulang. Tulang merupakan organ ketiga yang rentan terhadap metastasis kanker, khususnya pada kanker payudara. Apabila kanker sudah bermetastasis ke tulang, maka pasien telah berada pada stadium IV (Sastrosudarmo, 2009).

Metastasis dapat dideteksi menggunakan radiofarmaka. Radiofarmaka dihasilkan dari campuran senyawa radioisotop dengan kit farmaka. Radioisotop merupakan zat yang dapat menghasilkan sinar alfa, sinar beta, maupun sinar gamma dengan waktu paro tertentu. Untuk kegiatan diagnosis di kedokteran nuklir yang digunakan pada umumnya adalah pemancar gamma. Radioisotop yang sering digunakan untuk mendiagnosis adalah  $Tc^{99m}$  (*Technetium<sup>99metastabil</sup>*).  $Tc^{99m}$  memancarkan radiasi gamma murni dengan energi 140 keV. Waktu paro fisik  $Tc^{99m}$  adalah 6 jam, sehingga keberadaan  $Tc^{99m}$  di dalam tubuh pasien tidak terlalu lama,  $Tc^{99m}$  akan disekresi dan diekskresi dari tubuh melalui urin dan tinja.

Kit farmaka merupakan bahan obat yang dicampur dengan radioisotop untuk mencapai organ target yang dikehendaki. Beberapa jenis kit farmaka yang sering digunakan adalah sebagai berikut: *Labelled colloid* untuk menilai fungsi hati,

DTPA (*Diethylene Triamin Pentacetic Acid*) untuk menilai fungsi paru-paru dan otak, MDP (*Methylene Diphosphonat*) untuk menilai fungsi tulang. Hasil pencampuran antara radioisotop  $Tc^{99m}$  dengan kit farmaka MDP menghasilkan radiofarmaka  $Tc^{99m}$  MDP.

Untuk mengetahui metastasis kanker ke tulang, maka perlu diketahui nilai akumulasi, biodistribusi, dan *uptake* radiofarmaka  $Tc^{99m}$  MDP. Akumulasi merupakan pengumpulan radiofarmaka pada organ target. Biodistribusi merupakan sebaran radiofarmaka di dalam tubuh yang mengalir melalui aliran darah ke seluruh tubuh. *Uptake* merupakan kemampuan suatu organ untuk menangkap radiofarmaka. Besar nilai akumulasi, biodistribusi, dan *uptake* dapat dihitung dari hasil pencacahan kamera gamma menggunakan teknik *Region of Interest* (ROI) pada organ target yang akan dianalisis.

Penelitian mengenai akumulasi radiofarmaka  $Tc^{99m}$  MDP pada pasien kanker payudara telah dilakukan oleh Maisari (2011) dan Khairah (2013). Pada penelitian Maisari titik fokus terletak di daerah tulang lengan atas, dengan jumlah sampel sebanyak 10 orang pasien kanker payudara. Hasil yang didapatkan yaitu rerata akumulasi radiofarmaka pada daerah tulang lengan atas sebesar  $(0,016 \pm 0,003)$  mCi. Hasil ini menunjukkan bahwa akumulasi yang terdapat dalam organ sangat kecil dibandingkan rerata dosis yang diberikan, yaitu sebesar  $(14,600 \pm 0,369)$  mCi. Pada penelitian Khairah titik fokus terletak di daerah tulang belakang, tulang dada, dan tulang panggul (tepatnya pada *sacrum*, *sacroiliac joint* bagian kiri dan kanan) dengan jumlah sampel sebanyak 32 orang pasien kanker payudara.

Hasil penelitian menunjukkan rerata akumulasi tertinggi terdapat pada daerah *sacrum* sebesar 0,5268 mCi yang didiagnosis bermetastasis ke tulang.

Penelitian mengenai biodistribusi telah dilakukan oleh Jeffrey dkk. (2010) menggunakan radiofarmaka  $\text{In}^{111}$  DTPA ( $\text{Indium}^{111}$  *Diethylene Triamine Pentaacetic Acid*). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan tiga dari tujuh orang pasien positif mengidap tumor. Biodistribusi pada masing-masing daerah pasien yang positif mengidap tumor adalah 736,3 MBq pada dinding jantung, 651,2 MBq pada hati, 170,2 MBq pada sumsum merah, 103,6 pada semua tubuh, dan sekitar 888-6364 MBq pada daerah tumor.

Sugiharti dkk. (2009) melakukan uji biodistribusi  $\text{Tc}^{99m}$  MDP pada mencit untuk mengetahui *uptake* di tulang dan organ lainnya. Hasil uji biodistribusi memperlihatkan prosentase *uptake* radiofarmaka  $\text{Tc}^{99m}$  MDP pada tulang sebesar 10,73%; 10,48%; 10,12%; dan 5,95% saat 1, 3, 5, dan 24 jam setelah injeksi. Berdasarkan uji biodistribusi tersebut, diperoleh bahwa prosentase *uptake* akan semakin melemah seiring berjalannya waktu setelah injeksi.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka dilakukan analisis akumulasi, biodistribusi, dan *uptake* radiofarmaka  $\text{Tc}^{99m}$  MDP pada daerah tulang lutut dan panggul untuk mengetahui metastasis kanker ke tulang. Penelitian ini menyempurnakan penelitian sebelumnya, dengan menggabungkan tiga variabel dalam satu penelitian. Ketiga variabel ini berperan penting untuk menentukan metastasis kanker ke tulang. Dalam penelitian ini titik fokus yang diamati adalah tulang lutut dan panggul. Tulang lutut dan panggul memiliki peranan penting untuk menopang berat badan tubuh dan sebagai alat gerak, sehingga perlu menjadi

perhatian mengingat daerah lesi metastasis pada tulang merupakan lokasi yang rapuh dan rentan terhadap fraktur (patah), khususnya pada pasien kanker payudara (Sastrosudarmo, 2009). Hasil pencacahan diperoleh menggunakan teknik ROI.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis akumulasi radiofarmaka  $Tc^{99m}$  MDP pada pasien kanker payudara di daerah lutut dan panggul.
2. Menganalisis biodistribusi radiofarmaka  $Tc^{99m}$  MDP pada pasien kanker payudara di daerah lutut dan panggul.
3. Menganalisis prosentase *uptake* radiofarmaka  $Tc^{99m}$  MDP pada pasien kanker payudara di daerah lutut dan panggul.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Untuk fisikawan medis, dapat mengetahui aktifitas radiofarmaka  $Tc^{99m}$  MDP yang terdapat di dalam tubuh pasien.
2. Untuk dokter, diharapkan dapat membantu mengambil keputusan dalam tatalaksana diagnosis dan terapi pada pasien.

## 1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi dengan jumlah sampel 25 orang pasien kanker payudara. Radiofarmaka yang digunakan adalah  $Tc^{99m}$  MDP dengan aktivitas  $\pm 15$  mCi. Titik fokus pemantauan dilakukan pada tulang lutut dan panggul untuk menentukan nilai akumulasi, biodistribusi, dan *uptake*. Metode untuk menentukan

nilai tersebut menggunakan teknik ROI dan analisis data menggunakan Statistika 10.

### 1.5 Hipotesis

Tulang yang terkena metastasis kanker akan lebih banyak menyerap, menangkap, dan mengakumulasikan radiofarmaka dibandingkan tulang normal (Gentili dkk., 1990).

