

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sel kanker merupakan sel yang tumbuh secara abnormal dan dapat terjadi pada setiap orang. Banyak jenis kanker yang umum diketahui antara lain kanker otak, kanker payudara, kanker paru, kanker prostat, kanker usus dan lain sebagainya. Kanker payudara merupakan sel abnormal yang terjadi pada payudara. Diantara cara yang dilakukan untuk mengetahui seseorang terkena kanker payudara adalah dengan melakukan pemeriksaan dengan mamografi, memeriksa secara individu dan melakukan pemeriksaan di kedokteran nuklir. Dalam dunia kesehatan khususnya di bidang kedokteran nuklir, pemeriksaan kanker bisa dilakukan melalui 2 metode diagnostik yaitu metode in-vivo dan in-vitro. Metode in-vivo menggunakan radiofarmaka yang dimasukkan ke dalam tubuh pasien, sedangkan metode in-vitro menggunakan radiofarmaka dan sampel darah atau urin di luar tubuh pasien dengan metode *Radio Immuno Assay* (RIA) atau *Immuno Radio Metric Assay* (IRMA).

Radioisotop merupakan unsur radioaktif yang dapat memancarkan radiasi. Pemeriksaan secara in-vivo saat ini banyak menggunakan radioisotop Tc-99m (Technesium-99m). Tc-99m merupakan radioisotop metastabil dari teknesium dan banyak digunakan dalam berbagai pemeriksaan di kedokteran nuklir, karena memiliki waktu paro sekitar 6 jam. Radiofarmaka adalah senyawa kimia (*cold kit pharmaceutical*) non radiasi yang dicampur dengan radioisotop (sebagai *tracer*) untuk menghasilkan citra sebagai penunjang diagnosis dan/atau terapi radiasi interna secara fisiologi maupun patofisiologi. Salah satu contoh kit farmaka adalah

sestamibi yang merupakan senyawa kimia non radiasi yang banyak digunakan untuk pencitraan jantung dan payudara sebagai organ target. Sestamibi dapat digunakan untuk mengetahui preparat penatah perfusi miokardial (otot jantung), dimana hasil citra yang didapatkan memiliki gambaran yang sama bagusnyanya dengan Thallium-201 (Tl-201) yang memiliki waktu paro 2,3 hari. Radiofarmaka Tc-99m Sestamibi sebelumnya hanya digunakan untuk diagnosis penyakit jantung di beberapa rumah sakit, namun seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi diketahui bahwa Tc-99m Sestamibi dapat ditangkap oleh jaringan tumor sehingga dapat digunakan untuk mendiagnosis tumor/kanker (Widyastuti, dkk, 2011).

Radiofarmaka yang diinjeksikan ke dalam tubuh pasien akan menyebar pada beberapa bagian tubuh yang disebut sebagai biodistribusi. Biodistribusi merupakan uji kualitas dari radiofarmaka yang didapatkan selama prosedur pencitraan (IAEA *Health Campus*, 2020). Selain penyebaran radiofarmaka di dalam tubuh pasien, juga ada akumulasi dari radiofarmaka yang diinjeksikan sehingga menyebabkan adanya jumlah cacahan dari radiasi yang dikeluarkan oleh radiofarmaka tersebut. Akumulasi radiofarmaka merupakan penumpukan aktivitas dari suatu zat radiofarmaka pada organ tubuh tertentu. Akumulasi radiofarmaka dapat diketahui melalui beberapa anomali dari suatu organ yang dapat memberikan sinyal dan menahan radiofarmaka secara spesifik, sehingga struktur substrat dari radiofarmaka akan terlokalisasi pada organ target secara spesifik (Soenarjo, 2014).

Khairah dkk. (2013) meneliti tentang sisa radiofarmaka Tc-99m MDP dengan mengambil data 32 orang pasien kanker payudara. Alat yang digunakan

dalam penelitian adalah kamera gamma dan *dose calibrator*. Hasil yang didapatkan adalah dosis injeksi tidak sebanding dengan jumlah sisa dari radiofarmaka yang diinjeksikan, dan juga didapatkan hubungan yang lemah antara sisa radiofarmaka dengan dosis yang diinjeksikan.

Ilham dkk. (2015) melakukan penelitian tentang biodistribusi Tc-99m. Penelitian ini menggunakan perteknetat sebagai kit farmaka dengan kelenjar tiroid dan kelenjar ludah sebagai organ target. Penelitian ini dilakukan dengan cara menginjeksikan radioisotop ke dalam tubuh pasien melalui pembuluh darah intravena, dan pemeriksaan dilakukan 5 menit setelah radioisotop diinjeksikan. Penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 20 orang yang terdiri dari 10 pasien struma uni nodosa (pembengkakan pada kelenjar tiroid dengan 1 benjolan pada permukaan tiroid) dan 10 orang pasien struma multi nodosa (pembengkakan dengan banyak benjolan pada permukaan kelenjar tiroid). Alat yang digunakan adalah kamera gamma dengan posisi anterior. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini adalah rerata biodistribusi Tc-99m perteknetat pada pasien struma multi nodosa lebih tinggi dibanding pasien struma uni nodosa.

Putri dkk. (2015) melakukan penelitian mengenai biodistribusi dan *uptake* tiroid menggunakan radiofarmaka Tc-99m perteknetat menggunakan metode in-vivo dan in-vitro. Penelitian ini menggunakan 18 pasien hipertiroid dan dilakukan dengan cara menginjeksikan Tc-99m perteknetat sebanyak (118-170) MBq secara intravena di lengan pasien. Kemudian dilakukan pencitraan kelenjar tiroid selama 5 menit setelah injeksi menggunakan kamera gamma *dual head*. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini rerata biodistribusi pada lobus kanan lebih besar

dibandingkan lobus kiri, dan biodistribusi pasien hipertiroid toksik lebih tinggi dibandingkan non toksik.

Fauzana dkk. (2017) melakukan analisis sisa radiofarmaka NaI-131 pada pasien pasca terapi kanker tiroid yang diberi radiofarmaka NaI-131 dengan dosis (85-150) mCi secara oral dan dilakukan *scan total body* selama ± 80 menit. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa sisa radiofarmaka di seluruh tubuh pasien pasca terapi kanker tiroid sekitar 4,742 mCi atau 174,454 MBq, sedangkan nilai batas aktifitas dosis yang ditetapkan oleh PERKA BAPETEN No.17 tahun 2012 adalah 1100 MBq (30 mCi). Kesimpulannya nilai aktivitas radiofarmaka tersebut masih dibawah nilai batas yang ditetapkan.

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, belum ada penelitian mengenai penyebaran dan akumulasi dari Tc-99m Sestamibi. Penelitian ini dilakukan menggunakan data *volunteer* perempuan karena perempuan lebih berisiko terkena kanker payudara dibanding laki-laki, Kit farmaka yang digunakan adalah sestamibi yang merupakan *cold kit* yang digunakan untuk payudara sebagai organ target yang akan diteliti pada penelitian ini. Penelitian ini penting dilakukan karena dapat diketahui penyebaran (biodistribusi) dan akumulasi dari aktivitas radiofarmaka Tc-99m Sestamibi yang diinjeksikan ke dalam tubuh seseorang yang melakukan *scan* seluruh tubuh, serta dapat diketahui hubungan antara aktivitas radiofarmaka yang diberikan dengan jumlah cacah yang dihasilkan di dalam tubuh. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diambil dari *software AnyScan*, kemudian dilakukan teknik *Region Of Interest* (ROI) pada bagian anterior dan

posterior daerah kepala, dada, perut dan panggul. Teknik ROI merupakan salah satu metode yang dilakukan dalam proses pencitraan medis.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah

1. Menghitung nilai biodistribusi radiofarmaka Tc-99m Sestamibi di dalam tubuh bagian anterior dan posterior.
2. Memetakan nilai akumulasi radiofarmaka Tc-99m Sestamibi pada bagian anterior dan posterior.
3. Menentukan hubungan antara dosis injeksi Tc-99m Sestamibi dengan jumlah cacah pada kepala, dada, perut dan panggul bagian anterior.

Penelitian bermanfaat bagi tenaga kesehatan di kedokteran nuklir sebagai masukan dosis radiasi yang akan diberikan pada pasien untuk mendeteksi adanya kanker payudara dengan melakukan pemeriksaan *scan total body*. Penelitian juga dapat membuka wawasan mahasiswa khususnya fisikawan medis bahwa teknik nuklir pada kedokteran demikian luas jangkauannya untuk mencapai kesehatan manusia.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian dibatasi pada 15 data sekunder *volunteer* perempuan kanker payudara yang melakukan *scan total body*. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah kamera gamma *dual-head* dan bahan radiofarmaka yang digunakan adalah Tc-99m Sestamibi. Data diolah dengan menggunakan *statistica 10* untuk melihat sebaran, nilai akumulasi serta hubungan yang terbentuk antara dosis injeksi dengan akumulasi radiofarmaka Tc-99m Sestamibi.