

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedokteran nuklir merupakan cabang ilmu yang memanfaatkan sumber radiasi terbuka dan disintegrasi inti radionuklida (radioisotop) buatan yang bertujuan untuk diagnostik untuk pemantauan proses fisiologi, patofisiologi (ilmu yang mempelajari tentang perubahan fisiologis akibat penyakit yang meliputi asal penyakit), terapi radiasi interna dan juga untuk penelitian. Pemanfaatan radionuklida pada bidang kedokteran nuklir dapat digunakan untuk tujuan diagnostik secara *in-vivo* dan *in-vitro*, dan juga untuk terapi radiasi interna. Pemeriksaan dalam bidang kedokteran nuklir dapat membantu dalam diagnostik berbagai penyakit seperti jantung koroner, kelenjar gondok, gangguan fungsi ginjal, juga dapat menentukan tahapan penyakit kanker seperti kanker payudara, kanker prostat dan jenis kanker lainnya. Kanker prostat merupakan jenis kanker yang banyak dialami oleh pria yang dapat menyebabkan kematian bagi penderitanya (Alatas dkk, 2016).

Pemindaian seluruh tubuh (*whole body scan*) dalam kedokteran nuklir pada bagian depan tubuh (*anterior*) dan bagian belakang tubuh (*posterior*) dilakukan setelah radiofarmaka diinjeksikan ke dalam tubuh. Radiofarmaka merupakan hasil pencampuran radioisotop (sebagai perunut) dengan kit farmaka. Radioisotop merupakan zat radioaktif yang dapat memancarkan radiasi, sedangkan untuk kit farmaka merupakan bahan obat yang mengandung senyawa kimia. ^{99m}Tc (teknesium-

^{99m}Tc metastabil) merupakan radioisotop yang sering digunakan untuk mendiagnosis kanker karena memiliki waktu paro yaitu sekitar 6 jam. Hasil pencampuran antara radioisotop ^{99m}Tc dengan kit farmaka *hydrazinonicotinamide Folate* (HYNIC *Folate*) menghasilkan radiofarmaka ^{99m}Tc-HYNIC *Folate*. ^{99m}Tc-HYNIC *Folate* merupakan radiofarmaka generasi ketiga yang lebih efektif dari generasi sebelumnya yang digunakan untuk mencapai organ target berupa sel epitel. Adapun jenis radiofarmaka generasi pertama yaitu ^{99m}Tc-DTPA, ^{99m}Tc-Gluconat dan lainnya sedangkan jenis radiofarmaka generasi kedua yaitu ^{99m}Tc-HMPAO, ¹³¹I dan lainnya, dimana ketiga jenis generasi ini berdasarkan level kekompleksan senyawa penyusunnya (IAEA, 2008). ^{99m}Tc-HYNIC *Folate* dapat digunakan sebagai radiofarmaka untuk pasien kanker prostat karena karsinoma prostat berasal dari keganasan kelenjar epitel prostat.

Jenis kanker yang berada di dalam tubuh dapat diketahui dengan melihat nilai biodistribusi, akumulasi serta hubungan antara dosis injeksi dengan jumlah cacahan radiofarmaka pada daerah yang ditentukan. Biodistribusi merupakan sebaran radiofarmaka yang telah diinjeksikan ke dalam tubuh melalui aliran darah. Akumulasi merupakan pengumpulan dari radiofarmaka pada organ target. Dosis injeksi merupakan besarnya dosis radiofarmaka yang dimasukkan ke dalam tubuh. Nilai dari biodistribusi, akumulasi dan hubungan dosis injeksi dengan jumlah cacahan radiofarmaka dilihat dengan menggunakan teknik *Region of Interest* (ROI) dan hasil tersebut dapat diolah menggunakan *Statistica* 10 dengan menentukan hubungan 2 variabel. ROI merupakan teknik yang terdapat dalam *software AnyScan* pada perangkat

komputer kamera gamma yang berfungsi untuk menentukan batas-batas yang diteliti. Statistica 10 merupakan software komputer untuk analisis statistik seperti pengujian korelasi, regresi dan lainnya.

Penelitian tentang biodistribusi telah dilakukan oleh Desita dkk (2017) di RSUP Dr. Kariadi terhadap 25 pasien. Penelitian dilakukan dengan memeriksa ginjal yang disebut renografi, dengan menggunakan teknik *in-vivo* dan *in-vitro* pada organ ginjal dan kandung kemih. Hasil penelitian menunjukkan nilai biodistribusi ^{99m}Tc -DTPA (*diethylenetriamine penta – acetid acid*) tertinggi berada pada kandung kemih.

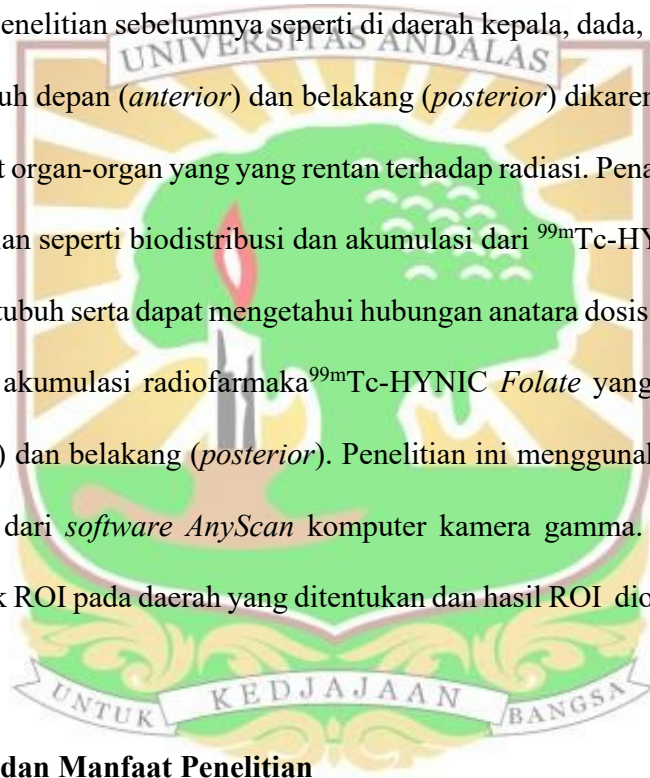
Saragih dkk (2018) telah melakukan penelitian tentang biodistribusi ^{99m}Tc -MDP (*methylene di phosnat*) di instalasi kedokteran nuklir RSP Angkatan Darat Gatot Soebroto terhadap 25 orang pasien kanker prostat pada pemeriksaan terhadap tulang yang disebut *Bone Scan*. Hasil penelitian didapatkan biodistribusi daerah panggul sebesar $1,18 \pm 0,56$ mCi, daerah kaki sebesar $1,86 \pm 0,63$ mCi dan kandung kemih sebesar $0,14 \pm 0,13$ mCi.

Penelitian tentang biodistribusi ^{99m}Tc -IgG-HYNIC telah dilakukan oleh Rajabifar dkk (2009) di sekolah penelitian pertanian, medis dan industri terhadap tikus wistar dengan teknik *in-vivo*. Hasil penelitian didapatkan persentase biodistribusi dari ^{99m}Tc -IgG-HYNIC tertinggi pada darah pada interval 4-24 jam.

Penelitian tentang biodistribusi telah dilakukan oleh Hambali (2013) di TNK PTKMR BATAN terhadap 10 orang data pasien kanker prostat dengan radiofarmaka ^{99m}Tc -HYNIC *Folate* pada waktu 5 menit pasca injeksi. Hasil dari penelitian tersebut

didapatkan rasio biodistribusi ^{99m}Tc -HYNIC *Folate* pada waktu 5 menit pasca injeksi masih tersebar cukup merata pada liver, ginjal dan kandung kemih.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka dilakukan analisis penyebaran dan akumulasi dari ^{99m}Tc -HYNIC *Folate* dengan pemindaian seluruh tubuh (*whole body scan*). Penelitian ini juga menambahkan beberapa variabel dan memperluas titik fokus penelitian dari penelitian sebelumnya seperti di daerah kepala, dada, perut dan panggul pada bagian tubuh depan (*anterior*) dan belakang (*posterior*) dikarenakan pada daerah tersebut terdapat organ-organ yang rentan terhadap radiasi. Penambahan beberapa variabel penelitian seperti biodistribusi dan akumulasi dari ^{99m}Tc -HYNIC *Folate* yang diinjeksikan ke tubuh serta dapat mengetahui hubungan antara dosis yang diinjeksikan dengan dengan akumulasi radiofarmaka ^{99m}Tc -HYNIC *Folate* yang ada pada bagian depan (*anterior*) dan belakang (*posterior*). Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari *software AnyScan* komputer kamera gamma. Setelah itu, akan dilakukan teknik ROI pada daerah yang ditentukan dan hasil ROI diolah menggunakan statistika 10.



1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Menentukan biodistribusi dan akumulasi dari ^{99m}Tc -HYNIC *Folate* dengan teknik ROI pada daerah kepala, dada, perut dan panggul bagian depan (*anterior*) dan belakang (*posterior*).

2. Menentukan hubungan antara dosis injeksi ^{99m}Tc -HYNIC *Folate* dengan akumulasi radiofarmaka ^{99m}Tc -HYNIC *Folate* pada bagian depan (*anterior*) dan belakang (*posterior*).

Penelitian ini bermanfaat bagi mahasiswa fisika medis bahwa teknik kedokteran nuklir sangat luas jangkauan dan penerapannya dalam menunjang kesehatan manusia.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian dilakukan dengan metode pengumpulan data sekunder menggunakan 15 data pasien kanker prostat tahun 2013, radiofarmaka yang digunakan pada penelitian ini ^{99m}Tc -HYNIC *Folate* dengan dosis 5-10 mCi. Titik fokus pemantauan pada daerah kepala, dada, perut dan panggul di bagian depan (*anterior*) dan belakang (*posterior*) untuk menentukan biodistribusi, akumulasi dan hubungan dosis injeksi dengan akumulasi radioisotop. Data pasien yang didapatkan melakukan pemindaian seluruh tubuh (*whole body scan*), untuk mendapatkan nilai pada daerah tersebut menggunakan metode ROI. Data yang didapatkan diolah menggunakan *Statistica 10*.

