

BAB I PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kedokteran nuklir merupakan cabang ilmu kedokteran yang memanfaatkan radiasi dari suatu radioisotop untuk pengobatan radiasi interna, penelitian dan diagnostik. Untuk keperluan diagnostik, radioisotop dapat dimasukkan ke dalam tubuh pasien melalui mulut, dihirup, melalui injeksi (*in vivo*) dan dapat direaksikan dengan sampel darah atau urin yang diambil dari tubuh pasien (*in vitro*). Teknik diagnostik *in vivo* yang umum digunakan di kedokteran nuklir adalah *bone scintigraphy* atau biasa disebut *bone scan* (sidik tulang).

Bone scan merupakan tes berbasis teknologi pencitraan yang digunakan untuk melihat adanya penyebaran kanker ke tulang, penentuan stadium pada kanker, evaluasi pengobatan dan lain sebagainya. Teknik *bone scan* untuk pemeriksaan kanker biasanya menggunakan radiofarmaka Teknesium^{99m} *metastabil Methylene Diphosponat* (Tc^{99m} MDP) yang diinjeksikan ke dalam tubuh pasien melalui pembuluh darah vena. Hasil *bone scan* didapatkan dalam bentuk citra tulang seluruh tubuh. Hasil citra akan diolah menggunakan metode *Region of Interest* (ROI) untuk melihat adanya metastasis (penyebaran) di tulang.

Beberapa penyakit kanker dapat menyebabkan metastasis ke tulang seperti kanker paru, kanker payudara, kanker tiroid, kanker prostat dan lain sebagainya. Kanker prostat merupakan keganasan yang terjadi pada organ dalam kelamin pria yang berbentuk kelenjar dan terbungkus oleh serabut otot. Menurut Gann (2002) penyebab kanker prostat diantaranya adalah usia dan hormon testosteron. Menurut data GLOBOCAN, (2012) diketahui bahwa kanker prostat di dunia

menempati urutan kedua kanker pada pria setelah kanker paru. Menurut Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2015) jumlah kanker prostat di Indonesia diperkirakan sebanyak 25.012 penderita dan merupakan penyebab utama kematian akibat kanker pada pria di atas usia 74 tahun.

Pada stadium awal gejala kanker prostat sering tidak tampak, sehingga diperlukan pemeriksaan yang dapat mendeteksi secara dini kanker prostat. Salah satu cara untuk mendiagnosis kanker prostat adalah pemeriksaan serologi *Prostat Spesifik Antigen* (PSA). PSA merupakan glikoprotein yang diproduksi oleh sel-sel di kelenjar prostat. Penelitian yang telah dilakukan oleh Erlangga (2007) tentang ketepatan diagnostik PSA pada keganasan prostat di Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang didapatkan hasil uji PSA dapat digunakan untuk mendeteksi adanya kanker prostat. Selain digunakan untuk penentuan adanya kanker prostat, PSA juga digunakan untuk memantau perkembangan dalam pengobatan kanker prostat.

Menurut Anand dkk., (2016) kanker prostat dapat bermetastasis ke tulang dengan cepat dan hampir 85% pasien kanker prostat dilaporkan memiliki metastasis tulang. Karena tingginya tingkat metastasis tulang, *bone scan* secara rutin dilakukan untuk mendeteksi metastasis atau menilai respon penyakit tulang metastasis yang diketahui pasien terhadap kemoterapi. Namun, *bone scan* harus dipertimbangkan hanya jika hasilnya cenderung memiliki dampak kuat pada rencana pengelolaan. Hal ini memberi penekanan kuat pada kebutuhan untuk mengidentifikasi pasien yang tidak memerlukan investigasi yang tidak perlu.

Untuk itu, perlu mengetahui hubungan PSA dengan metastasis berdasarkan nilai akumulasi, biodistribusi dan *uptake* dari radiofarmaka yang telah diberikan pada pasien pasca *bone scan*. Akumulasi merupakan penumpukan aktivitas suatu radiofarmaka pada organ tubuh tertentu. Biodistribusi merupakan sebaran radiofarmaka di dalam tubuh pada waktu tertentu, sedangkan *uptake* adalah kemampuan suatu organ untuk menangkap radiofarmaka.

Penelitian mengenai korelasi PSA terhadap metastasis pernah dilakukan oleh Koramada (2012) menggunakan radiofarmaka Tc^{99m} MDP dengan melihat hasil citra secara visual. Penelitian dilakukan pada 270 orang pasien kanker prostat. Hasil yang diperoleh adalah dari 153 kasus positif, 108 (70%) memiliki serum PSA > 100 ng / ml, 42 (28%) memiliki PSA 20-100 ng / ml dan hanya 3 (2%) memiliki PSA <20 ng / ml. Semua pasien dengan PSA > 100 ng / ml memiliki beberapa metastasis skeletal.

Penelitian lain juga pernah dilakukan Indriani (2016) mengenai akumulasi, biodistribusi dan *uptake* radiofarmaka Tc^{99m} MDP pada pasien kanker prostat di daerah kepala dan panggul. Hasil penelitian diperoleh dari 20 orang pasien nilai akumulasi dan biodistribusi tertinggi terdapat pada daerah panggul. Berdasarkan nilai persentase *uptake* menunjukkan pada daerah panggul terdapat metastasis pada semua pasien dan pada daerah kepala tiga orang pasien tidak terdapat metastasis.

Penelitian tentang korelasi pemeriksaan *in vitro* dengan *in vivo* juga pernah dilakukan oleh Putri (2015) pada pasien hipertiroid. Hasil yang didapatkan dengan teknik *in vitro* dan *in vivo* memiliki hubungan yang kuat antara

nilai kadar hormon dengan hasil *scan tiroid*. Dari data kedua hasil pemeriksaan ini akan memberikan hasil diagnostik yang jauh lebih akurat untuk kelainan kelenjar tiroid di kedokteran nuklir.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka dilakukan analisis radiofarmaka Tc^{99m} MDP pada pasien kanker prostat dengan menambah bagian yang diteliti untuk mengetahui metastasis kanker ke tulang dengan menghitung nilai akumulasi, biodistribusi dan *uptake*. Daerah tulang yang dipilih adalah bagian tulang yang sering mengalami metastasis oleh kanker prostat yaitu bagian pertama adalah tulang di sekitar kanker seperti panggul, bagian kedua adalah tulang yang dekat dengan kanker yaitu torak dan tungkai bawah dan bagian terakhir tulang yang jauh dari kanker yaitu kepala. Selain itu, penelitian ini akan menentukan korelasi antara nilai PSA dalam darah (*in vitro*) dengan metastasis tulang berdasarkan nilai akumulasi dan *uptake*. Nilai akumulasi dan *uptake* diperoleh dari hasil *bone scan (in vivo)* pada pasien kanker prostat menggunakan teknik ROI, sehingga dapat diketahui hubungan antara kedua pemeriksaan ini pada pasien kanker prostat.

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis akumulasi, biodistribusi dan persentase *uptake* radiofarmaka Tc^{99m} MDP pada tulang kepala, torak, panggul dan tungkai bawah pada pasien kanker prostat.
2. Menganalisis korelasi PSA terhadap metastatis pada tulang berdasarkan nilai akumulasi dan *uptake* Tc^{99m} MDP pada pasien kanker prostat.

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi kepada dokter di bidang kedokteran nuklir tentang akumulasi, biodistribusi dan *uptake* serta hubungan antara PSA dengan metastasis tulang untuk ketepatan diagnosis dan dosis interna pada pasien kanker prostat pasca *bone scan*.
2. Memberikan informasi kepada dokter di bidang kedokteran nuklir tentang hubungan antara PSA dengan metastasis tulang yang dapat membantu mengambil keputusan yang tepat dalam diagnosis dan terapi pada pasien.

Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan pada 25 orang pasien kanker prostat yang melingkupi pemeriksaan *bone scan*. Zat radiofarmaka yang digunakan adalah $Tc^{99m}MDP$. Lokasi tulang yang diteliti adalah tulang kepala, torak, panggul dan tulang tungkai bawah bagian atas. Metode penelitian menggunakan ROI (*Region of Interest*) sedangkan untuk analisis data menggunakan Statistica 10.

Hipotesis

Tulang yang terkena metastasis kanker akan lebih banyak menyerap, menangkap, dan mengakumulasi radiofarmaka dibandingkan tulang normal. Semakin besar nilai PSA dalam darah maka nilai akumulasi dan *uptake* radiofarmaka $Tc^{99m}MDP$ pada tulang akan semakin tinggi.