

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pemanfaatan penggunaan modalitas DXA (*Dual X-ray Absorptiometry*) dalam pemeriksaan densitas mineral tulang saat ini sering dilakukan sebagai *screening* maupun diagnostik. Hal ini ditunjukkan dengan banyak rumah sakit yang menggunakan alat DXA sebagai alat penunjang untuk menentukan densitas mineral tulang pada pasien dengan dugaan osteoporosis (Knipe, H., Sharma, R., 2016).

Ada beberapa modalitas yang digunakan untuk menentukan densitas mineral tulang yaitu QCT (*Quantitative Computerized Tomography*), MRI (*Magnetic Resonance Imaging*), QUS (*Quantitative Ultrasound*), DXA (*Dual X-Ray Absorptiometry*) (Choudhari et al., 2018). Menurut *International Atomic Energy Agency* (IAEA), jika dibandingkan dengan QCT, DXA paling sering digunakan karena dosis radiasi yang dikeluarkan rendah. Hal ini disebabkan karena pemeriksaan ini tidak menggunakan radiasi yang cukup besar untuk membuat gambar tulang yang berkualitas tinggi. Ini dilakukan dengan radiasi yang hanya cukup untuk merasakan perbedaan transmisi melalui tulang dari dua energi sinar-X yang berbeda (Ritenour, 2020). Meskipun modalitas DXA sering dipakai karena efektifitas dan dosisnya yang rendah, tidak menutup kemungkinan seorang pasien yang melakukan pemeriksaan *Bone Mineral Density* dengan menggunakan DXA menerima efek radiasi. Menurut (Laronte

Ramos et al., 2012) untuk pemeriksaan BMD dengan DXA pada tulang belakang dan femur dosis radiasi bisa bervariasi dari kurang dari 20 μSv hingga sekitar 100 μSv (microSievert).

Paparan radiasi merupakan penyinaran radiasi yang diterima oleh manusia atau materi, baik disengaja atau tidak, yang berasal dari radiasi interna maupun eksterna (BAPETEN,2020). Paparan radiasi pada tubuh dapat mengakibatkan kerusakan tingkat molekuler, seluler, jaringan, ataupun organ pada tubuh manusia. Paparan radiasi dapat memberikan efek biologis pada pasien dan pekerja. Efek radiasi terbagi menjadi 2 yaitu, efek stokastik dan efek non stokastik (langsung ketika dosis melebihi ambang) (BAPETEN,2020). Ada beberapa organ yang sensitif dengan paparan radiasi antara lain lensa mata, sumsum tulang belakang, dan kelenjar tiroid. Dampak paparan radiasi pada organ tiroid dapat mempengaruhi fungsi timus dalam memproduksi sel kekebalan tubuh dan meningkatnya resiko kanker tiroid (Artitin et al., 2018). Telah dilakukan banyak penelitian mengenai hubungan paparan radiasi dengan kanker tiroid. Resiko kanker tiroid meningkat setelah dosis radiasi yang diterima organ tiroid lebih dari 0,05-0,1 Sv (50-100mSv). Setelah terpapar, periode latensi sebelum munculnya kanker tiroid adalah 5 hingga 10 tahun(Iglesias et al., 2017). Paparan radiasi pada organ tiroid disebut dengan dosis efektif yang dihasilkan dari jumlah perkalian dosis ekuivalen yang diterima dengan faktor bobot jaringan (BAPETEN,2020).

Dalam pemanfaatan radiasi sinar-X dosis yang diterima oleh pasien harus serendah mungkin sehingga bahaya radiasi dapat dikurangi. Radiasi yang

digunakan untuk tujuan apapun dan sekecil apapun pasti mengandung potensi bahaya bagi manusia, maka ketentuan keselamatan radiasi perlu diperhatikan karena bahkan dosis radiasi yang terendahpun telah terbukti bisa menginduksi peningkatan jumlah limfosit yang bersirkulasi dan aberasi kromosom yang menandai biomarker dari risiko kanker (Biso & Vidovich, 2020). Salah satu cara mengurangi efek radiasi pada pasien harus melaksanakan pedoman proteksi radiasi selama pemeriksaan densitas mineral tulang menggunakan modalitas DXA. Menurut BAPETEN, syarat proteksi radiasi meliputi justifikasi, limitasi dosis, dan optimisasi.

Dosis radiasi yang diterima pasien pada pemeriksaan BMD dengan DXA dipengaruhi oleh beberapa parameter yaitu jumlah gambar, ukuran pasien, spesifikasi perangkat, arus tabung (mA), tegangan tabung (kVp), kecepatan *scanning* serta panjang dan lebar area pencitraan. Telah dilakukan banyak penelitian mengenai penerimaan dosis efektif pada pemeriksaan *Bone Mineral Density* dengan menggunakan DXA. Namun, belum ada penelitian mengenai profil dosis di area tiroid pasien berdasarkan ukuran pasien (tebal jaringan dan BMI (*Body Mass Index*)). Pengukuran dosis efektif pada area tiroid diharapkan sebagai acuan aman atau tidaknya pemeriksaan BMD dengan DXA untuk dilakukan. Oleh karena itu, peneliti ingin mengadakan penelitian tentang profil dosis efektif di area tiroid pasien pada Pemeriksaan *Bone Mineral Density* menggunakan DXA.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana Profil Dosis Efektif di Area Tiroid Pasien Pada Pemeriksaan *Bone Mineral Density* Dengan Menggunakan DXA (*Dual X-ray Absorptiometry*)?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui profil dosis efektif di area tiroid pasien pada pemeriksaan *Bone Mineral Density* dengan modalitas DXA (*Dual X-ray Absorptiometry*).

1.3.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Mengukur dosis efektif dengan TLD di area tiroid pasien pada pemeriksaan *Bone Mineral Density* dengan DXA (*Dual X-ray Absorptiometry*).
2. Menganalisa dosis efektif di area tiroid pasien pada pemeriksaan *Bone Mineral Density* dengan DXA (*Dual X-ray Absorptiometry*) berdasarkan tebal jaringan dan BMI (*Body Mass Index*) pasien.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini memberikan manfaat untuk menambah teori dalam perkembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang proteksi radiasi bagi

radiographer dan pasien pada pemeriksaan *Bone Mineral Density* dengan menggunakan DXA.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini bermanfaat sebagai acuan untuk pekerja radiasi terutama radiografer dalam proteksi radiasi pada pasien terhadap dosis radiasi yang diterima pasien pada pemeriksaan *Bone Mineral Density* dengan menggunakan DXA.

1.4.3 Manfaat Masyarakat

Penelitian ini juga dapat memberi manfaat terhadap masyarakat dalam hal pengetahuan bahaya radiasi dan pentingnya proteksi radiasi.