BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemanfaatan radiasi pengion di bidang medis telah membawa banyak kemajuan dalam diagnosis dan pengobatan. Salah satu pemanfaatan tersebut dilakukan di bidang Radiologi Intervensional yang menggunakan radiasi fluoroskopi sebagai pemandu untuk melakukan tindakan intervensi pada tubuh pasien. Prosedur intervensi biasanya dilakukan dalam jangka waktu yang panjang dan membutuhkan citra radiologi yang *real-time* sehinnga staf medis dan pasien dapat terpapar dosis yang relatif tinggi dari pesawat sinar-X intervensional (1). Radiasi pengion dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan tubuh yang dikenal dengan efek stokastik dan efek deterministik. Efek Stokastik tidak memiliki dosis ambang dan akan timbul dalam jangka waktu yang lama (tahunan), sedangkan efek deterministik memiliki dosis ambang dan akan timbul dalam jangka waktu tertentu. Salah satu efek deterministik yang dihindari oleh pekerja radiasi di bidang Radiologi Intervensional adalah katarak.

Lensa mata merupakan jaringan radiosensitif. Akumulasi sel-sel yang rusak atau mati di dalam lensa mata yang tidak dapat dihilangkan secara alami akan mempengaruhi perkembangan katarak (1). Studi prevalensi penyakit katarak yang diterbitkan pada bulan November 2023 menunjukkan bahwa prevalensi katarak akibat radiasi jauh lebih tinggi dibandingkan prevalensi katarak secara keseluruhan pada penduduk Indonesia (2). Oleh karena itu salah satu aspek keselamatan yang perlu mendapat perhatian adalah pemantauan dosis terhadap pekerja radiasi. Dalam Peraturan Kepala BAPETEN (Badan Pengawas Tenaga Nuklir) Nomor 4 Tahun 2013 tentang Proteksi dan Keselamatan Radiasi dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir dinyatakan bahwa nilai batas dosis (NBD) bagi pekerja radiasi adalah 20 mSv dalam satu tahun dan 1 mSv per-tahun bagi masyarakat umum. Nilai batas dosis pada lensa mata adalah 20 mSv rata-rata dalam satu tahun, dan tidak melebihi 50 mSv dalam satu tahun tertentu (3).

Peraturan BAPETEN (PERBA) No. 4 tahun 2020 tentang Keselamatan Penggunaan Radiasi Pesawat Sinar-X Konvensional dan Intervensional merupakan acuan dalam menetapkan batasan dosis radiasi bagi pekerja radiasi di bidang medis

dan penggunaan alat proteksi radiasi yang diwajibkan pekerja radiasi di bidang Radiologi Intervensional. Peralatan proteksi radiasi sangat dibutuhkan dalam prosedur Radiologi Intervensional. Dosimeter perorangan merupakan salah satu peralatan proteksi radiasi untuk pemantauan dosis personal. Melalui pemantauan dosis maka penerimaan dosis berlebih bisa dibatasi atau dicegah (2).

Dosimeter radiasi adalah perangkat atau instrumen yang digunakan untuk mengukur baik secara langsung maupun tidak langsung, jumlah paparan, KERMA, dosis yang diserap atau dosis ekuivalen, atau turunan waktunya (laju) atau kuantitas terkait dari radiasi pengion (4). Dosimeter personil adalah dosimeter yang digunakan secara perorangan untuk mendeteksi radiasi yang mengenainya.

Dalam sepuluh tahun terakhir banyak studi tentang dosimetri lensa mata terkait penurunan dosis ambang dan nilai batas dosis pada lensa mata. Sampai dengan tahun 2019 belum ada konsensus internasional mengenai cara mengukur dosis lensa mata selain dari beberapa usulan antara lain menggunakan dosimeter aktif yang dipasang di dada, atau dosimeter pasif di kerah, atau dari pembacaan KAP/DAP, dan kemudian dikalikan dengan faktor koreksi (5). Pada tahun 2020 BAPETEN merevisi peraturan keselamatan penggunaan radiasi pengion pada pesawat sinar-X konvensional dan intervensional yaitu melalui PERBA No. 4 tahun 2020 yang mengharuskan pekerja radiasi di bidang medik menggunakan TLD mata dan TLD dada (untuk seluruh tubuh) pada pemanfaatan Radiografi Intervensi seperti *Cath-Lab*.

Beberapa negara termasuk Indonesia masih melakukan studi terkait dosimeter lensa mata. Contoh dosimeter yang digunakan untuk mengukur dosis lensa mata adalah eye-D[1] yang dibuat oleh Radcard-Polandia, DOSIRIS[2] yang dibuat oleh IRSN-Perancis, dan Landauer Vision[3] yang dibuat oleh Landauer-AS, serta SOCA-D yang dikembangkan oleh NuklindoLab (6).

Di Indonesia jenis TLD-700H dan TLD-900 dewasa ini banyak dimanfaatkan sebagai dosimeter mata. Namun ketidakpraktisan pemakaian, penambahan beban biaya pengadaan, perawatan dan biaya evaluasi menjadi faktor penghambat dalam pelaksanaan pemantauan dosis mata. Sehingga timbul pertanyaan apakah penerimaan dosis Hp(3) bisa diperkirakan berdasarkan penerimaan dosis Hp(10) yang sudah dilaksanakan saat ini di fasilitas yang memanfaatkan sumber radiasi.

Dalam penelitian ini akan diteliti penerimaan dosis Hp(3) dan Hp(10) pada pekerja radiasi Unit Kardiovaskular dan Intervensi (UKVI) Radiologi Intervensional RSUP Fatmawati dengan melakukan pemakaian dosimeter pada pekerja, pembacaan dosis di laboratorium dosimetri terakreditasi, evaluasi dan analisis ada tidaknya korelasi penerimaan dosis Hp(3) dan Hp(10). Pemakaian TLD ditetapkan selama tiga bulan (satu periode evaluasi) sesuai dengan ketentuan peraturan perundang - undangan. Berdasarkan uraian yang sudah disampaikan Penulis memilih judul **"Korelasi Penerimaan Dosis $H_p(3)$ dan $H_p(10)$ Pada Radiologi Intervensional Menggunakan *Thermoluminescence Dosimeter* (TLD)"** sebagai tugas akhir dalam peneltian ini.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang Penulis menarik rumusan permasalahan sebagai berikut :

1. Berapakah nilai penerimaan dosis Hp(3) dan Hp(10) pada pekerja radiasi selama 3 bulan?
2. Apakah penerimaan dosis Hp(3) dengan Hp(10) memenuhi ketentuan nilai batas dosis (NBD) menurut PERKA BAPETEN No. 4 tahun 2013?
3. Bagaimana korelasi antara penerimaan dosis Hp(3) terukur dan Hp(10) terukur dari TLD?
4. Bagaimana nilai penerimaan dosis Hp(3) pengukuran dibandingkan dengan Hp(3) perhitungan estimasi?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian dilakukan dengan pengujian dosis Hp(3) untuk lensa mata dan dosis Hp(10) untuk seluruh tubuh pada paparan radiasi pesawat sinar-X Radiologi Intervensional. Dosimeter mata berbasis TLD-700H digunakan untuk pemantauan dosis Hp(3) dan dosimeter perorangan berbasis TLD-700 digunakan untuk pemantauan dosis seluruh tubuh. Pemakaian dosimeter mata dan dosimeter seluruh tubuh oleh pekerja radiasi di bidang Radiologi Intervensional dilakukan dalam periode waktu yang sama. Batasan masalah pada penelitian ini adalah TLD jenis 700H untuk pengukuran Hp(3) dan TLD jenis 700 untuk pengukuran Hp(10),

UNIVERSITAS NASIONAL

energi sinar-X yang digunakan adalah ≥100 KV dan evaluasi dosis dilakukan setelah tiga bulan pemakaian atau satu periode penggunaan TLD.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan penelitian ini dilakukan sebagai berikut :

1. Mendapatkan nilai dosis Hp(3) dan Hp(10) dari pembacaan TLD pekerja radiasi selama 3 bulan
2. Mengevaluasi nilai penerimaan dosis Hp(3) dan Hp(10) dengan ketentuan NBD berdasarkan PERKA BAPETEN No. 4 tahun 2013
3. Mendapatkan nilai korelasi penerimaan antara dosis Hp(3) terukur dan Hp(10) terukur
4. Mengevaluasi nilai penerimaan dosis Hp(3) terukur dibandingkan dengan Hp(3) perhitungan estimasi

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

   Hasil penelitian dapat menjadi salah satu referensi dalam melakukan evaluasi dan analisis hubungan penerimaan dosis Hp(3) dengan Hp(10) terhadap energi sinar-X Radiologi Intervensional.

2. Manfaat Praktis

   Hasil penelitian penerimaan dosis Hp(3) dan Hp(10) pada dosimeter berbasis TLD-700H dan TLD-700 terhadap paparan radiasi pesawat sinar-X Radiologi Intervensional bermanfaat untuk dapat menentukan apakah penerimaan dosis Hp(3) pada lensa mata dapat diperkirakan dengan menggunakan data hasil evaluasi dosis Hp(10) seluruh tubuh.

UNIVERSITAS NASIONAL

UNIVERSITAS NASIONAL