

**PENENTUAN AKUMULASI RADIOAKTIVITAS
DI BEBERAPA TITIK FOKUS TUBUH MENGGUNAKAN TLD-100
SELAMA PEMERIKSAAN KELENJAR TIROID
DI INSTALANSI KEDOKTERAN NUKLIR**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Sarjana Sains Strata Satu (S-1)



**POPPY TRI WAHYUNI
04 135 014**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2009**

**PENENTUAN AKUMULASI RADIOAKTIVITAS
PADA BEBERAPA TITIK FOKUS TUBUH MENGGUNAKAN TLD-100
SELAMA PEMERIKSAAN KELENJAR TIROID
DI INSTALASI KEDOKTERAN NUKLIR**

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian penentuan akumulasi radioaktivitas pada beberapa titik fokus tubuh menggunakan TLD-100 selama pemeriksaan kelenjar tiroid di instalasi kedokteran nuklir di salah satu rumah sakit di Kota Padang dengan jumlah pasien 12 orang. Penelitian bertujuan untuk mengetahui besarnya paparan radiasi akibat akumulasi radioaktivitas pada daerah kelenjar tiroid, jantung dan kandung kemih serta memperkirakan sisa aktivitas radioisotop yang masih tertinggal di dalam organ terutama kelenjar tiroid dan kandung kemih. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan NBD yang telah ditetapkan oleh ICRP. Penelitian yang dilakukan adalah setelah pasien disuntikkan dengan radiofarmaka Tc-99m perteknetat kemudian ditempelkan TLD-100 pada daerah kelenjar tiroid, jantung dan kandung kemih selama ± 30 menit dari awal penyuntikan sampai berakhirnya pemeriksaan dengan kamera gamma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) paparan radiasi yang diterima pada kelenjar tiroid 0.31 ± 0.11 mSv/pemeriksaan atau 0.00084 mSv/tahun, pada jantung 0.28 ± 0.08 mSv/pemeriksaan atau 0.00076 mSv/tahun, pada kandung kemih 0.26 ± 0.08 mSv/pemeriksaan atau 0.00071 mSv/tahun (2) sisa aktivitas radioisotop yang masih tertinggal di kelenjar tiroid 3.54 mCi, sedangkan yang sampai pada kandung kemih 0.54 mCi setelah pemeriksaan selesai (3) besarnya paparan radiasi yang diterima masih di bawah NBD yang telah ditetapkan oleh *International Commission on Radiological Protection* (ICRP).

Kata kunci : Kamera gamma, Kedokteran nuklir, Pemeriksaan kelenjar tiroid, Tc-99m perteknetat, TLD-100

**MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dalam dunia kedokteran dan kesehatan memberikan manfaat yang besar dalam diagnosis dan terapi berbagai penyakit. Peningkatan teknologi dibidang kedokteran dan kesehatan bertujuan untuk mencapai keefisienan dan ketelitian pemeriksaan setiap penyakit demi kesehatan setiap manusia. Dalam teknologi nuklir penggunaan zat-zat radioaktif yang relatif cepat dirasakan manfaatnya oleh masyarakat, hal ini disebabkan karena zat-zat radioaktif mempunyai sifat-sifat yang spesifik yang tidak dimiliki oleh unsur-unsur lain. Dengan memanfaatkan sifat-sifat radioaktif tersebut, maka banyak persoalan yang rumit disederhanakan menjadi lebih mudah. Dalam bidang kedokteran nuklir informasi yang diperoleh dari keadaan organ pasien dan penunjang diagnosis dari penyakit dapat diperoleh secara akurat dalam waktu yang relatif pendek. Setiap organ dalam tubuh manusia mempunyai reaksi yang berbeda terhadap senyawa kimia tertentu. Ahli farmasi telah mengidentifikasi sejumlah senyawa yang diserap oleh organ tertentu, misalnya tiroid menyerap yodium, otak menyerap sejumlah glukosa dan sebagainya.

Untuk mendeteksi kelainan kelenjar tiroid diperlukan suatu pemeriksaan penunjang diagnostik yang akurat. Beberapa cara telah dikembangkan untuk membantu menegakkan diagnosis kelainan kelenjar tiroid seperti sidik tiroid, ultrasonografi, biopsi aspirasi jarum halus. Pemeriksaan tiroid dapat dilakukan menggunakan berbagai macam zat radioaktif antara lain Tc-99m perteknetat atau

yodium radioaktif ($I-131$ atau $I-123$). Teknesium lebih populer karena harganya murah, cepat tersedia dan waktu paruhnya pendek. Pemeriksaan tiroid dapat membedakan hipertiroid, hipotiroid, pembesaran difus dan noduler kelenjar tiroid. Diperkirakan sekitar 90 % hingga 95% tonjolan tiroid bersifat nodul tiroid, hanya 10% hingga 20 % bersifat ganas. Di Indonesia saat ini belum banyak dilakukan pemeriksaan tiroid, baik sebagai cara untuk mendeteksi kelainan kelenjar tiroid atau sebagai salah satu cara pengobatan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai penentuan akumulasi radioaktivitas $Tc-99m$ perteknetat pada beberapa titik tubuh menggunakan dosimeter termoluminesensi-100 (TLD-100) selama pemeriksaan tiroid dibagian instalansi kedokteran nuklir.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui paparan radiasi akibat akumulasi radioaktivitas $Tc-99m$ perteknetat pada daerah kelenjer tiroid, jantung dan kandung kemih pada pasien yang menjalani pemeriksaan tiroid.
2. Membandingkan paparan radiasi pada daerah kelenjer tiroid, jantung dan kandung kemih dengan nilai batas dosis (NBD) yang telah ditetapkan oleh ICRP.
3. Memprediksikan sisa aktivitas radioisotop $Tc-99m$ perteknetat yang tertinggal di dalam organ tubuh terutama kelenjar tiroid dan kandung kemih dengan menggunakan program *MIRD dose*.
4. Menentukan upaya apa yang bisa dilakukan bila terjadi akumulasi radiofarmaka pada organ-organ tertentu.

1.3. Manfaat penelitian

- 1 Hasil penelitian ini dapat dipakai sebagai dasar untuk menyusun program proteksi radiasi.
- 2 Bagi Universitas Andalas, penelitian ini dapat bermanfaat dalam menambah ilmu pengetahuan dosen dan mahasiswa tentang fisika radiasi, fisika medis dan pemanfaatan teknik nuklir.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk penentuan akumulasi radioaktivitas $Tc-99m$ perteknetat dengan menggunakan dosimeter termoluminesensi-100 (TLD-100) yang diletakkan pada kelenjar tiroid, jantung dan kandung kemih. Penelitian dilakukan di instalasi kedokteran nuklir pada pasien yang menjalani pemeriksaan tiroid sebanyak 12 orang. Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan program SPSS 13 dan analisis statistik menggunakan korelasi program statistika 6. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan nilai batas dosis (NBD) yang telah ditetapkan oleh Komisi Nasional Perlindungan Radiologi (ICRP).

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Paparan radiasi yang diterima oleh masing-masing pasien yang menjalani pemeriksaan tiroid yaitu dengan rerata dosis Tc-99m perteknetat yang disuntikan sebesar 4.08 ± 0.76 mCi dengan rerata akumulasi radioaktivitas pada kelenjar tiroid sebesar 0.31 ± 0.11 mSv, untuk jantung sebesar 0.28 ± 0.089 mSv serta pada kandung kemih sebesar 0.26 ± 0.086 mSv pada sekali pemeriksaan atau sebesar $8,49 \times 10^{-4}$ mSv/ tahun pada kelenjar tiroid, untuk jantung sebesar $7,67 \times 10^{-4}$ mSv/tahun serta pada kandung kemih sebesar $7,12 \times 10^{-4}$ mSv/tahun
2. Paparan radiasi yang diterima pada kelenjar tiroid, jantung serta pada kandung kemih tidak melebihi nilai batas dosis (NBD) yang telah ditetapkan oleh ICRP yaitu sebesar 5 mSv/tahun untuk penyinaran lokal.
3. Dari hasil perhitungan dengan program *MIRD dose* diperoleh rerata dosis pada kandung kemih sebesar 0.54 mCi dan rerata dosis injeksi yang diberikan pada penelitian ini sebesar 4.084583333 mCi dengan rerata waktu selama 0.4958 jam, sehingga diprediksikan sisa dosis didalam tubuh terutama kelenjar tiroid setelah pemeriksaan masih berkisar 3.5458 mCi belum dihitung dengan waktu peluruhan selama selang waktu pemeriksaan.

4. Terjadi akumulasi radiofarmaka pada kelenjar tiroid yang cukup besar sehingga diperlukan cara untuk pengeluaran radioisotop lebih cepat yaitu dengan banyak mengkonsumsi air.

5.1 Saran

1. Sebaiknya setiap rumah sakit yang memiliki fasilitas kedokteran nuklir harus memiliki alat *Dose calibrator*, hal ini bertujuan agar dosis yang diberikan kepada pasien sama.
2. Disarankan kepada pasien yang telah menjalani pemeriksaan kelenjar tiroid sebaiknya tidak melakukan kontak langsung dengan lingkungan sekitar terutama anak kecil, wanita hamil dan menyusui
3. Perlu dipertimbangkan cara untuk pengeluaran radioisotop lebih cepat setelah pemeriksaan kelenjar tiroid yaitu dengan cara menunda kepulangan pasien untuk beberapa saat setelah pemeriksaan atau dengan cara banyak mengkonsumsi air, hal ini bertujuan agar jumlah radioisotop yang tinggal didalam tubuh pasien dapat berkurang melalui proses ekskresi.
4. Dari segi proteksi radiasi (dalam perhitungan waktu, jarak dan *shielding* yang digunakan) bagi pasien maupun pekerja radiasi dan lingkungan sekitar pada saat melakukan pemeriksaan (dari awal penyuntikan radioisotop sampai berakhirnya pemeriksaan) hendaknya dapat diterapkan azas proteksi radiasi dengan baik. Hal ini bertujuan agar pasien dan pekerja radiasi khususnya dan lingkungan sekitar umumnya dapat terhindar dari paparan radiasi yang tidak diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhadi, M. 2000. *Dasar-Dasar Proteksi Radiasi*. Rineka Cipta : Jakarta.
- Akhadi, M. 2000. *Pengantar Teknologi Nuklir*, Rineka Cipta : Jakarta.
- Cember, Herman. 1983. *Introduction To Health Physics Second Edition*. Pergamon Press, New York.
- Nasukha Endo-radioterapi, 2004. *Sebuah Tantangan Puslitbang Keselamatan Radiasi dan Biomedika Nuklir (P3KRBiN)*, Badan Tenaga Nuklir Nasional (Batan), Jakarta).
- Phelps, Soreson, *Physics In Nuclear Medicine Second Edition*, 1938.
- Pusat Pendidikandan Pelatihan BATAN, 1990, *Diklat Proteksi Radiasi*, Jakarta
- Sugiono, 1999, *Statistika Untuk Penelitian*, CV Alfabeta, Bandung.
- [http://www.batan.go.id/seminar nasional III/SDM teknologi nuklir/2007/art-8.pdf](http://www.batan.go.id/seminar_nasional_III/SDM_teknologi_nuklir/2007/art-8.pdf).
- <http://www.batan.go.id/radiasi>, 20 Agustus 2008.
- <http://www.depkes.go.id/radiasi>, 25 Agustus 2008
- <http://www.google.com> / skema kerja kamera gamma, 3 Januari 2009.
- <http://keganasan-tiroid.html>, 20 Desember 2008.
- <http://www.Nuklir/htm>, 20 Agustus 2008.
- http://ms.wikipedia.org/wiki/Kelenjar_tiroid, 23 Agustus 2008.