

## UJI KLINIS KELENJAR GONDOK DENGAN PERANGKAT THYROID UPTAKE

Wahyuni Z. Imran<sup>1</sup>, Riswal H. Sirega<sup>1</sup>, Rony Djokorayono<sup>1</sup>, Leli Yuniarsari<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>PRPN-BATAN Serpong, Tangerang 15310

### ABSTRAK

*UJI KLINIS KELENJAR GONDOK DENGAN PERANGKAT THYROID UPTAKE. Telah dilakukan uji klinis kelenjar gondok dengan menggunakan perangkat thyroid uptake hasil rekayasa BATAN. Uji klinis ini dilakukan di RS Paru Ario Wirawan di Salatiga dengan cara mendeteksi daya tangkap iodium <sup>131</sup>I oleh kelenjar gondok. Fungsi kelenjar gondok dapat diketahui dengan mengukur serapan radiofarmaka dalam kelenjar gondok dengan menempatkan detektor di depan leher pasien. Untuk mendapatkan hasil diagnosis yang cepat, penanganan dan pengolahan hasil pendeteksian ini digunakan perangkat thyroid uptake dengan antarmuka devasys USB yang dapat menerima data digital. Data ini diolah ke komputer untuk mendapatkan kurva uptake. Hasil ini dibandingkan dengan analisis darah pasien dengan menggunakan perangkat Radioimmunoassay.*

*Kata kunci: kurva thyroid uptake, kelenjar gondok, uji klinis, perangkat thyroid uptake*

### ABSTRACT

*GOITER GLAND CLINICAL EXAMINATION USING THYROID UPTAKE EQUIPMENT. Goiter Gland Clinical examination using thyroid uptake equipment developed by BATAN has been performed. The clinical examination was performed in the Ario Wirawan Lung Hospital in Salatiga. The gland functionality was determined by measuring the absorption of <sup>131</sup>I by the goiter gland, which was performed by placing the detectors in front of the patient's throat. To obtain the diagnosis result rapidly, the thyroid uptake device equipped with a devasys USB interface capable of receiving digital data. The data is processed by computer to obtain uptake curves. The result were then compared with the patient's blood analysis result obtained using standard Radioimmunoassay equipment.*

*Keywords: thyroid uptake equipment , goiter gland , clinical examination, thyroid uptake curve*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam rangka pelaksanaan misi BATAN dalam memasyarakatkan aplikasi teknologi nuklir untuk maksud damai di bidang kedokteran, dalam hal ini membantu Departemen Kesehatan untuk meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat, BATAN telah ikut membidani lahirnya Bidang Kedokteran Nuklir di Indonesia. Salah satu langkah yang ditempuh adalah dengan mengadakan berbagai peralatan kedokteran yang dibutuhkan seperti renografi, pencacah thyroid uptake, kamera gama, dan pesawat sinar-X disamping itu juga BATAN melakukan pengembangan dan rekayasa untuk alat-alat tersebut diatas. Melalui

kegiatan yang telah dilakukan tersebut, kini telah terakumulasi pengetahuan dan pengalaman sebagai sumber daya manusia yang tidak bisa diabaikan nilainya yang semuanya sangat potensial didayagunakan untuk keperluan yang berkaitan dan saling menopang.

Perekayasaan Thyroid uptake adalah salah satu usaha untuk pendayagunaan potensi tadi yang dapat dilaksanakan untuk dimanfaatkan dalam berbagai disiplin ilmu kedokteran. Mengingat jumlah penduduk Indonesia yang jumlahnya kini lebih dari 200 juta, maka dapat dipastikan potensi penggunaan peralatan hasil rekayasa ini juga akan besar. Sampai saat ini ketergantungan dari luar negeri dari pengadaan

peralatan ini mencapai 100%. Dengan demikian bila ketergantungan terhadap luar negeri ini tidak dihentikan akhirnya akan menguras devisa negara dalam jumlah cukup besar.

Perangkat Thyroid Uptake ini berfungsi sebagai pendeteksi daya tangkap Iodium  $^{131}\text{I}$  oleh kelenjar gondok. Iodium merupakan komponen utama pembentukan hormon tiroksin yang berguna bagi metabolisme tubuh. Pembesaran kelenjar gondok bisa menyebabkan komplikasi serius, seperti tekanan darah tinggi pada paru-paru (darah tinggi paru-paru) dan perubahan jantung yang diakibatkan dari hipertensi paru-paru.

Agar perangkat tersebut dapat dimanfaatkan oleh masyarakat tentunya harus melewati beberapa tahap penelitian. Salah satu penelitian yang diperlukan yaitu kegiatan uji lapangan dan uji klinis yang dipersyaratkan oleh Departemen Kesehatan. Uji klinis lapangan dilakukan di RS Paru Ario Wirawan (RSPAW) di Salatiga .

## 1.2. Kelenjar Gondok

Kelenjar gondok adalah penumpukan jaringan limfa yang membantu tubuh untuk melawan infeksi. Kelenjar gondok ditempatkan lebih atas dan jauh di belakang dimana saluran hidung terhubung dengan tenggorokan, dan ini tidak bisa dilihat dari mulut. Meskipun begitu, kelenjar gondok bisa membesar ketika mereka menjadi terinfeksi dengan bakteri yang menyebabkan penyakit radang tekak. Ketika hal ini terjadi, amandel tersebut menjadi lebih menonjol dan kelenjar gondok bisa menyumbat hidung. Kelenjar gondok kembali ke ukuran normal ketika infeksi berakhir. Kadangkala mereka tetap membesar dan terutama pada anak yang sering mengalami infeksi kronis.

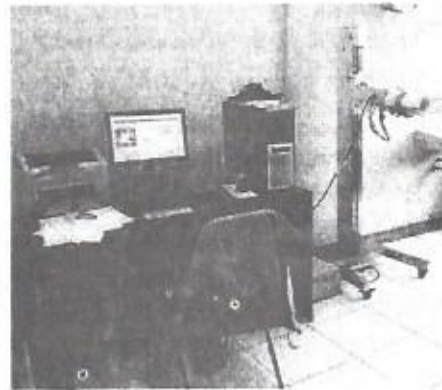
## 1.3. Perangkat Thyroid Uptake

Perangkat thyroid uptake adalah suatu perangkat untuk mendeteksi

kecepatan kelenjar gondok (thyroid gland) dalam menyerap dan melepaskan Iodium. Ini merupakan komponen utama dalam pembentukan hormon tiroksin yang berguna bagi metabolisme tubuh dengan menggunakan prosedur kedokteran nuklir. Perangkat Thyroid uptake IT4 adalah perangkat di bidang kedokteran nuklir yang digunakan untuk mendiagnosis fungsi kelenjar gondok dengan menggunakan single probe dengan komunikasi USB.

Perangkat Thyroid Uptake IT4 terdiri dari:

Perangkat elektronik yang terdiri dari modul-modul untuk memproses listrik dari detektor menjadi informasi hasil pencacahan secara dinamik. Proses pengolahan pulsa listrik ini menggunakan prinsip spektrometer gama dengan single channel Analyzer(SCA). Komunikasi data dengan komputer menggunakan USB.



Gambar 1. Prototip Perangkat Thyroid Uptake IT4

Adapun modul-modul tersebut susunannya adalah:

- Modul penguat awal, pengolah sinyal, modul tegangan tinggi, modul counter dan interfacing USB
- Perangkat mekanik terdiri dari statip detektor, kolimator, meja operator. Statip dan kolimator digunakan untuk mendukung sistem deteksi.
- Perangkat lunak berupa program akuisisi data, pengolahan dan cetak

hasil pemeriksaan fungsi kelenjar gondok. Sistem operasi yang digunakan pada bagian ini menggunakan operating Windows Xp SP2.

#### 1.4. Lingkup Kegiatan

Lingkup Kegiatan penelitian meliputi:

- Persiapan Penelitian:
  - Koordinasi ruang untuk penempatan perangkat thyroid uptake, jadwal pengiriman dan konsultasi dengan dokter di RS Ario Wirawan Salatiga.
- Perawatan dan uji kualitas Perangkat:
  - Menjaga kondisi perangkat agar siap beroperasi kapan saja menggunakan prosedur perawatan thyroid uptake.
- Pengumpulan data pasien yang akan diperiksa
  - Mencatat data pasien yang akan diperiksa
  - Pemeriksaan Pasien
  - Melakukan pemeriksaan thyroid uptake dan pengambilan sampel darah pasien
  - Pemantauan daerah Kerja dan Lingkungan
    - Memonitor dosis pada daerah kerja dan lingkungan sekitarnya
  - Analisa Data
    - Menganalisa hasil pemeriksaan thyroid uptake
    - Menganalisa hasil pemeriksaan kadar hormon TSHhs.
  - Pelaporan
    - Pembuatan makalah hasil penelitian
    - Pembuatan dokumen hasil uji untuk keperluan Departemen Kesehatan

## 2. TATA KERJA

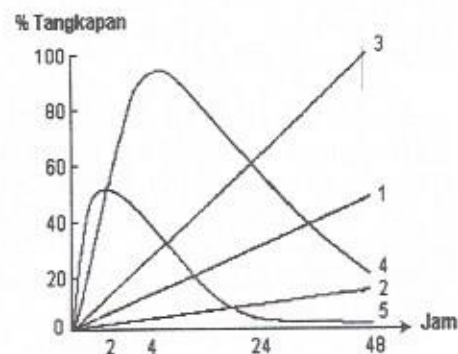
### 2.1. Metode Penelitian

Dilakukan pemantauan dan konsultasi hasil pemeriksaan thyroid uptake di RSPAW, dan sebagai bahan pembandingan dilakukan analisa darah pasien dengan menggunakan

perangkat Radioimmunoassay (RIA). Dalam pengujian lapangan ini digunakan isotop Iodium  $^{131}\text{I}$  sebagai perunut dalam bentuk kapsul. Kapsul aktif ini diukur aktivitasnya dengan perangkat thyroid uptake (sebagai referensi standar), dan kemudian diberikan kepada pasien secara oral. Secara *in vivo* pada interval waktu tertentu isotop Iodium yang terakumulasi pada kelenjar gondok diukur aktivitas bersihnya (yaitu aktivitas setelah dikurangi aktivitas latarnya), selanjutnya data ini dicatat secara otomatis dalam komputer.

Hasil pengukuran aktivitasnya setelah pemberian kapsul Iodium dibandingkan dengan referensi, merupakan persentasi radioaktivitas Iodium yang terukur dalam kelenjar dan polanya seperti terlihat pada gambar kurva fungsi thyroid. Kurva yang terbentuk menunjukkan uji dinamik fungsi tangkap kelenjar gondok terhadap Iodium  $^{131}\text{I}$  dalam proses pembentukan dan pelepasan hormon, serta interaksinya dengan kelenjar pituitary.

Nilai normal tangkapan *thyroid* bervariasi dari 8 sampai 80%. Nilai normal setelah pemberian dosis 2 dan 4 jam adalah 10-30%. Sedangkan untuk 24 jam adalah 25-55%, dan untuk 48 jam adalah 30-60%. Persentase tangkapan pada 2 pertama adalah sangat berguna untuk mendiagnosis *hyper-thyroid*. Sedangkan pada 24 jam dan berikutnya sangat berarti untuk *hypothyroid* karena pada saat itu aktivitas cacah latar pada jaringan *non-thyroid* telah menurun.



Gambar 2. Kurva Persentasi  
Tangkapan

Penjelasan persentasi fungsi *thyroid* (tangkap kelenjar gondok terhadap iodium) pada gambar 1 adalah sebagai berikut:

1. *thyroid normal.*
2. *hypothyroid*
3. *hyperthyroid*
4. *hyperthyroid severe*
5. *organification defect.*

#### Prinsip Kerja

Fungsi kelenjar gondok dapat diketahui dengan mengukur serapan isotop dalam kelenjar gondok. Sistem deteksi untuk mengetahui banyaknya isotop yang diserap kelenjar gondok ditempatkan di depan leher pasien berjarak sekitar 15 cm. Isotop yang terserap dalam kelenjar gondok memancarkan radiasi ke luar tubuh dan intensitas radiasinya diukur oleh sistem deteksi. Radiasi yang diterima oleh sistem deteksi (detektor NaI(Tl)) diubah menjadi pulsa listrik. Pulsa yang keluar dari detektor kemudian diperkuat oleh penguat awal dan penguat pulsa (amplifier). Pulsa dibentuk menjadi pulsa semi Gaussian. Pulsa keluaran ini kemudian dicacah oleh modul pencacah yang terdapat pada modul elektronik. Hasil cacahan dikirim ke komputer untuk diolah lebih lanjut. Pencacahan terhadap pasien dilakukan di 2 tempat yaitu di bagian leher yang diarahkan ke kelenjar gondok dan di bagian paha. Selain itu ruang pemeriksaan juga dicacah. Pemeriksaan dilakukan secara temporal yaitu 2 jam dan 24 jam setelah aplikasi, sehingga diperoleh salah satu kurva uptake.

Pengujian lapangan perangkat dan pemeriksaan pasien dilaksanakan di klinik thyroid di RSPAW oleh dokter dr. Susatyo Pranoto Sp.Kn. Sedangkan kegiatan untuk menganalisa hormonal dilakukan di laboratorium in vitro PTKMR-BATAN berkoordinasi dengan Dra. Susyati Mfarm Apt.

## 2.2. Prosedur Pengujian lapangan

- Subyek penelitian (pria atau wanita) dinyatakan sebagai pasien.
- Pasien mendaftarkan di bagian pendaftaran rumah sakit dan ke bagian pengambilan darah untuk diambil sampel darahnya. Kemudian menuju ke ruang pemeriksaan Thyroid Uptake.
- Saat pasien sudah ada di ruang pemeriksaan Thyroid Uptake, dengan sistem perangkat lunak IT4 Perangkat Thyroid Uptake diuji, kapsul  $\text{NaI}^{131}$  20-50 $\mu\text{C}$  yang akan diberikan ke pasien dicacah dan hasil cacahannya direkam di dalam sistem komputer, kemudian acak latar ruangan diperiksa dan direkam di dalam sistem komputer.
- Setelah perangkat dinyatakan layak beroperasi dan kapsul  $\text{NaI}^{131}$  telah dicacah, pasien diminta menelan kapsul  $\text{NaI}^{131}$  tersebut dengan segelas air mineral.
- Pasien diperbolehkan keluar dari ruang pemeriksaan dan diminta kembali setelah 2 jam.
- Setelah 2 jam pasien datang kembali dan dilakukan pencacahan di bagian leher dan paha.
- Pasien diminta datang kembali pada hari berikutnya pada jam yang sama untuk dicacah kembali di bagian leher dan paha.
- Pemeriksaan selesai

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian uji klinis perangkat thyroid uptake melibatkan 30 pasien. Hasil uji fungsi kelenjar thyroid menggunakan perangkat thyroid uptake akan dibandingkan dengan hasil pemeriksaan sampel darah menggunakan perangkat RIA (Tabel 1).

Dari tabel hasil analisa fungsi tiroid di atas terdapat 3 data yang tidak cocok antara pemeriksaan dengan perangkat thyroid dan hasil analisa RIA. Perbedaan ini diperkirakan karena sampel darah terlalu lama disimpan sehingga proses pemisahan serum dari darahnya mengalami kesulitan.

Persentasi kesalahan uji klinis perangkat thyroid yaitu:

$$\begin{aligned} \text{\%ralat} &= \frac{\text{Perbedaan pengukuran}}{\text{Pengukuran total}} \times 100\% \\ &= \frac{3}{30} \times 100\% = 10\% \end{aligned}$$

Perbedaan pengukuran tersebut menghasilkan ralat maksimum dan pada penelitian ini ralat maksimum diperoleh 10 %. Hal ini masih dalam batas keberterimaan teknologi [6].

Tabel 1.  
Hasil Analisis Fungsi Thyroid dengan Perangkat Thyroid Uptake dan Perangkat RIA

No.	Kode pasien	Thyroid Uptake	Pencacah RIA
1	Pasien1	normal	normal
2	Pasien2	hipotiroid	hipotiroid
3	Pasien3	hipotiroid	hipotiroid
4	Pasien4	normal	hipotiroid
5	Pasien5	normal	normal
6	Pasien6	normal	normal
7	Pasien7	hipotiroid	hipotiroid
8	Pasien8	hipotiroid	hipotiroid
9	Pasien9	hipertiroid	hipertiroid
10	Pasien10	normal	normal
11	Pasien11	normal	normal
12	Pasien12	normal	normal
13	Pasien13	normal	hipotiroid
14	Pasien14	hipotiroid	hipotiroid
15	Pasien15	hipotiroid	hipotiroid
16	Pasien16	normal	normal
17	Pasien17	hipotiroid	hipotiroid
18	Pasien18	normal	normal
19	Pasien19	normal	normal
20	Pasien20	normal	normal
21	Pasien21	normal	normal
22	Pasien22	hipotiroid	hipotiroid
23	Pasien23	hipotiroid	hipotiroid
24	Pasien24	normal	normal
25	Pasien25	normal	normal
26	Pasien26	normal	normal
27	Pasien27	normal	normal
28	Pasien28	normal	normal
29	Pasien29	normal	normal
30	Pasien30	normal	hipotiroid

## 5. KESIMPULAN

Perangkat thyroid uptake hasil rekayasa BATAN dapat berfungsi untuk pemeriksaan fungsi kelenjar gondok. Hasil karya dalam negeri ini diharapkan dapat memperoleh kepercayaan dari kalangan medis dan Departemen Kesehatan RI untuk digunakan sebagai perangkat kedokteran nuklir di rumah sakit.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. IAEA-TECDOC-602, "Quality Control of Nuclear Medicine Instrument", Vienna, 1991.
- [2]. BR. BAIRI DKK, "Handbook Of Nuclear Medical Instruments", Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, 1994.
- [3]. J. PAHOR, "Nuclear Electronics Laboratory Manual", University of Ljubljana, Slovenia, 1997.
- [4]. Text book, "Petunjuk Pengoperasian perangkat lunak ThyUptakeXp\_USB", PRPN Batan, Jakarta, 2006.
- [5]. Kumpulan Makalah, "Pertemuan Ilmiah III, Perhimpunan Kedokteran dan Biologi Nuklir Indonesia", Bandung 20 April 1985.
- [6]. Dokumen Rancangan IT4 – PRPN-2007
- [7]. Dokumen Uji Klinis Thyroid UptakeBlock Grant 2009
- [8]. Mills,DR,Yustinon, Dra, "Metoda Eksperimen",USU Press,1985