

LAPORAN PENELITIAN

**“HUBUNGAN KADAR TSH TERHADAP KADAR FT4 PADA PASIEN
TIROID DI BANGKALAN”**



Oleh:

Ellies Tunjung Sari M

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN
MASYARAKAT UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURABAYA**

2018

LAPORAN PENELITIAN

**“HUBUNGAN KADAR TSH TERHADAP KADAR FT4 PADA PASIEN TIROID
DI BANGKALAN”**

Oleh:

Ellies Tunjung Sari M

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

2018

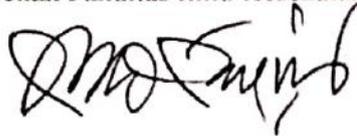
HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Hubungan Kadar TSH Terhadap Kadar FT4 Pada Pasien Tiroid Di Bangkalan
Nama Lengkap : Ellies Tunjung Sari M., S.ST., M.Si.
NIDN : 0827118401
Jabatan Fungsional : Tenaga Pengajar
Perguruan Tinggi Asal : Universitas Muhammadiyah Surabaya
Alamat Institusi : Jl. Sutorejo No.59, Surabaya
Telepon/Fax/Email : 085857535551

Anggota Peneliti (1)
Nama Lengkap :-
NIDN :
Jabatan Fungsional :
Perguruan Tinggi Asal :
Alamat Institusi :
Total Biaya : Rp. 5.000.000,00

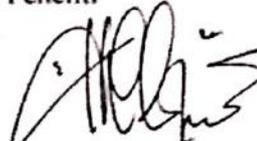
Surabaya,

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan



Dr. Mundakir S. Kep., Ns., M. Kep.
NIP. 1975.0323.2005.01.1.002

Peneliti



Ellies Tunjung Sari M., S. ST., M. Si.
NIP. 012.05.1.1984.17.235



Dr. Sujinah, M. Pd.
NIP. 012.02.1.1965.90.004

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL DALAM	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
ABSTRAK	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Anatomi Fisiologi Kelenjar Tiroid	4
2.2 Struktur Dari Hormon Tiroid	4
2.3 Fungsi Hormon Tiroid	6
2.4 Biosintesis dan metabolisme hormone tiroid.....	6
2.5 Thyroid Binding Globulin (TBG).....	10
2.6 Thyroid Stimulating Hormone (TSH)	10
2.7 Hormon Bebas	10
2.8 Tes Fungsi Tiroid.....	11
2.9 Hubungan Kelejar Tiroid dan Kelenjar Endokrin Lain	12
2.10 Nilai Kimiawi Darah.....	12
2.11 Penyakit Gangguan Tiroid	13
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	18
3.1 Tujuan Penelitian	18
3.1.1 Tujuan Umum	18
3.1.2 Tujuan Khusus.....	18

3.2 Manfaat Penelitian	18
BAB IV METODE PENELITIAN.....	19
4.1 enis Penelitian	19
4.2 Waktu dan Tempat penelitian	19
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian	19
4.3.1 Populasi	19
4.3.1 Sampel	19
4.4 Variabel.....	19
4.4.1 Variabel Terikat.....	19
4.4.2 Variabel Bebas	19
4.5 Definisi Operasional variable	20
4.6 Metode Pengumpulan Data.....	20
4.7 Teknik Analisa Data	20
4.8 Prosedur pemeriksaan Darah	20
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	23
5.1 Hasil penelitian	23
5.2 Pembahasan	24
5.3 Luaran yang ingin dicapai.....	25
BAB VI RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	26
6.1 Rencana Jangka Pendek.....	26
6.2 Rencana Jangka panjang.....	26
BAB VII PENUTUP.....	27
7.1 Kesimpulan	27
7.2 Saran	27

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Hasil Kadar TSH dan FT4.....	23
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Anggaran Biaya Pengeluaran.....	30
Lampiran 2. Jadwal Penelitian.....	31

HUBUNGAN KADAR TSH TERHADAP KADAR FT4 PADA PASIEN TIROID DI BANGKALAN

Ellies Tunjung SM

e-mail : elliestunjungismail@gmail.com

Abstrak

Penyakit gangguan tiroid menempati urutan kedua terbanyak dalam daftar penyakit metabolic setelah diabetes mellitus (DM). Penyakit atau kelainan tiroid adalah suatu kondisi kelainan pada seseorang akibat adanya gangguan kelenjar tiroid. TSH merupakan faktor primer yang mengendalikan pertumbuhan sel tiroid dan sintesis serta sekresi hormon tiroid. Sekresi TSH dirangsang oleh kadar T3 dan T4 yang rendah dan oleh hormon TRH (*Thyroid Releasing Hormone*) hipotalamus dihambat oleh kenaikan kadar T3 dan T4. T3 dan T4 yang bersirkulasi dalam plasma yang sebagian besar diikat dengan protein, *Thyroid Binding Globulin* (TBG) dan sebagian kecil dalam bentuk bebas yaitu *Free Triiodotironine* (FT3) dan *Free Thyroxine* (FT4). Hormon yang bebas (FT3 dan FT4) merupakan fraksi yang aktif secara metabolik perlu diketahui secara kuantitatif. Saat ini pengukuran kadar hormon bebas harus merupakan bagian dari pemeriksaan status kelenjar tiroid yang lengkap.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kadar TSH, FT4 dan membuktikan adanya hubungan antara keduanya pada pasien gangguan tiroid.. Pemeriksaan ini menggunakan metode ELISA dengan prinsip kompetitif EIA dan sandwich. Sampel berupa serum pasien gangguan tiroid di RSUD Bangkalan dan Laboratorium Farmalab selama bulan Oktober-November 2017.

Dari 30 sampel didapatkan hasil rata-rata kadar TSH sebesar 1,9 mIU/L dan rata-rata kadar FT4 sebesar 2,8 ng/dl. Selanjutnya dilakukan uji Kolmogorov-Smirnov dan uji Spearman's didapatkan hasil apabila variabel satu nilainya naik(tinggi) maka variabel yang lain turun (rendah). Dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang berlawanan arah antara kadar TSH dan kadar FT4, apabila kadar TSH meningkat maka kadar FT4 menurun, begitu pun sebaliknya.

Kata kunci : *TSH, FT4, gangguan tiroid*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit gangguan tiroid menempati urutan kedua terbanyak dalam daftar penyakit metabolic setelah diabetes mellitus (DM). Perempuan lebih banyak menderita penyakit tiroid dibandingkan laki-laki. Prevalensi hipotiroid di Indonesia belum diketahui secara pasti. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007 melakukan pemeriksaan kadar TSH sebagai salah satu penunjang diagnostic gangguan tiroid (Pusat Data Kemenkes RI, 2015).

Penyakit atau kelainan tiroid adalah suatu kondisi kelainan pada seseorang akibat adanya gangguan kelenjar tiroid, baik berupa perubahan bentuk maupun perubahan fungsi. Dua kelainan fungsional utama pada tiroid yaitu pembentukan hormon tiroid yang berlebihan (*Hipertiroidisme*) dan defisiensi produksi hormon (*Hipotiroidisme*) (Crosby dkk, 2016).

Kelenjar tiroid mensekresi tiroksin dan triyodotironin, yang mempunyai efek nyata pada kecepatan metabolisme tubuh. Kekurangan atau kehilangan hormone tirois akan menyebabkan penurunan laju metabolisme tubuh dan sekresi tiroksin yang berlebihan dapat menyebabkan laju metabolisme basal meningkat (Wibowo, 2013). Kelenjar tiroid merupakan organ khusus terbesar untuk fungsi endokrin dalam tubuh manusia (Neal, 2005).

Thyroid Stimulating Hormone (TSH), merupakan hormon glikoprotein, disekresi oleh hipofisis anterior (Hardjoeno dkk, 2003). TSH merupakan faktor primer yang mengendalikan pertumbuhan sel tiroid dan sintesis serta sekresi hormon tiroid, TSH utuh ditemukan dalam serum. Kadar serum dari TSH adalah sekitar 0,5-5 mU/L meningkat pada hipotiroidisme dan menurun pada hipertiroidisme, baik karena endogen ataupun akibat asupan hormon tiroid per oral berlebihan. TSH menstimulasi penyerapan iodida dari aliran darah dan mestimulasi sintesis tiroglobulin. Selain itu TSH juga menstimulasi sintesi *sodium iodine symporter* (NIS) yang berfungsi untuk mengiodisasi tiroglobulin membentuk hormon tiroid. Residu tirosin di tiroglobulin pada

membran apikal akan mengalami iodinasi yang dikatalis oleh TPO dan H_2O_2 selanjutnya dua pasangan iodotirosin akan bergabung membentuk T4 dan T3. Selain itu TSH juga menstimulasi penyerapan folikel tiroglobulin dan sekresi hormon tiroid pada darah. Tiroglobulin yang teriodisasi akan diserap kembali ke sel folikel melewati membran apikal dan akan terdegradasi membentuk T3/T4 pada lisosom, kemudian T3/T4 ini akan disekresikan pada membran basal (Wibowo dkk, 2013).

Kelenjar tiroid mensekresi dua hormon teriodinasi yang disebut Triiodotironin (T3) dan Tiroksin (T4) yang bertanggungjawab untuk pertumbuhan, perkembangan, fungsi dan pemeliharaan jaringan tubuh yang optimal (Neal, 2005). Hormon tiroid unik karena mengandung 59-65% unsur iodin. Tironin yang diiodinasi diturunkan dari iodinasi cincin fenolik dari residu tirosin dalam triglobulin membentuk mono dan diiodotirosin, yang digabungkan membentuk T3 atau T4 (Sylvia dkk, 2006).

Sekresi TSH dirangsang oleh kadar T3 dan T4 yang rendah dan oleh hormon TRH (*Thyroid Releasing Hormone*) hipotalamus dan dihambat oleh kenaikan kadar T3 dan T4. Jika salah satu komponen dalam segitiga hipotalamus-hipofisis-tiroid rusak akan mengakibatkan produksi T3 dan T4 berkurang (hipotiroidisme) atau berlebihan (hipertiroidisme) (Hardjoeno dkk, 2003).

Hormon *Thyroksine* (T4) dan *Triiodotironine* (T3) ini mempengaruhi seluruh sel organ tubuh. T3 dan T4 yang bersirkulasi dalam plasma yang sebagian besar diikat dengan protein, *Thyroid Binding Globulin* (TBG) dan sebagian kecil dalam bentuk bebas yaitu *Free Triiodotironine* (FT3) dan *Free Thyroxine* (FT4). Hormon yang bebas (FT3 dan FT4) merupakan fraksi yang aktif secara metabolik perlu diketahui secara kuantitatif. Hormon yang terikat dan yang bebas berada dalam keseimbangan reversibel (Hardjoeno dkk, 2003). T3 dan T4 yang tidak terikat atau bebas berinteraksi dengan reseptor intrasel dan akhirnya menyebabkan peningkatan metabolisme karbohidrat dan lemak serta meangsang sintesis protein pada beragam tipe sel (Kumar, 2007). Saat ini pengukuran kadar hormon bebas sudah menjadi bagian dari pemeriksaan yang terinci terhadap tiroid. Pengukuran T3 bebas (FT3/*Free Triiodotironine*) atau T4 bebas (FT4/*Free Tetraiodotironine*) secara langsung

sulit dilakukan karena jumlah keduanya sangat sedikit yaitu 0,04% dari T4 dan 0,4% dari T3 (Ronald dkk, 2004).

Tes fungsi tiroid bertujuan untuk membantu menentukan status tiroid. Saat ini pengukuran kadar hormon bebas harus merupakan bagian dari pemeriksaan status kelenjar tiroid yang lengkap. Kadar TSH serum mencerminkan kelenjar hipofisis anterior yang memantau kadar dari FT4 sirkulasi. Kadar FT4 yang tinggi mensupresi TSH dan FT4 yang rendah meningkatkan pelepasan TSH (Ronald, 2004). Penelitian fungsi tiroid masih diperlukan mengingat data yang terbatas. Fungsi tiroid pada variabel penelitian ini menggunakan TSH dan free T4

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana hubungan kadar TSH terhadap kadar FT4 pada pasien tiroid?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hubungan kadar TSH terhadap FT4 pada pasien tiroid.

1.4 Manfaat penelitian

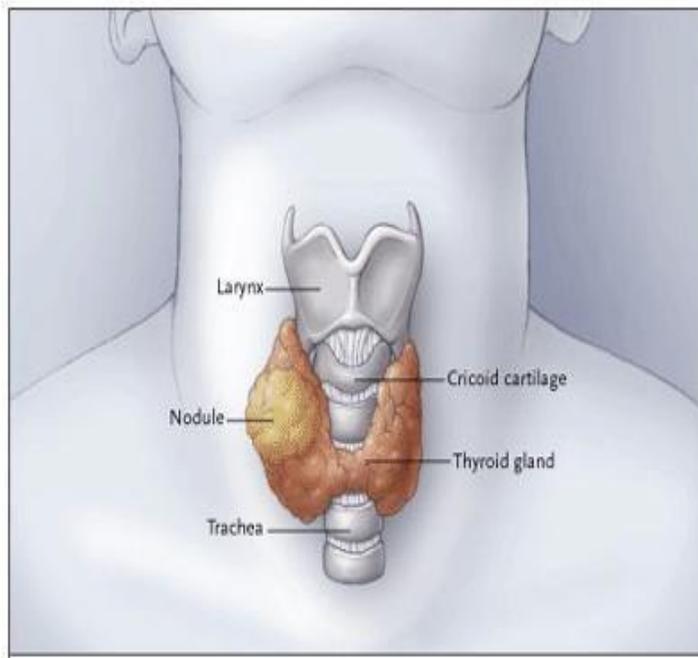
Memberikan informasi tentang hasil hubungan kadar TSH terhadap FT4 pada pasien tiroid

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anatomi Fisiologi Kelenjar Tiroid

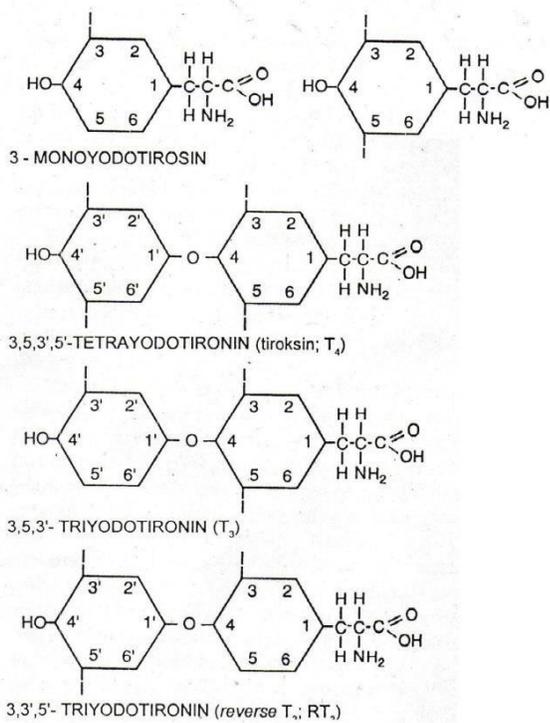
Kelenjar tiroid memiliki dua buah lobus yang satu dengan lainnya dihubungkan oleh istmus yang tipis dibawah kartilago krikoida di leher (Sylvia, 2006). Istmus kelenjar tiroid terletak tepat dibawah kartilago tiroid, dipertengahan antara opeks kartilago tiroid (“*adam’s apple*”) dan insisura suprasternum. Masing-masing berbentuk buah pir dan berukuran panjang sekitar 2,5- 4 cm, lebar 1,5-2 cm, dan tebal 1-1,5 cm. Berat kelenjar pada orang normal, seperti ditentukan dengan pemeriksaan ultrasonik, bervariasi tergantung pada asupan iodin dan makanan, umur dan berat badan, tetapi pada orang dewasa beratnya sekitar 10-20g. Pertumbuhan keatas dan kelenjar tiroid dibatasi oleh perlekatan dari muskulus stremotiroid ke kartilago tiroid. Namun pertumbuhan ke posterior dan kebawah tidak terhambat, sehingga pembesaran tiroid atau goiter, sering kali akan meluas ke posterior dan interior atau malah substernal. Potongan melintang dari leher setinggi istmus tiroid memperlihatkan hubungan dan kelenjar tiroid dengan trakea, esofagus, arteri karotis, dan vena jugularis. Kelenjar tiroid mempunyai suplai darah yang kaya. Aliran darah ke kelenjar tiroid adalah sekitar 5ml/g/menit, pada hipertiroidisme, aliran darah ke kelenjar ini meningkat dengan nyata. (Francis, 1998)



Gambar 2.1 Anatomi Fisiologi Kelenjar Tiroid
(www.irwanasari.blogspot.com)

2.2 Struktur Dari Hormon Tiroid

Hormon tiroid unik karena mengandung 59-65% unsur iodin. Tironin yang diiodinasi diturunkan dari iodinasi cincin fenolik dari residu tirosin dalam triglobulin membentuk mono dan diiodotirosin, yang digabungkan membentuk T3 atau T4. (Sylvia, 2006)



Gambar 2.2 Struktur Hormon Tiroid
(Sylvia, 2006)

2.3 Fungsi Hormon Tiroid

Hormon tiroid mempengaruhi metabolisme energi dasar sel target, yaitu meningkatkan sintesis protein dan fosforilasi oksidatif di dalam mitokondria. Hasilnya adalah peningkatan metabolisme sel, disertai peningkatan siklus pergantian karohidrat dan lipid serta mobilisasi kalsium di dalam tulang (Chandrasoma, 2005).

2.4 Biosintesis dan Metabolisme Hormon-Hormon Tiroid

Iodium merupakan unsur pokok dalam pembentukan hormon tiroid, maka harus slalu tersedia iodium yang cukup dan berkesinambungan. Iodium dalam makanan berasal dari makanan laut, susu, daging, telur, air minum, garam beriodium dan sebagainya (Sudoyo, 2006). Biosintesis hormon tiroid merupakan suatu urutan langkah-langkah proses yang diatur oleh enzim-enzim tertentu. Langkah-langkah tersebut adalah :

1. Penangkapan iodida

2. Oksidasi iodida menjadi iodium
3. Organifikasi iodium menjadi monoiodotirosin dan diiodotirosin
4. proses penggabungan prekursor yang teriodinasi
5. Penyimpanan
6. Pelepasan hormon

(Francis, 1998)

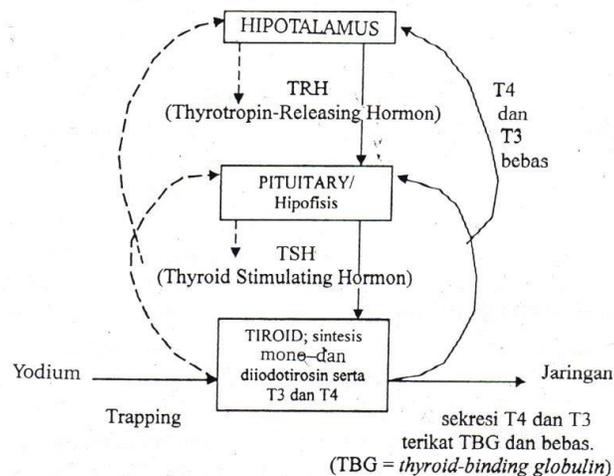
Penangkapan iodida oleh sel-sel folikel tiroid merupakan suatu proses aktif dan membutuhkan energi. Energi ini didapatkan dari metabolisme oksidatif dalam kelenjar. *iodida* yang tersedia untuk tiroid berasal dari *iodida* dalam makanan atau air yang dilepaskan pada deiodinasi hormon tiroid atau bahan-bahan yang mengalami iodinasi. Tiroid mengambil dan mengonsentrasikan *iodida* 20 hingga 30 kali kadarnya dalam plasma, *iodida* diubah menjadi *iodium*, dikatalis oleh enzim *iodida peroksidase*. *Iodium* kemudian digabungkan dengan molekul tirosin, yaitu proses yang dijelaskan sebagai organifikasi *iodium*. Proses ini terjadi pada interfase sel koloid. Senyawa yang terbentuk *monoiodotirosin* dan *diiodotirosin*, kemudian digabungkan sebagai berikut : dua molekul *diiodotirosin* membentuk *tiroksin (T4/ Tetraiodotironine)*, satu molekul *diiodotirosin* dan satu molekul *monoiodotirosin* membentuk *triiodotirosin (T3)*. Penggabungan senyawa-senyawa ini dan penyimpanan hormon yang dihasilkan berlangsung dalam triglobulin. Pelepasan hormon dari tempat penyimpanan terjadi dengan masuknya tetes-tetes koloid kedalam sel-sel folikel dengan proses yang disebut pinositosis. Didalam sel-sel ini triglobulin dihidrolisis dan hormon dilepaskan kedalam sirkulasi. Berbagai langkah yang dijelaskan tersebut dirangsang oleh tirotropin/ TSH (*Thyroid Stimulating Hormone*). Hormon tiroid yang bersirkulasi dalam plasma terikat pada protein plasma : globulin pengikat tiroksin (TBG/ *Thyroid Binding Globulin*), prealbumin pengikat tiroksin (TBPA/ *Thyroid Binding Pre Albumin*) dan albumin pengikat tiroksin (TBA/ *Thyroid Binding Albumin*). Dari ketiga protein pengikat tiroksin, TBG mengikat tiroksi yang paling spesifik. Selain itu, T4 mempunyai afinitas yang lebih besar terhadap protein pengikat ini dibandingkan dengan T3. Akibatnya T3 lebih mudah berpindah ke jaringan sasaran. Faktor ini yang merupakan alasan mengapa aktivitas metabolik T3 lebih besar. Kebanyakan hormon dalam sirkulasi terikat pada

protein-protein tersebut dan hanya sebagian kecil saja (kurang dari 0,05%) berada dalam bentuk bebas.

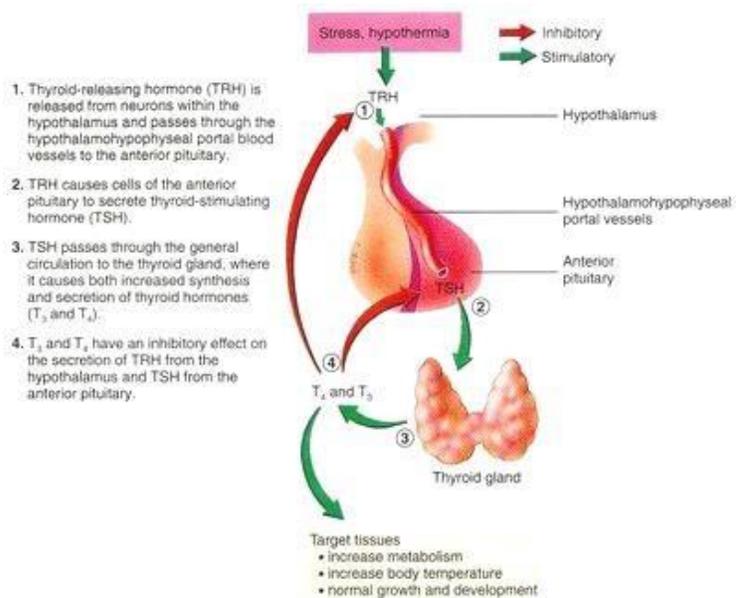
Homon yang bebas merupakan fraksi yang aktif secara metabolik perlu diketahui secara kuantitatif. Hormon yang terikat dan yang bebas dalam keseimbangan reversibel. (Sylvia, 2006)

Thyroid Stimulating Hormone (TSH) merupakan hormon glikoprotein, disekresi oleh anterior. Hormon ini merangsang sintesis dan sekresi hormon T3 dan T4. Sekresi TSH dirangsang oleh kadar T3 dan T4 yang rendah dan oleh hormon TRH (*Thyroid Releasing Hormone*) dari hipotalamus, dan dihambat oleh kenaikan kadar T3 dan T4. Mekanisme umpan balik ini mempertahankan kadar hormon tiroid secara dinamis. Jika salah satu komponen dalam segitiga hipotalamus-hipofisis-tiroid rusak akan mengakibatkan produksi T3 dan/atau T4 berkurang atau berlebihan. Tes fungsi tiroid bertujuan untuk membantu menentukan status tiroid. TSHS (*Thyroid Stimulating Hormone Sensitive*) adalah TSH generasi ketiga yang dapat mendeteksi TSH pada kadar yang sangat rendah dan dilanjutkan dengan tes FT4 bila dijumpai TSHS yang abnormal. FT4 lebih sensitif daripada FT3 dan lebih banyak digunakan untuk konfirmasi hipotiroidisme setelah dilakukan tes TSHS. (Hardjoeno, 2003)

Kadar TSH serum mencerminkan kelenjar hipofisis anterior yang memantau kadar dari FT4 sirkulasi. Kadar FT4 yang tinggi mensupresi TSH dan FT4 yang rendah meningkatkan pelepasan TSH. (Francis, 1998)



Gambar 2.3 Skema Mekanisme Hormon Tiroid (Kosasih, 2008)



Gambar 2.4 Mekanisme Hpotalamus-Hipofisis-Tiroid

(www.yusnia-bio.blogspot.com)

2.5 Thyroid Binding Globulin (TBG)

Konsentrasi protein pengikat mempengaruhi kadar T3 dan T4 serum, tetapi status tiroid fisiologik tercermin hanya oleh jumlah hormon aktif bebas yang ada. Apabila kadar T3 dan T4 total abnormal, kita perlu mengevaluasi protei pengikat tiroid yang utama yaitu TBG. Estrogen meningkatkan jumlah TBG dalam serum, sedangkan androgen dan glukokortikoid menekan sintesis TBG. Konsentrasi TBG yang rendah dan hasil penyerapan yang tinggi dijumpai apabila kadar protein keseluruhan rendah, seperti pada penyakit hati yang parah atau pada penyakit-penyakit yang menyebabkan pengeluaran protein misalnya sindrom nefrotik. Pemberian heparin menyebabkan peningkatan asam lemak bebas dalam sirkulasi dari penguraian trigliserida oleh pengaktifan lipoprotein lipase pasca heparin. Asam-asam lemak bebas ini kemudian mengikat TBG dan menggeser hormon tiroid. Uji penyerapan T3 sangat peka terhadap pemberian heparin sehingga didapat hasil tinggi palsu (Ronald, 2004).

2.6 Thyroid Stimulating Hormone (TSH)

TSH atau tirotropin merupakan suatu glikoprotein yang disintesis dan disekresikan oleh tirotrop dari kelenjar hipofisis anterior. Aktivitas tiroid diatur oleh kebutuhan tubuh akan beredar dalam sirkulasi kurang, hipotalamus menghasilkan TRH, yang memicu peningkatan kadar TSH untuk merangsang sekresi tiroid. Pengukuran TSH memberikan informasi mengenai fungsi tiroid dan hipofisis. Angka-angka TSH diberikan dalam satuan aktivitas internasional dengan rentang normal sekitar 0,5-5,0 $\mu\text{u/ml}$. Kecenderungan mutakhir pada pemeriksaan TSH menekankan pentingnya batas bawah rentang ini untuk membedakan TSH dalam jumlah kecil untuk deteksi depresi TSH, yang terjadi pada hipertiroidisme dan hipotiroidisme sekunder. (Ronald, 2004).

2.7 Hormon Bebas

Status tiroid fisiologik sedikit dipengaruhi oleh perubahan kadar TBG walaupun nilai hormon total yang diukur abnormal (Ronald, 2004). T3 dan T4 yang tidak terikat atau bebas berinteraksi dengan reseptor intrasel dan akhirnya menyebabkan

peningkatan metabolisme karbohidrat dan lemak serta meangsang sintesis protein pada beragam tipe sel (Kumar, 2007). Saat ini pengukuran kadar hormon bebas sudah menjadi bagian dari pemeriksaan yang terinci terhadap tiroid. Pengukuran T3 bebas (FT3/ *Free Triiodotironine*) atau T4 bebas (FT4/ *Free Tetraiodotironine*) secara langsung sulit dilakukan karena jumlah keduanya sangat sedikit yaitu 0,04% dari T4 dan 0,4% dari T3 (Ronald dkk, 2004).

2.8 Tes-Tes Fungsi Tiroid

Status fungsional kelenjar tiroid dapat dipastikan dengan perantaraan tes-tes fungsi tiroid. Tes-tes berikut ini sekarang digunakan untuk mendiagnosis penyakit tiroid:

1. Kadar total tiroksin dan triyodotironin serum
2. Tiroksin bebas
3. Kadar TSH serum
4. Ambilan yodium radiosotop

Immunoassay otomatis digunakan secara luas untuk mengukur T3 dan T4 secara terpisah. Antibodi pada pemeriksaan ini bersifat sangat spesifik, sehingga dalam pengukuran tidak ad reaksi silang yang bermakna antara T3 dan T4 (Ronald, 2004). Tiroksin bebas serum mengukur kadar tiroksin dalam sirkulasi yang secara metabolik aktif. Kadar TSH dapat diukur dengan RIA (Radioimunoasai) (Sylvia, 2006). Immunoassay untuk TSH telah menjadi sangat spesifik untuk TSH melalui penggunaan antibody monoklonal. Umumnya, pemeriksaan-pemeriksaan TSH telah sangat distandarisasi serta tersedia pada immunoanalyzer otomatis dengan waktu pemeriksaan di bawah 1 jam (Ronald, 2004). Terdapat kadar yang tinggi pada pasien dengan hipotiroidisme primer yaitu pasien yang memiliki kadar tiroksin rendah akibat timbal balik peningkatan pelepasan TSH hipofisis. Sebaliknya kadar akan berada dibawah normal pada pasien dengan peningkatan autonom pada fungsi tiroid (*hipertiroidisme*).

Tes ambilan yodium radioaktif (^{123}I [RAI]) digunakan untuk mengukur kemampuan kelenjar tiroid dalam menangkap dan mengubah yodida. Pasien

menerima dosis RAI yang akan ditangkap oleh tiroid dan dipekatkan setelah melewati 24 jam. Kemudian radioaktivitas yang ada dalam kelenjar tiroid tersebut dihitung. Normalnya, jumlah radioaktif yang diambil berkisar dan 10% hingga 35% dari dosis pemberian. (Sylvia, 2006)

2.9 Hubungan Kelenjar Tiroid dan Kelenjar-Kelenjar Endokrin Lain

Peningkatan hormon tiroid meningkatkan kecepatan sekresi sebagian besar kelenjar endokrin lain, tetapi peningkatan hormon tiroid juga meningkatkan kebutuhan jaringan akan hormon-hormon. Misalnya, peningkatan sekresi tiroksin meningkatkan kecepatan metabolisme glukosa diseluruh bagian tubuh dan karena itu menyebabkan kebutuhan peningkatan sekresi insulin yang sesuai oleh pankreas. Hormon tiroid juga meningkatkan banyak aktivitas metabolisme yang berhubungan dengan pembentukan tulang dan sebagai akibatnya peningkatan kebutuhan akan hormon paratiroid. Akan tetapi, selain efek-efek umum ini, hormon tiroid mempunyai efek relatif spesifik pada korteks adrenal dan pada gonad (Guyton, 1991).

- Korteks Adrenal

Kortikosteroid dan *adrenocorticotropin hormon* (ACTH) menghambat tiroid dengan cara meningkatkan klirens iodium dan menghambat TSH hipofisis.

- Gonad

Kadar tiroid normal diperlukan sekali untuk pengeluaran LH hipofisis, menstruasi ovulator, fertilitas, dan kehidupan fetus. Kebanyakan hormon tiroid akan menghambat menarche, meningkatkan fertilitas dan kematian fetus. Pada hipotiroidisme terjadi menstruasi anovulator dengan menoragia, sedangkan pada hipertiroidisme terjadi hipomenorea dan ovulatoar (Aru, 2006).

2.10 Nilai Kimiawi Darah

Hormon-hormon tiroid mempengaruhi pembentukan, penguraian, dan metabolisme antara jaringan lemak dan lemak dalam darah, dan kelainan fungsi endokrin tercermin dalam perubahan kadar lemak. Pada hipertiroidisme, penguraian dan ekskresi meningkat lebih besar daripada sintesis, sehingga kadar kolesterol,

fosfolipid, dan trigliserida dalam sirkulasi turun. Hipotiroidisme memperlambat katabolisme lebih besar daripada pengaruhnya pada sintesis, dan miksedema biasanya disertai oleh hiperkolesterolemia dan hipertrigliseridemia. Peningkatan kadar kolesterol serum mungkin merupakan indikator awal hipotiroidisme. Namun hipotiroidisme akibat kegagalan hipofisis tidak menyebabkan peningkatan lemak. Pada pasien yang jelas mengalami hipotiroidisme, kadar kolesterol serum yang normal seyogyanya mengarahkan perhatian kita ke hipofisis. Pada hipotiroidisme yang berat, kadar enzim-enzim terkait otot di dalam serum cenderung meningkat. Nilai kreatin kinase (CK) dan laktat dehidrogenase (LDH) total meningkat sedang dan pemisahan isoenzim-isoenzim memperlihatkan bahwa sumber enzim adalah otot rangka. Pada hipotiroidisme, protein cairan spinalis (terutama albumin) meningkat sampai 50 sampai 200 mg/dL (Ronald, 2004).

2.11 Penyakit Gangguan Tiroid

Dua kelainan fungsional utama pada tiroid :

1. Pembentukan hormon tiroid yang berlebihan (*Hipertiroidisme*)
2. Defisiensi produksi hormon (*Hipotiroidisme*)

Hipertiroidisme

Hipertiroidisme biasanya terjadi pada usia sekitar tiga puluh dan empat puluh dan lebih sering ditemukan pada perempuan daripada laki-laki. Tiroid mungkin menghasilkan hormon dalam jumlah berlebihan dari bagian-bagian nodular lokal jaringan hiperfungsi (Marc, 2003). Lebih dari 95% kasus hipertiroidisme disebabkan oleh penyakit *Graves*, suatu penyakit tiroid autoimun yang antibodinya merangsang sel-sel untuk menghasilkan hormon berlebihan yang ditandai dengan adanya autoantibodi kelas IgG di dalam serum yang ditujukan untuk melawan receptor TSH pada sel tiroid. Kombinasi antibodi dengan receptor menyebabkan stimulasi sel untuk menghasilkan hormon tiroid. Penyebab hipertiroidisme lain yang jarang selain penyakit *Graves* adalah:

- (1) toksisitas pada struma multinodular, (2) adenoma folikular fungsional atau karsinoma, (3) adenoma hipofisis penyekresi-tirotropin (hipertiroidisme hipofisis),

(4)tumor sel benih, misal koriokarsinoma (yang kadang dapat menghasilkan bahan mirip TSH) atau teratoma (yang mengandung jaringan tiroid fungsional), (5)tiroiditis (baik tipe subakut dan Hashimoto), yang keduanya dapat berhubungan dengan hipertiroidisme sementara pada fase awal (Chandrasoma, 2005).

Ciri-ciri dari hipertiroidisme : gelisah, intoleransi panas, penurunan berat badan, meningkatnya frekuensi gerakan usus, meningkatkan keringat, kelelahan, tremor, palpitasi, kulit hangat lembab, rambut halus, hiper-refleksi, osteoporosis, hipotensi dan pembesaran tiroid (Mansjoer, 2001). Pada pemeriksaan laboratoriumnya adalah T3 dan T4 tinggi disertai peningkatan T4 bebas, sedangkan kadar TSH tertekan sampai tidak dapat terukur. (Marc, 2003)



Gambar 2.5 Hipertiroidisme: oftalmopati (pada Graves) dan pembesaran kelenjar tiroid

(www.harunyahya.com)



Gambar 2.6 penyakit Graves
(www.stanford.whellsphere.com)

Hipotiroidisme

Hipotiroidisme disebabkan oleh kelainan structural atau fungsional yang mengganggu pembentukan hormone tiroid dalam jumlah memadai. Hipotiroidisme dibagi menjadi 2 kategori primer dan sekunder, bergantung pada apakah hipotiroidismenya disebabkan oleh kelainan instrinsik pada kelenjar tiroid atau akibat kelainan pada hipotalamus atau hipofisis. (Kumar, 2007). Sebagian besar kasus *hipotiroidisme* primer disebabkan oleh *tiroiditis Hashimoto* yaitu suatu penyakit peradangan autoimun yang infiltrasi limfosit dan destruksi kelenjar tiroidnya dikaitkan dengan antitiroglobulin atau antibody mikrosomal sel antitiroid (Sylvia, 2006). Sebagian besar pasien *tiroiditis Hashimoto* mengalami pembesaran tiroid secara bertahap yang dapat meningkatkan kecurigaan neoplasma. Tergantung pada usia, hipotiroidisme di klasifikasikan yaitu *kretinisme* dan *miksedema*. Jika defisiensi terjadi sejak lahir, penurunan sekresi hormone tiroid mengakibatkan *kretinisme*, suatu penyakit yang jarang terjadi pada masa anak tetapi diagnosis ini penting karena pada banyak kasus pemberian tiroksin segera setelah lahir dapat mencegah akibat yang berat. Penyebab *kretinisme* adalah : 1)kegagalan perkembangan tiroid, 2)kegagalan sintesis

hormon karena defisiensi iodium berat sewaktu hamil, 3)kegagalan sintesis hormon karena bahan makanan (goitrogen) yang menghambat sintesis hormone, 4)kegagalan sintesis hormone karena defisiensi enzim resesif autosomal. Jika terjadi pada saat dewasa akan mengakibatkan *miksedema*, yaitu adanya deposisi mukopolisakarida yang semakin banyak didalam jaringan penyambung. Penyebab *miksedema* adalah : 1)tiroiditis auto imun Hashimoto, 2)kegagalan hipofisis, 3)hipotiroidisme iatrogenic, 4)penyebab makanan (Chandrasoma, 2005). Pada defisiensi tiroid hipometabolisme generalisata. Biasanya terjadi letargi, konstipasi, kulit dan rambut kering dan pada perempuan pramenopause, perdarahan haid yang berlebihan. Gejala-gejala ini sedemikian tidak spesifik sehingga tidak menunjukkan adanya gangguan tiroid (Ronald, 2004).

Ciri-ciri lain yang lebih spesifik hipotiroidisme antara lain : kelemahan, mialgia, sakit kepala, depresi, intoleransi dingin, berat badan bertambah, konstipasi, kuku rapuh, hiporefleksi, hipertensi diastolik, bicara lambat dan hilangnya 1/3 luar alis mata. Pemeriksaan laboratoriumnya adalah penurunan T3 dan T4, penurunan kadar FT4, sedangkan terjadi peningkatan pelepasan TSH yang menyebabkan pembesaran tiroid. (Marc, 2003)



Gambar 2.7 miksedema

(www.thachers.org.jpg)



Gambar 2.8 miksedema
(www.revolutionhealth.com)

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

3.1.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan kadar TSH terhadap kadar FT4 pada pasien tiroid

3.1.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui kadar TSH pada pasien tiroid
2. Untuk mengetahui kadar FT4 pada pasien tiroid
3. Menganalisa hubungan kadar TSH dan FT4 pada pasien tiroid

3.2 Manfaat Penelitian

Untuk menambah ilmu tentang hubungan kadar TSH terhadap kadar FT4 pada pasien tiroid

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan rancangan observasional laboratorium yang bersifat cross sectional dengan analisa data secara korelasi

4.2 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan di RSUD Bangkalan dan Farmalab. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember 2017.

4.3 Populasi dan Sampel Penelitian

4.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah pasien yang terdiagnosis gangguan tiroid di RSUD Bangkalan dan Farmalab selama bulan Oktober –Desember 2017.

4.3.2 Sampel

Sampel dari penelitian diambil 30 responden yang memenuhi kriteria sampel yaitu: pasien laki-laki dan perempuan, pasien dengan usia 30-55 tahun, pasien yang terdiagnosis gangguan tiroid

4.4 Variabel penelitian

4.4.1 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar TSH dan kadar FT4

4.4.2 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah pasien tiroid

4.5 Devinisi Operasional Variabel

- a. Kadar TSH yaitu nilai *Thyroid Stimulating Homone* pada darah pasien dengan diagnosa tiroid yang diukur dengan satuan mIU/L.
- b. Kadar FT4 yaitu nilai Free Thyroxine pada darah pasien dengan diagnose tiroid yang diukur dengan satuan ng/dl
- c. Pasien tiroid yaitu pasien yang telah didiagnosa tiroid.

4.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data penelitian dilakukan secara observasional laboratorium dengan analisa data

4.7 Teknik Analisis Data

Dari data yang diperoleh akan dilakukan uji normalitas yang selanjutnya diuji dengan uji statistik yaitu uji korelasi Spearman's

4.7.1. Prosedur Pemeriksaan Darah

Pemeriksaan TSH

Persiapan pasien: dianjurkan untuk tidak mengkonsumsi obat-obatan yang mengandung Iodium dan obat-obatan yang dapat mempengaruhi hasil tes,

Persiapan sampel: sampel serum dapat disimpan selama 4 hari pada suhu 2 8°C, 30 hari pada suhu -20°C,

Prinsip pemeriksaan TSH (Sanwich): TSH dalam spesimen direaksikan dengan monoclonal anti TSH antibodi dalam jumlah berlebihan yang terikat pada dinding fase padat (well). Enzim konjugat berlabel anti TSH dalam jumlah berlebihan ditambahkan untuk membuat ikatan kuat dalam waktu dan suhu tertentu. Enzim berlabel anti TSH yang tidak terikat dipisahkan dengan cara dicuci. Substrat ditambahkan untuk membentuk produk cromogen yang berwarna biru (berisi sampel, standart, control, anti TSH, konjugat, substrat) dalam waktu dan suhu tertentu. Dengan penambahan larutan penyetop yang bersifat asam, reaksi

dihentikan dan warna akan berubah menjadi kuning. Intensitas warna yang terjadi sebanding dengan kadar TSH dan diukur melalui absorban pada panjang gelombang 450 nm.

Alat : alat yang digunakan yaitu Immunoanalyzer, Pipet volumetrik dan Well,
Reagen: reagen yang digunakan adalah reagen TSH kit.

Prosedur pemeriksaan TSH:

Sebanyak 50 µl standart,control,serum test dimasukkan ke dalam well, ditambahkan 100 µl konjugat warna merah, digoyang 20 detik dan ditutup dengan paraffin. Kemudian diinkubasi 60 menit pada suhu 20-25⁰C, lalu dibuang larutan kemudian dicuci 5 kali dengan 300 µl larutan pencuci (WASH), sisa larutan dituang dengan membalik platel pada tissue, kemudian ditambahkan 100 µl SUB, digoyang 20 detik, diinkubasi 15 menit pada suhu 20-25⁰C (Hindarkan dari cahaya), ditambahkan 100 µl STOP, lalu digoyang 20 detik dan ukur absorban pada 450 & 630 nm, pemeriksaan dilakukan dalam waktu 30 menit.

Nilai Normal : 0,4 – 6,2 mIU/l

Pemeriksaan FT4

Persiapan pasien: pasien tidak memerlukan persiapan khusus

Persiapan sampel: sampel yang digunakan serum. Sampel dapat digunakan dalam 48 jam pada 2-8⁰C, 30 hari pada -20⁰C

Prinsip pemeriksaan FT4 (Kompetitif EIA):

FT4 dalam specimen dan T4 dalam konjugat direaksikan dengan anti T4 dalam jumlah berlebihan yang terikat pada dinding fase padat (microwell) secara kompetitif. Anti T4 yang tidak terikat setelah diinkubasikan kemudian dipisahkan dengan cara dicuci. Substrat ditambahkan untuk membentuk produk chromogen yang berwarna biru (berisi sampel, standart, control, anti T4, konjugat, substrat) dalam waktu dan suhu tertentu. Dengan penambahan larutan penyetop yang bersifat asam, warna akan berubah menjadi kuning dan diukur pada panjang gelombang 450 nm, alat: Immunoanalyzer, pipet volumetrik dan Well dan reagen yang digunakan adalah reagen FT4 kit.

Prosedur pemeriksaan FT4:

Dimasukkan 50 µl standart, control, serum test ke dalam well, ditambahkan 100 µl konjugat warna hijau, digoyang 20 detik, ditutup dengan parafilm, diinkubasi 60 menit 20-25⁰C, larutan dibuang, kemudian dicuci 3 kali dengan 300 µl larutan pencuci (WASH), sisa larutan dibuang dengan membalik plate pada tissue, ditambahkan 50 µl SA + 50 µl SB, digoyang 20 detik, diinkubasi 15 menit pada 20-25⁰C, hindarkan dari cahaya, setelah diinkubasi, tambahkan 50 µl STOP lalu digoyang 20 detik, absorban diukur pada 450 & 630 nm, pemeriksaan dilakukan dalam waktu 10 menit.

Nilai normal: dewasa: 1,4 (0,8 – 2,0) ng / dl dan wanita hamil: 1,5 (0,8 – 2,2) ng /dl

BAB V
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil penelitian

5.1.1 Deskripsi hasil

Setelah dilakukan pemeriksaan kadar TSH dan FT4 pada pasien tiroid di Bangkalan, maka didapatkan hasil pemeriksaan seperti yang tertera pada tabel 4.1 sebagai berikut:

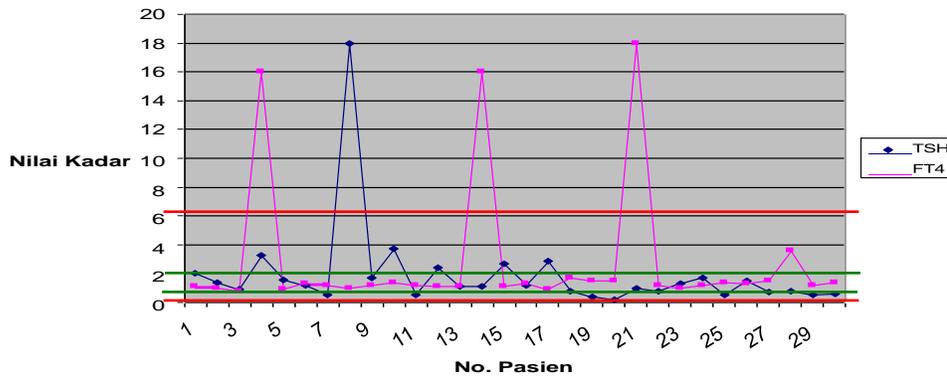
Tabel 5.1 Hasil Kadar TSH dan FT4

Kode Pasien	TSH (mIU/L)	FT4 (ng/dl)
1.	2.0	1.1
2.	1.4	1.0
3.	0.9	0.8
4.	3.3	16.0
5.	1.6	0.9
6.	1.2	1.3
7.	0.5	1.2
8.	18.0	1.0
9.	1.7	1.2
10.	3.7	1.4
11.	0.5	1.2
12.	2.4	1.1
13.	1.1	1.1
14.	1.1	16.0
15.	2.7	1.1
16.	1.2	1.3
17.	2.9	0.9
18.	0.8	1.7

Kode Pasien	TSH (mIU/L)	FT4 (ng/dl)
19.	0.4	1.5
20.	0.2	1.5
21.	1.0	18.0
22.	0.8	1.2
23.	1.3	1.0
24.	1.7	1.2
25.	0.5	1.4
26.	1.5	1.3
27.	0.7	1.5
28.	0.8	3.6
29.	0.5	1.2
30.	0.6	1.4

Berdasarkan tabel 4.1 hasil pemeriksaan kadar *Thyroid Stimulating Homone (TSH)* dapat dilihat hasil yang bervariasi. Nilai yang paling rendah/batas bawah nilai normal adalah 0,2 mIU/L dan nilai tertinggi adalah 18,0 mIU/L dengan nilai normal 0,4 – 6,2 mIU/L, hasil pemeriksaan kadar *Free Thyroxine (FT4)* dapat dilihat hasil yang bervariasi. Nilai yang paling rendah/batas bawah nilai normal adalah 0,8 ng/dl dan nilai tertinggi adalah 18,0 ng/dl dengan nilai normal 0,8 – 2,0 ng/dl.

Dari tabel hasil pemeriksaan yang telah diperoleh, dapat digambarkan dengan grafik



Gambar 4.1 Grafik hasil pemeriksaan kadar *Thyroid Stimulating Hormone*(TSH) dan *Free Thyroxine* (FT4)

5.2 Pembahasan

Dari hasil uji Kolmogorov–Smirnov didapat Sig(P) untuk kadar TSH = 0,011 untuk Sig(P) untuk kadar FT4 = 0,000 pada $\alpha = 0,05$. Pada kadar TSH Sig(P) $0,011 < \alpha 0,05$ maka hipotesis nol ditolak, artinya : data tidak berdistribusi normal. Pada kadar FT4 Sig(P) 0,000 pada $\alpha 0,05$, karena $P 0,000 < \alpha 0,05$ maka hipotesis nol ditolak, artinya : data tidak berdistribusi normal. Karena data tidak berdistribusi normal maka uji korelasi yang digunakan adalah korelasi Spearman’s untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara kadar TSH dengan kadar FT4 pada penderita gangguan tiroid.

Dari hasil uji didapat hasil -0,386 signifikan pada $\alpha =0,05$ nilai ini mendekati -1 berarti korelasi yang terjadi cukup ($>0,25 - 0,5$). Tanda negatif pada koefisien korelasi hanya menunjukkan bahwa hubungan yang terjadi berlawanan arah, artinya apabila variabel satu nilainya naik(tinggi) maka variabel yang lain turun (rendah).

Berdasarkan hasil pemeriksaan didapatkan hasil kadar TSH yang tinggi disertai penurunan kadar FT4, kadar TSH rendah disertai peningkatan kadar FT4,tetapi didapatkan pula hasil kadar TSH normal disertai peningkatan kadar FT4, kadar TSH tinggi tetapi kadar FT4 normal,serta kadar kedua-duanya dalam batas normal. Apabila kadar TSH tinggi, kadar FT4 rendah maka pasien mengalami

hipotiroidisme, jika kadar FT4 rendah dan kadar TSH tinggi maka pasien mengalami hipertiroidisme. Keadaan tersebut dipengaruhi oleh asupan iodium dalam tubuh yang nantinya masuk ke dalam kelenjar tiroid. Sedangkan kemungkinan-kemungkinan lainnya yaitu kadar TSH normal tetapi FT4 tinggi, kadar TSH tinggi tetapi kadar FT4 normal bisa terjadi akibat kerusakan dan pengaruh dari organ atau kelenjar lainnya.

Sesuai dengan hasil diatas dan setelah dilakukan analisa data didapatkan bahwa data kadar TSH dan kadar FT4 tidak berdistribusi normal sehingga dapat dilanjutkan dengan uji statistik yaitu uji korelasi Spearman's. Dari uji statistik korelasi Spearman's diperoleh bahwa ada hubungan antara kadar TSH dengan kadar FT4, korelasi yang terjadi adalah hubungan berlawanan arah yang artinya apabila variabel satu nilainya naik maka variabel yang lain nilainya turun, yaitu apabila kadar TSH naik maka kadar FT4 turun dan begitu sebaliknya.

Mekanisme hormonnya yaitu hormon Tiroksine (T4) dan Triiodotironine (T3) ini mempengaruhi seluruh sel organ tubuh. T3 dan T4 yang bersirkulasi dalam plasma yang sebagian besar diikat dengan protein, Thyroid Binding Globulin (TBG) dan sebagian kecil dalam bentuk bebas (*Free Triiodotironine/FT3* dan *Free Thyroxine/FT4*). Hormon yang bebas (FT3 dan FT4) merupakan fraksi yang aktif secara metabolik perlu diketahui secara kuantitatif. Hormon yang terikat ini merupakan hormon glikoprotein, disekresi oleh hipofisis anterior. Sekresi TSH dirangsang oleh kadar T3, T4, FT3 dan FT4 yang rendah oleh hormon TRH (Thyroid Releasing Hormone) hipotalamus. Sedangkan TSH akan dihambat/disupresi oleh kenaikan kadar T3, T4, FT3 dan FT4, ini sesuai dengan pernyataan Hardjoeno pada tahun 2003.

5.3 Luaran Yang Dicapai

Publikasi ilmiah pada jurnal Nasional ber-ISSN dan ESSN

BAB VI
RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

6.1 Rencana jangka pendek:

Publikasi ilmiah pada jurnal nasional ber-ISSN dan ESSN

6.2 Rencana jangka panjang:

Dapat dijadikan informasi dan pengetahuan dalam bidang kesehatan tentang hubungan kadar TSH terhadap kadar FT4 pada pasien tiroid

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil maka diperoleh:

1. Hasil pemeriksaan kadar *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH) dengan nilai rata-ratanya 1,9 mIU/L
2. Hasil pemeriksaan kadar *Free Thyroxine* (FT4) dengan nilai rata-ratanya 2,8 ng/dl
3. Terdapat hubungan antara kadar *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH) dengan kadar *Free Thyroxine* (FT4). Hubungan yang terjadi adalah berlawanan arah yang artinya apabila variabel satu nilainya naik maka variabel yang lain nilainya turun yaitu apabila kadar *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH) tinggi maka kadar *Free Thyroxine* (FT4) rendah/batas bawah normal dan apabila kadar *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH) rendah/batas bawah normal maka kadar *Free Thyroxine* (FT4) tinggi.

7.2 Saran

1. Bagi masyarakat khususnya pasien tiroid untuk melakukan pemeriksaan tiroid lengkap sehingga dapat tertangani dengan baik.
2. Bagi peneliti selanjutnya, seiring dengan perkembangan teknologi di bidang kesehatan sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, Mansjoer, 2001, *Kapita Selekta Kedokteran*, Media Aesculapius, Jakarta.
- Chandrasoma, Parakrama, 2005, *Ringkasan Patologi Anatomi*, EGC, Jakarta
- Crosby, H., Pontoh, V. dan Merung, M,A., 2016, Pola kelainan tiroid di RSUP Prof.Dr.R.D Kandou Manado periode Januari 2013-Desember 2015, *Jurnal e-Clinic* volume 4, Nomor 1.
- Greensspan, Francis, S, John D Bexter 1998, *Endokrinologi Dasar dan Klinik*, EGC, Jakarta.
- Guyton, Arthur C, 1991, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, EGC, Jakarta.
- Hardjoeno, 2003, *Interpretasi Hasil Tes Laboratorium Diagnostik*, LEPHAS, Makasar.
- Wibowo, A. dan Samsudin, M., 2013, Hubungan Kadar Tiroglobulin, TSH dan fT4 serum Pada Anak Usia Sekolah Di Tiga Kabupaten Dengan Tingkat Endemitas Defisiensi-Iodium Berbeda, *Penelitian Gizi dan Makanan*, Vol.36 (1): 12-19).
- Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI, 2015, *International Thyroid Awareness Week*, ISSN 2442-7659).
- Neal, M, J., 2005, *At a Glance Farmakologi Medis Edisi Kelima*, Erlangga Medicine Series.
- Sylvia, A., Trice, Wilson, L, M., 2006, *Patofisiologi Konsep Klinis Proses Proses Penyakit*, Edisi 6 Volume 2, EGC, Jakarta.
- Ronald, A., Sacher, Macpherson, 2004, *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium Edisi II*, EGC, Jakarta
- Kosasih EN, A.S. Kosasih, 2008, *Taksiran Hasil Pemeriksaan Laboratorium Klinik*, Karisma Publising Group, Tangerang.
- Kumar, Vinay, 2007, *Buku Ajar Patologi Robbins*, volume 2, EGC, Jakarta.
- Sabatine, Marc.S, 2003, *Buku Saku Klinis*, Penerbit Hipokrates, Jakarta.

Sacher, Ronald A, Richard A, Macpherson, 2004, *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*, Edisi II, EGC, Jakarta.

Sudoyo, Aru W, 2006, *Buku Ajar Penyakit Dalam*, Edisi Keempat, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.

Trice, Sylvia A, Lorraine M. Wilson, 2006, *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*, Edisi 6 Volume 2, EGC, Jakarta.

Widmann, 1989, *Tinjauan Klinis atas Hasil Pemeriksaan Labaoratorium*, Edisi 9, EGC, Jakarta.

www.harunyahya.com

www.irwanasari.blogspot.com

www.revolutionhealth.com

www.stanford.whellsphere.com

www.thachers.org.jpg

www.yusnia-bio.blogspot.com

LAMPIRAN

1. Laporan keuangan

1. Jenis Perlengkapan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Torniquet	1 pcs	Rp. 20.000,00	Rp. 20.000,00
Centrifuge (sewa)	7 hari	Rp. 50.000,00	Rp. 350.000, 00
Immunoanalyzer (sewa)	7 hari	Rp. 100.000,00	Rp. 700.000,00
Mikropipet set (sewa)	1 pcs	Rp. 25.000,00	Rp. 25.000,00
SUB TOTAL			Rp. 1.095.000,00
2. Bahan Habis	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
S spuit 3 cc	30 pcs	Rp. 3.000,00	Rp. 90.000,00
Swab alcohol	1 pack	Rp. 10.000,00	Rp. 10.000,00
Hepafix	1 pack	Rp. 15.000,00	Rp. 15.000,00
Tabung vacutainer	1 pack	Rp. 90.000,00	Rp. 90.000,00
Cup serum	30 pcs	Rp. 5.000,00	Rp. 150.000,00
ReagenTSH kit	1 kit	Rp. 1.200.000,00	Rp. 1.200.000,00
Reagen FT4 kit	1 kiit	Rp.1.200.000,00	Rp. 1.200.000,00
Masker	1 pack	Rp. 30.000,00	Rp. 30.000,00
Handsoon	1 pack	Rp. 60.000,00	Rp. 60.000,00
Tissue	1 pcs	Rp. 10.000,00	Rp. 10.000,00
Kertas label	1 pack	Rp. 10.000,00	Rp. 10.000,00
SUB TOTAL			Rp. 2.865.000,00
3. Biaya Lain-lain	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Biaya sewa laboratorium	7 hari	Rp. 70.000,00	Rp. 490.000,00

Biaya pembantu peneliti	1 orang (2 hari)	Rp. 150.000,00	Rp. 300.000,00
Penggandaan proposal dan Laporan	3 paket	Rp. 20.000,00	Rp. 20.000,00
Publikasi Jurnal	1 jurnal	Rp. 80.000,00	Rp. 80.000,00
Poster	1 poster	Rp. 150.000,00	Rp. 150.000,00
SUB TOTAL			Rp. 1.040.000,00
TOTAL 1+2+3			Rp. 5.000.000,00

2. Jadwal kegiatan

NO	KEGIATAN	OKT	MEI				DES				
		MINGGU									
		3	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Mengadakan pertemuan awal antara ketua dan tim pembantu peneliti										
2	Menetapkan rencana jadwal kerja dan Menetapkan pembagian kerja										
3	Menetapkan desain penelitian dan Menentukan instrument penelitian										
4	Menyusun proposal dan Mengurus perijinan penelitian										

5	Mempersiapkan, menyediakan bahan dan peralatan penelitian									
6	Melakukan Penelitian									
7	Melakukan pemantauan atas pengumpulan data, Menyusun dan mengisi format tabulasi, Melakukan analisis data, Menyimpulkan hasil analisis, Membuat tafsiran dan kesimpulan hasil serta membahasnya									
8	Menyusun laporan penelitian									