

Vol. 18, No. 1 November 2011

ISSN 0854-4263

INDONESIAN JOURNAL OF

Clinical Pathology and Medical Laboratory

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

IJCP & ML (Maj. Pat. Klin. Indonesia & Lab. Med.)	Vol. 18	No. 1	Hal. 1-75	Surabaya November 2011	ISSN 0854-4263
---	---------	-------	-----------	---------------------------	-------------------

Diterbitkan oleh Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik Indonesia

Published by Indonesian Association of Clinical Pathologists

Terakreditasi No: 66b/DIKTI/KEP/2011, Tanggal 9 September 2011

INDONESIAN JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY AND MEDICAL LABORATORY

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

DAFTAR ISI

PENELITIAN

- Pola Kuman Aerob dan Kepekaan Antimikroba pada Ulkus Kaki Diabetik
(*Aerob Microbes Pattern and Antimicrobial Sensitivity of Diabetic Foot Ulcer*)
Liong Boy Kurniawan, Tenri Esa, Nurhayana Sennang **1-3**
- Kadar Interleukin 10 (IL-10) Malaria dan Anemia
(*Plasma Levels of Interleukin10 (IL-10) in Malaria and Anaemia*)
I Nyoman Wande, Endang Retnowati, Juli Soemarsono **4-7**
- Identifikasi *Cryptosporidiosis* di Pasien Anak HIV dengan Diare Kronis di Ruang Gastro Anak
(*Identification of Cryptosporidiosis in Paediatric HIV-infected Patients with Chronic Diarrhoea at Paediatric Gastro Ward*)
Jusak Nugraha, Febtarini Rahmawati, Dominicus Husada **8-10**
- Imunoglobulin A di Demam Berdarah Dengue
(*Immunoglobulin A in Dengue Hemorrhagic Fever*)
Iwan Joseph, Uleng Bahrin, Idham Jaya Ganda, Mansyur Arif **11-14**
- Perbandingan Penentuan Kadar Tiroksin *Enzyme Linked Immunofluorescent Assay* (ELFA) dan *Enzyme Linked Immunosorbant Assay* (ELISA)
{*Comparison of Determination for Thyroxine with Enzyme Linked Immunofluorescent Assay (ELFA) and Enzyme Linked Immunosorbant Assay (ELISA)*}
Faizah Yuniarti, Siswanto Darmadi, M Y. Probahoedoso, Budiono **15-19**
- Interleukin-10 Plasma dan Limfosit-T CD4⁺ Penderita Terinfeksi HIV
(*Plasma Interleukin-10 and CD4⁺ Lymphocyte-T in HIV Infected Patients*)
Kadek Mulyantari, Endang Retnowati, Nasronudin **20-29**
- Deteksi Resistensi Fluorokuinolon di *Salmonella Sp* dengan Menggunakan Uji Kepekaan Asam Nalidiksik
(*Detecting Fluoroquinolone Resistance of Salmonella Sp Using Nalidixic Acid Susceptibility Test*)
Lim Bing Tiam, Tjan Sian Hwa, Sri Mulyani, Widiyani, Diyah Asmawati, Prastika N, Meyra Fajarochwati **30-34**
- Phyllanthus Niruri L* terhadap Imunitas Seluler Tikus
(*Phyllanthus Niruri L the Effects of Extract on Cellular Immunity Mice*)
Ima Arum L, Purwanto AP, Henna Rya **35-42**
- Phytoestrogen in Several Fruits and Leaves
(*Fitoestrogen dalam Beberapa Daun dan Buah*)
L. Maha Putra, Hening Laswati Putra **43-47**
- Uji Diagnostik *NT Pro Natriuretic Peptide* (NTproBNP) Gagal Jantung Kongestif
(*Diagnostic Test NT Pro Natriuretic Peptide (NTproBNP) on Congestive Heart Failure*)
Dewi Indah Noviana Pratiwi, Suwarso, Osman Sianipar **48-56**

TELAAH PUSTAKA

- Infeksi *Human Immunodeficiency Virus (HIV)* pada Bayi dan Anak
(*Human Immunodeficiency Virus (HIV) Infection in Babies and Children*)
Johanis, Endang Retnowati **57-62**

LAPORAN KASUS

Sirosis Hepatis Dekompensata pada Anak
(*Decompensated Cirrhosis Hepatic in Children*)

Rima Yuliati Muin, Julius Roma, Mutmainnah, Ibrahim Abd Samad **63–67**

MANAJEMEN LABORATORIUM

Pengelolaan Sumber Daya Manusia Laboratorium Klinik
(*Human Resources Management in the Clinical Laboratory*)

Noormartany..... **68–72**

INFO LABORATORIUM MEDIK TERBARU **73–75**

PERBANDINGAN PENENTUAN KADAR TIROKSIN *ENZYME LINKED IMMUNOFLUORESCENT ASSAY* (ELFA) DAN *ENZYME LINKED IMMUNOSORBANT ASSAY* (ELISA)

{Comparison of Determination for Thyroxine with Enzyme Linked Immunofluorescent Assay (ELFA) and Enzyme Linked Immunosorbant Assay (ELISA)}

Faizah Yuniarti¹, Siswanto Darmadi¹, M Y. Probahoedoso¹, Budiono²

ABSTRACT

The determination of thyroxine (T4) is known as a good indicator to know the condition of thyroid function. In the hyperthyroid state, are shown clearly the increased levels of T4, while in the hypothyroid state their levels always decrease. The T4 levels change due to the physiological and pathological conditions on the ability of thyroxine binding globulin (TBG). The T4 measurement can be performed using an enzyme-linked fluorescent immunoassay (ELFA) or enzyme-linked immunosorbant assay (ELISA). Both ELFA and ELISA can detect T4 antigen. In these research fifty one randomized samples sera from the Clinical Pathology laboratory, at Dr. Soetomo Hospital, consisting of 11 males and 40 females, were studied. They were comparing using ELFA and ELISA to know the levels of T4. In this study the method used is a cross sectional observational, and the statistical analysis with nonparametric Spearman Correlation Rank's test and Wilcoxon Signed Rank's Test. In the results by using ELFA were found the mean and SD values 8.78 µg/dL/5.39 µg/dL, whereas by ELISA 11.06 µg/dL/5.38 µg/dL. These results showed a correlation between ELFA and ELISA with r_s 0.576. The T4 levels results showed as follows, hypothyroid ELFA 8 (15.7%), ELISA 6 (11.8%); normal levels ELFA 32 (62.7%), ELISA 29 (56.9%); hyperthyroid ELFA 11 (21.6%), ELISA 16 (31.4%) with p 0.090 which was not considered significant. It can be concluded from the shown results that in the determination of T4 concentration using ELFA gave a lower yield compared with ELISA. Further examination is required by special treatment of the sample or other way to find out which one is the best way for determination of T4 levels.

Key words: ELFA, ELISA, thyroxine

ABSTRAK

Penentuan kadar tiroksin (T4) diketahui sebagai petunjuk yang baik untuk mengetahui fungsi tiroid. Dalam keadaan hipertiroid, kadar T4 jelas meningkat, sedangkan dalam keadaan hipotiroid kadarnya selalu menurun. Perubahan kadar T4 dipengaruhi oleh keadaan fisiologis dan patologis bergantung pada kemampuan globulin yang terikat tiroksin/thyroxine binding globulin (TBG). Penentuan kadar T4 dapat dilakukan dengan enzyme linked immunofluorescent assay (ELFA) dengan enzyme linked immunosorbant assay (ELISA). Pada ELFA dan ELISA yang ditemukan adalah antigen T4. Dalam kajian ini yang diperiksa kadar T4 dengan ELFA dan ELISA dilakukan di 51 sampel yang diambil secara acak terdiri dari 11 laki-laki dan 40 perempuan di Laboratorium Patologi Klinik RSUD. Dr. Soetomo. Kajian merupakan penelitian cross sectional observation tertentu menggunakan analisis statistik uji non parametrik derajat kenasaban Spearman dan uji derajat tanda Wilcoxon. Dalam kajian ini ditemukan nilai mean dan SD ELFA adalah 8,78 µg/dL/5,39 µg/dL, sedangkan ELISA 11,06 µg/dL/5,38 µg/dL. ELFA dan ELISA menunjukkan kenasaban r_s 0,576. Kadar T4 hipotiroid ELFA 8 (15,7%), ELISA 6 (11,8%); kadar normal ELFA 32 (62,7%), ELISA 29 (56,9%); hipertiroid ELFA 11 (21,6%), ELISA 16 (31,4%) dengan p 0,090 dinyatakan sebagai tidak bermakna. Penentuan kadar T4 menggunakan ELFA hasilnya lebih rendah dibandingkan dengan ELISA. Diperlukan pemeriksaan lanjutan dengan perlakuan khusus terhadap sampel atau cara lain untuk mengetahui cara mana yang terbaik untuk penentuan kadar T4.

Kata kunci: ELFA, ELISA, thyroxine

PENDAHULUAN

Tiroksin atau tetraiodotironin (T4) merupakan hormon yodium yang disekresi oleh kelenjar tiroid dengan berat molekul 777 dalton. T4 terdapat dalam bentuk bebas ataupun terikat protein dalam darah. Sebagian besar T4 (99%) merupakan *thyroxine binding globulin* dan dalam jumlah yang lebih sedikit dalam bentuk *thyroxine binding prealbumin* dan

albumin. Bentuk tiroksin bebas atau *free thyroxine* (FT4) hanya 0,1% dari kadar jumlah keseluruhan T4 dan merupakan bentuk yang aktif.¹

Penentuan kadar T4 merupakan petunjuk yang baik untuk mengetahui fungsi tiroid. Dalam keadaan hipertiroid kadar T4 tampak jelas meningkat, sedangkan dalam keadaan hipotiroid selalu menurun. Kadar T4 dapat berubah-ubah karena pengaruh perubahan fisiologis dan keadaan patologis dan

¹ Departemen/Instalasi Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo, Surabaya.
E-mail: yuniarti_faizah@yahoo.com

² Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya

bergantung kemampuan *thyroxine binding globulin* (TBG), misalnya karena pengaruh estrogen, glukokortikoid, pengobatan androgen, kehamilan, kontrasepsi oral, sindroma nefrotik dan peran genetik dapat menyebabkan perubahan penting bagi kadar TBG. Di neonatus atau anak, kadar T4 lebih tinggi dibandingkan dengan orang dewasa normal, disebabkan karena TBG lebih meningkat di orang tersebut.¹

Beberapa metode laboratorik digunakan untuk penentuan kadar T4 antara lain *enzyme linked immunofluorescent assay* (ELFA) atau *enzyme linked immunosorbant assay* (ELISA). ELFA, merupakan cara pemeriksaan dengan menggunakan enzim sebagai petanda dan digunakan substrat yang berfluoresensi, sedangkan ELISA atau penetapan kadar imunosorben berpetanda enzim merupakan uji serologis yang umum digunakan di berbagai laboratorium Imunologi. ELISA diperkenalkan pada tahun 1971 oleh Perlmann dan Engvall untuk menganalisis interaksi antigen dengan antibodi di dalam sampel tertentu dengan menggunakan enzim sebagai petanda pelaporan (*reporter label*). Umumnya ELISA dibedakan menjadi dua jenis, yaitu menentukan kadar bersaing (*competitive assay*) yang menggunakan konjugat antigen-enzim atau konjugat antibodi-enzim, dan bukan menentukan kadar bersaing (*non-competitive assay*) yang menggunakan dua antibodi.¹⁻³

Pada penelitian ini ELFA menggunakan alat miniVIDAS yang dilakukan secara otomatisasi. Seluruh langkah pemeriksaan dan suhu dikendalikan oleh peralatan. Alat yang digunakan pipet dengan ujung sekali pakai, *solid phase receptacle* (SPRs) yang dilapisi dengan antibodi anti T4 monoklon tikus. Pada T4 miniVIDAS bereaksi non spesifik dapat dicegah dengan SPR. Reagen untuk pemeriksaan dalam berbentuk reagen strip T4. Sampel dimasukkan ke dalam sumuran yang mengandung antigen konjugat T4 dengan alkalin fosfatase. Larutan konjugat juga mengandung ANS dan sodium salisilat yang berikatan bebas dengan T4 pembawa protein di sampel. Sampel campuran konjugat diputar dan dikeluarkan dari SPR. T4 sampel bersaing dengan konjugat T4-alkalin fosfatase untuk berikatan dengan antibodi anti T4 monoklon tikus yang dilapiskan pada SPR.¹

Pencucian merupakan pekerjaan membuang konjugat yang tidak terikat, kemudian substrat berfluoresen yaitu 4-metillumbelliferil fosfat, dicampurkan dengan SPR. Enzim yang tersisa di SPR akan diubah oleh substrat menjadi bahan tertentu yang berfluoresen 4-metillumbelliferon (450 nm). Intensitas fluoresensi diukur dengan skaner optik di alat VIDAS, sehingga terjadi perbandingan terbalik antara kadar T4 dengan intensitas fluoresensi.¹

Metode ELISA untuk penentuan kadar T4 dilakukan dengan cara melapisi sumuran dengan antibodi anti T4, serum pasien dan konjugat

horseradish peroxidase ditambahkan di sumuran mikrotiter. Selama inkubasi T4 dan konjugat T4 bersaing untuk berikatan dengan antibodi anti T4. Setelah inkubasi 60 menit dalam suhu ruangan, sumuran dicuci 5 kali dengan air untuk membuang konjugat T4 yang tidak terikat. Reagen TMB ditambahkan dan diinkubasi selama 20 menit, menghasilkan warna biru. Perubahan warna biru ini dihentikan dengan menambahkan *stop solution* tertentu, sehingga menjadi warna kuning. Absorbans dibaca dengan spektrofotometer di panjang gelombang 450 nm. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan jumlah enzim dan berbanding terbalik dengan jumlah T4 yang tidak terpetanda di sampel.^{1,2}

Pada penelitian ini para peneliti menggunakan kedua cara tersebut di atas untuk mengetahui perbandingan kadar T4. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang penentuan kadar T4 dengan ELFA dan ELISA dan membantu untuk menentukan metode yang dipilih untuk penentuan kadar T4.

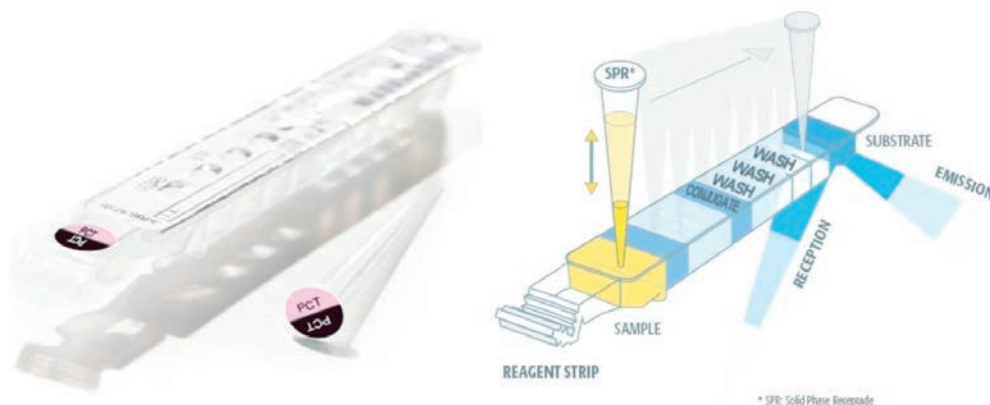
METODE

Penelitian ini merupakan sebuah kajian *cross sectional observation* menggunakan uji analisis statistik non parametrik *Spearman Correlation Rank's test* dan *Wilcoxon Signed Rank's Test*. Penelitian dilakukan mulai tanggal 16 Oktober sampai 14 Desember 2009. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan kadar T4 dengan metode ELISA dan ELFA. Hasil telitian dianggap berbeda bermakna bila $p < 0,05$.

Pada penelitian ini digunakan sebanyak 51 sampel serum, diambil dari perempuan 40 orang dan laki-laki 11 orang, yang terdiri dari pasien rawat jalan atau penderita rawat inap di RSUD Dr. Soetomo Surabaya.

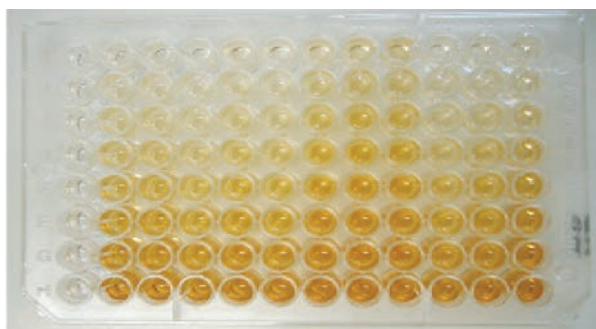
Sampel diperiksa kadar T4 dengan menggunakan dua (2) metode yaitu ELFA (*mini VIDAS*®) dan ELISA (*Chemwell*®). Pada pemeriksaan dengan metode ELISA sampel langsung diperiksa pada hari yang sama sesuai permintaan dari peklinik. Untuk metode ELFA sampel serum subjek penelitian yang sudah diperiksa dengan metode ELISA dikumpulkan dan disimpan dalam *freezer* pada suhu -20°C sampai jumlah sampel mencukupi kemudian subjek tersebut diperiksa dalam waktu yang bersamaan.

Dengan metode ELFA digunakan SPRs T4 sebanyak 60 buah, yang terdiri dari kontrol T4 (cair), kalibrator T4 (cair) dan reagen. Semuanya sebanyak 60 strip yang terdiri dari enam sumuran, yaitu: Sumuran 1 untuk sampel sebanyak 200 μL serum atau plasma, sumuran 2,3,4,5 tidak diisi, sumuran 6 diisi konjugat, yaitu sumuran berisi bufer pencuci



Gambar 1a dan 1b. SPRs yang digunakan untuk pemeriksaan kadar T4 dengan metode ELFA (miniVIDAS®)

TRIS bufer salin® (0,05 mol/L, pH 7,4) dengan g/L sodium azid (600 μ L), sumuran 7 berisi bufer pencuci yaitu TRIS bufer salin® (0,05 mol/L, pH 7,4) dengan Tween 20 (0,05%) dan 1 g/L sodium azid (600 μ L), sumuran 8 berisi bufer pencuci, DEA (1,1 mol/L, pH 9,8) dengan 1 g/L sodium azid (600 μ L), sumuran 9 adalah wadah (kuvet) optik substrat 4 metilumbelliferil fosfat (0,6 mmol/L) dengan 1 g/L sodium azid (300 μ L).



Gambar 2. Lempeng renik (*microplate*) yang digunakan pada pemeriksaan ELISA (Chemwell®)

Pada pemeriksaan ELISA digunakan sumuran yang dilapisi dengan anti T4, larutan baku T4 yang terdiri dari enam macam larutan, masing-masing dari 0, 2, 5, 10, 15 dan 25 μ g/dL. Kemudian enzim konjugat pekat dan encer, reagen TMB, serta *stop solution*. Di samping itu digunakan larutan kontrol tingkat tiga, yaitu: rendah, normal dan tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama masa waktu penelitian 16 Oktober sampai dengan 12 Desember 2009 diperoleh 51 sampel serum, yang berasal dari pasien rawat jalan dan penderita rawat inap di ruang anak, ruang interna satu dan interna dua serta ruang interna perempuan. Ciri sampel dapat dilihat di tabel 1.

Tabel 1. Ciri sampel pemeriksaan T4 berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Laki-laki	11	21,6
Perempuan	40	78,4
Jumlah keseluruhan	51	100,0

Berdasarkan 51 sampel yang diperiksa menunjukkan bahwa pemeriksaan T4 dengan metode ELFA bernilai terendah 0,47 μ g/dL dan tertinggi 24,86 μ g/dL, dengan rerata 8,78 μ g/dL dan SD 5,39. Yang diperiksa dengan ELISA menunjukkan nilai terendah 1,30 μ g/dL dan nilai tertinggi 23,90 μ g/dL dengan nilai rerata 11,06 μ g/dL dan SD 5,38. Hasil pemeriksaan kadar T4 dengan metode ELFA dan ELISA dapat dilihat di tabel 2.

Penentuan kadar T4 dengan metode ELFA menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan metode ELISA. Yaitu nilai di bawah normal (hipotiroid) dengan ELFA sebanyak 8 sampel (15,7%), dan dengan ELISA 6 sampel (11,8%). Kadar T4 normal (eutiroid) dengan ELFA sebanyak 32 sampel (62,7%), ELISA 29 sampel (56,9%). Kadar

Tabel 2. Hasil pemeriksaan kadar T4 dengan metode ELFA dan ELISA

Alat	Jumlah Sampel	Nilai Terendah (μ g/dL)	Nilai Tertinggi (μ g/dL)	Nilai Mean (μ g/dL)	Standar Deviasi
ELFA	51	0,47	24,86	8,78	5,39
ELISA	51	1,30	23,90	11,06	5,38

yang tinggi (hipertiroid) dengan ELFA 11 sampel (21,6%), sedangkan ELISA sebanyak 16 sampel (31,4%). Perbedaan tersebut di atas dianalisis dengan menggunakan *Wilcoxon Signed Ranks Test* dan dengan p 0.090 hasilnya tidak bermakna. Perbandingan antara ELFA dan ELISA dapat dilihat di tabel 3 dan kenasaban antara ELFA dan ELISA dapat dilihat di gambar 3.

Untuk menganalisis adanya hubungan digunakan kenasaban Spearman yang akan menunjukkan bahwa antara ELFA dan ELISA terdapat hubungan yang

positif dengan r^s 0,576 seperti yang dapat dilihat di tabel 4.

Penelitian dilakukan di sampel penderita rawat inap ataupun pasien rawat jalan yang oleh peklinik diminta untuk ditentukan kadar T4 di Laboratorium Patologi Klinik RS. Dr. Soetomo. Sampel diambil secara acak, dan data diagnosis pengobatan pasien/penderita yang sampel serumnya digunakan untuk penentuan kadar T4 pencantumannya tidak ada. Didasari hasil telitian ditemukan ada hubungan positif antara ELFA dan ELISA, yaitu hasil tentuan

Tabel 3. Perbandingan antara ELFA dan ELISA untuk penentuan kadar T4

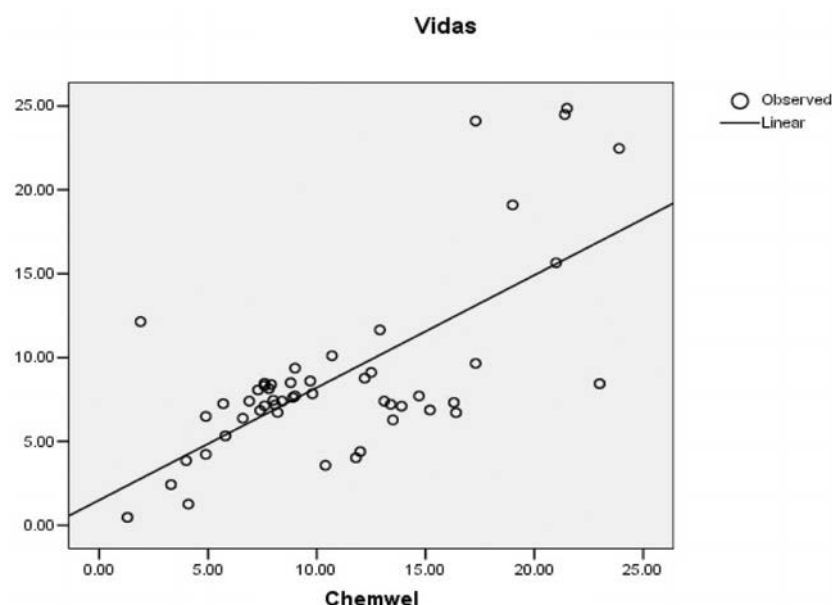
ELISA						
			Hipotiroid	Normal	Hipertiroid	Jumlah keseluruhan
ELFA	Hipotiroid	Jumlah	5	3	0	8
		%	9,8	5,9	0	15,7
	Normal	Jumlah	1	22	9	32
		%	2,0	43,1	17,6	62,7
	Hipertiroid	Jumlah	0	4	7	11
		%	0	7,8	13,7	21,6
Julah keseluruhan		Jumlah	6	29	16	51
		%	11,8	56,9	31,4	100

Keterangan: Nilai Rujukan, *Vidas*[®]: 4,7–9,3 $\mu\text{g/dL}$, *Chemwell*[®]: 5,0–13,0 $\mu\text{g/dL}$

Tabel 4. Hubungan antara pemeriksaan T4 dengan *Vidas*[®] dan *Chemwell*[®]

			ELFA	ELISA
Spearman rho	ELFA	<i>Correlation Coeffisient</i>	1.000	0,576**
		<i>Sig (2 tailed)</i>		0,000
		N	51	51
	ELISA	<i>Correlation Coeffisient</i>	0,576**	1,000
		<i>Sig (2 tailed)</i>	0,000	
		N	51	51

Keterangan: ** Kenasaban bermakna pada $p < 0.01$



Gambar 3. Hubungan penentuan kadar T4 menggunakan ELFA dan ELISA

kadar T4 baik dengan ELFA maupun dengan ELISA menunjukkan sama naik atau sama turun (gambar 3), tetapi hasil tentuan kadar T4 dengan metode ELFA menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan ELISA.

Hasil kadar T4 dengan ELFA lebih rendah dibandingkan dengan ELISA dapat disebabkan oleh beberapa hal, antara lain: nilai rujukan yang digunakan ELFA dan ELISA berbeda. Nilai rujukan ELFA (4,7–9,3 µg/dL) lebih rendah dibandingkan dengan ELISA (5–13 µg/dL), sehingga jumlah sampel yang dikelompokkan sebagai hipotiroid, eutiroid dan hipertiroid juga akan berbeda. Perbedaan nilai perujukan yang digunakan sudah ditetapkan oleh masing-masing alat yang digunakan berdasarkan telitian sebelumnya.^{1,4}

Antibodi T4 yang dilapiskan di SPRs yang digunakan oleh ELFA telah diuji *cross reactivity* terhadap sejumlah komponen, yaitu *cross reactivity* L-tiroksin 100%, D-tiroksin 83%, sedangkan di ELISA tidak terdapat data tentang hal tersebut. Hal demikian diduga akan mempengaruhi hasil pemeriksaan dengan ELFA dan ELISA di penderita/pasien yang mendapat pengobatan L-tiroksin ataupun D-tiroksin.^{4,5}

Hasil tentuan kadar T4 yang didapat dengan pemeriksaan ELFA lebih rendah dibandingkan dengan hasil ELISA. Hal tersebut dapat juga disebabkan karena di ELFA digunakan beberapa bahan pemeriksaan yang tidak digunakan. Misalnya di ELFA digunakan 8-anilino-1 naphthalene sulphonic acid (ANS) yang merupakan reagen penghambat *protein binding*, sehingga kadar T4 yang diukur dengan ELFA cenderung lebih rendah dibandingkan ELISA.⁵⁻⁷

Waktu pemeriksaan yang berbeda diduga juga menyebabkan terjadi perbedaan hasil pemeriksaan untuk kedua cara tersebut, penentuan kadar T4 dengan ELISA dilakukan pada hari yang sama begitu sampel diterima di Laboratorium Patologi Klinik RS Dr. Soetomo. Berbeda dengan ELFA, sampel disimpan dua bulan lebih dahulu pada suhu -20° C. Alasan

penyimpanan sampel untuk pemeriksaan ELFA adalah masalah teknis agar semuanya dapat di periksa secara bersamaan.⁸⁻¹⁰

SIMPULAN

Didasari hasil telitian dapat diambil simpulan, bahwa penentuan kadar T4 dengan ELFA ataupun ELISA memberikan kenasaban yang positif. Penentuan kadar T4 tersebut dengan pemeriksaan ELFA cenderung lebih rendah dibandingkan dengan jika menggunakan ELISA, tetapi perbedaan ini tidak bermakna. Oleh karena itu hal tersebut perlu diperiksa dengan perlakuan khusus terhadap sampel atau cara lain untuk mengetahui cara mana yang terbaik untuk penentuan kadar T4.

DAFTAR PUSTAKA

1. BioMerieux. Manual Book of Vidas T4. 2004.
2. Handojo Indro, Elisa Competitive. Introduction to Basic Imunoasai. Airlangga University Press 2003; 109–110.
3. Jordan WJ. Enzyme linked immunosorbent assay. Biomethods Medical Handbook. 419–426. Downloaded in August 12, 2010.
4. INDEC Diagnostic. Manual Book of Thyrolisa T4.
5. Demers ML, Spencer AC. Thyroid Test for the Clinical Biochemistry and Physician. Laboratory Medicine Practice Guidelines. NACB. 2002; 17–18.
6. Nelson JC, Wilcox RL. Analytical Performance of Free and Total Thyroxine Assays. Clinical Chemistry. 42, 1999; 146–154.
7. Spencer C. Thyroid Function Test. Assay of Thyroid Hormones and Related Substances. 2010. Downloaded from www. thyroid manager. ORG by on August 12, 2010.
8. Selby C. Interference in immunoassay. Annual Clinical Biochemistry 36, 1999; 704–721.
9. Tate J, Ward G. Interferences in immunoassay. Review Article. Clinical Biochemistry rev. 25, 2004; 105–120.
10. Van Slooten G, Freeman M, Chen J. Feasibility of applying manual microplate ELISA to the General Purpose Instrument automated. AACC Annual Meeting, July, 2004. Downloaded from www. biochenckinc.com by on July 7, 2010.