

**PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN IMUNOLOGI DENGAN
MENGUNAKAN TEKNIK *CHEMILUMINESCENCES*
MICROPARTICLE IMMUNOASSAY DAN
ELECTROCHEMILUMINESCENS
*IMMUNOASSAY***

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar

SarjanaKedokteran (S.Ked)



Oleh :

Mita Al Maida

04011281621141

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2019

HALAMAN PENGESAHAN

**Perbandingan Hasil Pemeriksaan Imunologi Menggunakan Teknik
Chemiluminescenes Microparticle Immunoassay dan
*Electrochemilumnsccens Immoassay***

Oleh:
Mita Al Maida
04011281621141

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran

Palembang, 18 Desember 2019

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I

dr. Phey Liana, Sp.PK
NIP. 198108032006042001




Pembimbing II

dr. Gita Dwi Prasasty
NIP. 198801022015042003



Penguji I

dr. Verdiansah, Sp.PK, MMRS
NIP. 198211192009121001



Penguji II

dr. Puji Rizki Suryani, M.Kes
NIP. 197802272010122001



Mengetahui,

**Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter**



dr. Susilawati, M. Kes
NIP. 1978 0227 2010122001

Wakil Dekan I



Dr. dr. Radiyah Umi Partan, Sp.PD-KR, M.Kes
NIP. 19720717 200801 2 007

PERNYATAAN

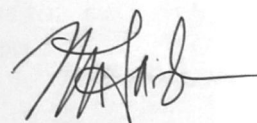
Saya yang bertanda-tangan di bawah ini dengan ini menyatakan bahwa:

1. Penelitian ini telah dilaksanakan sesuai prosedur yang ditetapkan.
2. Karya tulis saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, ~~magister, dan/atau doktor~~), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lainnya.
3. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan verbal Tim Pembimbing.
4. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 13 Desember 2020

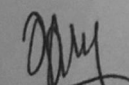
Yang membuat pernyataan



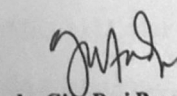
(Mita Al Maida)

Mengetahui,

Pembimbing I,


dr. Rhey Liana, Sp.PK
NIP. 198108032006042001

Pembimbing II,


dr. Gita Dwi Prasasty, M.Biomed
NIP. 198801022015042003

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

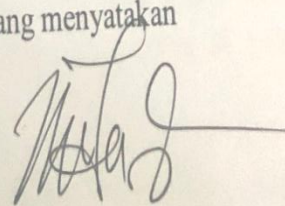
Nama : Mita Al Maida
NIM : 04011281621141
Fakultas : Kedokteran
Program studi : Pendidikan Dokter
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN IMUNOLOGI DENGAN MENGGUNAKAN TEKNIK CHEMILUMINESCENCES MICROPARTICLE IMMUNOASSAY DAN ELECTROCHEMILUMINESCENS IMMUNOASSAY

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dibuat di : Palembang
Pada tanggal : 14 Januari 2020
Yang menyatakan



(Mita Al Maida)

NIM. 04011281621141

ABSTRAK

PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN IMUNOLOGI DENGAN MENGUNAKAN TEKNIK *CHEMILUMINESCENCES MICROPARTICLE IMMUNOASSAY* DAN *ELECTROCHEMILUMINESCENS IMMUNOASSAY*

(Mita Al Maida, 18 Desember 2019, 52 halaman)
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

LatarBelakang: Pemeriksaan imunologi bertujuan untuk mendeteksi awal adanya infeksi virus, memperkirakan status imun dan pemantauan respon pasca vaksinasi. Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Mohammad Hoesin Palembang memiliki dua alat pemeriksaan imunologi yang menggunakan dua teknik yaitu teknik *Chemiluminescences Microparticle Immunoassay* dan *Electrochemiluminescens Immunoassay* yang sering digunakan untuk melakukan pemeriksaan imunologi. Sehingga perlu dilakukan uji kesesuaian pada kedua teknik tersebut agar dapat digunakan secara bergantian.

Metode: Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan *design cross sectional*. Sampel penelitian didapatkan dari rekam medis hasil pemeriksaan imunologi RSUP Dr. Mohammad Hoesin. Analisis penelitian menggunakan alat Abbott i2000 dan Cobas e601 dengan parameter FT4 dan TSH.

Hasil: Korelasi dari teknik CMIA dan ECLIA menunjukkan korelasi yang positif pada semua parameter. CEA, Feritin, FT4 and TSH ($p < 0,05$). Uji perbedaan menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada parameter FT4. Uji kesesuaian antara teknik CMIA dan ECLIA untuk parameter FT4 dan TSH 95% data masuk pada rentang nilai yang ditentukan, menunjukkan bahwa kedua teknik memiliki kesesuaian yang baik.

Kesimpulan: Terdapat korelasi dan kesesuaian yang baik antara teknik CMIA dan ECLIA. Kedua teknik pemeriksaan ini dapat digunakan di Laboratorium Klinik sebagai pengganti satu sama lain.

Kata kunci: pemeriksaan imunologi, *chemiluminescences immunoassay*, *electrochemiluminescens immunoassay*.

ABSTRACT

COMPARISON OF IMMUNOLOGICAL EXAMINATION RESULTS USING CHEMILUMINESCENCES MICROPARTICLE IMMUNOASSAY AND ELECTROCHEMILUMINESCENS IMMUNOASSAY TECHNIC

(Mita Al Maida, December 18, 2019, 52 pages)
Faculty of Medicine Sriwijaya University

Background : Immunological examination aims to detect the onset of a viral infection, estimate immune status and monitor post-vaccination responses. Mohammad Hoesin Central General Hospital Palembang has two immunological examination devices that use two technic that is Chemiluminescenes Microparticle Immunoassay and Electrochemiluminescens immunoassay which are often used for immunological examinations. So an agreement test needs to be evaluated on both technic. So that two technic can be used interchangeable.

Method: This study was an observational analytic study with a cross-sectional design. The sample of this study was obtained from medical records from immunological examinations. Research analysis using Abbott i2000 and Cobas e601.

Results: Correlations of CMIA and ECLIA showed a very strong positive correlation on FT4 and TSH ($p < 0,05$). Comparison test showed a significant difference of two parameters that is FT4. Agreement test between CMIA and ECLIA for FT4 and TSH 95% data point was in the acceptance, showed that technic had a good agreement.

Conclusion: There was a good correlation and good agreement between the two immunoassays. Therefore, both technic can be reliably used in clinical laboratories.

Keywords: Immunological examination, chemiluminescenes immunoassay, electrochemiluminescens immunoassay.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya, skripsi yang berjudul "Perbandingan Hasil Pemeriksaan Imunologi Antara Teknik *Chemiluminesces Microparticle Immunoassay* dan *Eletrochemiluminesces Immunoassay*" telah diselesaikan. Shalawat beriring salam dijunjungkan kepada Rasulullah SAW dan sahabat, keluarga serta pengikutnya sampai akhir zaman. Skripsi ini disusun sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang terlibat mendukung, memberikan arahan serta saran, dan masukan yang sangat bermanfaat. Terimakasih kepada orang tuasaya, Ahmad Sapawidan Endang Suryani yang selalumemberikan dukungansecarapsikismaupunmaterisertadoaatasegala proses skripsidanperkuliahan, sehingga saya dapat menyelesaikan perkuliahandanskripsi ini. Terimakasih untuk pembimbing saya dr. Phey Liana, Sp.PK, (Alm) drh. Muhaimin Ramdja M.sc, dan dr. Gita Dwi Prasasty, M.Biomed yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih kepada dr. Verdiansah, Sp.PK, MMRS dan dr. Puji Rizki Suryani, M.Kes selaku penguji yang telah memberi saran dan masukan agar skripsi ini menjadi lebih baik.

Terimakasih yang sebesar besarnya saya ucapkan untuk saudara saya dr. Essa Aprilia, Ahmad Andri Akbar SH, AKP Rendra Aditia Dhani, SH, SIK, MH. Terima kasih untuk teman terbaik saya, Muhammad Ifzar Akbari, yang tidak pernah lelah membantu, mendukung, dan memotivasi saya dalam mengerjakan skripsi. Serta untuk sahabat-sahabat saya, Nidya Ivani Putri, 5th Harmonik, Miftahul Jannah karena telah mengiringi saya dalam pembuatan skripsi ini. Saya mendoakan untuk semua orang yang terlibat agar Allah selalu memberkahi dan merahmati kalian dan membalas segala kebaikan yang pernah diberikan kepada saya.

Saya sadar masih banyak kekurangan pada skripsi ini, sehingga saya menerima masukan dan kritik yang membangun dalam penyempurnaan skripsi ini. Saya juga berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Terimakasih

Palembang ,17... Desember 2019


Mita Al Maida

DAFTAR SINGKATAN

Ab	: Antibodi
Ag	: Antigen
AIDS	: <i>Acquired Immunodeficiency Syndrome</i>
CMIA	: <i>Chemiluminescens Microparticle Immunoassay</i>
CA125	: <i>Cancer antigen</i>
CEA	: <i>Carcinoembryogenic antigen</i>
ECLIA	: <i>Electrochemiluminescenes immunoassay</i>
ELISA	: <i>Enzyme Linked Immunosorbant Antigen</i>
FT4	: <i>Free Thyroxine</i>
HbsAg	: <i>Hepatitis B surface antigen</i>
HCV	: <i>Hepatitis C virus</i>
HIV	: <i>Human Immunodeficiency Virus</i>
RIA	: <i>Radioimmunoassay</i>
SPSS	: <i>Statistical Package for Social Science</i>
TSH	: <i>Human Thyroid Stimulating Hormone</i>

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR SINGKATAN.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.5.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pemeriksaa Imunologi.....	5
2.1.1 Definisi.....	5
2.1.2 Jenis-jenis pemeriksaan.....	5
2.2 Alat Abbott i2000 dan Cobs e601.....	7
2.3 Parameter yang di uji menggunakan teknik CMIA dan ECLIA.....	9
2.3.1 Prinsip kerja alat Abbott i2000 dan Cobas e601.....	10
2.3.1.1 CMIA.....	10
2.3.1.2 ECLIA.....	11

2.4 Kerangka Teori.....	14
2.5 Kerangka Konsep.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Jenis Penelitian.....	16
3.2 Waktu dan tempat penelitian.....	16
3.3 Populasi dan sampel.....	16
3.3.1 Populasi.....	16
3.3.2 Sampel.....	16
3.3.2.1 Besar sampel.....	16
3.3.2.2 Cara pengambilan sampel.....	16
3.3.3 Kriteria Inklusi.....	17
3.4 Variabel penelitian.....	17
3.5 Definisi operasional.....	18
3.6 Cara pengumpulan sampel.....	19
3.7 Cara pengolahan dan analisis data.....	19
3.7.1 Analisis Univariat.....	19
3.7.2 Analisis Bivariat.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Hasil.....	21
4.1.1 Analisis Univariat.....	21
4.1.2 Analisis Bivariat.....	22
4.1.2.1. Analisis Korelasi Hasil Analisis Pemeriksaan Imunologi menggunakan Teknik ECLIA dan CMIA.....	22
4.1.2.2. Analisis Perbedaan Rerata Hasil Analisis Pemeriksaan Imunologi menggunakan Teknik ECLIA dan CMIA.....	22
4.1.2.3. Analisis Kesesuaian Hasil Pemeriksaan Imunologi antara teknik CMIA dan ECLIA.....	23
4.2 Pembahasan	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
5.1 Kesimpulan.....	26
5.2 Saran.....	27
BIODATA.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Definisi Operasional.....	18
2. Hasil Uji Normalitas Hasil Pemeriksaan Imunologi Teknik ECLIA dan CMIA.....	21
3. Distribusi Nilai Hasil Pemeriksaan Imunologi Teknik ECLIA...	21
4. Distribusi Nilai Hasil Pemeriksaan Imunologi Teknik CMIA....	21
5. Korelasi Hasil Pemeriksaan Imunologi menggunakan Teknik ECLIA dan CMIA.....	22
6. Perbedaan rerata Hasil Pemeriksaan Imunologi antara Teknik CMIA dan ECLIA.....	22
7. Kesuaian Hasil Pemeriksaan Imunologi anantara teknik CMIA dan ECLIA menggunakan metode Bland Almant.....	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Teknik Radioimmunoassay.....	5
2. Teknik ELISA.....	6
3. Alat Cobas e601.....	7
4. Alat Abbott i2000.....	8
5. Teknik CMIA.....	10
6. Teknik ECLIA.....	11
7. Scatter Plot FT4 dan TSH.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Pengolahan Data SPSS.....	30
2. Sertifikat Etik.....	34
3. Surat Izin Penelitian.....	35
4. Surat Selesai Penelitian.....	36
5. Lembar Konsultasi.....	37
6. Lembar Konsultasi Persetujuan Sidang.....	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyak teknik yang digunakan di laboratorium rutin maupun laboratorium riset didasarkan atas reaksi antigen antibodi (Kresno, 2001). Antigen adalah zat yang merangsang dan kemudian bereaksi dengan produk dari respon imun seperti enzim, toksin, mikroorganisme (bakteri, virus, parasit, jamur), tumor, atau faktor autoimun. Antibodi adalah protein yang diproduksi oleh sistem kekebalan tubuh sebagai respons terhadap antigen. Respons antigen-antibodi adalah pertahanan alami tubuh terhadap organisme yang menyerang. Imun reaksi terhadap antigen ini menghasilkan berbagai macam kelainan klinis, yang dapat diuji, contohnya tes comb (Fischbach,2003).

Perkembangan yang pesat dari imunobiologi dan imunokimia telah membuka jalan bagi klinik untuk secara luas dan mudah menerapkan pemeriksaan laboratorium imunologi yang berguna untuk menunjang diagnosis dan menjadi pedoman penatalaksanaan penderita (Kresno, 2001). Sama halnya seperti perkembangan imunobiologi dan imunokimia, instrumen yang digunakan di laboratorium pun juga mengalami hal serupa. Terbukti di beberapa laboratorium tertentu, biasanya mereka memiliki dua alat pemeriksaan yang berbeda namun memiliki fungsi yang sama.

Seperti penelitian yang dilakukan oleh Rita Passerini dkk (2012), mereka mengevaluasi 500 sampel serum berturut turut yang dikirim ke Divisi Laboratorium Institut Onkologi Eropa (IEO) selama periode 3 bulan (April-Juni 2010). Menggunakan alat Abbott Architect i2000 dan Roche cobas e410 dengan parameter yang diuji yaitu kadar CA 19-9. Tingkat kesesuaian dari kedua alat tersebut adalah 90,6% dan uji korelasi dari kedua alat tersebut menunjukkan nilai

$r = 0,865$. Dari hasil tersebut ditemukan bahwa kedua alat tersebut memiliki korelasi yang baik (Passerini dkk, 2012).

Di Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang tepatnya di Laboratorium Patologi Klinik, memiliki dua alat pemeriksaan yaitu alat Abbott i2000 yang menggunakan teknik *chemiluminesense microparticle immunoassay* (CMIA) dan Cobas e601 menggunakan teknik *electrochemiluminesense immunoassay* (ECLIA). Kedua teknik ini merupakan teknik yang digunakan untuk pemeriksaan imunologi. Namun, belum bisa dipastikan apakah kedua teknik tersebut bisa digunakan secara bergantian atau tidak karena terdapat kemungkinan bahwa teknik tersebut dapat mengeluarkan hasil pemeriksaan yang berbeda. Jika terdapat perbedaan, apakah perbedaan tersebut signifikan, untuk itu perlu dilakukan uji terhadap kedua teknik tersebut untuk membuktikan ketepatan dan keakuratan dari kedua teknik tersebut.

Penelitian ini akan dilakukan di Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang, dengan parameter yang digunakan yaitu kadar *Free T4* dan *TSH*. Parameter tersebut dipilih karena tingginya angka kejadian penyakit imun, contohnya tumor. Selanjutnya, parameter tersebut akan diperiksa hasilnya dengan menggunakan alat pemeriksaan imunologi yang menggunakan teknik CMIA yaitu alat Abbott i2000 dan teknik ECLIA yaitu alat Cobas e601.

1.2. Rumusan masalah

Apakah terdapat perbedaan hasil dari pemeriksaan kadar FT4 dan TSH yang signifikan dan bermakna klinis dari penggunaan teknik CMIA dan ECLIA yang digunakan di Laboratorium Patologi Klinik RSMH Palembang?

1.3. Tujuan

1.3.1. Tujuan umum

Mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil yang signifikan dan bermakna klinis dari penggunaan teknik CMIA dan ECLIA.

1.3.2. Tujuan khusus

1. Mengetahui rerata hasil pemeriksaan kadar FT4 dan TSH dengan menggunakan teknik CMIA dan ECLIA.
2. Mengetahui korelasi hasil pemeriksaan kadar FT4 dan TSH menggunakan teknik CMIA dan ECLIA.
3. Mengetahui perbedaan rerata hasil pemeriksaan kadar FT4 dan TSH menggunakan teknik CMIA dan ECLIA.
4. Mengetahui kesesuaian hasil pemeriksaan kadar FT4 dan TSH menggunakan teknik CMIA dan ECLIA.

1.4. Hipotesis

Tidak terdapat perbedaan hasil yang signifikan dan bermakna klinis dari pemeriksaan kadar FT4 dan TSH yang menggunakan teknik CMIA dan ECLIA.

1.5. Manfaat penelitian

1.5.1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi tambahan untuk staf patologi klinik di RSMH Palembang serta mahasiswa dan mahasiswi mengenai teknik CMIA dan ECLIA.

1.6.1. Manfaat praktis

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi atau informasi tambahan untuk para praktisi dalam menggunakan teknik CMIA dan ECLIA.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber terpercaya untuk para praktisi dalam melakukan pemeriksaan imunologi menggunakan teknik CMIA dan ECLIA.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbot. 2015. ARCHITECT CA 125 II Architect c system. Abbott Laboratories, Wiesbaden, Germany, No. Katalog: B2K450.
- Abbott. 2015. ARCHITECT FERRITIN Architect c system. Abbott Laboratories, Wiesbaden, Germany, No katalog: B7K590.
- Abbott. 2015. ARCHITECT Free T4 Architect c system. Abbott Laboratories, Wiesbaden, Germany, No katalog: B7K6U0.
- Abbott. 2013. ARCHITECT HBsAg Qualitative II Architect c system. Abbott Laboratories, Wiesbaden, Germany, No katalog: B2G220.
- Abbott. 2014. ARCHITECT HCV Ag Architect system. Abbott Laboratories, Wiesbaden, Germany, No katalog: B6L4SO.
- Abbott. 2013. ARCHITECT HBsAg Qualitative II Architect c system. Abbott Laboratories, Wiesbaden, Germany, No katalog: B2G220.
- Abbott. 2015. ARCHITECT TSH Architect c system. Abbott Laboratories, Wiesbaden, Germany, No katalog: B7K620.
- Abbott. 2018. Architect System Specifications. Abbott Laboratories.
- Bhatnagar, S., Lim, CF., Abelardo, AD. 2015. *Evaluation of Four Tumor Markers (CEA, AFP, CA125 and CA19-9) on Sysmex HISCL- 5000 Immunoassay Analyzer. iMedPub Journal.3(32).*
- Dahlan, M.S. 2012. Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan: Deskriptif, Bivariat, dan Multivariat (edisi ke-5). Salemba Medika, Jakarta, Indonesia, hal. 13-67.
- Fischbach, F.T. 2003. *A Manual of Laboratory and Diagnostic Tests 7th edition.* Lippincott Williams & Wilkins Publishers, Canada, USA, hal. 342.
- Giavarina, D. 2015. *Understanding Bland Altman Analysis.* Biochemia Medica.
- Inan, N., Demirel, A., Unsur, EK., Gormus, U., Sonmez, E., Tabak, F., Arisoy, A. 2014. *Comparison of Chemiluminescence Microparticle Immunoassay and Electrochemiluminescence Immunoassay for Detection of HbsAg.* 20(3): 101- 05. Doi: 10.4274/vhd.08760. 25(2): 141-151.
- Irfannuddin. 2019. Cara Sistematis Berlatih Meneliti. Rayyana. Jakarta, Indonesia. 31. hal. 121-123.
- Kresno, Siti Boediman. 2001. IMUNOLOGI: Diagnosis dan Prosedur Laboratorium. Fakultas Kedokteran Indonesia. Jakarta, Indonesia.
- Madiyal, M., Sagar, S., Vishwanath, S., Banerjee, B., Eshwara, KV., Chawla, K. 2016. *Comparing Assay Performance of ELISA and Chemiluminescence Immunoassay in Detecting Antibodies to Hepatitis B Surface Antigen.* DOI: 10.7860/JCDR/2016/24108.8921
- NCLLS. 2002. *Method Comparison and Bias Estimation Using Patient Samples;*

- Approved Guideline-Second Edition*.22(19). 1.
- Passerini, R., Cassatella, M.C., Boveri, S., Salvatici, M., Radice, D., Zorzino, L., Galli, C., dan Sandri, M.T., 2012. The Pitfalls of CA19-9 "*Routine Testing and Comparison of Two Automated Immunoassays in a Reference Oncology Center*". Hal : 281-287.
- Roche.2008.Cobas 6000 *Analyzer Series*. Roche Diagnostics Ltd. Switzerland.
- Roche. *Insert kit Ferritin cobas c system*, Mannheim, Germany, no katalog: 03737551 190.
- Sarkar, R. 2014. *TSH Comparison Between Chemiluminescence (Architect) and Electrochemiluminescence (Cobas) Immunoassay: An Indian Population Perspective*.29(2): 189- 195 doi: 10.1007/s12291-0130339-7
- Serdarevic, N. 2018. *The Comparison Between Different Immunoassays for Serum Carbohydrate Antigen (CA 19-9) Concentration Measurement*. 26(4). 235- 239.
- Serdarevic, N., Serdarevic, R., Coric, J., dan Memic, A. 2017. *Comparison of ARCHITECT 2000 I SR for determination of carbamasepine with VITROS 5600*. 63(1) :258.
- Serdarevic, N., Smajic, J. 2018.*Comparison of chemiluminescent microparticle immunoassay with electrochemiluminescence immunoassay for carcinoembryonic antigen*. *Journal of Health Sciences*. 8(2). 94- 100.
- Zhou, J., Liang Y., Cui, L. 2017. *The analyzation and clinical evaluation of ECLIA and CMLA in te detection of Treponema pallidum*. 96(24): e7139