

**“Pemeriksaan *Lactat Dehidrogenase (LDH)* dan *Creatine Kinase Muscle Brain (CKMB)*
Menggunakan Alat Biolis 24i Premium di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda”**

Laporan Tugas Akhir



**“Pemeriksaan *Lactat Dehidrogenase (LDH)* dan *Creatine Kinase Muscle Brain (CKMB)*
Menggunakan Alat Biolis 24i Premium di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda”**

Laporan Tugas Akhir

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Diploma

Analisis Kesehatan (Amd. A. K)



OLEH :

Widya Perwati

NIM : 1733008503

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN DAN SAINS
WIYATA HUSADA SAMARINDA
TAHUN 2020**

LEMBAR PENGESAHAN

PEMERIKSAAN *LACTAT DEHIDROGENASE (LDH)* DAN *CREATINE KINASE MUSCLE BRAIN (CKMB)* MENGGUNAKAN ALAT BIOLIS 24i PREMIUM DI RSUD ABDUL WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA

LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

WIDYA PERWATI

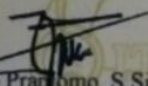
NIM: 17.330.085.03

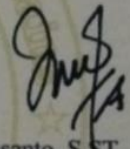
Telah berhasil dipertahankan dalam ujian

Pada Tanggal 08 Mei 2020

Pembimbing I

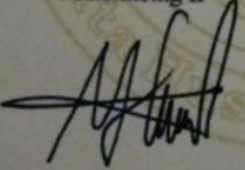
Penguji I

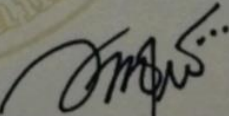

Agus Joko Praptomo, S.Si., M.Si
NIK 1141046810019


Zaenal Adi Susanto, S.ST., M. Biomed
NIK 1141049011028

Pembimbing II

Penguji II


La Ode Marsudi, S.ST, M.Kes
NIK 1141048918135


Zulfa Zahra Salsabilla, S.T.M. Biomed
NIK 11410494420151

Mengetahui,
Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan



Raudah, S.Si., M.Si
NIK. 1141048510012

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Widya Perwati

NIM : 17.330.085.03

Program Studi : D-III Analisis Kesehatan

Judul Laporan Tugas Akhir : Pemeriksaan *Lactat Dehidrogenase (LDH)* dan *Creatine Kinase Muscle Brain (CKMB)* Menggunakan Alat Biolis 24i Premium di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.



Samarinda, 5 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan

Widya Perwati

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa, berkat rahmat dan bimbingannya saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pemeriksaan LDH dan CKM Menggunakan Alat Biolis 24i Premium di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda” Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk lulus Karya Tulis Ilmiah berupa studi kasus pada program studi D-III Analis Kesehatan ITKES Wiyata Husada Samarinda.

Bersama ini perkenankan saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada:

1. Bapak H Mujito Hadi, S.Pd, MM Selaku Ketua Yayasan ITKES Wiyata Husada Samarinda
2. Bapak Dr Eko Ananta Sidharta, SE, MM, AK., CA, CSRS, CSRA, CfrA Selaku Rektor ITKES Wiyata Husada Samarinda
3. Ibu Siti Raudah, S.Si, M.Si, Selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan ITKES Wiyata Husada Samarinda. Terimakasih atas masukan dan semua ilmu yang telah diberikan dan juga dedikasinya terhadap Analis Kesehatan
4. Bapak Agus Joko Praptomo, S.Si., M.Si dan bapak La Ode Marsudi, S.ST., M.Kes selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dalam menyusun Laporan Tugas Akhir
5. Bapak, Ibu dan Kakak-Kakak Laboratorium Kimia Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda yang telah mengajarkan bagaimana cara berkerja di lapangan dan memberikan banyak ilmu
6. Terimakasih kepada orang tua dan keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan saya dalam melaksanakan penulisan Laporan Tugas Akhir
7. Teman-teman seperjuangan (Analis Kesehatan 3A dan 3B ITKES Wiyata Husada Samarinda) tiada kata selain hanya ucapan terimakasih yang dapat saya ucapkan untuk semua teman-teman analis 3A dan 3B.

Semua pihak yang telah membantu penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugrahkan kasih sayangnya untuk kita semua. Amin.

Samarinda, 27 April 2020

Widya Perwati



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Widya Perwati

NIM : 17.330.085.03

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hal kepada ITKES Wiyata Husada Samarinda atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pemeriksaan *Lactat Dehidrogenase (LDH)* dan *Creatine Kinase Muscle Brain (CKMB)* Menggunakan Alat Biolis 24i Premium di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

Beserta pernakat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, ITKES Wiyata Husada Samarinda berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Samarinda, 05 Agustus 2020

Yang menyatakan

Widya Perwati

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah dan Ruang Lingkup.....	2
C. Tujuan.....	2
D. Manfaat Pengamatan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Penyakit Jantung.....	4
B. Pemeriksaan LDH dan CKMB	11
C. Biolis 24i Premium.....	14
D. Pengendalian Mutu Internal (PMI) Pemeriksaan LDH dan CKMB	19
E. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).....	28
F. Good Laboratory Practic (GLP).....	34
G. Kerangka Teori.....	40

BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR	41
A. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir	41
B. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir	41
C. Metode	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
A. Profil RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda	46
B. Hasil	51
C. Pembahasan.....	57
BAB V Penutup	64
A. Kesimpulan	64
B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	68
RIWAYAT HIDUP	83



Dafrtar Tabel

Tabel 2.1 Pengukuran	15
Tabel 2.2 Penanganan Reagen	16
Tabel 2.3 Penanganan Sampel	16
Tabel 2.4 Reaction	17
Tabel 2.5 Use Interface	17
Tabel 2.6 Spesifikasi Teknis	18
Tabel 2.7 Kode Warna Kantong Limbah	33
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan LDH	51
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan CKMB	51
Tabel 4.3 Hasil Pengamatan PMI di Laboratorium Kimia Klinik RSUD AWS	52
Tabel 4.4 Hasil Pengamatan GLP di Laboratorium Kimia Klinik RSUD AWS	55
Tabel 4.5 Hasil Pengamatan K3 di Laboratorium Kimia Klinik RSUD AWS	56



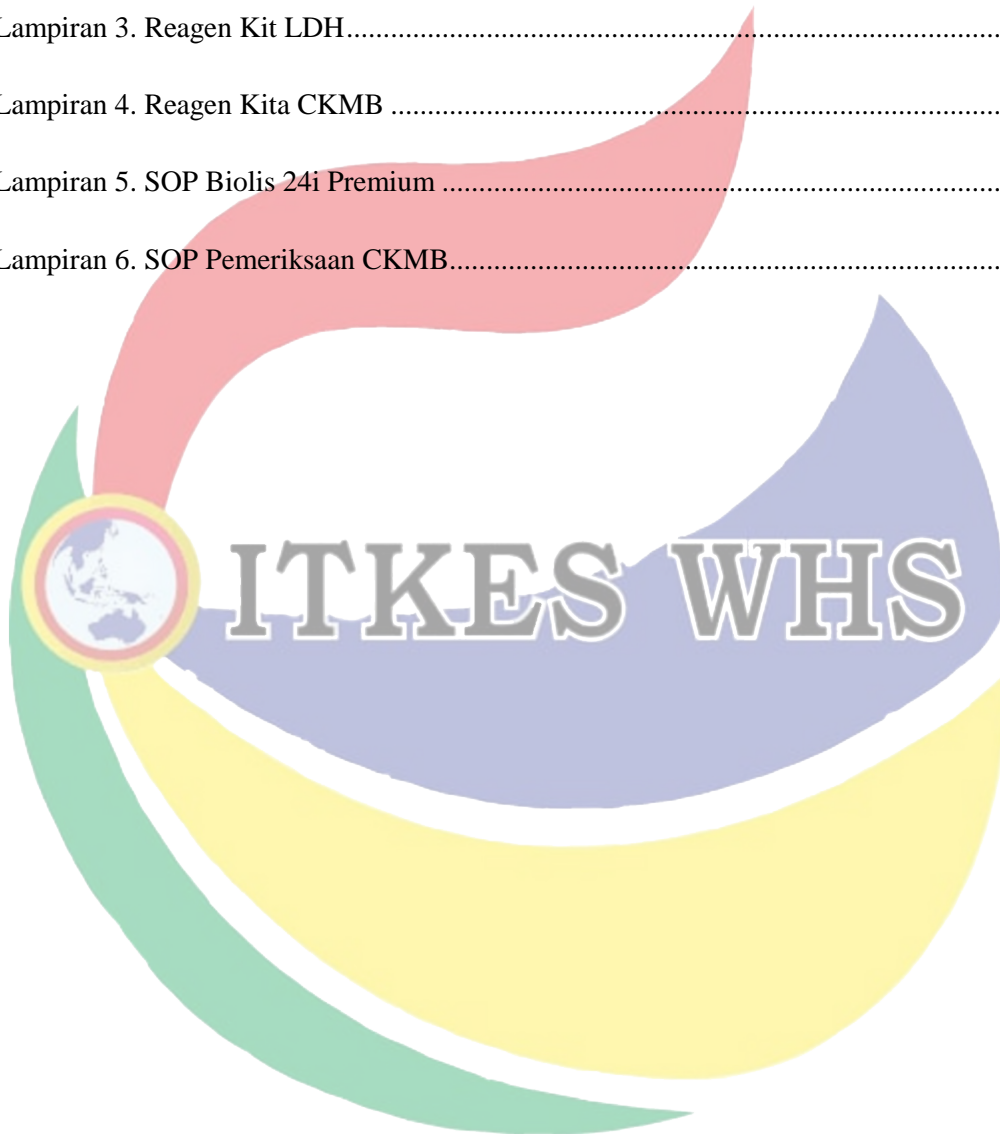
Daftar Gambar

Gambar 2.1 Grafik levey-jenning Aturan 12s.....	22
Gambar 2.2 Grafik levey-jenning Aturan 31s.....	23
Gambar 2.3 Grafik levey-jenning Aturan R4s.....	23
Gambar 2.4 Grafik levey-jenning Aturan 41s.....	24
Gambar 2.5 Grafik levey-jenning Aturan 10x.....	24
Gambar 2.6 Grafik levey-jenning Aturan 8x.....	25
Gambar 2.7 Kerangka Teori.....	40
Gambar 4.1 Grafik QC LDH 27 januari-6 maret 2020.....	54
Gambar 4.2 Grafik QC CKMB 27 januari-6 maret 2020.....	54



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pemeriksaan LDH dan CKMB.....	68
Lampiran 2. Dokumentasi Pemeriksaan LDH dan CKMB Metode Kinetik Enzimatik di Laboratorium Kimia Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda	69
Lampiran 3. Reagen Kit LDH.....	77
Lampiran 4. Reagen Kita CKMB	78
Lampiran 5. SOP Biolis 24i Premium	79
Lampiran 6. SOP Pemeriksaan CKMB.....	81



ABSTRAK

Pemeriksaan *Lactat Dehidrogenase (LDH)* dan *Creatine Kinase Muscle Brain (CKMB)* Menggunakan Alat Biolis 24i Premium di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

Widya Perwati¹, Agus Joko Praptomo², La Ode Marsudi³

Latar Belakang: Tahun 2017 pasien penyakit jantung rawat jalan terhitung pada bulan Januari-Oktober sebanyak 1.725 kasus, untuk mengetahui jumlah pasien penyakit jantung pada tahun berikutnya maka perlu dilakukan pemeriksaan LDH dan CKMB. **Tujuan:** Melakukan pemeriksaan dan pengamatan analisis dan teoritis Pemeriksaan *Lactat Dehidrogenase (LDH)* dan *Creatine Kinase Muscle Brain (CKMB)* Menggunakan Alat Biolis 24i Premium. **Tata Laksana:** Pelaksanaan pengamatan dilakukan pada 27 Januari sampai 6 Maret 2020 bertempat di laboratorium Kimia Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. **Metode:** Sampel pengamatan berupa serum yang di ukur kadar enzim LDH dan CKMB dengan metode Kinetik Enzimatik. **Hasil:** Terdapat hasil pemeriksaan LDH sebanyak 22 sampel, terdiri dari hasil tinggi sebanyak 21 (95%), dan normal sebanyak 1 sampel (5%), sedangkan CKMB memiliki total sampel sebanyak 12 sampel dimana hasil tinggi sebanyak 11 (92%), dan normal sebanyak 1 sampel (8)%. Hasil PMI yang didapat pada tahap pra analitik, analitik, dan pasca analitik telah dilaksanakan sesuai SOP yang ada di rumah sakit, akan tetapi ada beberapa yang tidak dilaksanakan secara penuh yaitu sampling tidak sepenuhnya ATLM yang melakukan dan troubleshooting serta maintenancenya tidak sepenuhnya dilakukan karena pemeriksaan LDH dan CKMB jarang dilakukan. **Kesimpulan:** LDH memiliki 95% hasil tinggi, 5% hasil normal sedangkan CKMB memiliki 92% hasil tinggi, 8% hasil normal. PMI tahap pra analitik ATLM tidak sepenuhnya melakukan sampling dan tahap analitik troubleshooting dan maintenance tidak selalu dilakukan karena pemeriksaan LDH dan CKMB jarang dilakukan. GLP telah dilaksanakan sesuai dengan SOP RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda kecuali evaluasi metode pemeriksaan karena evaluasi dilakukan secara otomatis. Kelengkapan K3 laboratorium dilaksanakan berdasarkan ajuran rumah sakit hanya saja penggunaannya masih kurang tertib seperti spill kit tidak berada di laboratorium dan penggunaan jas lab tidak dikancing dengan benar.

Kata Kunci: LDH, CKMB, Biolis 24i Premium, Kinetik Enzimatik

¹Mahasiswa Program Studi D-III Analisis Kesehatan, ITKES Wiyata Husada Samarinda

²Dosen Program Studi D-III Analisis Kesehatan ITKES Wiyata Husada Samarinda

³Dosen Program Studi D-III Analisis Kesehatan ITKES Wiyata Husada Samarinda

ABSTRACT

Examination of Lactat Dehydrogenase (LDH) and Creatine Kinase Muscle Brain (CKMB) Using Biolis 24i Premium Tool at Abdul Wahab Sjahranie Hospital Samarinda

Widya Perwati¹, Agus Joko Praptomo², La Ode Marsudi³

Background: In 2017, cardiac outpatient counted in January-October were 1,725 cases. In order to find out the number of heart disease patients in the following year it is necessary to examine Lactate Dehydrogenase (LDH) and Creatine Kinase Muscle Brain (CKMB). **Purpose:** To conduct examination and observation of analytical and theoretical examination of LDH and CKMB using Biolis 24i Premium Tool. **Procedure:** The observation was conducted on January 27th, 2020 until March 6th, 2020 at Clinical Chemistry Laboratory at Abdul Wahab Sjahranie Hospital Samarinda. **Method:** Observation sample in the form of serum which was measured LDH and CKMB enzyme levels with the Enzymatic Kinetic method. **Results:** There were 22 samples of LDH examination, consisting of high yields of 21 (95%), and normal of 1 sample (5%), while CKMB had a total of 12 samples with 11 (92%) high yields, and 1 sample (8%) was normal. PMI results obtained in the pre-analytical, analytical, and post-analytical stages had been conducted according to the Standard Operating Procedure (SOP) in the hospital, but there were some that were not conducted fully, it was not completely ATLM sampling, booting and maintenance was not fully conducted due to LDH examination and CKMB that was rarely done. Good Laboratory Practice (GLP) had been implemented well except in the evaluation method. Occupational Health and Safety (commonly known as K3) had been implemented well except for the availability of spill kit. **Conclusion:** LDH had 95% high yields, 5% normal results while CKMB had 92% high yields, 8% normal results. The PML pre-analytical ATLM stage did not fully conduct sampling and the troubleshooting and maintenance analytic stages were not always carried out because LDH and CKMB checks are rarely performed. GLP had been carried out in accordance with the SOP of Abdul Wahab Sjahranie Hospital Samarinda except for the evaluation of the inspection method because the evaluation was done automatically. Completeness of OSH laboratory was carried out based on the advice of the hospital, its use was not discipline enough for example the spill kit was not in the laboratory and the use of lab coats were not properly buttoned.

Keywords: LDH, CKMB, Biolis 24i Premium, Enzymatic Kinetic

¹Student of D-III Health Analyst Study Program, ITKES Wiyata Husada Samarinda

²Lecturer of D-III Health Analyst Study Program, ITKES Wiyata Husada Samarinda

³Lecturer of D-III Health Analyst Study Program, ITKES Wiyata Husada Samarinda

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit jantung adalah gangguan fungsi jantung akibat otot jantung kekurangan darah karena adanya penyempitan pembuluh darah yang dikenal dengan istilah *asterosklerosis*. Gejalanya muncul setelah penebalan semakin tinggi sehingga pembuluh darah semakin menyempit, diantaranya denyut jantung tidak teratur (aritma) dan rasa nyeri di dada yang merambat ke lengan (Mursito, 2002).

Jumlah pasien penyakit jantung pada tahun 2013 tercatat 2.145 kasus, meningkat tahun 2014 menjadi 4.625 kasus, dan menurun tahun 2015 menjadi 2.505 kasus. Tahun 2016 terjadi peningkatan kasus penyakit jantung yang cukup signifikan yaitu 11.988 kasus. Tahun 2017 pasien penyakit jantung rawat jalan terhitung pada bulan Januari-Oktober sebanyak 1.725 kasus.

Jantung berkerja lebih keras ketika terjadi ketidak seimbangan antara asupan oksigen, hal inilah yang menyebabkan nyeri dada. Penyumbatan pada pembuluh darah secara total, pemasokan darah ke jantung akan terhenti dan kejadian inilah yang disebut dengan serangan jantung. Adanya ketidak seimbangan antara ketersediaan oksigen dan kebutuhan jantung memicu timbulnya penyakit jantung. Jantung yang tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik akan melepas enzim jantung ke darah secara berlebihan yang dimana enzim jantung berada di dalam serum, diantaranya enzim *Laktat Dehidrogenase* (LDH) dan *Creatine Kinase Muscle Brain* (CKMB). Enzim yang dilepas oleh jantung perlu diketahui kadarnya didalam serum sehingga perlu dilakukan pemeriksaan laboratorium untuk mengetahui kadar enzim tersebut. Pemeriksaan laboratorium tersebut diantaranya pemeriksaan LDH dan CKMB (Huon, 2002).

Laktat Dehidrogenase (LDH) ialah pemeriksaan enzim transfer hidrogen yang mengkatalis oksidasi Laktat menjadi piruvat dengan *incitinamide-adenine dinucleotide* (NAD^+) sebagai penerima hidrogen, yang merupakan langkah terakhir pada rantai metabolisme anaerob glikolisis (Ella, 2017).

Creatine Kinase Muscle Brain (CKMB) membantu dalam pemeriksaan penyakit jantung koroner yang dimana pemeriksaan ini digunakan untuk mendiagnosis sindrome koroner akut, namun penanda ini masih kurang sensitif dan spesifik

dikarenakan peningkatan kadar CKMB masih dipengaruhi oleh adanya produksi organ lain (Alvyandani, dkk, 2014).

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) bertujuan melindungi tenaga kerja atas hak keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi dan produktivitas, menjamin keselamatan setiap orang yang berkerja dan memelihara sumber produksi agar dapat digunakan secara aman dan efisien (Kemenkes, 2016).

Good laboratory practic (GLP) adalah suatu cara pengorganisasian laboratorium dalam proses pelaksanaan pengujian, fasilitas, tenaga kerja dan kondisi yang dapat menjamin agar pengujian dapat dilaksanakan, dimonitor, dicatat dan dilaporkan sesuai standar nasional maupun internasional serta memenuhi persyaratan keselamatan dan kesehatan kerja.

Pemantapan Mutu Internal (PMI) adalah pemeriksaan analitik yang ditujukan untuk menilai kualitas data analitik yang juga bagian dari penjaminan mutu (*quality assurance*).

Pemeriksaan enzim jantung dilakukan menggunakan alat Biolis 24i Premium dimana alat ini menggunakan teknologi spektrofotometer bikromatik dimana cahaya polikromatis dilewatkan pada kuvet, kemudian cahaya yang monokromatis, spektrum monokromatis kemudian dibaca oleh 12 fotodetektor yang mewakili 12 panjang gelombang (Biolis, 2019).

B. Identifikasi Masalah dan Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi masalah mengenai Pemeriksaan LDH dan CKMB ditinjau dari ruang lingkup tahap pra analitik, analitik, dan pasca analitik di RSUD Abdul Wahab Sjahranie samarinda.

C. Tujuan

Tujuan dari penulisa Laporan Tugas Akhir ini meliputi tujuan umum dan tujuan khusus, yaitu:

a. Tujuan Umum

Melakukan pemeriksaaan LDH dan CKMB menggunakan alat Biolis 24i Premium di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

b. Tujuan Khusus

- 1) Melakukan pengamatan pemeriksaan LDH dan CKMB menggunakan alat Biolis 24i Premium di rumah sakit umum Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.
- 2) Melakukan pengamatan pengendalian mutu pada pemeriksaan LDH dan CKMB menggunakan alat Biolis 24i Premium di rumah sakit umum Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.
- 3) Melakukan pengamatan penggunaan K3 pada pemeriksaan LDH dan CKMB di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.
- 4) Melakukan pengamatan standar GLP pada pemeriksaan LDH dan CKMB menggunakan alat Biolis 24i Premium.

D. Manfaat Pengamatan

Hasil penulisan laporan tugas akhir di harapkan memberikan manfaat :

1. Manfaat Bagi Akademik

Dapat memberikan pendaharaan laporan tugas akhir khususnya di bidang kimia klinik pada perpustakaan sekolah tinggi ilmu kesehatan Wiyata Husada Samarinda dan penambahan fasilitas peralatan di laboratorium sekolah tinggi ilmu kesehatan Wiyat Husada Samarinda.

2. Manfaat Bagi Petugas Kesehatan Laboratorium

Dapat menambah wawasan bagi tenaga kesehatan Analis Kesehatan dalam bekerja di laboratorium sehingga hasil pemeriksaan akurat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penyakit Jantung

penyakit jantung dikenal juga dengan istilah serangan jantung merupakan salah satu bentuk penyakit jantung akibat kerusakan pada otot jantung. kerusakan tersebut terjadi akibat sumbatan total pada salah satu cabang pembuluh nadi di dinding jantung. Sumbatan total ini menyebabkan kematian jaringan otot jantung pada bagian yang seharusnya mendapat pasokan darah dari cabang pembuluh nadi koroner yang tersumbat. Peristiwa serangan jantung pertama dapat menyebabkan fungsi pompa jantung terganggu, mulai dari yang ringan sampai berat sehingga akan mengganggu produktivitas kerja (Mursito, 2002).

1. Fungsi Jantung

Fungsi jantung adalah memompa darah ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah arteri, sebaliknya jantung menerima darah kembali melalui pembuluh darah balik (vena). Untuk dapat menjalankan fungsinya otot-otot jantung mendapat pasokan darah melalui pembuluh darah yang disebut pembuluh darah koroner. Jantung memperoleh zat asam (oksigen) dan makanan (nutrisi) melalui pembuluh darah koroner. Oksigen dan nutrisi otot jantung berkurang (defisit) disebabkan karena pembuluh koroner mengalami penyempitan dengan akibat pasokan darah karena pembuluh darah koroner melalui pembuluh darah koroner berkurang, maka gangguan ini disebut sebagai penyakit jantung koroner (Hawari, 2004).

Pasokan darah melalui pembuluh darah koroner dapat ditingkatkan sampai 5 kali dibandingkan saat istirahat, dengan cara meningkatkan denyut jantung pada saat melakukan aktivitas fisik, berkerja, atau olahraga. Mekanisme pengaturan pasokan pembuluh darah koroner mengusahakan agar terpenuhi kebutuhan oksigen dan nutrisi jaringan tubuh (Hawari, 2004).

2. Bagian-bagian Jantung

a. Epikardium

Epikardium berfungsi sebagai pelindung jantung atau merupakan kantong pembungkus jantung yang terletak pada mediastinum minus dan dibelakang korpus stemi dan rawan iga II-IV yang terdiri dari dua lapisan fibrosa dan serosa yaitu lapisan pariental dan viseral. Diantara dua lapisan jantung ini

terdapat lender yang digunakan sebagai pelicin untuk menjaga agar gesekan perikardium tidak mengganggu jantung (Syaifuddin, 2009).

b. Miokardium

Miokardium tersusun atas miosit-miosit jantung (sel otot) yang memperlihatkan struktur subseluler lurik. Sel miosit berukuran relatif kecil ($100 \times 20 \mu\text{m}$) dan bercabang, dengan nukleus tunggal, sel miosit kaya akan mitokondria (Aaronson & Jeremy, 2010).

c. Endokardium

Endokardium dinding dalam atrium yang meliputi membran yang mengkilat yang terdiri dari jaringan endotel atau selaput lender endokardium kecuali aurikula dan bagian depan sinus vena kava (Syaifuddin, 2009).

d. Atrium cordis dextrum

Atrium cordis dextrum akan menerima darah vena cava inferior dari tubuh bagian inferior dan dari vena cava superior dari tubuh bagian superior (Wibowo, 2015).

e. Ventriculus cordis dexter

Berhubungan dengan atrium kanan melalui ostium atrioventrikel. Dinding ventrikel kanan jauh lebih tebal dibandingkan atrium kanan yang terdiri dari valvula trikuspidal dan valvula pulmonalis (Syaifuddin, 2009)

f. Atrium cordis sinistrum

Darah yang kaya oksigen dari paru masuk ke atrium cordis sinistrum melalui valvula pulmonalis (Wibowo, 2015)

g. Ventrikulus cordis sinister

Dari atrium cordis sinistrum, darah akan mengalir melalui ostium atrioventriculare sinistrum dan kemudian mengisi ventrikulus cordis sinister (Wibowo, 2015).

3. Mekanisme Kerja Jantung

Jantung berfungsi sebagai pompa yang melakukan tekanan terhadap darah agar timbul gradien dan darah dapat mengalir ke seluruh tubuh. Pembuluh darah berfungsi sebagai saluran untuk mendistribusikan darah dari jantung ke semua bagian tubuh dan mengembalikannya kembali ke jantung. Darah yang berfungsi sebagai medium transportasi dimana darah akan membawa oksigen dan nutrisi.

Darah berjalan melalui sistem sirkulasi ke dan dari jantung melalui 2 lengkung vaskuler (pembuluh darah) yang terpisah (Taylor, 2010).

Jantung adalah organ yang memiliki sisi kanan dan kiri jantung yang berfungsi sebagai dua pompa yang terpisah. Jantung terbagi atas separuh kanan dan kiri serta memiliki empat ruang, bilik bagian atas dan bawah di kedua belahnyanya. Bilik bagian atas disebut dengan atrium yang menerima darah yang kembali ke jantung dan mengalirkannya ke bilik bawah yaitu ventrikel yang berfungsi memompa darah dari jantung. Pembuluh yang mengembalikan darah dari jaringan ke atrium disebut dengan vena, dan pembuluh yang mengangkut darah menjauhi ventrikel dan menuju ke jaringan disebut dengan arteri. Kedua belahan jantung dipisahkan oleh septum atau sekat, yaitu suatu partisi otot kontinu yang mencegah pencampuran darah dari kedua sisi jantung. Pemisahan ini sangat penting karena separuh jantung kanan menerima dan memompa darah beroksigen rendah sedangkan sisi jantung sebelah kiri memompa darah beroksigen tinggi (Taylor, 2010).

4. Faktor Penyebab Penyakit Jantung

Penyebab penyakit jantung secara pasti belum diketahui, meskipun demikian secara umum dikenal berbagai faktor yang berperan penting terhadap timbulnya penyakit jantung yang disebut sebagai faktor resiko penyakit jantung, antara lain:

a. Obesitas

Obesitas adalah kelebihan lemak tubuh. Obesitas dikaitkan dengan kadar kolesterol *trigliserida* yang lebih tinggi dan menurunkan kadar kolesterol baik. Selain penyakit jantung, obesitas juga bisa menyebabkan tekanan darah tinggi dan diabetes sehingga dapat menimbulkan resiko terserah penyakit jantung (Mursito, 2002).

b. Alkohol

Kebiasaan mengkonsumsi alkohol bisa menaikkan kadar tekanan darah dan beresiko terkena penyakit jantung. selain itu, kebiasaan mengkonsumsi alkohol juga dapat meningkatkan kadar *trigliserida*, yaitu suatu bentuk kolesterol yang bisa mengeraskan arteri (Mursito, 2002).

c. Merokok

Merokok dapat merusak jantung dan pembuluh darah, yang meningkatkan resiko kondisi jantung seperti *asterosklerosis* dan serangan jantung. Selain

itu, nikotin meningkatkan tekanan darah, dan karbon monoksida mengurangi jumlah oksigen yang dibawa oleh darah. Kondisi tersebut bukan hanya berlaku bagi perokok aktif, namun juga berlaku untuk perokok pasif karena menghirup asap rokok berlebihan (Mursito, 2002).

d. Tekanan dan Darah Tinggi

Tekanan darah tinggi merupakan faktor resiko utama penyakit jantung. Tekanan darah tinggi atau hipertensi adalah kondisi medis yang terjadi saat tekanan darah di arteri dan pembuluh darah lainnya terlalu tinggi. Menurunkan tekanan darah dengan perubahan gaya hidup atau dengan pengobatan bisa mengurangi resiko penyakit jantung dan serangan jantung (Mursito, 2002).

e. Kolesterol tinggi

Kolesterol adalah zat berlemak, seperti lemak yang dibuat oleh hati atau ditemukan pada makanan tertentu. Jika mengkonsumsi lebih banyak kolesterol dari pada yang dibutuhkan tubuh, maka kolesterol ekstra bisa menempel di dinding arteri, termasuk pada jantung. Hal ini menyebabkan penyempitan arteri dan bisa menurunkan aliran darah ke jantung, otak, ginjal, dan bagian tubuh lainnya. Kolesterol tinggi adalah istilah yang digunakan untuk kadar *low-density lipoprotein* atau LDL yang dianggap buruk karena dapat menyebabkan penyakit jantung. Kadar kolesterol lipoprotein *high-density* yang lebih tinggi atau HDL dianggap baik karena dapat mencegah penyakit jantung (Mursito, 2002).

f. Diabetes Melitus

Diabetes melitus juga meningkatkan resiko penyakit jantung. Tubuh membutuhkan glukosa untuk energi. Insulin adalah hormon yang dibuat di pankreas yang membantu memindahkan glukosa dari makanan menuju ke sel tubuh. Jika menderita diabetes, maka tubuh tidak dapat membuat insulin. Diabetes menyebabkan gula terbentuk di dalam darah. Resiko kematian akibat penyakit jantung bagi orang dewasa dengan diabetes adalah dua sampai empat kali lebih tinggi dari pada orang dewasa yang tidak menderita diabetes (Mursito, 2002).

g. Riwayat keluarga dan Genetika

Faktor lain yang dapat menyebabkan terserang penyakit jantung adalah genetika. Faktor genetik dapat mewariskan kelainan tekanan darah tinggi, penyakit jantung dan kondisi terkait lainnya. Resiko penyakit jantung bisa meningkatkan bahkan lebih bila faktor keturunan dikombinasikan dengan pilihan gaya hidup yang tidak sehat, seperti merokok dan makan makanan yang tidak sehat (Mursito, 2002).

h. Usia

Resiko penyakit jantung meningkat seiring bertambahnya usia. Hal tersebut sudah menjadi wajar karena semakin bertambahnya usia maka semakin menurunnya kinerja organ tubuh manusia (Mursito, 2002).

5. Etiologi Penyakit Jantung

Penyebab penyakit jantung secara pasti belum diketahui, meskipun demikian secara umum dikenal berbagai faktor yang berperan penting terhadap timbulnya penyakit jantung yaitu jenis kelamin, umur (makin tua risiko makin besar), perokok, tekanan darah tinggi (hipertensi), penyakit diabetes melitus, peningkatan kadar kolesterol, bentuk tubuh, kegemukan, stres, pola perilaku (personality), mendengkur, penderita asam urat, sumber air minum, oral kontraseptis, peminum alkohol, peminum kopi, etnis bangsa, kebiasaan mengkonsumsi sesuatu makanan (Mangku Sitepoe, 1997), riwayat keluarga (Mursito, 2002).

6. Patofisiologi Penyakit Jantung

Aterosklerosis arteri koroner merupakan penyakit progresif yang di mulai diawal kehidupan. Proses *aterosklerosis* terjadi dalam 5 fase yang meliputi enam tipe perkembangan lesi. Fase pertama sering terjadi pada orang berusia dibawah 30 tahun dan secara klinis ditandai dengan lesi tipe I sampai III yang tidak terdeteksi secara klinis dan tidak mempertebal dinding pembuluh darah. Fase kedua adalah fase yang mencerminkan perkembangan plak yang rentan yang ditandai dengan perubahan lanjut pada struktur intima yang disebabkan akumulasi sejumlah besar lipid ekstraseluler dan jaringan fibrosa yang terlokalisasi membentuk inti lipid. Inti lipid menebalkan dinding arteri tetapi sering tidak menyebabkan penyempitan lumen arteri tetapi rentan mengalami ruptur yang dapat berkembang dengan cepat dan akan menjadi lebih buruk. Jika jaringan ikat fibrosa membentuk penutup pelindung tipis yang menutupi ateroma maka lesi

akan diklasifikasikan sebagai lesi tipe V yang selanjutnya lesi ini akan dibagi menjadi sub tipe Va, Vb dan Vc. Lesi tipe Va merupakan lapisan inti lemak multipel yang bertumpuk secara tidak teratur yang dipisahkan oleh lapisan tebal jaringan ikat fibrosa. Lesi ini dapat berkembang dengan cepat membentuk lesi tipe VI atau terus berkembang mejadi plak stenosis yang akhirnya menyumbat seluruh lumen arteri. Pada fase ketiga adalah fase peningkatan cepat pada ukuran plak yang dapat menyebabkan angina stabil. Jika trombus menyumbat aliran darah dalam arteri sindrom koroner akut seperti angina tidak stabil , infark miokardium mendadak sering terjadi. Fase terakhir mengikuti fase tiga dan empat dan terjadi saat trombus pada plak yang mengalami gangguan (Jane, 2014).

7. Gejala Klinis

Aterosklerosis tidak menimbulkan suatu manifestasi klinis subjektif. Untuk menimbulkan suatu manifestasi harus terjadi suatu defisit kritis dalam suplai darah pada jantung yang berbanding dengan kebutuhan oksigen dan nutrien, atau dengan kata lain harus terjadi ketidak seimbangan antara kebutuhan dan suplai. Jika *aterosklerosis* berkembang secara perlahan, sirkulasi kolateral yang terbentuk umumnya dapat memenuhi kebutuhan jantung, jadi manifestasi penyakit jantung terjadi atau tidak tergantung pada suplai darah total ke miokardium dan tidak hanya pada kondisi arteri koroner. Penyakit jantung dapat ditandai dengan gejala sebagai berikut :

a. Nyeri

Nyeri akibat serangan jantung terasa pada bagian tengah dada yang bersifat berat dan dapat menyebar ke arah mana saja, cenderung mengarah ke dagu dan lengan. Nyeri berlangsung beberapa jam, penderita merasa sakit dan sesak, dan tampak sakit sekali, nyeri dapat bersifat ringan dan tidak khas untuk suatu serangan jantung, terutama pada orang tua. Penelitian menunjukkan bahwa sepertiga dari serangan jantung tidak menunjukkan gambaran yang khas dan tidak dapat dikenali pada saat itu, dan hanya dapat diketahui dengan tes-tes khusus setelah itu (Gunadi, 1995).

b. Keringat Dingin

Keluarnya keringat dingin diikuti dengan sekujur tubuh menjadi dingin. Keringat akan keluar sesudah rasa sakit di dada (Sitepoe, 1997).

c. Lemah

Perasaan lemah, tidak berdaya, ingin beristirahat pada posisi duduk atau berdiri tertentu (Sitepoe, 1997).

d. Sesak Nafas

Rasanya seperti kekurangan udara, ingin menghirup udara, sementara saat menghembuskan napas mengalami kesukaran (Sitepoe, 1997).

e. Pucat

Wajah menjadi pucat akibat vasodilatasi pembuluh darah dan rasa ketakutan (Sitepoe, 1997).

f. Sakit Kepala

Akibat kekurangan darah yang dipompa ke otak maka terjadi sakit kepala yang ringan (Sitepoe, 1997).

g. Tekanan Darah Mengalami Penurunan

Apabila darah diukur tekanan darah maka terjadi penurunan (Sitepoe, 1997).

h. Denyut Jantung

Denyut jantung bertambah cepat, denyut nadi juga bertambah cepat, tetapi tekanan denyut nadi menjadi lemah (Sitepoe, 1997).

i. Mual dan muntah

Perasaan sakit di dada menjalar ke daerah ulu hati, juga merangsang syaraf sehingga terjadi rasa mual dan muntah (Sitepoe, 1997).

j. Rasa Takut

Terjadi perasaan cemas dan takut, diikuti dengan muka menjadi pucat (Sitepoe, 1997).

8. Uji Penyakit Jantung

Penyakit jantung dapat dideteksi dengan pemeriksaan fisik dan pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan fisik untuk mengetahui kebenaran penyakit jantung yaitu dengan melakukan inspeksi dan palpasi pemeriksaan ini untuk mengetahui adanya ketidak normalan denyut jantung, pemeriksaan fisik dengan perkusi untuk mengetahui ukuran dan bentuk jantung secara kasar (dilakukan oleh perawat spesialis jantung, dan pemeriksaan fisik auskultasi untuk mengetahui bunyi normal jantung (Robert, 2006).

Pemeriksaan laboratorium dilakukan untuk mengetahui kadar enzim yang ada di jantung secara spesifik. Pemeriksaan laboratorium penanda disfungsi jantung diantaranya pemeriksaan CK, CKMB, LDH, Troponin, SGOT, SGPT, dan HBDH, (Sutedjo, 2012).

Pemeriksaan laboratorium dilakukan untuk mengetahui kadar enzim yang ada di jantung secara spesifik. Pemeriksaan laboratorium penanda disfungsi jantung diantaranya pemeriksaan CK, CKMB, LDH, Troponin, SGOT, SGPT, dan HBDH, (Sutedjo, 2012).

B. Pemeriksaan *Lactat Dehidrogenase (LDH)* dan *Ceatine Kinase Muscle Brain (CKMB)*

1. *Lactat Dehidrogenase (LDH)*

Lactat Dehidrogenase (LDH) adalah enzim yang ditemukan hampir di semua sel tubuh, tetapi hanya dalam jumlah kecil yang biasanya terdeteksi dalam darah. LDH dilepaskan dari sel ke dalam aliran darah ketika sel rusak atau hancur. Rendahnya kadar enzim LDH dalam serum disebabkan adanya apoptosis pada sel sehingga tidak terjadi pembentukan enzim LDH dan juga disebabkan karena keadaan sel yang telah membaik sehingga tidak mengalami kebocoran membran yang menyebabkan enzim keluar dalam serum. Enzim LDH merupakan enzim yang mengkatalisis piruvat menjadi laktat. Kadar enzim LDH dapat mendeteksi perubahan fisiologis dalam tubuh. LDH memiliki 5 isoenzim yakni (LDH₁, LDH₂, LDH₃, LDH₄, dan LDH₅) yang terdapat hampir semua sel yang bermetabolisme. LDH merupakan salah satu enzim yang terdapat pada serum darah yang berada di jantung. pada spesifikasi jantung terdapat LDH₁ dan LDH₂. Kerusakan otot jantung dapat diketahui dengan indikator meningkatnya kadar LDH (Siti, 2019).

2. *Creatinin Kinase (CK)*

Creatinin Kinase (CK) adalah enzim berkonsentrasi tinggi dalam jantung dan otot rangka, konsentrasi rendah pada jaringan otak, berupa senyawa nitrogen yang terfosforisasi dan menjadi katalisator dalam transfer fosfat ke ADP (energi) (Sutedjo, 2009).

Kadar akan meningkat dalam serum 6 jam setelah infark dan mencapai puncak dalam 16-24 hari, kembali normal setelah 72 jam. Peningkatan CK merupakan indikator penting adanya kerusakan miokardium (Sutedjo, 2009).

Creatinin Kinase (CK) adalah suatu enzim yang dilepaskan saat terjadi cedera otot dan memiliki tiga fraksi isoenzime yaitu CK-MM, CK-BB, dan CK-MB. CK-BB paling banyak terdapat dalam jaringan otak dan biasanya tidak terdapat dalam serum. CK-MM dijumpai dalam otot skelet dan merupakan CK yang paling banyak terdapat dalam sirkulasi cedera otot misalnya jantung. CK-MB paling banyak dalam miokardium namun terdapat juga dalam jumlah yang sedikit di otot skelet. Peningkatan dan penurunan kadar CK dan CK-MB merupakan penanda cedera otot yang paling spesifik seperti pada infark miokardium (Nasruddin, 2016).

3. *Ceatine Kinase Muscle Brain (CKMB)*

Ceatine Kinase Muscle Brain (CKMB) adalah salah satu pemeriksaan penting dalam mengevaluasi suatu infark miokardium dan sindroma koroner akut. CK-MB adalah 1 dari 3 isoenzim dimerik yang terdiri dari aktivitas total CK. Seluruh sitoplasmik CK disusun oleh sub unit M dan/atau B yang saling berhubungan membentuk isoenzim CK-MM, CK-MB, dan CK-BB. Sebagian besar ada di otot lurik, keduanya yaitu pada otot skelet dan miokard (Annisa, 2014).

Enzim CK-MB adalah salah satu isoenzim CK yang terdapat pada berbagai jaringan terutama miokardium dan 20% pada skeletal. Enzim CK-MB lebih spesifik untuk miokardium dan meningkat lebih awal pada infark miokard (sekurang-kurangnya 1-3 jam paska IM) dibanding enzim-enzim jantung konvensional seperti isoenzim aspartat aminotransferase (AST), CK, dan LDH (Indah, 2017).

4. Troponin

Troponin merupakan protein spesifik yang berasal dari otot jantung yang terdiri dari 3 subunit yaitu T, I, dan C dimana fungsinya adalah untuk regulasi kontraksi otot jantung dan otot rangka khususnya pada regulasi aktin dan miosin di otot. Troponin T yang terdapat di intraseluler berikatan dengan miofibril di miosit jantung., sehingga Troponin T yang berada di *cytosolic pool* sebesar 6-8%, fungsi dari *cytosolic pool* adalah sumber keluarnya Troponin apabila terjadi

cedera pada pembuluh darah. Pelepasan Troponin dimulai pada 4-6 jam setelah cedera, mencapai puncak pada 12-24 jam, kemudian akan menjadi normal kembali setelah 7-10 hari (Muntiyarso, 2014).

5. *Serum Glutamic Oxaloacetic (SGOT)*

Serum Glutamic Oxaloacetic (SGOT) merupakan salah satu enzim yang dijumpai dalam otot jantung dan hati. Enzim ini ditemukan dalam konsentrasi sedang pada otot rangka, ginjal dan pankreas. Cedara pada hati dan jantung menandakan enzim akan dilepaskan ke dalam darah. Fungsi utama enzim ini sebagai biomarker/penanda adanya gangguan pada hati dan jantung. enzim SGOT akan di lepas ke dalam darah dan menjadi penanda adanya gangguan pada hati dan jantung (Lomanorek, 2016).

6. *Serum Glutamik Pyruvik Transaminase (SGPT)*

Pemeriksaan SGPT adalah indikator yang lebih sensitif terhadap kerusakan hati dibandingkan dengan SGOT hal ini dikarenakan enzim SGPT sumber utamanya ada di hati, sedangkan SGOT banyak terdapat pada jaringan terutama jantung, oto rangka, ginjal dan otak (Cahyono, 2009).

Enzim SGOT dan SGPT mencerminkan keutuhan atau intergrasi sel-sel hati. Peningkatan enzim hati tersebut dapat memperlihatkan tingkat kerusakan sel-sel hati, semakin tinggi kadar enzim SGOT dan SGPT maka semakin tinggi tingkat kerusakan sel-sel hati (Cahyono, 2009)

Kadar SGPT seringkali dibandingkan dengan SGOT untuk tujuan diagnostik. SGPT meningkat lebih khas dari pada SGOT pada kasus nekrosis hati dan hepatitis akut sedangkan SGOT meningkat lebih khas pada nekrosis, miokardium (infrak miokardium akut), sirosis, kanker hati, dan hepatitis kronis (Akatsuki, 2009).

7. Peran LDH dan CKMB Sebagai Penanda Kelainan Jantung

Enzim LDH berperan mengubah gula yang didapat dari makanan menjadi energi yang dibutuhkan masing-masing sel. Enzim CKMB berperan sebagai perantara ikatan fosfat berenergi tinggi melalui kreatinin fosfat dari mitokondria.

8. Metode Pemeriksaan LDH dan CKMB

Aktifitas enzim LDH dan CKMB dapat menggunakan metode kinetik reaksi enzimaatik. Pemeriksaan berdasarkan reaksi enzimatik umumnya dipengaruhi oleh pH, suhu, waktu, dan jenis substrat. Pada metode reaksi kinetik enzimatik

yang diukur adalah kecepatan enzim merombak substrat. Kecepatan reaksi ditentukan oleh kadar substrat dan aktivitas enzim. Bila aktivitas enzim berlebih, sedangkan substrat terbatas menjadi “*substrate depletion*” dan akan diperoleh hasil pengukuran yang rendah palsu. Sebaliknya bila substrat sangat berlebih sedangkan enzim terbatas dapat terjadi “*substrate inhibition*” dan akan diperoleh hasil pengukuran yang rendah palsu juga. Perlu diusahakan agar pembacaan dilakukan pada “*Zero Order*” yang artinya adalah pembacaan dilakukan pada saat seluruh enzim dan substrat telah bereaksi dengan sempurna, dan ini bisa terjadi apabila pH, suhu, waktu, dan jenis substrat sesuai dengan yang dibutuhkan (Sri, 2007).

Pada metode kinetik, yang diukur adalah kecepatan reaksi yaitu perubahan absorbansi per satuan waktu, semakin tinggi konsentrasi analit, reaksi akan berlangsung semakin cepat, sehingga perubahan absorbansi per satuan waktu juga akan semakin besar, dengan kata lain laju reaksi proporsional dengan konsentrasi analit. Kecepatan reaksi sebanding dengan konsentrasi analit dalam sampel (Biolis, 2010).

9. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kadar LDH dan CKMB

Mengonsumsi obat dapat mempengaruhi kadar enzim LDH dan CKMB contohnya obat aspirin, aofibrat, fluorides, mithramycin, dan procainamide serta melakukan aktivitas berat atau olahraga berat.

C. Biolis 24i Premium

1. Pengertian Alat Biolis 24i Premium

Pemeriksaan penyakit jantung menggunakan alat Biolis 24i Premium, alat ini adalah *clinical chemistry analyzer* berbasis Windos® yang dapat digunakan untuk pemeriksaan kimia klinik, *immuno-assay*, *Therapeutic Drug Monitoring (TDM)*, dan koagulasi. Alat ini menggunakan teknologi spektrofotometer bikromatik dimana cahaya polikromatis dilewatkan pada kuvet, kemudian cahaya yang monokromatis, spektrum monokromatis kemudian dibaca oleh 12 fotodetektor yang mewakili 12 panjang gelombang. Untuk perhitungan, Biolis 24i Premium menggunakan absorbansi pada 1 atau 2 panjang gelombang menurut spesifikasi masing-masing parameter (Biolis, 2010).

Pengukuran dilakukan pada temperatur 37°C, untuk mencapai temperatur ini kuvet dipanaskan dalam *air bath* kemudian air dan larutan pencuci (*acidic dan alkaline washing solution*) sebelum didispensasikan ke dalam kuvet juga dipanaskan terlebih dahulu sampai temperatur 37°C dan *Water Preheater*. Untuk menjaga kestabilan reagen, reagen ditempatkan dalam kompartemen berpendingin yang menjaga temperatur reagen pada suhu $10 \pm 2^\circ\text{C}$. Biolis 24i Premium juga memiliki sistem inventori untuk menghitung sisa test reagensia *on board*. Untuk mencegah *carryover*, pengadukan dilakukan dengan *air pressure mixing* yaitu proses homogenisasi yang memanfaatkan tekanan udara sebagai media pengaduk (tanpa *stirrer*). BIOLIS 24i Premium mempunyai *throughput* 240 tes/jam dengan kapasitas 95 parameter: 77 item untuk parameter fotometrik (berdasarkan *end point* dan *kinetik assay*), 3 item untuk ISE dan 15 item untuk parameter perhitungan (misalnya globulin dan bilirubin indirek) (Biolis, 2010).

Hasil pemeriksaan ditampilkan pada monitor dan dicetak oleh *built-in printer* atau *external printer*. Selain pemantauan hasil, monitor juga menampilkan process monitoring, kurva perjalanan reaksi dan grafik QC (*quality control*). Biolis 24i Premium dapat menyimpan hasil pasien sampai dengan 6 bulan (tergantung *work-load* laboratorium) kemudian data di back-up ke hard disk dengan kapasitas sampai 40 GB atau menggunakan USB (Biolis, 2010).

2. Spesifikasi Biolis 24i Premium

Tabel 2.1 Pengukuran

Pengukuran	
Metode	Discrete, single line random acces, multi-test-analysis
Absorpsi optik	Pengukuran langsung pada kuvet) 1 atau 2 panjang gelombang)
Through-put	240 tets/jam, 400 tets/jam (dengan ISE)
Waktu start up	± 12 min
Metode Analisa	End Point, 2 point end, Rate, 2 point rate
Kurva Kalibrasi	Linier, Faktor, Non-linier (Logit-log, Spline, Exponential, Polynomial)
Perhitungan	perhitungan berdasarkan rumus dari user perhitungan berdasarkan faktor korelasi
Jumlah test on board	24 item + ISE 3 items atau 36 item

	+ ISE 3 items
Kapasitas parameter	77 item fotometri, 3 item ISE test dan 15 item turunan.

Tabel 2.2 Penanganan Reagen

Penanganan Reagen	
Tray reagen	36 sektor
Botol reagen	13mL, 25mL, dan 40mL
Volume reagen	20-140 μ L (1 μ L step)
Kompartemen reagen	Didinginkan pada $10 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Inventory	Perhitungan sisa test
Identifikasi reagen	Barcode ID, Position ID
Probe reagen	Dengan liquid sensor dan washing pot terpisah
Indikator penggantian tray	Lampu indikator

Tabel 2.3 Penanganan Sampel

Penanganan Sampel	
Jenis tes Biolis 24i Premium	Kimia klinik, homogenous, immunoassay, therapeutic drug monitoring (TDM)
Wadah sampel	Cup (standard cup, micro cup), Tabung reaksi (5, 7, 10 ml)
Tray kalibrasi	Standard sampel = 45 Control sampel = 6 Blank sampel = 2 ISE Calibrator = 1 ISE Cleaning Solution = 1
Tray pasien	Patient sample = 40 Control sampel = 6 STAT sampel = 5 Cleaning solution = 2 ISE Cleaning Solution = 1
Jumlah sampel tray	10 max. (2 tray diberikan)
Volume sampel	2.0 – 20.0 μ L (0.1 μ L step)
Pengenceran otomatis	Rasio pengenceran : 6, 10 ~ 100
Pengulangan sampel (rerun)	Otomatis dan manual
Pengukuran sampel STAT	Didahulukan di tengah analisis
Identifikasi sampel	Barcode ID dan position ID
Probe sampel	Dengan liquid sensor dan wasing pot terpisah
Indikator penggantian tray	Lampu indikator

Tabel 2.4 Reaction

Reaction	
Kuvet	Material : plastic khusus untuk mencegah kontaminasi Optical path length : 8mm
Volume reaksi	400 μ L max. 140 μ L min.
Metode mixing	Mixing dengan tekanan udara (tanpa pengaduk)
Waktu reaksi	10 menit (reaksi pertama: 5 menit, reaksi kedua: 5 menit)
Temperatur reaksi	37 \pm 0.1 $^{\circ}$ C
Kontrol temperatur	Micropcessor
Fotometri Biolis 24i Premium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monokromatik dan bikromatik 2. Lampu halogen-tungsten 3. Multiwavelength grating photometer dengan 12 panjang gelombang: 340, 380, 405, 450, 505, 546,570,600,660,700,750 and 800nm
Linearitas fotometer	OD 0 – 2.5
Akurasi fotometrik	\pm 0.5%
Drift (harian)	\pm 0.001 OD
Presisi fotometer	0.1% (CV) pada 1.0 OD
Akurasi panjang gelombang	\pm 2nm
Pencucian kuvet	Sistem pencucian otomatis
Pencucian probe	Washing station untuk probe sampel dan reagen
Pemisahan limbah	Dipisahkan antara limbah pekat dan encer

Tabel 2.5 Use Interface

User Interface	
Sistem operasi Biolis 24i Premium	Windos [®] SQL [®] Database
Software	Mudah digunakan
System interface	RS – 232C
Run monitor	Display perjalanan analisis Display estimasi sisa waktu reaksi
Reaction monitor	Display grafik kurva reaksi
Hasil	Dicetak dan didisplay di monitoring
Printer	Built – in thermal printer (internal) External printer (opsional)
Auto-flagging	Pada hasil yang abnormal
Quality control	Westgard multirule, Levy-Jennings Plot, XB charts

	Harian dan kumulatif
Pesan suara	“sampling stop”, “End of Analysis” dll
Alarm	Alarm aquadest atau larutan pencuci habis Alarm wadah limbah penuh
Peringatan	Kekurangan reagen dan/atau sample
Kapasitas penyimpanan data	Hasil test: 6 bulan Data kurva reaksi: 9999 test
Fasilitas backup data	Hard Disk Internal, USB

Tabel 2.6 Spesifikasi Teknis

Spesifikasi Teknis	
Power supply	AC 100 V, 115V, 230V \pm 10%; 600 VA 50/60hz
Grounding	3 rd grade khusus Hambatan kurang dari 10 Ohm
Temperatur ruang	15 - 30°C (selama operasi: \pm 2°C/jam)
Kelembaban ruang	40-80% (tanpa kondensasi)
Penggunaan air	3,5 liter per jam
Dimensi	800 (P) x 640 (L) x 520 (T) mm
Berat	\pm 90kg

3. Prinsip Kerja Alat Biolis 24i Premium

Alat ini menggunakan teknologi spektrofotometer bikromatik dimana cahaya polikromatis dilewatkan pada kuvet, kemudian cahaya yang diteruskan dipantulkan pada sisi konkaf dan difraksi menjadi cahaya monokromatis, spektrum monokromatis kemudian dibaca oleh 12 fotodetektor yang mewakili 12 panjang gelombang. Untuk perhitungan, Biolis 24i Premium menggunakan absorbansi pada 1 atau 2 panjang gelombang menurut spesifikasi masing-masing parameter (Biolis, 2010).

4. Kelebihan dan Kekurangan Alat Biolis 24i Premium

Kelebihan dari alat Biolis 24i Premium yaitu parameter yang diperiksa lebih dari satu, hasil yang dikeluarkan lebih cepat, dan mudah dioperasikan sedangkan kekurangan dari alat Biolis 24i Premium yaitu harga yang mahal.

D. Pengendalian Mutu Internal (PMI) Pemeriksaan LDH dan CKMB

1. Pengertian PMI Pemeriksaan LDH dan CKMB

Pemantapan mutu internal (PMI) merupakan suatu rangkaian pemeriksaan analitik yang ditujukan untuk menilai kualitas data analitik yang juga bagian dari penjaminan mutu (quality assurance). Pemantapan mutu atau kontrol kualitas dilakukan dengan memeriksa bahan kontrol yang telah diketahui rentang kadarnya dan membandingkan hasil pemeriksaan alat kita dengan rentang kadarnya dan membandingkan hasil pemeriksaan alat dengan rentang kadar bahan kontrol tersebut. Idealnya kita mengetahui nilai benar (true value) dari kadar bahan kontrol yang kita gunakan. Namun sangat sulit bagi kita untuk mengetahui nilai benar tersebut, sehingga kita cukup menggunakan nilai yang dapat diterima (acceptable true value) sebagai patokan baik buruknya pemeriksaan alat kita, (Praptomo, 2018).

2. Kegiatan Pemantapan Mutu Internal (PMI) Pada Pemeriksaan LDH dan CKMB

Pemantapan Mutu Internal (PMI) adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh setiap laboratorium klinik secara terus menerus, menggunakan serum kontrol agar diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Kegiatan ini mencakup tiga tahapan proses yaitu pra-analitik, analitik, pasca analitik (Anik, 2018).

a. Tahap Pra Analitik

1) Persiapan pasien

Pengambilan spesimen sebaiknya dilakukan pada pagi hari pukul 07.00-09.00, menghindari obat-obatan sebelum pengambilan spesimen (pada pemeriksaan LDH dan CKMB tidak diperkenankan meminum obat aspirin, fluorides, mithramycin, dan procanamide), menghindari aktifitas yang berat sebelum pengambilan spesimen, dan memperhatikan efek postur (Anik, 2018).

2) Persiapan dan Persyaratan Pengumpulan Spesimen

Spesimen yang akan diperiksa laboratorium harus sesuai dengan dengan jenis pemeriksaannya, volume spesimen mencukupi, tidak lisis, tidak berubah warna, dan steril. Sebelum pengambilan spesimen, periksa form permintaan laboratorium. Identitas pasien harus ditulis dengan benar disertai dengan diagnosis atau keterangan klinis (Anik, 2018).

3) Pengolahan Spesimen

Pengolahan spesimen berupa serum hal yang pertama dilakukan adalah membiarkan darah pada suhu kamar selama 20-30 menit, sentrifuge dengan kecepatan 3000rpm selama 5-15 menit. Serum yang memenuhi syarat tidak merah dan tidak keruh (Departemen Kesehatan RI,).

4) Penyimpanan dan Pengiriman Spesimen

Spesimen yang sudah didapatkan segera dikirim ke laboratorium untuk diperiksa karena stabilitas spesimen dapat berubah. Cara penyimpanan pada suhu kamar, dalam lemari es suhu 2-8⁰C, spesimen yang akan dibekukan disimpan pada suhu -20⁰C, 70⁰C dan 120⁰C, diberi pengawet, penyimpanan spesimen darah sebaiknya bentuk serum (Departemen Kesehatan RI,).

b. Tahap Analitik

1. Kalibrasi Alat

Kalibrasi pada dasarnya adalah suatu kegiatan untuk mencari hubungan antara nilai yang ditunjukkan oleh alat ukur dengan nilai-nilai yang sudah diketahui, yang berkaitan dengan besaran yang diukur dalam kondisi tertentu, atau bisa dikatakan kalibrasi sebagai suatu kegiatan untuk menentukan kebenaran konvensional nilai penunjukan alat ukur dan bahan ukur dengan cara membandingkan terhadap standar yang tertelusur. Kalibrasi merupakan proses verifikasi bahwa suatu akurasi ukur sesuai dengan rancangannya. Kalibrasi bisa dilakukan dengan membandingkan suatu standar yang terhubung dengan standar kalibrasi nasional maupun internasional dan bahan-bahan acuan tersertifikasi. Seringkali hasil pengukuran yang diberikan oleh beberapa alat sejenis tidak selalu menunjukkan hasil yang sama, meskipun alat tersebut mempunyai tipe yang sama. Perbedaan ini diperbesar lagi dengan adanya pengaruh lingkungan, operator serta metode pengukuran. Dalam menghasilkan hasil pengukuran tersebut sangat diharapkan bahwa setiap alat ukur yang digunakan memberikan hasil ukur yang sama dalam kaitannya dengan keperluan keamanan, kesehatan, transaksi, dan keselamatan. Agar setiap alat dapat memberikan hasil ukur dengan

keabsahan yang sama, alat ukur tersebut perlu mempunyai ketelusuran kepada standar internasional. Setiap instrumen alat ukur sebelum digunakan atau setelah digunakan pada periode tertentu (6 bulan atau 12 bulan), harus dilakukan pengukuran dan kalibrasi sesuai standar nasional ataupun internasional.

2. Uji Kualitas Reagen

Reagen yang digunakan di laboratorium ada yang buat sendiri dan reagen yang sudah siap pakai. Pengujian kualitas dapat dilakukan dengan bahan kontrol assayed yang telah diketahui nilainya. Reagen sebagai pereaksi di laboratorium harus memiliki kualitas yang baik dan disimpan di lemari es atau refrigerator pada suhu 2-8°C, reagen diganti tepat waktu dan sesuai kondisi, batas kadaluarsa dan keutuhan wadah atau botol sangat diperhatikan, persiapan reagen seperti bahan pelarut air atau aquades sangat diperhatikan dengan baik, untuk penyimpanan reagen dibuat kartu stok terdiri dari tanggal reagen dibuka, jumlah reagen yang diambil dan jumlah sisa reagen (Anik, 2018).

3. Quality Control

Quality control atau kontrol kualitas adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengetahui kesiapan alat dan reagen yang ada di laboratorium dalam kondisi sebelum melakukan pemeriksaan. Kegiatan quality control diantaranya:

a) Uji Ketelitian

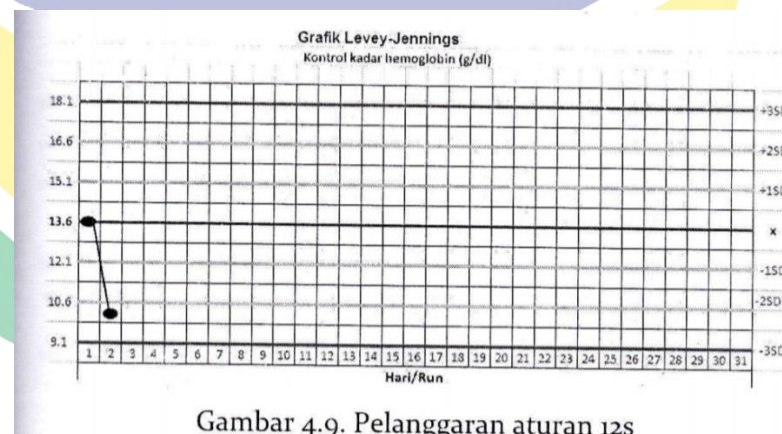
Hasil laboratorium digunakan untuk menentukan diagnosis, pemantauan pengobatan dan meramalkan prognosis, maka sangatlah perlu untuk selalu menjaga mutu hasil pemeriksaan, dalam arti mempunyai tingkat akurasi dan presisi yang dapat dipertanggung jawabkan. Dalam melaksanakan uji ketelitian ini dapat digunakan bahan kontrol assayed atau unassayed. Kegiatan yang harus dilakukan dalam pengujian ini adalah periode pendahuluan dimana pada periode ini ditentukan nilai dasar yang merupakan nilai rujukan untuk pemeriksaan selanjutnya. Untuk melakukan periode pendahuluan perlu dilakukan pemeriksaan bahan kontrol bersamaan dengan pemeriksaan spesimen setiap hari kerja atau pada hari

parameter yang bersangkutan diperiksa sampai mencapai 25 hari kerja. Catat setiap nilai yang diperoleh tiap hari kerja tersebut dalam formulir periode pendahuluan. Setelah diperoleh 25 nilai pemeriksaan, hitung nilai rata-ratanya (mean), standar deviasi (SD), koefisien variasi (CV), batas peringatan ($\text{mean} \pm 2 \text{ SD}$), dan batas kontrol ($\text{mean} \pm 3 \text{ SD}$). Teliti kembali apakah ada nilai yang melebihi batas $\text{mean} \pm 3 \text{ SD}$. Bila ada maka nilai tersebut dihilangkan dan dilakukan perhitungan ulang (Anik, 2018).

b) Uji Ketepatan

Pada uji ketepatan ini dipakai serum kontrol yang telah diketahui rentang nilai kontrolnya (assayed). Hasil pemeriksaan uji ketepatan ini dilihat apakah terletak di dalam atau di luar rentang nilai kontrol menurut metode pemeriksaan yang sama. Bila terletak di dalam rentang nilai kontrol, maka dianggap hasil pemeriksaan bahan kontrol masih tepat sehingga dapat dianggap hasil pemeriksaan terhadap spesimen juga tepat. Bila terletak di luar nilai kontrol, dianggap hasil pemeriksaan bahan kontrol tidak tepat sehingga hasil pemeriksaan terhadap spesimen juga dianggap tidak tepat (Anik, 2018).

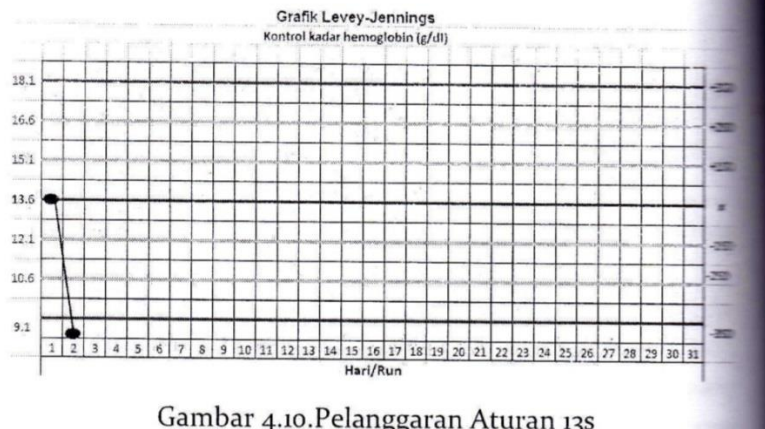
c) Grafik levey-jenning



Gambar 4.9. Pelanggaran aturan 12s

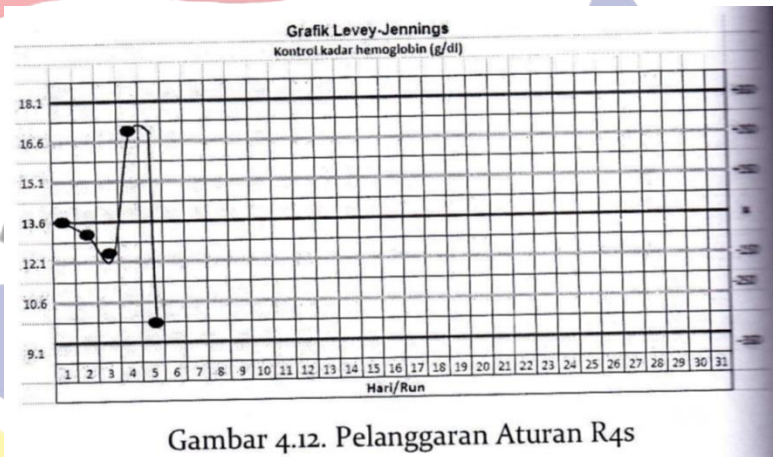
Gambar 2.1 Grafik levey-jenning Aturan 12s

(sumber: Praptomo, 2018)



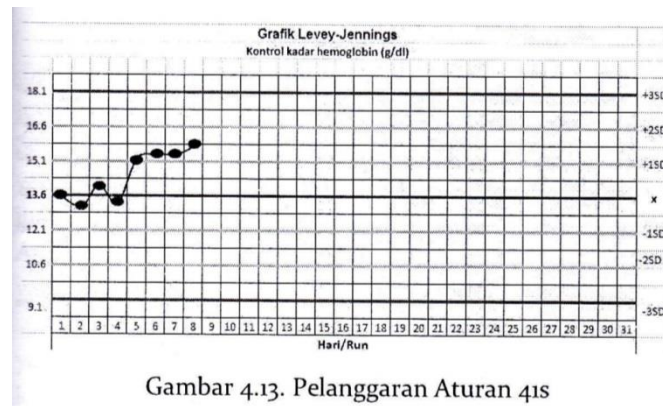
Gambar 4.10. Pelanggaran Aturan 13s

Gambar 2.2 Grafik levey-jenning Aturan 13s
(sumber: Praptomo, 2108)



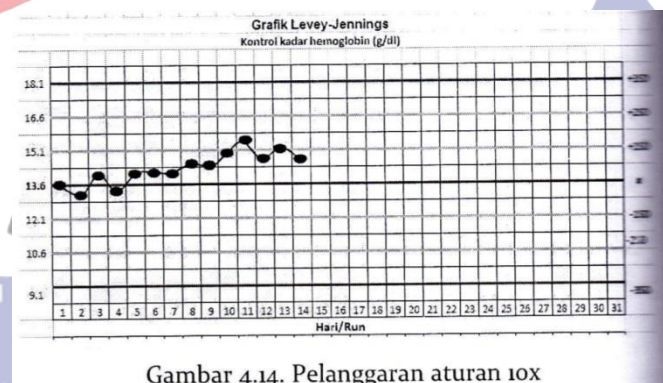
Gambar 4.12. Pelanggaran Aturan R4s

Gambar 2.3 Grafik levey-jenning Aturan R4s
(sumber: Praptomo, 2018)



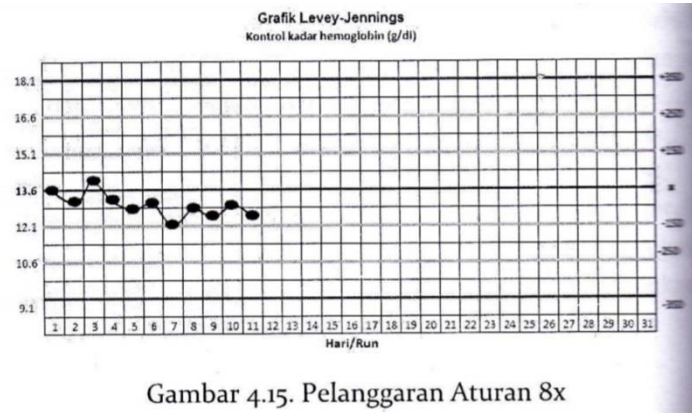
Gambar 4.13. Pelanggaran Aturan 41s

Gambar 2.4 Grafik levey-jenning Aturan 41s
(sumber: Praptomo, 2018)



Gambar 4.14. Pelanggaran aturan 10x

Gambar 2.5 Grafik levey-jenning Aturan 10x
(sumber: Praptomo, 2018)



Gambar 4.15. Pelanggaran Aturan 8x

Gambar 2.6 Grafik levey-jenning Aturan 8x

d) Westgard Rules

Westgard rules adalah aturan dasar yang terbitkan pada tahun 19981 oleh Dr. James Westgard untuk mengevaluasi kontrol kualitas laboratorium kesehatan. Terdapat 6 aturan dasar yang bisa digunakan secara terpisah atau kombinasi untuk mengevaluasi kualitas analitik satu pemeriksaan. Diperlukan pemahaman masing-masing aturan dan kemungkinan penyebabnya, apakah random error atau systematic error, sehingga kita bisa mendeteksi dan mengatasi terjadinya pelanggaran dari westgard rules. Berikut ini aturan yang umumnya dipilih ketika laboratorium menggunakan satu atau dua level kontrol yang masing-masing diperiksa satu atau dua kali setiap run.

1) Aturan 1_{2s}

Menyatakan bahwa apabila satu nilai kontrol berada di luar batas 2SD tetapi masih di dalam batas 3SD. Merupakan aturan penolakan akan kemungkinan adanya masalah pada instrumen atau malfungsi metode (Praptomo, 2018).

2) Aturan 1_{3s}

Menyatakan bahwa apabila satu nilai kontrol berada luar batas 3SD. Merupakan aturan penolakan akan kemungkinan adanya kesalahan acak dan harus mengevaluasi instrumen (Praptomo, 2018).

3) Aturan 2_{2s}

Menyatakan bahwa apabila dua nilai kontrol pada satu level atau satu nilai kontrol pada dua level yang berbeda secara berturut-turut di luar batas $2SD$. Merupakan aturan penolakan akan kemungkinan adanya kesalahan sistemik (Praptomo, 2018).

4) Aturan R_{4s}

Menyatakan bahwa apabila dua nilai kontrol pada level berbeda pada hari yang sama memiliki selisih melebihi empat kali SD . Merupakan aturan penolakan akan kemungkinan kesalahan acak (Praptomo, 2018).

5) Aturan 4_{1s}

Menyatakan bahwa apabila empat nilai level kontrol berturut-turut keluar dari batas $1SD$ yang sama. Merupakan aturan penolakan akan kemungkinan kesalahan sistemik (Praptomo, 2018).

6) Aturan $10(x)$

Menyatakan bahwa apabila sepuluh nilai kontrol pada level yang sama maupun berbeda secara berturut-turut berada di satu sisi yang sama terhadap rerata. Merupakan aturan penolakan akan kemungkinan kesalahan sistemik (Praptomo, 2018).

7) Aturan $(2 \text{ of } 3)_{2s}$

Apabila 2 dari 3 kontrol melewati batas $2SD$ yang sama, kita menyatakan bahwa kontrol tidak masuk. Kita perlu membenahinya sebelum instrumen dapat kita gunakan untuk pelayanan pasien (Praptomo, 2018).

8) Aturan 3_{1s}

Apabila tiga kontrol berturut-turut melewati batas $1SD$ yang sama, kita menyatakan kontrol tidak masuk. Kita perlu membenahinya sebelum instrumen dapat kita gunakan untuk pelayanan pasien (Praptomo, 2018).

9) Aturan 6(x)

Merupakan penolakan yang menggambarkan kesalahan sistematis yaitu 6 hasil kontrol berada pada sisi yang sama diatas/dibawah nilai rata-rata (Anik, 2018) (Praptomo, 2018).

10) Aturan 7r

Apanila tujuh kontrol berturut-turut memiliki trend untuk menjauhi rerata ke arah yang sama, kita menyatakan kontrol tidak masuk. Kita perlu membenahinya sebelum instrumen dapat kita gunakan untuk pelayanan pasien (Praptomo, 2018).

c. Tahap Pasca Analitik

Kegiatan pencatatan dan pelaporan di laboratorium yang harus dilaksanakan dengan cermat dan teliti karena dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan dan dapat mengakibatkan kesalahan dalam penyampaian hasil pemeriksaan (Anik, 2018).

3. Jenis-jenis Kesalahan Dalam Pemeriksaan Laboratorium

a. Kesalahan Acak (Random Error)

Kesalahan acak disebabkan oleh faktor-faktor yang secara acak berpengaruh pada proses pengukuran. Kesalahan ini bersumber dari variasi yang bersifat acak dan dapat terjadi diluar kendali personil yang melakukan pengukuran. Kesalahan jenis ini menunjukkan tingkat ketelitian pemeriksaan, kesalahan ini akan tampak pada pemeriksaan yang dilakukan berulang pada sampel yang sama dan hasil yang bervariasi. Faktor kesalahan ini dapat dikurangi dengan melakukan banyak pengulangan pengukuran kesalahan ini merupakan kesalahan yang tidak tetap, sumber kesalahannya adalah instrumen yang tidak stabil, dan variasi temperatur. Kesalahan acak dapat dibagi lagi menjadi kesalahan sistematis yang dimana kesalahan ini menunjukkan ketepatan pemeriksaan. Kesalahan analitik acak seringkali disebabkan oleh hal-hal instrumen yang tidak stabil, variasi temperatur, variasi reagen dan kalibrasi, variasi teknik prosedur pemeriksaan (pipetisasi, pencampuran, waktu inkubasi), dan variasi operator/analisis (Anik, 2018)

b. Kesalahan Sistematis (Systematic Shift)

Kesalahan sistemik umumnya disebabkan oleh hal-hal berikut:

a) Spesifisitas reagen/metode pemeriksaan rendah (mutu reagen)

- b) Blanko sampel dan blanko reagen kurang tepat (kurva kalibrasi tidak linear)
- c) Mutu reagen klibrasi kurang baik
- d) Alat bantu (pipet) yang kurang akurat
- e) Panjang gelombang yang dipakai
- f) Salah cara melarutkan reagen (Anik, 2018).

E. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah salah satu bentuk upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, bebas dari pencemaran lingkungan, sehingga dapat mengurangi dan bebas dari kecelakaan kerja serta penyakit akibat kerja yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisien dan produktifitas kerja. Kecelakaan kerja tidak saja menimbulkan korban jiwa maupun kerugian materi bagi pekerja dan pengusaha, tetapi juga dapat dapat mengganggu proses produksi secara menyeluruh, merusak lingkungan yang pada akhirnya akan berdampak pada masyarakat luas (Depkes RI, 2002).

1. Alat Pelindung Diri

Alat pelindung diri (APD) adalah alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang dalam pekerjaan yang fungsinya mengisolasi tubuh tenaga dari bahaya di tempat kerja (Depnaker, 2006).

a. Penutup Kepala

Tujuan pemakaian penutup kepala adalah mencegah jatuhnya mikroorganisme yang ada dirambut dan kulit kepala petus terhadap alat-alat daerah steril dan juga sebaliknya untuk melindungi kepala/rambut petugas dari percikan bahan-bahan dari pasien.

b. Alat Pelindung Wajah

Merupakan peralatan wajib tenaga kesehatan untuk menjaga keamanan dirinya. Alat pelindung wajah dapat melindungi selaput lendir dibagian mulut, hidung, dan mata terhadap risiko percikan darah maupun cairan tubuh pasien. Alat pelindung wajah terdiri dari dua yaitu masker dan kaca mata pelindung. Kedua jenis alat tersebut dapat digunakan terpisah maupun bersamaan sesuai dengan jenis tindakan. Masker bagian dari alat pelindung wajah khususnya untuk melindungi membran mukosa pada mulut dan hidung

terhadap tranmisi infeksi melalui udara saat berinteraksi dengan pasien. Masker dianjurkan untuk selalu digunakan ketika melakukan tindakan dengan semua pasien khususnya pasien TB. Kaca mata digunakan untuk mencegah masuknya cairan darah maupun cairan tubuh lainnya pada mata.

c. Sarung Tangan

Pemakaian sarung tangan bertujuan untuk melindungi tangan dari kontak dengan darah, semua jenis cairan tubuh, sekret, selaput, lender pasien dan benda yang terkontaminasi. Sarung tangan harus selalu dipakai oleh setiap petugas sebelum kontak dengan darah atau semua jenis cairan tubuh dan benda yang terkontaminasi.

d. Gaun pelindung (*cover gown*)

Gaun pelindung dapat memberikan manfaat bagi tenaga kesehatan untuk melindungi kulit dari kontaminasi cairan tubuh pasien. Gaun pelindung wajah digunakan ketika melakukan tindakan irigasi menangani pasien dengan perdarahan masif, melakukan pembersihan luka, maupun tindakan lainnya yang terpapar dengan cairan tubuh pasien. Gaun pelindung terdiri dari beberapa macam berdasarkan pada kegunaannya. Terdapat dua jenis gaun pelindung yaitu gaun pelindung steril dan non steril. Gaun steril digunakan untuk memberikan perlindungan ketika berada di area steril seperti ruang bersalin, ICU, rawat darurat, kamar bedah dan pada tindakan yang membutuhkan prosedur steril. Gaun non-steril digunakan pada tindakan selain pada tindakan sebelumnya. Penggunaan gaun perlindungan secara benar dapat melindungi dari bahaya infeksi.

e. Alas Kaki/Sepatu

Alas kaki melindungi petugas kesehatan terhadap tumpahan atau percikan darah maupun cairan tubuh yang lain. Penggunaan alas kaki termasuk juga sepatu yang dipakai sehari-hari harus memenuhi standar, seperti sepatu khusus di ruang tertentu misal ruang operasi, ICU, isolasi, ruang bersalin. Standar alas kaki adalah yang menutupi seluruh ujung jari dan telapak kaki.

2. Alat Pemadam Api Ringan

Alat pemadam api ringan (APAR) merupakan peralatan pertolongan pertama dalam menangani bahaya kebakaran (Khamidinal, 2016).

Jenis-jenis APAR yaitu :

a. Alat Pemadam Api Ringan (APAR) Jenis Air/Water

Alat Pemadam Api Ringan (APAR) jenis air, berisi cairan air biasa yang umumnya bervolume sekitar 9 liter dengan jarak semprotan mencapai 20-25 inci selama 60-120 detik. Apar ini sangat efektif untuk memadamkan kebakaran jenis A (Aghata, 2015).

b. Alat Pemadam Kebakaran Ringan (APAR) Jenis Debu Kering

Alat Pemadam Api Ringan (APAR) jenis ini terdiri atas sodium bikarbonat 97%, magnesium stearat 1,5%, magnesium karbonat 1%, dan trikalsium karbonat 0,5%. Jarak semprotan mencapai 15-20 inci dengan waktu semprotan hingga 2 menit. Sangat efektif untuk tipe kebakaran kelas A, B, dan C. Namun debu yang ditinggalkan APAR ini dapat merusak bahan-bahan tertentu seperti mesin dan bahan makanan (Aghata, 2015).

c. Alat Pemadam Kebakaran Ringan (APAR) Jenis Gas

Alat Pemadam Api Ringan (APAR) ini terdiri dari cairan karbondioksida dan BCF dalam tekanan dan berukuran berat 2-5 lbs. Jarak semprotan bisa mencapai 8-12 inci dengan waktu semprotan 8-30 detik. Efektif untuk kebakaran kelas B dan C (Aghata, 2015).

d. Alat Pemadam Api Ringan (APAR) Jenis Busa/Foam

Alat ini biasanya terdiri atas dua tabung dalam (aluminium sulfat) dan tabung luar (natrium bikarbonat). Jarak semprotan alat ini berkisar antara 20 inci dengan lama semprotan 30-90 detik. Efektif untuk memadamkan kebakaran kelas B (Aghata, 2015).

3. Spill Kit

Spill kit adalah seperangkat alat yang digunakan untuk menangani jika terjadi tumpahan cairan tubuh seperti darah, muntah, atau bahan infeksius lainnya agar tidak membahayakan semua pekerjaan dan lingkungan sekitarnya. Tujuan spill kit sebagai acuan penerapan langkah-langkah untuk mencapai infeksi pada pelayanan kesehatan dan ketersediaan peralatan penanganan tumpahan darah/cairan tubuh. Spill kit sendiri digunakan ketika adanya tumpahan di dalam laboratorium. Untuk isi spill kit sendiri yaitu sarung tangan, masker, gaun/ apron, kaca mata pelindung, cairan NaOCl, busa yang digunakan untuk menyerap tumpahan, dan kantong plastik warna kuning.

Berikut adalah langkah-langkah petugas membersihkan tumpahan sampel darah atau bahan infeksius yaitu :

1. Terlebih dahulu petugas laboratorium melakukan pembersihan tangan dengan mencuci tangan sesuai 6 langkah.
2. Petugas memasang lambang *Bio Hazard Wet Floor*. Pemasangan lambang tersebut bertujuan agar petugas lain tidak terinjak atau bisa bahwa di daerah tersebut sedang ada tumpahan cairan yang berbahaya.
3. Ambil dan bawa spill kit dan keluarkan kantong plastik warna kuning
4. Petugas memakai maske, gaun/ apron, kaca mata pelindung dan sarung tangan
5. Petugas menutup dan membersihkan seluruh area tumpahan tersebut dengan tissue/ busa yang menyerap darah atau cairan tubuh sekali pakai diampkan selama 5 sampai 10 menit
6. Petugas mengangkat bekas tumpahan dan membuang ke kantong plastik sampah warna kuning
7. Petugas membersihkan area tumpahan dengan cairan NaOCl sebagai disinfeksi
8. Petugas melepas semua APD (gaun/ apron, sarung tangan, masker)
9. Petugas membuang bekas APD tersebut ke kantong plastik sampah infeksius warna kuning dan diikat
10. Petugas setelah tindakan, melakukan kebersihan tangan dan merapikan spill kit.

4. Desinfeksi dan Dekontaminasi

Desinfeksi adalah membunuh mikroorganisme penyebab penyakit dengan bahan kimia atau secara fisik, hal ini dapat mengurangi kemungkinan terjadi infeksi dengan jalan membunuh mikroorganisme patogen. Desinfektan yang tidak berbahaya bagi permukaan tubuh dapat digunakan dan bahan ini dinamakan antiseptik. Antiseptik adalah zat yang dapat menghambat atau menghancurkan mikroorganisme pada jaringan hidup, sedangkan desinfeksi digunakan pada benda mati. Sebelum melakukan desinfeksi, penting untuk membersihkan alat-alat tersebut dari debris organik dan bahan-bahan berminyak karena dapat menghambat proses disinfeksi. Untuk mendesinfeksi permukaan dapat dipakai

salah satu dari tiga desinfeksi seperti iodophor, derivat fenol atau sodium hipokrit (Tersno, 2015).

Dekontaminasi adalah tindakan yang dilakukan untuk memastikan bahwa petugas kesehatan dapat menangani secara aman benda-benda yang terkontaminasi darah dan cairan tubuh. Peralatan medis, sarung tananga, dan permukaan (seperti meja pemeriksaan harus di dekontaminasikan segera setelah terpapar darah atau cairan tubuh, larutan yang digunakan adalah klorin 0,5% selama 10 menit (Universitas Sumatra Utara, 2018).

5. Pengolahan Limbah Medis

a. Pengertian Limbah

Limbah rumah sakit adalah buangan hasil proses kegiatan dimana sebagian limbah tersebut merupakan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) yang mengandung mikroorganisme patogen, infeksius dan radioaktif. Limbah tersebut sebagian dapat dimanfaatkan ulang dengan teknologi tertentu dan sebagian lainnya sudah tidak dapat dimanfaatkan kembali. Dengan demikian limbah rumah sakit adalah semua limbah yang dihasilkan oleh seluruh kegiatan rumah sakit. Limbah yang dihasilkan dapat berupa limbah cair, padat, dan gas. Limbah cair adalah semua air buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan rumah sakit yang kemungkinan mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun dan radioaktif yang berbahaya bagi kesehatan. Limbah medis padat adalah limbah padat yang terdiri dari limbah infeksius, limbah patologi, limbah benda tajam, limbah farmasi, limbah sitotoksik, limbah kimiawi, limbah radioaktif, limbah kontainer bertekanan, dan limbah dengan kandungan logam berat yang tinggi. Limbah gas adalah semua limbah yang berbentuk gas yang berasal dari kegiatan pembakaran di rumah sakit seperti insinerator, dapur, perlengkapan generator, anastesi dan pembuatan obat sitotoksik (Depkes, 2006).

b. Penanganan dan Penampungan Limbah

1) Penanganan

Prinsip pengolahan limbah adalah pemisahan dan pengurangan volume. Jenis limbah harus diidentifikasi dan dipilah-pilah dan mengurangi keseluruhan volume limbah secara kontinue. Memilah dan mengurangi limbah klinis sebagai syarat keamanan yang penting untuk petugas

pembuangan sampah, petugas emergensi, dan masyarakat. Dalam mengurangi dan memilah volume limbah harus mempertimbangkan kelancaran penanganan dan penampungan limbah, pengurangan jumlah limbah yang memerlukan perlakuan khusus dengan pemisahan limbah bahan berbahaya beracun (B3) dan non bahan berbahaya beracun, diusahakan sedapat mungkin menggunakan bahan kimia non-B3 serta pengemasan dan pemberian label yang jelas dari berbagai jenis limbah untuk mengurangi biaya, tenaga kerja dan pembuangan (Depkes, 2006).

2) Penampungan

Sarana penampungan limbah harus memadai, diletakan pada tempat yang sesuai, aman dan higienis. Pemadatan adalah cara yang efisien dalam penyampaian limbah yang bisa dibuang dengan landfill, namun pemadatan tidak boleh dilakukan untuk limbah infeksius dan limbah benda tajam (Depkes, 2006).

3) Pemisahan Limbah

Untuk memudahkan mengenai berbagai jenis limbah yang akan dibuang adalah dengan cara menggunakan kantong berkode (umumnya menggunakan kantong warna).

Tabel. 2.7 Kode Warna Kantong Limbah

Warna kantong	Jenis Limbah
Hitam	Limbah rumah tangga biasa, tidak digunakan untuk menyimpan atau mengangkut limbah klinis.
Kuning	Semua jenis limbah yang akan dibakar
Kuning dengan strip hitam	Jenis limbah yang sebaiknya dibakar tetapi bisa juga dibuan, di sanitary landfill bila dilakukan pengumpulan terpisah dan pengaturan pembuangan.
Biru uda atau transparan dengan strip biru tua	Limbah untuk autoclaving (pengolahan sejenis) sebelum pembuangan akhir.

(Depkes, 2006)

F. Good Laboratory Practic (GLP)

1. Pengertian *Good Laboratory Practic* (GLP)

Good Laboratory Practic (GLP) adalah dokumen formal rencana analitis yang menjelaskan semua aspek kerja dilakukan Good Laboratory oleh fasilitas/rekaman teknis lainnya, laporan analitis, hasil analitis, rekaman fasilitas/rekaman, dan data mentah. Unsur-unsur yang terlibat di dalam GLP antara lain adalah teknisi laboratorium, lingkungan, reagen, peralatan, dan metode pemeriksaan (Praptomo, 2018).

2. Ruang dan Fasilitas Penunjang Laboratorium

a. Ruangan

Luas ruangan setiap kegiatan cukup menampung peralatan yang dipergunakan, aktifitas dan jumlah petugas yang berhubungan dengan spesimen/pasien untuk kebutuhan pemeriksaan laboratorium. Semua ruangan harus mempunyai tata ruang yang baik sesuai alur pelayanan dan memperoleh sinar matahari/cahaya dalam jumlah yang cukup. Secara umum, tersedia ruang terpisah untuk :

- 1) Luas ruangan sekurang-kurangnya 15m²
- 2) Dinding terbuat dari tembok permanen warna terang, menggunakan cat yang tidak luntur. Permukaan diinding harus rata agar mudah dibersihkan, tidak tembus cairan serta tahan terhadap desinfektan.
- 3) Langit-langit tingginya antara 2,70-3,30m dari lantai, terbuat dari bahan yang kuat warna terang mudah dibersihkan.
- 4) Jendela tinggi minimal 1,00m dari lantai
- 5) Semua stop kontak dan saklar dipasang minimal 1,40m dari lantai
- 6) Lantai terbuat dari bahan yang kuat, mudah dibersihkan, berwarna terang dan tahan terhadap perusakan oleh bahan kimia (kemenkes, 2013)

b. Fasilitas Penunjang

Fasilitas penunjang secara umum meliputi:

- 1) Tersedia WC pasien dan petugas yang terpisah, jumlah sesuai kebutuhan
- 2) Penampung/pengolahan limbah laboratorium
- 3) Keselamatan dan keamanan kerja
- 4) Ventilasi: $\frac{1}{3}$ x luas lantai atau AC 1 PK/20m² yang disertai dengan sistem pertukaran udara yang cukup

- 5) Penerangan harus cukup (1000 lux diruang kerja, 1000-1500 lux untuk pekerjaan yang memerlukan ketelitian dan sinar harus berasal dari kanan belakang petugas
- 6) Air bersih mengalir dan jernih yang memenuhi syarat. Sekurang-kurangnya 20 liter/karyawan/hari
- 7) Tersedia ruang makan yang terpisah dari ruang pemeriksaan laboratorium (Departemen Kesehatan RI, 2008).

c. Peralatan Laboratorium

Biolis 24i Premium adalah alat *clinical chemistry analyzer* berbasis Windows yang dapat digunakan untuk pemeriksaan kimia klinik, *immuno-assay*, *Therapeutic Drug Monitoring (TDM)*, dan koagulasi. Alat ini menggunakan teknologi spektrofotometer bikromatik dimana cahaya polikromatis dilewatkan pada kuvet, kemudian cahaya yang monokromatis, spektrum monokromatis kemudian dibaca oleh 12 fotodetektor yang mewakili 12 panjang gelombang. Untuk perhitungan, Biolis 24i Premium menggunakan absorbansi pada 1 atau 2 panjang gelombang menurut spesifikasi masing-masing parameter (Biolis, 2010).

Pengukuran dilakukan pada temperatur 37°C, untuk mencapai temperatur ini kuvet dipanaskan dalam *air bath* kemudian air dan larutan pencuci (*acidic dan alkaline washing solution*) sebelum didispensasikan ke dalam kuvet juga dipanaskan terlebih dahulu sampai temperatur 37°C dan *Water Preheater*. Untuk menjaga kestabilan reagen, reagen ditempatkan dalam kompartemen berpendingin yang menjaga temperatur reagen pada suhu $10 \pm 2^\circ\text{C}$. Biolis 24i Premium juga memiliki sistem inventori untuk menghitung sisa test reagensia *on board*. Untuk mencegah *carryover*, pengadukan dilakukan dengan *air pressure mixing* yaitu proses homogenisasi yang memanfaatkan tekanan udara sebagai media pengaduk (tanpa *stirrer*). BIOLIS 24i Premium mempunyai *throughput* 240 tes/jam dengan kapasitas 95 parameter: 77 item untuk parameter fotometrik (berdasarkan *end point* dan *kinetik assay*), 3 item untuk ISE dan 15 item untuk parameter perhitungan (misalnya globulin dan bilirubin indirek) (Biolis, 2010).

Hasil pemeriksaan ditampilkan pada monitor dan dicetak oleh *built-in printer* atau *external printer*. Selain pemantauan hasil, monitor juga menampilkan process monitoring, kurva perjalanan reaksi dan grafik QC (*quality control*) (Biolis, 2010).

Biolis 24i Premium dapat menyimpan hasil pasien sampai dengan 6 bulan (tergantung *work-load* laboratorium) kemudian data di back-up ke hard disk dengan kapasitas sampai 40 GB atau menggunakan USB (Biolis, 2010).

d. Kalibrasi

Kalibrasi alat sangat diperlukan untuk mendapatkan hasil pemeriksaan laboratorium yang terpercaya menjamin menampilkan hasil pemeriksaan. Kalibrasi alat dilakukan pada saat awal, ketika alat baru di instal dan diuji fungsi, dan selanjutnya dilakukan secara berkala sesuai intruksi pabrik. Kalibrasi alat dapat dilakukan oleh teknis penjual alat, petugas laboratorium yang memiliki kompetensi dan pernah dilatih, atau oleh institusi yang berwenang. Kalibrasi serta fungsi alat dan system analitik secara berkala harus dipantau dan dibuktikan memenuhi syarat/sesuai standar laboratorium harus mempunyai dokumentasi untuk pemeliharaan, tindakan dengan pencegahan sesuai rekomendasi pabrik pembuat. Semua instruksi pabrik untuk penggunaan dan pemeliharaan alat harus sepenuhnya dipenuhi.

e. Penanggung Jawab

Berbagai jenis alat yang digunakan di laboratorium mempunyai cara operasional dan pemeliharaan yang berbeda satu dengan lainnya, dan biasanya digunakan oleh lebih dari 1 orang. Walaupun pihak distributor alat menyediakan teknisi untuk perbaikan apabila terjadi kerusakan, namun untuk pemeliharaan alat harus dilakukan sendiri oleh pihak laboratorium. Oleh karena itu harus ditentukan seorang petugas yang bertanggung jawab atas kegiatan pemeliharaan alat dan operasional alat melalui kegiatan pemantauan dan mengusahakan perbaikan apabila terjadi kerusakan (Departemen Kesehatan RI, 2008).

f. Penerimaan Alat

Penerimaan alat adalah proses menerima alat secara fisik dan administrasi, uji coba dan uji fungsi untuk memastikan bahwa peralatan

medis itu sesuai dengan spesifikasi dan kontrak, berfungsi dengan baik sebelum digunakan dalam rangka menjamin tersedianya peralatan medis yang bermutu, aman dan layak pakai. Terdiri dari 3 tahap yaitu pemeriksaan fisik peralatan medis setelah diinstalasi bagi peralatan medis yang ensyaratkan instalasi, uji fungsi dan uji coba disertai pelatihan bagi pengguna dan teknisi. Hasil penerimaan peralatan kesehatan ditentukan dalam berita acara penerimaan peralatan medis sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Peralatan yang diterima harus memenuhi ketentuan diantaranya telah selesai diinstalasi, telah dilakukan pemeriksaan fisik, instalasi dan uji fungsi, telah melewati masa uji coba dengan hasil baik, telah melewati masa pemeliharaan peralatan sesuai program. Selain itu pihak penyedia masih bertanggung jawab terhadap peralatan selama masa garasi (Departemen Kesehatan RI, 2008).

Pemeriksaan fisik meliputi penilaian fisik alat, kelengkapan alat. Tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk mengecek kesesuaian merek, bagian-bagian alat, kelengkapan dokumen. Pemeriksaan fungsi alat untuk mengetahui kinerja alat sesuai dengan yang diharapkan atau sesuai dengan standart keamanan dan standar perbaikan (Departemen Kesehatan RI, 2008).

g. Bahan Laboratorium

Reagen adalah zat kimia yang digunakan dalam suatu rekasi untuk mendeteksi, mengukur, memeriksa, dan menghasilkan zat lain. Reagen yang digunakan harus memiliki kualitas yang baik dan disimpan dalam lemari pendingin dengan suhu 2-8°C, reagen diganti tepat waktu dan sesuai kondisi, batas kadaluarsa dan keutuhan wadah atau botol sangat diperhatikan, persiapan reagen seperti bahan pelarut air atau aquadest sangat diperhatikan dengan baik, untuk penyimpanan reagen dibuat kartu stok terdiri dari tanggal reagen dibuka, jumlah reagen yang diambil dan jumlah sisa reagen (Anik, 2018).

Spesimen yang berasal dari manusia dapat berupa serum, plasma, dara, urin, tinja, sputum, pus, sperma, swab tenggorok, swab rektum, sekret(uretra, vagina, telinga, hidung, mata), cairan pleura, cairan broncus, cairan acites, cairan otak, bilasan lambung, sumsum tulang, kuku, rambut, kerokan kulit, dan muntahan. Sampel dapat diartikan sebagai bagian dari spesimen manusia

atau dapat berupa bahan pemeriksaan bersumber lingkungan (non klinis). Pada kesempatan kali ini sampel yang digunakan berupa darah (Anik, 2018).

Proses pengambilan spesimen harus menggunakan peralatan, wadah, antikoagulan/pengawet, waktu, lokasi dan volume yang tepat. Teknik pada pengambilan darah harus dilaksanakan dengan benar seperti posisi pasien harus nyaman, pemasangan tourniquet yang tepat, dan kemiringan spuit yang sesuai. Ketika darah telah diperoleh maka harus ditampung dalam tabung yang telah diberisikan antikoagulan yang sesuai, kemudian dihomogenisasi dengan cara membolak-balikan tabung kira-kira 10-12 kali secara perlahan dan merata (Anik, 2018).

Spesimen yang sudah diambil harus segera diperiksa, karena stabilitas spesimen dapat berubah. Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas spesimen antara lain terjadi kontaminasi oleh kuman dan bahan kimia, terjadi metabolisme oleh sel-sel hidup pada spesimen, terjadi penguapan, pengaruh suhu, dan terkena paparan sinar matahari. Spesimen yang tidak langsung diperiksa dapat disimpan dengan memperhatikan jenis pemeriksaan yang akan diperiksa laboratorium harus memperhatikan jenis spesimen, antikoagulan/pengawet dan wadah serta stabilitasnya. Spesimen harus disimpan pada suhu kamar, untuk lemari es disimpan dengan suhu 2-8°C, spesimen yang akan dibekukan disimpan pada suhu -20°C, -70°C atau -120°C dan jangan sampai terjadi beku ulang, penyimpanan spesimen sebaiknya dalam bentuk serum (Anik, 2018).

h. Metode Pemeriksaan

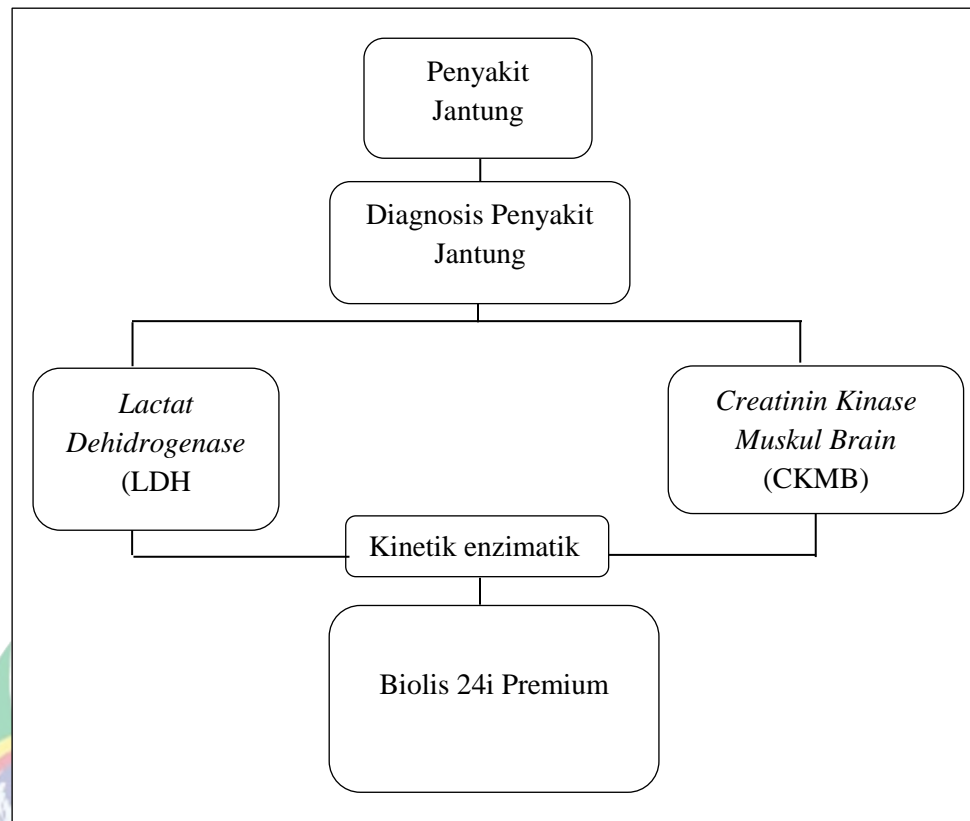
Metode yang digunakan pada pemeriksaan LDH dan CKMB adalah kinetik enzimatis yang umumnya dipengaruhi oleh pH, suhu, waktu, dan jenis substrat. Pada metode reaksi kinetik enzimatis yang diukur adalah kecepatan enzim merombak substrat. Kecepatan reaksi ditentukan oleh kadar substrat dan aktivitas enzim. Bila aktivitas enzim sangat berlebih, sedangkan substrat terbatas dapat terjadi "substrate depletion" dan akan memperoleh hasil pengukuran yang rendah palsu. Sebaliknya bila substrat sangat berlebih sedangkan enzim terbatas dapat terjadi "substrate inhibition" dan akan memperoleh hasil pengukuran yang rendah palsu juga. Perlu diusahakan agar pembacaan dilakukan pada "zero order" yang artinya adalah pembacaan

dilakukan pada saat seluruh enzim dan substrat telah bereaksi secara sempurna, dan ini bisa terjadi apabila pH, suhu, waktu, dan jenis substrat sesuai dengan yang dibutuhkan (Sri, 2007).

Pada metode kinetik, yang diukur adalah kecepatan reaksi yaitu perubahan absorbansi per satuan waktu, semakin tinggi konsentrasi analit, reaksi akan berlangsung semakin cepat, sehingga perubahan absorbansi per satuan waktu juga akan semakin besar, dengan kata lain laju reaksi proporsional dengan konsentrasi analit. Kecepatan reaksi sebanding dengan konsentrasi analit dalam sampel (Biolis, 2010).



G. Kerangka Teori



Gambar 2.7 Kerangka Teori

BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR

A. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan Tugas Akhir ini telah dilaksanakan pada 27 Januari sampai 6 Maret 2020.

B. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Klinik Rumah Sakit Umum Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Kalimantan Timur. Lokasi ini dipilih karena merupakan rumah sakit yang terlengkap di Samarinda.

C. Metode

1. Alat

Alat yang digunakan pada pemeriksaan LDH dan CKMB adalah Biolis 24i premium.

2. Bahan dan Regensia

Pada pemeriksaan LDH dan CKMB bahan yang digunakan yaitu serum, reagen LDH dan reagen CKMB.

3. Prinsip Pemeriksaan

a. Prinsip pada pemeriksaan LDH dengan alat Biolis 24i Premium sebagai berikut :



- b. Prinsip pada pemeriksaan CK-MB menggunakan alat Biolis 24i Premium sebagai berikut :

CK-MB terdiri dari dua subunit CK-M dan CK-B. Antibodi spesifik menghambat subunit CK-M tanpa mempengaruhi subunit CK-B. Fraksi CK-B menyumbang setengah aktivitas CK-MB, ditentukan oleh metode yang diaktifkan NAC.



- c. Prinsip kerja Alat Biolis 24i Premium

Prinsip alat ini menggunakan teknologi *spektrofotometer bikromatik* dimana cahaya *polikromatis* dilewatkan pada kuvet, kemudian cahaya yang diteruskan dipantulkan pada kisi konkaf dan difraksi menjadi cahaya *monokromatis*, *spectrum monokromatis* kemudian dibaca oleh 12 *photodetector* yang mewakili 12 panjang gelombang. Untuk perhitungan Biolis 24i Premium menggunakan absorbansi pada 1 atau 2 panjang gelombang menurut spesifikasi masing-masing parameter (Biolis 24i Premium).

4. Standar Operasional Prosedur LDH dan CKMB

- a. Intruksi Kerja Alat Biolis 24i Premium

1. Kalibrasi Alat Biolis 24i Premium

Klik tombol *Calibration*, akan muncul menu pada layar monitor, cocokan posisi blanko dan standar sampel pada kalibrator tray dengan yang ada di layar kalibrasi. Berdasarkan informasi dari setting di menu botol parameter, item tes akan muncul secara otomatis, pada kolom sebelah kanan terdiri dari 2 baris, baris atas untuk tempat no. standar dan jumlah aspirasi, baris bawah untuk data absorbansi terakhir. warna *background* yang dipilih akan berubah menjadi biru, di bagian bawah layar tampak empat hasil kalibrasi terakhir berurutan dari yang baru

kelama. Jika item tidak tampak pada layar, klik tombol panah kebawah dan keatas pada poosisi kiri pada *scroll bar*.

2. Menyalakan Alat Biolis 24i Premium

- a. Nyalakan MAIN POWER di samping belakang Biolis 24i Premium dengan menekan tombol (I). (tanda (I) untuk meyalakan, tanya (O) untuk mematikan). Jika power utama telah dinyalakan maka pendingin reagen akan mulai berfungsi.
- b. Nyakalan komputer. Tampilan menu login akan muncul secara otomatis.
- c. Masukkan nama user beserta dengan passwordnya di kolom sesuai pada tampilan.
- d. Setelah beberapa saat akan muncul menu order
- e. Nyalakan system power di samping depan Biolis 24i Premium dengan menekan tombol ON.

3. Sampel Stat

- a. Klik Order pada menu utama akan muncul tampilan Order Entry
- b. Input "E1" ke dalam kolom TRAY – S. NO *, ** lalu tekan ENTER
- c. Masukkan data pasien nama pasien, ID dst
- d. Pilih nama test lalu klik Order
- e. Lanjutkan oerder sampel berikutnya (misalnya E2, E3, dst)
- f. Klik STAT akan muncul tampilan pada monitor.

4. Mematikan Alat Biolis 24i Premium

- a. Klik Exit pada menu utama akan muncul tampilan pada layar komputer.
- b. Klik OK, untuk keluar dari program, atau tekan cancel untuk membatalkan shutdown.
- c. Klik tombol Log Off kemudian masukan user ID dan password sama seperti saat login.
- d. Setelah komputer mati, matikan system power di samping depan.
- e. Matikan main power di samping belakang.

Jika reagen disimpan dalam Biolis 24i Premium biarkan main power tetap menyala agar pendingin tetap berfungsi

5. Penggunaan Alat Pemadam Api Ringan

- a. Tarik pin pengaman (safety pin) APAR
- b. Arahkan pada dasar sumber api
- c. Tekan tuas untuk menyemprot
- d. Semprotkan satu sisi ke sisi lainnya. Dalam bahasa Inggris singkatan T.A.T.A ini disebut juga dengan P.A.S.S yaitu Pull, Aim, Squeeze dan Sweep

a. Instruksi Kerja Alat Pelindung Diri

1. Pemakaian Alat Pelindung Diri

- a. Cuci tangan
- b. Kenakan baju sebagai lapisan pertama pakaian pelindung.
- c. Kenakan sepatu bot karet.
- d. Kenakan sepasang sarung tangan pertama
- e. Kenakan gaun luar
- f. Kenakan celemek plastik
- g. Kenakan sepasang sarung tangan kedua
- h. Kenakan masker
- i. Kenakan penutup kepala
- j. Kenakan pelindung kaca mata

2. Pelepasan Alat Pelindung Diri

- a. Disinfektan sepasang sarung tangan bagian luar.
- b. Disinfektan celemek dan sepatu bot
- c. Lepaskan sarung tangan bagian luar
- d. Lepaskan celemek
- e. Lepaskan gaun bagian luar
- f. Disinfektan tangan yang mengenakan sarung tangan
- g. Lepaskan pelindung mata
- h. Lepaskan penutup kepala
- i. Lepaskan masker
- j. Lepaskan sepatu bot.

b. Interpretasi Hasil

1. *Laktat Dehidrogenase (LDH)* :

Nilai normal : <240 U/L

(Kit Reagen LDH)

2. *Creatinin Kinase Muscle Brain (CKMB) :*

Nilai normal >24U/L

(Kit Reagen CKMB)



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Profil RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

1. Profil RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie (RSUD AWS) merupakan salah satu dari 2 Rumah Sakit rujukan milik Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur dan merupakan Rumah rujukan tertinggi di Kalimantan Timur yang berkedudukan di kota Samarinda. Resmi sebagai Rumah Sakit dengan nama RSUD Abdul Wahab Sjahranie pada tanggal 22 Februari 1986 pada zaman penjajahan Belanda, terletak di Jiliana atau Emm Straat (sekarang bernama JL. Gurami)(Tim Penyusun, 2012).

Sesuai dengan tuntutan perkembangan kebutuhan RSU kemudian dipindahkan dari selili ke Jl. Dr. Soetomo dan diresmikan penggunaannya oleh Gubernur KDH Tk. 1 Provinsi Kalimantan Timur Bapak Abdul Wahab Sjahranie (Alm) pada 12 november 1977, untuk rawat jalan RSU Segiri merupakan penyempurnaan dan pengembangan Rumah Sakit Umum lama yang berlokasi di daerah selili (saat ini menjadi Rumah Sakit Islam Samarinda). Nama Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie, untuk mengenang jasa Bapak Abdul Wahab Sjahranie (Alm) Gubernur KDH Tk. 1 Provinsi Kalimantan Timur periode 1968-1975.

Juli 1984 seluruh pelayanan rawat inap dan rawat jalan dipindahkan di lokasi Rumah Sakit Umum yang terletak saat ini Jl. Palang Merah Indonesia. RSUD Abdul Wahab Sjahranie saat ini merupakan Rumah Sakit Kelas A pendidikan dengan capaian akreditasi paripurna dari komisi Akreditasi Rumah Sakit (KARS). Pencapaian yang telah ada sampai saat termasuk peningkatan SDM dan sumber daya lainnya maka sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.02.02/MENKES/390/2014 bahwa RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda ditetapkan sebagai salah satu dari 14 Rumah Sakit Rujukan Nasional. Data yang dapat dihimpun dari para pemimpin rumah sakit sejak jaman penjajahan hingga sekarang adalah sebagai berikut:

2. Visi dan Misi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

- a. Visi
Menjadi Rumah Sakit Bertaraf Internasional Pada 2019
- b. Misi
 - 1.1 Meningkatkan Akses dan Kualitas Pelayanan Bertaraf Internasional
 - 1.2 Mengembangkan Rumah Sakit Sebagai Pusat Pendidikan dan penelitian di Bidang Kedokteran dan Kesehatan
3. Motto RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda
 - a. Ramah
Melayani dengan senyuman, memberikan rasa, memberikan rasa aman dan nyaman
 - b. Cekatan
Terampil, Cepat, Tepat dan Akurat
 - c. Santun
Menghormati yang tua, menghargai yang sebaya, mengayomi yang lebih muda
 - d. Profesional
Berlerja sesuai fungsi, dan kompetensi yang dimiliki untuk menghasilkan karya terbaik dan beretika
4. Profil Laboratorium Patologi Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie
Laboratorium Patologi Klinik merupakan sarana pemeriksaan penunjang yaitu pemeriksaan darah dan cairan tubuh lainnya. Laboratorium Patologi klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie memiliki alat yang canggih dengan standar kalibrasi yang tepat serta para analis tersertifikasi dan disupervisi oleh dokter spesialis patologi klinik termasuk pemeriksaan mikrobiologi untuk biakan bakteri dan tes sensitivitas serta resistensi antibiotik, laboratorium patologi klinik terdapat beberapa ruangan yaitu (RSUD AWS, 2017):
 - a. Ruang Kimia Klinik
 - b. Ruang Imunologi-Serologi
 - c. Ruang Cito
 - d. Ruang Hematologi
 - e. Ruang Urinalisa
 - f. Ruang Mikrobiologi

5. Adapun Visi dan Misi serta Tujuan Laboratorium Patologi Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie yaitu: (profil instalasi Lab PK RSUD AWS, 2017)

a. Menjadi laboratorium penunjang diagnosa untuk pelayanan rumah sakit bertaraf internasional

b. Misi

Instalasi Laboratorium Patologi Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda adalah:

- 1) Memberikan pelayanan laboratorium klinik secara profesional
- 2) Meningkatkan akses dan kualitas sebagai laboratorium rumah sakit pusat penelitian

c. Tujuan

Instalasi Laboratorium Patologi Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda adalah:

1) Tujuan Umum

Untuk meningkatkan mutu pemeriksaan laboratorium

2) Tujuan Khusus

Untuk meningkatkan kinerja sumber daya manusia di laboratorium; mengoptimalkan pemeriksaan secara efektif dan efisien; meningkatkan mutu peralatan laboratorium; membantu menegakkan diagnosa klinis.

6. Karyawan Laboratorium Patologi Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

Karyawan Laboratorium Patologi Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda berjumlah 37 orang, belum termasuk 2 orang dokter dan pegawai tambahan 8 orang dari laboratorium Bank Darah. Jumlah karyawan yang berkerja di Laboratorium Patologi Klinik pada ruangan kimia klinik yaitu 1 orang analis sebagai penanggung jawab kepala ruangan kimia klinik dan 4 orang anggota Analis Kesehatan lainnya.

7. Laboartorium Patologi Klinik (Ruangan Kimia Klinik)

Laboratorium kimia klinik merupakan laboratorium yang dapat melakukan pemeriksaan cairan tubuh yang berhubungan dengan biokimiawi cairan tubuh lainnya. Jenis-jenis pemeriksaan yang dapat dilakukan di laboratorium kimia klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie adalah sebagai berikut :

a. Pemeriksaan Glukosa Puasa & Pemeriksaan Glukosa 2JPP

- b. Pemeriksaan Glukosa Sewaktu
- c. Pemeriksaan HbA1C
- d. Pemeriksaan SGOT & Pemeriksaan SGPT
- e. Pemeriksaan Alkaline Posphatase
- f. Pemeriksaan Gamma GT
- g. Pemeriksaan Bilirubin Total, Direct dan Indirect
- h. Pemeriksaan Lipid (Cholesterol, HDL, LDL, Trigliserida)
- i. Pemeriksaan CKMB
- j. Pemeriksaan LDH
- k. Pemeriksaan FE dan UIBC
- l. Pemeriksaan Total Protein
- m. Pemeriksaan Albumin
- n. Pemeriksaan Ureum
- o. Pemeriksaan Creatinin

Ukuran ruangan di laboratorium kimia klinik tersebut memadai untuk lantai pada ruag kimia klinik tersebut tidak licin dan tidak berkeramik serta terdapat wastafel didalam ruangan. Suhu ruangan di laboratorium yaitu 23-25°C dengan kelembaban 54% dan untuk suhu target refrigerator penyimpanan reagen yaitu 2-8 °C, serta di ruang Laboratorium Kimia Klinik tersebut tidak mempunyai ventilasi (kedap suara)

8. Profil Alat Biolis 24i Premium

Tahun 2012 alat Biolis 24i Premium sudah mulai digunakan pada laboratorium patologi klinik bagian kimia klinik. Kalibrasi alat Biolis 24i Premium dilakukan 2 kali dalam setahun. Biolis 24i Premium merupakan *Clinical Chemistry Analyzer* berbasis Windows yang dapat digunakan untuk pemeriksaan kimia klinik , *immuno-assay*, *Terapeutic Drug Monitoring (TDM)*, dan koagulasi. Alat ini menggunakan teknologi spektrofotometer biokromatik dimana cahaya polikromatis dilewatkan pada kuvet, kemudian cahaya yang diteruskan dipantulkan pada kisi konkaf dan difraksi menjadi cahaya monokromatis, spectrum monokromatis kemudian dibaca oleh 12 fotodetektor yang mewakili 12 panjang gelombang. Biolis 24i Premium mempunyai *throughput* 240 test/jam dengan kapasitas 95 parameter.

Alur pelayanan laboratorium dimulai dari pasien datang ke rumah sakit Abdul Wahab Sjahranie Samarinda kemudian mendaftarkan diri ke bagian administrasi, kemudian diarahkan untuk melakukan konsultasi dengan dokter, dan jika pasien akan diarahkan ke ruang sampling. Pasien di ruang sampling menyerahkan formulir pemeriksaan kepada petugas dan petugas akan melakukan pengecekan pemeriksaan sesuai formulir. Pasien diminta menunggu di ruang tunggu, sementara itu petugas mempersiapkan pengambilan darah (tabung bertutup merah tanpa zat aditif), menempelkan nomer (barcode) yang telah dibawa pasien dari ruang administrasi pada tabung, needle atau spuit, holder, kapas alkohol, kapas kering, dan plaster.

Setelah persiapan bahan dan alat selesai petugas melakukan pencucian tangan dan mengenakan handscoon, dan meminta pasien masuk ke dalam ruang sampling dengan menyebutkan nama pasien yang akan dilakukan tindakan pengambilan darah. Pasien diminta duduk di tempat duduk yang telah disediakan, dan petugas laboratorium sampling mengkonfirmasi nama pasien, umur dan alamat untuk memastikan pasien yang diperiksa benar dan formulir tidak tertukar, dan menjelaskan bahwasanya pasien akan menerima tindakan pengambilan darah untuk dilakukan pemeriksaan.

Persiapan pasien telah dilakukan, tahap selanjutnya pengambilan darah. Pengambilan darah pasien diminta meletakkan tangannya dengan nyaman di meja sampling, dilakukan pemasangan torniquet bertujuan agar pembuluh darah tampak melebar dan mudah menonjol sehingga lokasi penusukan dapat dengan mudah ditentukan, serta berfungsi untuk menahan vena pada lokasi ketika penusukan dan mudah ditembus oleh jarum karena dengan pembebatan vena melebar dan menipis, jika perlu diminta pasien mengepalkan tangan agar vena lebih menonjol. Kemudian dilakukan tindakan palpasi atau perabaan untuk menentukan vena untuk dilakukan pengambilan darah vena, setelah ditemukan bersihkan kulit yang akan dilakukan penusukan menggunakan kapas alkohol 70% secara melingkar dari bagian dalam menuju luar, biarkan kering diudara. Tusuk vena dengan sudut 15-30 derajat antara jarum dan kulit. Lepaskan torniquet ketika darah mulai mengalir ke dalam tabung. Torniquet tidak boleh lebih dari 1 menit karena akan mengakibatkan *hemokonsentrasi* dan mempengaruhi hasil pemeriksaan. Arahkana pasien untuk membuka kepala

tangan secara perlahan. Jika darah sudah memenuhi untuk pemeriksaan letakan kapas yang tadi digunakan tanpa memberi tekanan dan lepaskan jarum dari lokasi penusukan dan berikan tekanan pada daerah tusukan kemudian diplaster. Jika pengambilan menggunakan spuit segera pindahkan darah pada tabung kimia bertutup merah tanpa zat aditif. Lakukan pencatatan waktu pengambilan darah pada formulir pemeriksaan.

Tabung yang berisi darah yang baru diambil, diletakan pada rak tabung dan dikumpulkan dalam jumlah yang cukup kemudian petugas akan mengantarkannya ke rung laboratorium kimia klinik untuk dilakukan pemeriksaan.

B. Hasil

Berberdasarkan hasil pengamatan pada pemeriksaan LDH dan CKMB di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda yang telah dilakukan pada tanggal 27 Desember 2019 – 9 Maret 2020. Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara pra analitik, analitik, dan pasca analitik.

1. Pemeriksaan LDH dan CKMB

Tabel 4.1 Tabel Hasil Pemeriksaan LDH

Hasil Pemeriksaan	Jumlah	Persentasi
LDH	(n=22)	(100%)
Rendah	0	0%
Normal	1	5%
Tinggi	21	95%

Sumber: Data Primer 2020

Hasil pada pemeriksaan LDH terdapat 22 sampel, terdiri dari 1 (5%) sampel dengan hasil normal dan 21 (95%) sampel dengan hasil tinggi.

Tabel 4.2 Tabel Hasil Pemeriksaan CKMB

Hasil Pemeriksaan CKMB	Jumlah (n=12)	Persentasi (100%)
Rendah	0	0%
Normal	1	8%
Tinggi	11	92%

Sumber: Data Primer 2020

Hasil pada pemeriksaan CKMB terdapat 12 sampel, terdiri dari 1 (8%) sampel dengan hasil normal dan 11 (92%) sampel dengan hasil tinggi.

2. Pengendalian Mutu Internal

Tabel 4.3 Tabel Hasil Pengamatan PMI Pemeriksaan LDH dan CKMB di Laboratorium RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

Pengendalian Mutu Internal (PMI)	Jumlah (n =30 hari)		Persentasi (100%)	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
A. Tahap Pra Analitik				
Apakah ATLM yang melakukan sampling darah?	Ya	tidak	50%	50%
Apakah petugas sampling meneliti identitas dan persiapan pasien dengan baik sebelum dilakukan sampling pada pemeriksaan yang membutuhkan persiapan khusus?	Ya	Tidak	100%	0%
Apakah pencatatan identitas dan jenis pemeriksaan pada penampungan sampel darah pasien sudah menggunakan sistem barcode?	Ya	tidak	100%	0%
Apakah petugas sampling darah melakukan penampungan darah sesuai order of draw?	Ya	tidak	100%	0%
Apakah petugas sampling darah sudah mengikuti pelatihan flebotomi atau pelatihan sejenisnya?	Ya	tidak	100%	0%
Apakah sampel yang dianalisa memenuhi kriteria untuk dilakukan pemeriksaan? (catat di ket.: kondisi sampel lipemik, ikterus, lisis dll.	Ya	Tidak	100%	0%
Apakah sampel yang masuk di laboratorium segera dianalisa dan apabila ditunda apakah penanganannya sudah sesuai SOP?	Ya	tidak	100%	0%

B. Tahap Analitik

Apakah alat yang digunakan untuk pemeriksaan sampel sudah dilakukan kalibrasi? (catat diket.: kapan terakhir kalibrasi dan setiap kapan dilakukan kalibrasi)	Ya	tidak	100 %	0%
Apakah alat yang digunakan untuk pemeriksaan sampel sering troubleshooting dan dilakukan maintenance? (catat diket.: kapan terakhir dilakukan maintenance, dan pada kondisi apa dilakukan maintenance)	Ya	Tidak	40%	60%
Apakah alat yang digunakan sebelum dilakukan pemeriksaan sampel pasien, terlebih dahulu dilakukan Quality Control (QC) pada parameter yang diamati dan parameter lain? (catat di ket.: Bahan control yang digunakan ada berapa level, berapa kali dilakukan QC per hari, Hasil kontrol setiap dilakukan kontrol)	Ya	tidak	100 %	0%
Apakah reagen yang digunakan disimpan pada kulkas reagen dan apakah dilakukan kontrol suhu kulkas setiap harinya? (kontrol suhu harus dibuktikan dengan kartu kontrol dan catat suhu ruang di ket.)	Ya	tidak	100 %	0%
Apakah petugas laboratorium setiap hari mengontrol suhu ruang analisa sebelum dilakukan analisa sampel? (dibuktikan dengan kartu kontrol dan catat suhu kulkas di ket.)	Ya	tidak	100 %	0%

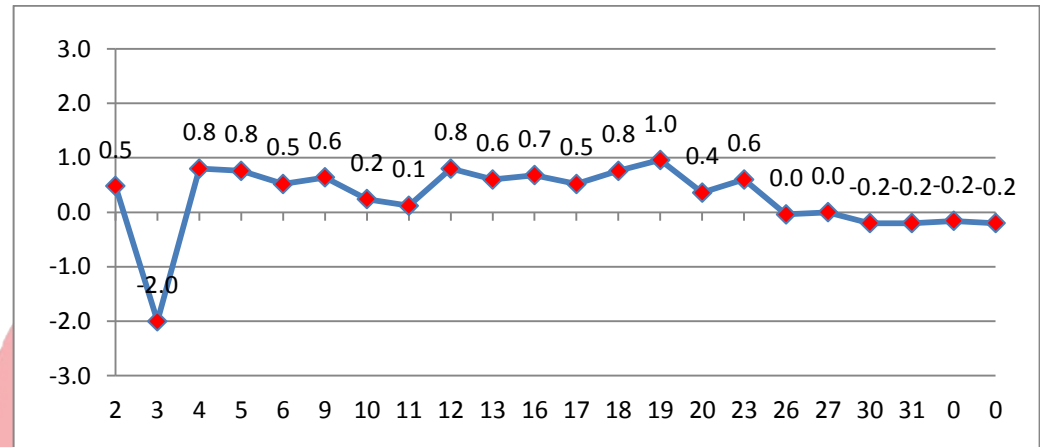
A. Tahap Pasca Analitik

Apakah pencatatan hasil pemeriksaan sudah menggunakan komputerisasi?	Ya	tidak	100 %	0%
Apakah dilakukan verifikasi hasil pemeriksaan?	Ya	tidak	100 %	0%
Apakah dilakukan validasi hasil pemeriksaan sebelum hasil dikeluarkan?	Ya	tidak	100 %	0%
Apakah pelaporan hasil sudah menggunakan sistem komputerisasi? (jika belum catat di ket.: siapa yang mengambil hasil di lab.)	Ya	Tidak	100 %	0%

Sumber: Data Primer 2020

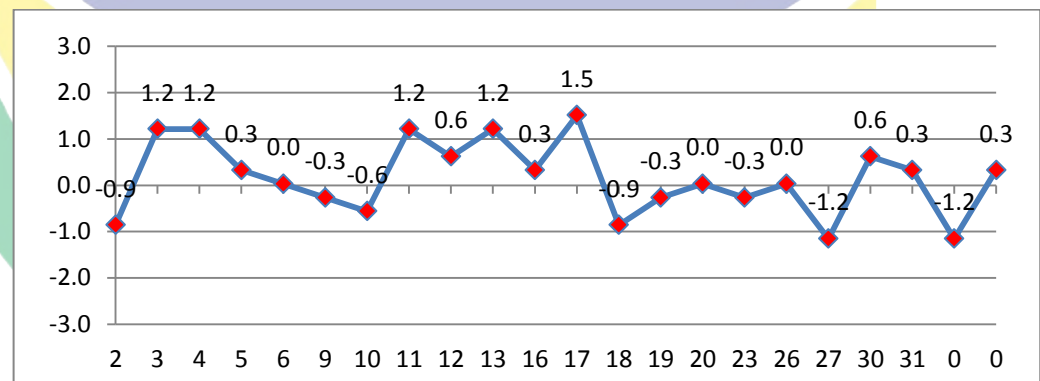
Hasil pengamatan pada PMI tahap pra analitik, analitik, dan pasca analitik telah dilaksanakan dan diterapkan dengan baik sesuai SOP yang ada di rumah sakit, akan tetapi ada beberapa point yang tidak diterapkan dengan baik seperti

pada tahap pra analitik tidak sepenuhnya ATLM yang melakukan sampling darah. Tahap analitik yang tidak diterapkan dengan baik adalah alat yang digunakan mengalami troubleshooting tidak sepenuhnya dilakukan maintenance hal ini dikarenakan pemeriksaan LDH maupun CKMB jarang dilakukan.



Gambar 4.1 Grafik QC LDH 27 januari-6 maret 2020

Pada grafik QC pemeriksaan LDH terjadi kesalahan aturan 10x karena terdapat 14 bahan kontrol yang berada di satu sisi berturut turut dan telah dilakukan kalibrasi menggunakan bahan kalibrator.



Gambar 4.2 Grafik QC CKMB 27 januari-6 maret 2020

Pada grafik pemeriksaan CKMB tidak terjadi pelanggaran aturan sehingga hasil yang didapat baik.

3. Good Laboratory Practice (GLP)

Tabel 4.4 Hasil pengamatan penerapan GLP di Laboratorium Kimia Klinik RSUD AWS

<i>Good Laboratory Practice (GLP)</i>	Hasil Pengamatan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Apakah semua ATLM di Laboratorium sudah memiliki Surat Tanda Registrasi (STR)? (jika belum catat diket.: berapa yang sudah dan yang belum)	Ya		Memiliki STR berjumlah 5 orang, Tidak memiliki STR berjumlah 0 orang
Apakah luas ruangan laboratorium sudah memenuhi standar GLP? (Catat diket.: luas Lab)	Ya		Luas laboratorium yaitu $\pm 15m^2$
Apakah ruang analisa berada dalam satu ruangan dengan tataruang yang bersekat transparan dan mudah untuk berkoordinasi antar bagian (kimia klinik, urinalisa, hematologi, imunoserologi, mikrobiologi, dll)?	Ya		Ruang Laboratorium kimia klinik dan laboratorium imunologi disekat transparan
Apakah pencahayaan ruangan laboratorium sudah memenuhi standar GLP? (catat di ket.: Kondisi pencahayaan)	Ya		Cukup terang
Apakah toilet pasien dan petugas laboratorium dipisahkan?	Ya		Terpisah
Apakah alat yang digunakan memiliki presisi dan akurasi yang tinggi? (catat diket.: berapa presisi dan akurasi alat yang digunakan)	Ya		Presisi alat 0,1% dan akurasi alat 99,5%
Apakah alat yang digunakan memiliki Instruksi Kerja pengoperasian?	Ya		Alat memiliki instruksi kerja pengoperasian
Apakah penggunaan reagen disesuaikan dengan tanggal kadaluarsa?	Ya		Reagen yang digunakan sesuai tanggal kadaluarsa
Apakah laboratorium memiliki SOP penanganan sampel (handle sampling)?	Ya		Laboratorium memiliki SOP handle sampling

Apakah pernah dilakukan evaluasi metode pemeriksaan di Laboratorium? (catat di ket.: kapan terakhir dilakukan, setiap kapan dan sudah berapa kali)	Tidak	Tidak pernah dilakukan karena evaluasi sudah dilakukan secara otomatis oleh alat yang terhubung langsung di pusat
--	-------	---

Sumber: Data Primer 2020

Hasil pengamatan GLP yang didapat telah diterapkan dengan baik dan benar, kecuali pada evaluasi metode. Petugas laboratorium tidak pernah melakukan evaluasi metode pemeriksaan karena telah dilakukan secara otomatis oleh alat.

4. K3 Laboratorium

Tabel 4.5 Hasil pengamatan penerapan K3 Laboratorium di Laboratorium Kimia Klinik RSUD AWS

K3 Laboratorium	Jumlah (n =30 hari)		Persentasi (100%)	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Apakah Laboran menggunakan handscoon pada saat melakukan sampling? (catat di ket.: amati apakah handscoon dipakai untuk satu pasien dan apakah mencuci tangan sebelum dan sesudah menggunakan handscoon)	Ya	tidak	100 %	0%
Apakah Laboran ketika melakukan analisa sampel menggunakan handscoon? (catat di ket.: amati apakah handscoon yang digunakan berbeda dengan handscoon yang digunakan pada saat sampling)	Ya	tidak	100 %	0%
Apakah Laboran menggunakan masker pada saat melakukan sampling?	Ya	tidak	100 %	0%
Apakah Laboran menggunakan masker pada saat melakukan analisa sampel?	Ya	tidak	100 %	0%
Apakah Laboran menggunakan alas kaki khusus lab selama berada di laboratorium? (catat di ket.: amati apakah alas kaki yang digunakan di laboratorium sama yang digunakan ketika keluar dari laboratorium)	Ya	tidak	100 %	0%
K3 Laboratorium	Hasil Pengamatan		Keterangan	
	Ya	Tidak		
Apakah di laboratorium terdapat Spilkit? (catat di ket.: amati berapa jumlah Spilkit yang ada di laboratorium)		Tidak	tidak terdapat spilkit	

Apakah selama anda praktik pernah dilakukan tindakan spilkit pada tumpahan spesimen, dll? (catat di ket.: berapakali, berapa jumlah spilkit yang ada dan bagaimana langkah-langkah penggunaannya. Jika belum pernah/ sudah pernah tanyakan kepada petugas lab dan petugas cleaning service tentang cara penggunaan spilkit)	Tidak	Tidak pernah dilakukan tindakan spilkit
Apakah di laboratorium terdapat APAR? (catat di ket.: berapa jumlah APAR yang ada di Laboratorium, tanyakan kepada petugas lab dan petugas cleaning service tentang cara penggunaan APAR)	Ya	Terdapat 1 buah APAR
Apakah terdapat tempat pembuangan limbah medis dan non medis di laboratorium? (catat di ket.: Apakah tempat sampah tertutup, dibuka pakai kaki, dan ada kode warna sesuai tingkat infeksiusnya)	Ya	Dibuka pakai kaki kan ada kode warna
Apakah terdapat tempat pengolahan (pemusnahan) limbah medis padat oleh Rumah Sakit? (catat di ket.: Bagaimana SOP pemusnahannya dan menggunakan alat apa pemusnahannya)	ya	Alatnya menggunakan isenerator
Apakah terdapat IPAL untuk pengolahan limbah medis cair dari laboratorium? (catat di ket.: jika menggunakan pihak lain dan Bagaimana proses pengolahannya)	Ya	Terdapat IPAL

Sumber: Data Primer 2020

Hasil pengamatan pada K3 laboratorium berdasarkan data diatas telah diterapkan dengan baik kecuali pada ketersediaan spilkit di laboratprium. Spilkit tidak berada didalam laboratorium kimia klinik tetapi berada diruang petugas kebersihan dan selama pengamatan tidak pernah dilakukan tindakan spilkit.

C. Pembahasan

Pengamatan yang dilakukan pada pemeriksaan LDH dan CKMB menggunakan alat Biolis 24i Premium di laboratorium kimia klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda, dimana pemeriksaan LDH dan CKMB ini digunakan untuk mengukur kadar enzyme jantung dalam darah serta mendeteksi faktor resiko dan penunjang diagnosis penyakit Jantung yang berhubungan dengan perubahan atau kelainan kadar LDH dan CKMB.

Hasil pegamatan didapatkan dari hasil pasien pemeriksaan LDH sebanyak 22 dimana terdapat sampel dengan hasil tinggi atau melebihi batas nilai normal sebanyak 21 sampel dengan persentase 95%, dan hasil yang masih dalam nilai normal sebanyak 1 sampel dengan persentase 5%, dan CKMB memiliki total sampel sebanyak 12 sampel dimana hasil tinggi atau hasil yang melebihi batas nilai normal sebanyak 11 sampel dengan persentase 92%, hasil normal atau hasil yang masih dalam nilai normal sebanyak 1 sampel dengan persentase 8%.

Tahap pra analitik yang harus diperhatikan adalah pengambilan spesimen darah pada pasien yang dilakukan oleh petugas *sampling* (perawat untuk rawat jalan dan ATLM untuk rawat inap) dimana petugas memperhatikan identitas dan persiapan pasien dengan baik sebelum dilakukan pengambilan sampel, petugas memeriksa jenis pemeriksaan pada penampungan sampel darah pasien yang telah diberi rekam medis (barcode), setelah itu petugas akan melakukan *sampling*, petugas yang bertugas melakukan *sampling* telah mengikuti pelatihan flebotomi, sampel yang diperoleh selanjutnya akan diantar ke laboratorium kimia klinik. Petugas yang melakukan *sampling* memakai APD (Alat Pelindung Diri) lengkap yaitu masker, jas lab, dan *handscoon*.

Sampel yang digunakan dalam pemeriksaan LDH dan CKMB adalah serum yang berasal dari pasien (rawat jalan dan rawat inap) dengan menggunakan tabung *vacum* tutup merah (tanpa zat *Additive*), kemudian sampel tersebut dikumpulkan semua terlebih dahulu dan sampel akan diantar oleh petugas kesehatan dari ruang *sampling* ke bagian laboratorium kimia klinik, setelah sampel tiba di laboratorium kimia klinik maka petugas laboratorium segera melakukan pemeriksaan.

Pada tahap analitik petugas melakukan kontrol suhu ruangan dan kulkas penyimpanan reagen dan bahan kontrol serta melakukan QC pada alat Biolis 24i Premium, QC hanya menggunakan satu level saja, QC dilakukan sebelum melakukan pemeriksaan yaitu pada pagi hari. Sampel datang ke laboratorium ruang kimia klinik, hal paling pertama yang dilakukan adalah memastikan bahwa sampel memiliki identitas atau barcode, memastikan sampel yang ada cukup untuk dilakukan pemeriksaan. Sampel yang sudah diperiksa kemudian disentrifuge selama 5 menit dengan kecepatan 3000 rpm.

Sampel yang telah disentrifuge selanjutnya diperiksa apakah sampel (serum) cukup untuk dilakukan pemeriksaan, memastikan bahwa sampel tidak lisis, tidak

terdapat benang-benang fibrin, serta memastikan bahwa sampel tersebut terdaftar pada list permintaan. Apabila terdapat sampel yang lisis ataupun volume sampel tidak cukup untuk dilakukan pemeriksaan maka petugas laboratorium (Analis) akan melakukan pelaporan kepada pihak administrasi laboratorium yang kemudian akan di informasikan ke bagian sampling rawat jalan ataupun inap terkait sampel yang didapat. Sampel yang lisis tidak akan digunakan untuk melakukan pemeriksaan dikarenakan dapat mempengaruhi absorbansi dari spektrofotometer yang digunakan dan akan menyebabkan hasil yang tinggi palsu (Wartini, 2016).

Pada tahap analitik persiapan alat Biolis 24i Premium, Alat Biolis 24i Premium sebelum digunakan untuk melakukan pemeriksaan setiap pagi petugas laboratorium menyalakan alat biolis dan komputer kemudian melakukan pengecekan volume reagen dan melakukan penambahan volume reagen yang kurang ke dalam botol reagen yang ada di alat, mengecek volume air RO, mengecek volume larutan pencuci alkali serta mengecek volume larutan pencuci acid, mengecek kertas print apabila tidak mencukupi maka diganti dengan yang baru, mengganti rak alat yang khusus untuk melakukan pencucian dan Quality Control (QC) rak yang digunakan untuk mencuci dan QC berbeda dengan rak untuk dilakukan pemeriksaan (rak berwarna kuning untuk melakukan pencucian dan QC sedangkan rak berwarna putih untuk melakukan pemeriksaan kimia, mengganti cup yang berisi bayclin yang sudah diencerkan dengan perbandingan 1:9 kemudian diletakkan dirak berwarna kuning pada posisi WASH serta mengganti cup yang berisi aquadibedst diletakkan pada rak sama pada posisi B1, Setelah melakukan pencucian atau maintenance alat kemudian dilakukan Quality Control (QC) setiap paginya menggunakan serum kontrol yaitu serum control dengan merek BioNorm (DiaLINE) dengan lot 02589. Bahan serum untuk calibration yaitu BioCal (DiaLINE) dengan lot 025061.

Serum control yang digunakan sebelumnya dilakukan pengenceran dengan perbandingan 1:5 menggunakan aquadibedst, dimana 1 botol serum control BioNorm berisi 5ml.

Tahap Analitik adalah tahap pengerjaan pengujian sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan (Praotomo, 2018). Pengamatan yang dilakukan pada pemeriksaan LDH dan CKMB di laboratorium patologi klinik bagian ruang kimia klinik, setelah sampel selesai di sentrifuge dan tidak ada benang-benang fibrinnya, lalu sampel diurutkan berdasarkan kode sampel dari yang terkecil hingga ke yang terbesar.

Sampel serum yang memiliki volume cukup banyak maka sampel langsung bisa dimasukkan ke dalam tray sampel beserta tabung dan diperiksa di alat Biolis 24i Premium, namun jika sampel dengan volume sedikit maka serum dipindahkan ke dalam cup sampel yang telah diberi kode sampel sebelumnya, lalu serum tersebut dipipet sebanyak 400ul.

Quality Control pemeriksaan LDH dan CKMB selalu dilakukan setiap pagi untuk menguji atau memeriksa bahan kontrol yang telah diketahui tanda kadarnya (nilai targetnya) dan membandingkan hasil pemeriksaan alat yang digunakan dengan rentang kadar bahan kontrol (Praptomo, 2018).

Hasil kontrol alat Biolis 24i Premium tidak masuk dalam nilai target maka hal yang dilakukan yaitu mengkalibrasi alat dengan menggunakan bahan kontrol “*Biocal*” lalu dilakukan kontrol lagi. Kalibrasi biasanya yang dilakukan pada alat Biolis 24i Premium pada ruang kimia klinik yaitu menggunakan reagen baru. Untuk suhu penyimpanan bahan kontrol dan reagen yaitu 2-8°C. serum kontrol yang digunakan yaitu *BioNorm* Lot 023 843. Nilai target untuk pemeriksaan LDH dan CKMB.

Alat Biolis 24i Premium selama pengamatan beberapa kali terjadi troubleshooting dan dilakukan maintenance. Troubleleshooting yang terjadi berupa barcode tidak terbaca, probe menabrak dasar tabung dan maintenance yang dilakukakan itu memperbaiki posisi barcode agar terkena sensor jika masih belum bisa maka barcode diganti dengan yang baru kemudian dilakukan order ulang.

Tahap pasca analitik adalah tahap akhir pemeriksaan yang di keluarkan untuk menyakinkan bahwa hasil pemeriksaan yang dikeluarkan benar-benar valid atau benar. Tahap pasca analitik juga melaporkan hasil pemeriksaan. Selama pengamatan yang dilakukan untuk alur atau tahap pasca analitik di laboratorium kimia klinik yang masing-masing petugas lab analis yang memvalidasi hasil kemudian dari laboratorium akan mengirim data hasil validasi tersebut dengan menggunakan system informasi laboratorium berupa komputer yang terhubung ke dokter patologi klinik, kemudian dokter akan memverifikasi/memperbaiki hasil data pemeriksaan tersebut, setelah selesai dokter memverifikasi/memperbaiki maka hasil tersebut diprint out kemudian ditanda tangani dan diberikan kebagian admin, dimana admin akan mendata kemudian hasil tersebut di berikan kepada pasien rawat inap maupun rawat jalan.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di laboratorium kimia klinik maka setiap pagi dilakukan pemantapan mutu internal (PMI) alat Biolis 24i Premium dengan menggunakan bahan kontrol yaitu serum kontrol *BioNorm* Lot. 023 843, serta untuk kalibrasi menggunakan *BioCal* Lot. 025061. Untuk mengecek keakuratan alat maka dilakukan kalibrasi. Kalibrasi alat Biolis 24i Premium dapat dilakukan oleh petugas laboratorium yang telah mendapat pengetahuan tentang kalibrasi atau dapat juga dilakukan oleh petugas teknisi perusahaan alat tersebut.

Kalibrasi alat biasanya dilakukan per 6 bulan sekali atau 2 kali dalam setahun, sedangkan untuk kalibrasi pemeriksaan bila saat dikontrol didapatkan hasil 0 atau nilai keluar dari nilai kontrol yang telah ditentukan maka dilakukan kalibrasi ulang. Sebelum dilakukan *Quality Control* atau pemantapan mutu biasanya yang pertama dilakukan adalah *Maintenance* alat harian melakukan pembersihan *Probe* dengan larutan *Bayclin* yang telah diencerkan menggunakan air RO dengan perbandingan 1:9, dimana *Bayclin* sebanyak 4ml dan air RO sebanyak 36ml. kemudian yang ke dua dilakukan pengisian 2 jeringan yang berisi *acid 1%* dan *alkali 2%*, kemudian mengisi jeringan besar dengan air RO yang sudah disediakan ditempat penampungan khusus untuk limbah, yang ketiga yaitu mengecek volume reagen, yang keempat dilakukan kontrol alat dan yang terakhir dilakukan kalibrasi jika nilai kontrol melewati batas yang telah ditetapkan. *Maintenance* mingguan dilakukan dalam waktu seminggu sekali dimana pembersihan ini dilakukan menggunakan larutan *Alkali* sebanyak 1000µl dan menggunakan cup sebanyak 3 buah.

Good Laboratory Practice (GLP) pada laboratorium kimia klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda mempunyai 5 laboratorium klinik diantaranya yaitu laboratorium sampling, laboratorium hematologi, laboratorium urinalisa, laboratorium kimia klinik dan imunologi, dan laboratorium mikrobiologi. Tenaga kesehatan laboratorium kimia klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda berjumlah 5 orang yang telah memiliki Surat Tanda Registrasi (STR) dan diperpanjang setiap 5 tahun.

Laboratorium kimia klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda memiliki luas ruangan 15m² dengan pencahayaan yang memadai dimana terdapat 8 buah lampu. Laboratorium kimia klinik berada dalam satu ruangan dengan laboratorium kimia imunologi yang tidak memiliki batas transparan ataupun yang tidak transparan. Laboratorium kimia klinik memiliki toilet khusus untuk tenaga kesehatannya. Alat

pemeriksaan yang berada di laboratorium kimia klinik memiliki instruksi kerja pengoperasian, alat-alat yang dimaksud adalah alat Biolis 24i Premium, alat Advia, Alat cobas C511, alat Elektrolit Analyzer, dan centrifuge. Reagen yang digunakan selalu di simpan didalam kulkas serta digunakan susai tanggal kadaluarsa masing-masing reagen. Metode yang digunakan untuk masing-masing pemeriksaan mengikuti metode yang terbaru yang berada di alat yang digunakan. Metode pemeriksaan tidak pernah dilakukan evaluasi karena sudah dilakukan secara otomatis oleh alat yang terhubung langsung ke pusat.

Penerapan APD (Alat Perlindungan Diri) di laboratorium kimia klinik patologi klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda di desain sesuai dengan ukuran masing-masing pekerja yaitu jas lab, sarung tangan (handscoon), dan masker, untuk kacamata keselamatan atau goggles tidak disediakan. Petugas laboratorium kimia klinik patologi klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda dalam konteks pemakaian APD dapat dikatakan kurang baik, karena pada saat pengerjaan petugas terkadang memakai jas laboratorium yang tidak sesuai seperti menggunakan dalam keadaan tidak terkancing, penggunaan sandal laboratorium telah dilakukan dengan baik, ketika memegang sampel petugas laboratorium menggunakan *handscoon* (sarung tangan). Memakai jas laboratorium dengan baik yaitu dengan keadaan terkancing, lengan jas yang panjang dengan menggunakan *handscoon* (sarung tangan) untuk terhindar dari percikan darah dan bahan kimia yang dapat mengkontaminasi tubuh sehingga terjadi infeksius.

Limbah patologis adalah jenis yang sangat umum yang berasal dari limbah yang dihasilkan oleh berbagai fasilitas kesehatan dan penelitian serta pengujian instrumen yang ada di fasilitas kesehatan. Limbah laboratorium patologi klinik bagian ruangan kimia klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda berasal dari darah tubuh manusia dan cairan. Untuk limbah sampe di patologi klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda yang sudah di periksa akan disimpan didalam ruang penyimpanan sampel sesuai dengan tanggal, bulan dan tahun agar mudah dalam pencarian jika sewaktu-waktu diperlukan. Sampel disimpan paling lama 3 hari, setelah 3 hari sampel akan dikirim ke pengelola limbah untuk dimusnahkan menggunakan alat incenerator. Untuk pembuangan limbah cair adalah dengan menggunakan limbah cair kesaluran pembuangan sanitasi yang sudah terhubung dengan saluran pipa di setiap alat laboratorium, dari situ bisa dilakukan pengelolaan

limbah sebelum memasuki lingkungan. Limbah seperti itu bagaimanapun tidak boleh membahayakan proses biologis yang dilakukan oleh fasilitas pengolahan limbah.

Alat Pemadam Api Ringan (APAR) yang digunakan di laboratorium kimia klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samrinda diletakkan didinding samping kulkas penyimpanan bahan kontrol.

RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda terutama di laboratorium patologi klinik sendiri spill kit hanya berada di lantai 2, spill kit sendiri digunakan ketika adanya tumpahan di dalam laboratorium. Isi dari spill kit tersebut berupa: kotak spill kit, celemek/apron disposibel, masker, sarung tangan disposibel, kacamata, kain atau bahan yang bisa menyerap cairan, 2 bauh plastic kuning, pinset, desinfektan klorin 0,5% dan handrub, pelindung kepala, tanda pembatas tumpahan cairan.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Pengamatan yang telah dilakukan pada pemeriksaan LDH mempunyai persentase 95% pada hasil pemeriksaa yang tinggi, 5% pada hasil pemeriksaan yang normal dan 0% pada hasil pemeriksaan yang rendah. Jumlah sampel yang didapat selama pengamatan yaitu sebanyak 22 sampel sedangkan pada pemeriksaan CKMB persentase yang didapat yaitu 92% pada hasil pemeriksaan yang tinggi, 8% pada hasil pemeriksaan normal dan 0% pada hasil pemeriksaan rendah. Jumlah sampel CKMB yang didapat selama pengamatan yaitu sebanyak 12 sampel.
2. Pada proses pra analitik, analitik, dan pasca analitik dilaksanakan dengan benar dan sesuai aturan rumah sakit yang ada namun pada tahap pra anlitik tidak sepenuhnya ATLM yang melakukan sampling dan tahap analitik troubleshooting dan maintenance tidak selalu dilakukan dikarenakan pemeriksaan LDH dan CKMB jarang dilakukan. *Good Laboratory Practice*GLP di laboratorium sudah sangat sesuai standar yang ada sehingga tidak menyulitkan proses kerja, ruangan yang tersedia sudah memenuhi kriteria yang telah ditetapkan sehingga proses kerja berjalan dengan lancar. Cahaya di laboratorium cukup untuk melakukan pemeriksaan. Evaluasi metode pemeriksaan dilakukan secara otomatis.
3. *Kesehata dan Keselamatan Kerja* (K3) laboratorium telah dilaksanakan berdasarkan anjuran yang ada sehingga kemungkinan kecelakaan kerja sangat sedikit terjadi, ketersediaan alat dan bahan yang diperlukan atau yang digunakan juga sudah memenuhi standar yang ada. Limbah dibuang terpisah berdasarkan jenisnya masing-masing. Spilkit tidak tersedia didalam laboratorium kimia klinik. APD yang digunakan sudah baik akan tetapi kurang tertib karena beberapa petugas ada yang menggunakan jas lab tidak dikancing dengan benar.

B. Saran

Diharapkan pada pengamatan selanjutnya mahasiswa dapat lebih memperhatikan K3 Rumah Sakit serta lebih mempersiapkan apa saja yang harus diamati pada saat melakukan pengamatan (PKL), untuk pihak rumah sakit sebaiknya lebih

memperhatikan ketersediaan dan penggunaan spilkit rumah sakit sehingga lebih efisien. Penggunaan APD sebaiknya lebih tertib lagi baik untuk petugas laboratorium maupun untuk mahasiswa.



DAFTAR PUSTAKA

- Alvyandani, A., Hidayat, H., & Rafie, R. (2014). *Korelasi antara kadar Creatine Kinase Muscle Brain dengan positivitas hasil pemeriksaan heart fatty acid dinding protein pada pasien terdiagnosis sindrom koroner akut di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. Jurnal Medika Malahayati, 1 (1), 24-29*
- Buku Panduan. *Biolis 24i Premium*. PT Diatron Promedika.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Pedoman Praktik Laboratorium Kesehatan Yang Benar (Good Laboratory Practice)*. Jakarta
- Harlinanto, Andry, Agatha. 2015. *Penerapan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) Dan Jalur Evakuasi Serta Penanggulangan Kebakaran Di RSUD dr. R. Soetijono Kabupaten Blora. Semarang.*
- Praptomo, Agus Joko. 2018. *Pengendalian Mutu Laboratorium Medis*. Yogyakarta
- Priharjo, Robert. 2006. *Pengkajian Fisik Keperawatan Ed.2*. Jakarta
- Nasruddin, Muh. 2016. *Hubungan Nilai Fraksi Lipid Terhadap Kadar Creatinin Kinase Pada Penderita Diabetes Mellitus*. Semarang
- Hawks, Hokanson, Jane. 2014. *Keperawatan Medikal Bedah*. Singapura
- Khoiriyah, Siti, Imamah. Dkk. 2019. *Kajian Subkronik 28 Hari Ekstrak Metanolik Scurrula atropurpurea terhadap Kadar Laktat Dihidrogenase Tikus Betina. BIOSAIN TROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC), 4(2), 13-19*
- Sardini, Sri. 2007. *Penentuan Aktivitas Enzim GOT dan GPT Dalam Serum Dengan Metode Kinetik Enzimatik Sesuai IFCC (International Federation Of Clinical Chemistry And Laboratory Medicine)*. Jakarta
- Khamidal. 2016. *Tenik Laboratorium Kimia*. Yogyakarta
- Khoiriyah, S. I., Athiroh, N., & Zayadi, H. (2019). *Kajian Subkronik 28 Hari Ekstrak Metanolik Scurrula atropurpurea terhadap Kadar Laktat Dihidrogenase Tikus Betina. BIOSAIN TROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC), 4(2), 13-19*
- Mursito, Bambang. 2002. *Ramuan Tradisional Pengobatan Jantung*. Jakarta

Nuryati, Anik, dkk. 2018. *Kendali Mutu*. Jakarta.

Pertiwi, Vinidia, dkk. 2017. *Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang*. Semarang

Rhinsilva, Ella. (2018). *Pengaruh Latihan Ketahanan Ekstremitas Bawah Terhadap Kadar Laktat Dehidrogenase (LDH) Serum pada Penyakit Paru Obstruktif Kronik*

Sitepoe, Mangku. 1997. *Penyakit Jantung dan Usaha Pencegahan*. PT Grasindo. Jakarta

Sutedjo, AY. 2012. *Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemesiksaan Laboratorium*. Yogyakarta

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Pedoman Praktik Laboratorium Kesehatan Yang Benar (Good Laboratory Practice)*.

Zuharina. 2015. *Pedoman Pengelolaan Peralatan Kesehatan Di Fasilitas Pelayanan Kesehatan*.



Lampiran 1. Hasil Pemeriksaan LDH dan CKMB

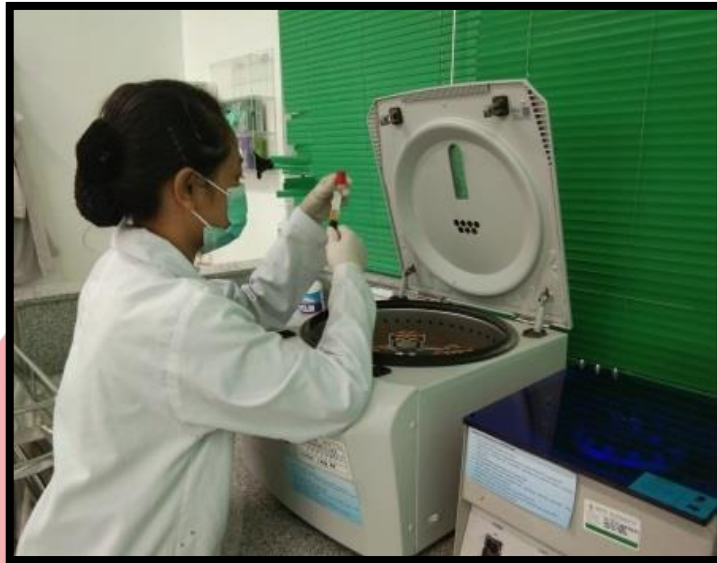
Tabel 1. Hasil Pemeriksaan LDH (Nilai Normal < 240 U/L)

NO	Nomer>Nama Sampel	Umur (Th)	Jenis Kelamin	Hasil (U/L)	Keterangan
1	129	42	M	427	UPNORMAL
2	041	8	M	506	UPNORMAL
3	086	60	M	994	UPNORMAL
4	350	67	M	528	UPNORMAL
5	101	22	M	250	UPNORMAL
6	328	60	M	1034	UPNORMAL
7	343	56	W	1400	UPNORMAL
8	124	81	W	1357	UPNORMAL
9	322	15	M	305	UPNORMAL
10	345	16	W	615	UPNORMAL
11	004	32	M	301	UPNORMAL
12	066	25	M	195	NORMAL
13	311	45	W	555	UPNORMAL
14	Bagus Bara	68	M	462	UPNORMAL
15	Abraham	55	M	261	UPNORMAL
16	Sumiyati	59	W	933	UPNORMAL
17	017	61	M	1170	UPNORMAL
18	Arip	27	M	333	UPNORMAL
19	2010	30	W	1400	UPNORMAL
20	2004	21	M	687	UPNORMAL
21	Nurul Fitria	20	W	281	UPNORMAL
22	Rahmah	21	W	265	UPNORMAL

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan CKMB (Nilai Normal > 24 U/L)

NO	Nomer>Nama Sampel	Umur (Th)	Jenis Kelamin	Hasil (U/L)	Keterangan
1	061	56	M	33	UPNORMAL
2	076	63	M	25	UPNORMAL
3	051	65	M	37	UPNORMAL
4	042	52	W	37	UPNORMAL
5	037	62	M	29	UPNORMAL
6	012	65	M	19	UPNORMAL
7	034	82	M	18	UPNORMAL
8	Arip	27	M	14	UPNORMAL
9	343	56	W	35	UPNORMAL
10	2004	21	M	14	UPNORMAL
11	Nurul Fitria	20	W	20	UPNORMAL
12	Rahma	21	W	12	NORMAL

Lampiran 2. Dokumentasi Pemeriksaan LDH dan CKMB Metode Kinetik Enzimatik di Laboratorium Kimia Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda



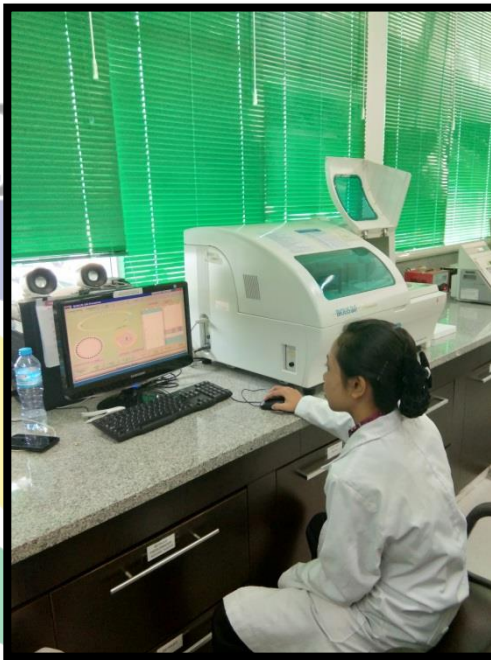
Gambar 1. Melakukan Centrifuge dan Pengecekan Volume Serum



Gambar 2. Sampel Yang Telah di Centrifuge,disusun Secara Berurut



Gambar 3. Pemeriksaan LDH dan CKMB Menggunakan Alat Biolis24i Premium



Gambar 4. Melakukan Pengorderan pemeriksaan LDH dan CKMB



Gambar 5. Pembuangan Sampah Infeksius pada kantung Plastik Kuning



Gambar 6. APAR Jenis Powder di Laboratorium Kimia Klinik RSUD Abdul Wahab
Sjahanie Samarinda



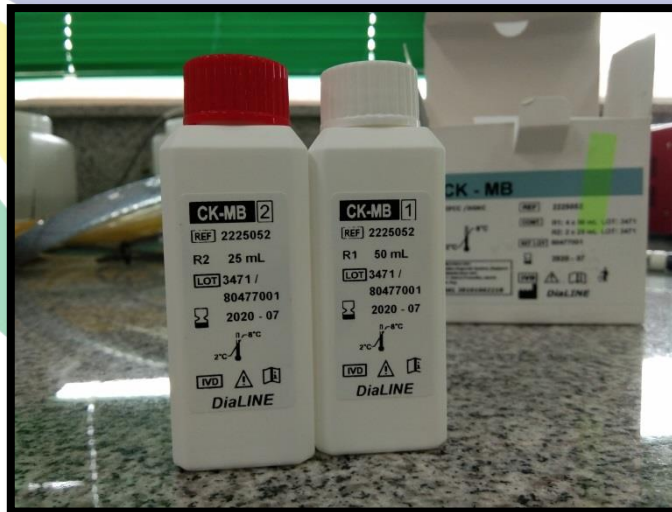
Gambar 7. Kulkas Tempat Penyimpanan Bahan Kontrol



Gambar 8. Kulkas Penyimpanan Reagen



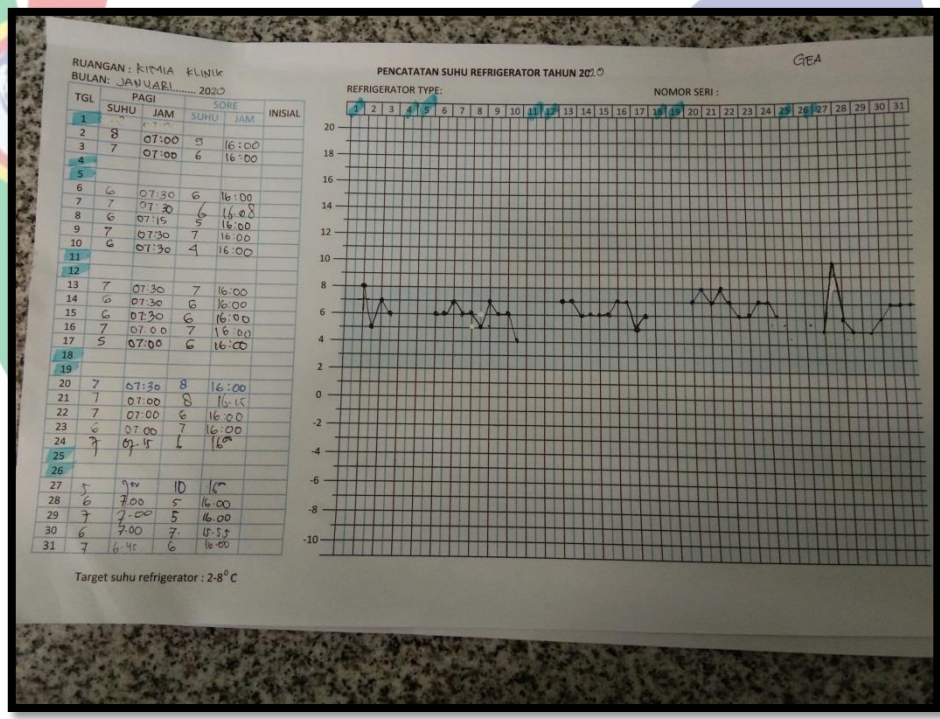
Gambar 9. Wastafel



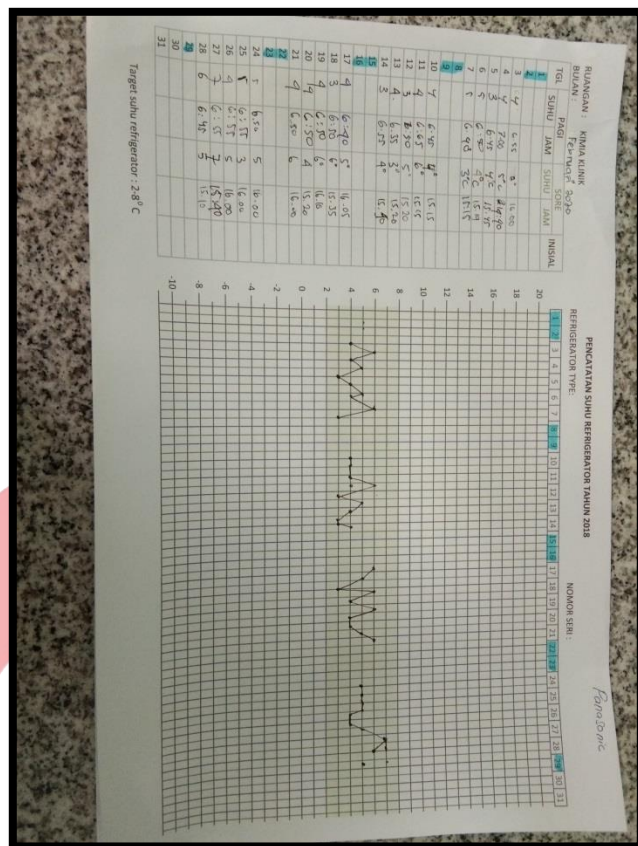
Gambar 10. Reagen CKMB



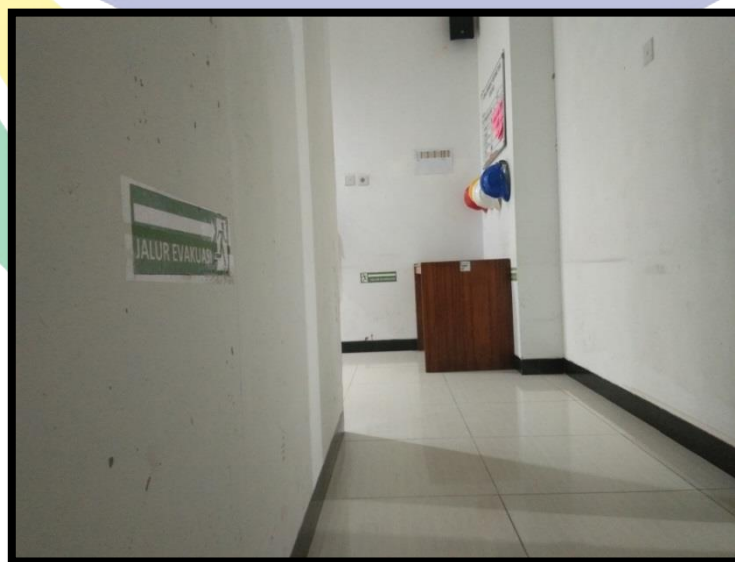
Gambar 11. Reagen LDH



Gambar 12. Pencatatan Suhu Kulkas



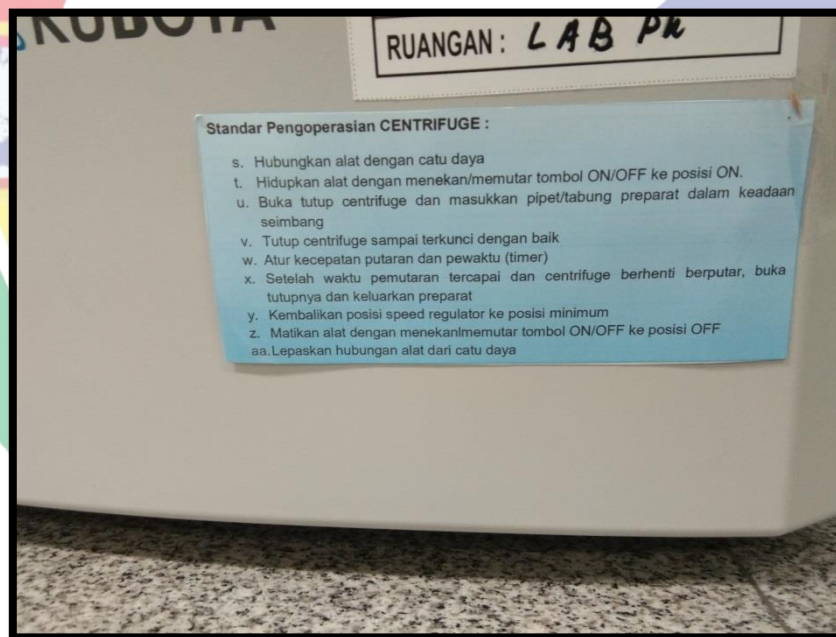
Gambar 13. Pencatatan suhu ruangan Kimia Klinik



Gambar 14. Jalur Evakuasi



Gambar 15. Alat Pencatat Suhu dan Kelembaban Ruang Kimia Klinik



Gambar 16. SOP Penggunaan Centrifuge

Lampiran 3. Kit Reagen Pemeriksaan LDH

LDH

Assay of LDH according to DGKC
Lactate Dehydrogenase EC. 1.1.1.27

Order information:
Cat No: 2301052

R1: 4 x 50mL + R2: 2 x 25mL

Intended Use [1, 2]:
For the quantitative determination of LDH activity in serum and plasma.
Measurement of LDH is used in the diagnosis and treatment of liver diseases such as acute viral hepatitis, cirrhosis and metastatic carcinoma of liver, cardiac diseases such as myocardial infarction and tumors of Lungs or kidneys.

Method:
Optimized UV-test according to DGKC (German Society of Clinical Chemistry) [3].

Test principle:

$$\text{Pyruvate} + \text{NADH} + \text{H}^+ \xrightarrow{\text{LDH}} \text{Lactate} + \text{NAD}^+$$

Reference range [6]:

	25 °C	30 °C	37 °C
Adults	<240 U/L	<346 U/L	<480 U/L

Each laboratory should check if the reference ranges are transferable to its own patient population and determine own reference ranges if necessary.

Specimen
Serum, heparin plasma or EDTA plasma.
Stability [4]: 4 days at 20 - 25°C; 6 weeks at 4 - 8°C
Discard contaminated specimens!

Assay Procedure
Wavelength: 340nm, Hg 365nm, Hg 334nm
Cuvette: 1 cm light path
Temperature: 37°C
Measure against air (absorbance decrease).

Contents of kit	Cat. No. 2301052	Preparation and stability of reagent solution
Bottle 1 Reagent Solution R1	4 x 50 mL	Ready-to-use and stable up to the end of the indicated expiry date, if contamination is avoided. Store at 2 - 8 °C.
Bottle 2 Reagent Solution R2	2 x 25 mL	The reagent 2 must be protected from light. Do not freeze reagents

Substrate start

Assay temperature	25 °C/30 °C	37 °C
Sample / calibrator	20 µL	10 µL
Reagent 1	1000 µL	1000 µL

Mix, incubate for approx. 1-5 min, then add:

Reagent 2	250 µL	250 µL
-----------	--------	--------

Mix, read absorbance after 1 min, and start the stopwatch.
Read absorbance again after 1.2 and 3 min.

Determine the mean absorbance change per minute ($\Delta A/\text{min}$) and use this for the calculation.

Calculation with factor

	340nm	334nm	365nm
U/L (25°C/30°C)	10080 x $\Delta A/\text{min}$	15275 x $\Delta A/\text{min}$	19675 x $\Delta A/\text{min}$
U/L (37°C)	20000 x $\Delta A/\text{min}$	20390 x $\Delta A/\text{min}$	37060 x $\Delta A/\text{min}$

with Calibrator

$$\text{LDH [U/L]} = \text{Conc. calibrator} \times \frac{\Delta A/\text{min}_{\text{sample}}}{\Delta A/\text{min}_{\text{calibrator}}}$$

Measuring range
On automated systems: 5 - 1200 U/L
Manual assay: Maximum $\Delta A/\text{min}$: 0.15 at 340 and 334nm or $\Delta A/\text{min}$: 0.08 at 365nm
If such values are exceeded the sample should be diluted 1 + 10 with 0.9% NaCl solution. Multiply the result by 11.

Specificity / Interference
Ascorbic acid up to 30mg/dL, Bilirubin up to 40 mg/dL, and Lipemia up to 2000mg/dL. Triglycerides do not interfere. Hemoglobin interferes because LDH is released by erythrocytes. For further information on interfering substances refer to Young DS [5].

Components and concentrations

R1: Phosphate buffer, pH7.5	64 mmol/L
Pyruvate	0.80 mmol/L
R2: Good's buffer, pH9.6	1.0 mmol/L
NADH	

Warning and Precaution
The reagents contain sodium azide (0.095%) as preservative. Do not swallow! Avoid contact with skin and mucous membranes!
In very rare cases, samples of patients with gammopathy might give falsified results [7].

Please refer to the safety data sheets and take the necessary precautions for the use of laboratory reagents. For diagnostic purposes, the results should always be assessed with the patient's medical history, clinical examination and other findings.

For professional use only!

Literature

- Thomas L. Clinical laboratory diagnostics, 1st ed. Frankfurt: TH-Books Verlagsgesellschaft, 1966; p. 89 - 94.
- Moss DW, Henderson AR. Clinical enzymology. In: Burtis CA, Ashwood ER, editors. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1996: 617 - 721.
- Deutsche Gesellschaft für Klinische Chemie. Empfehlungen der deutschen Gesellschaft für Klinische Chemie (DGKC). Standardisierung von Methoden zur Bestimmung von Enzymaktivitäten in biologischen Flüssigkeiten. Z Klin Chem Klin Biochem 1972; 10: 152-92.
- Guder WG, Zawta B et al. The Quality of Diagnostic Samples. 1st ed. Darmstadt: GIT Verlag, 2001; p. 36 - 7.
- Young DS. Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests. 5th ed. Volume 1 and 2. Washington, DC: The American Association for Clinical Chemistry Press, 2000.
- Fischbach F, Zawta B. Age-dependent reference limits of several enzymes in plasma at different measuring temperatures. Clin Lab 1992; 38: 555-61.
- Bakker AJ, Mücke M. Gammopathy interference in clinical chemistry assays: Mechanism, detection and prevention. Clin Chem Lab Med 2007; 45(9): 1240 - 1243.

DiaLINE
Diagnostic Systems

SEP 2014/11

Lampiran 4. Kit Reagen Pemeriksaan CKMB

CK-MB

Assay of CK-MB (NAC-activated) EC.2.7.3.2

Order Information:
Cat No: 2225052

R1: 4 x 50mL + R2: 2 x 25 mL

Intended Use [1, 2]:
For the quantitative determination of CK-MB activity in serum and plasma. Serial measurements of CK-MB are used to aid in the early diagnosis of acute myocardial infarction.

Method:
Optimized UV test according to DGKC (German Society of Clinical Chemistry) and IFCC (International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine) for CK with inhibition of CK-MB isoenzymes by monoclonal antibodies

Test principle:
CK-MB is composed of the two subunit CK-M and CK-B. Specific antibodies inhibit the CK-M subunit without affecting the CK-B subunit. The CK-B fraction accounts for one half the activity of CK-MB; it is determined by the NAC-activated method.

Creatine phosphate + ADP → CK → Creatine + ATP
Glucose + ATP → HK → Glucose-6-phosphate + ADP
Glucose-6-phosphate + NADP⁺ → G6P-DH → 6-Phospho-glucono-lactone + NADPH + H⁺

Reference range
The likelihood of myocardial infarction is high if following three conditions are fulfilled [6]:

1	CK women	>167 U/L**	>2.87 µkat/L**
	CK men	>190 U/L**	>3.13 µkat/L**
2	CK-MB	>24 U/L**	>0.40 µkat/L**
3	CK-MB activity is between 6 and 25% of the total activity.		

** Calculated using temperature conversion factor 2.38 (25 °C - 37 °C)
If myocardial infarction is suspected but the above conditions are not fulfilled, a fresh infarction may have occurred. The determination should then be repeated with a fresh sample after 4 hours.
In healthy individuals different values are found depending on race and age [6, 7].
Each laboratory should check if the reference ranges are translatable to its own patient population and determine its own reference ranges if necessary. For diagnostic purposes, CK values should always be assessed in conjunction with the anamnesis, the clinical examination and other findings.

Contents of kit

Bottle 1 Reagent Solution R1	Cat. No. 2225052 4 x 50 mL	Preparation and stability of reagent solution Ready-to-use. The reagents are stable up to the end of the labelled expiry date if contamination is avoided and protected from light. Store at 2-8 °C. Do not freeze reagents.
Bottle 2 Reagent Solution R2	2 x 25 mL	

Assay Procedure

Wave length: 340nm, Hg334nm
Cuvette: 1 cm light path
Temperature: 37 °C
Measure against reagent blank (absorbance increase).

Substrate Start

Sample / Calibrator	Blank	Sample / Calibrator
Dist. water	50 µL	50 µL
Reagent 1	1000 µL	1000 µL
Mix, incubate for approx. 1 min, then add:		
Reagent 2	250 µL	250 µL
Mix, read absorbance after 2 min, and start the stopwatch.		
Read absorbance again after 1,2 and 3 min.		

Determine the mean absorbance change per minute (ΔA/min) and use this for the calculation.

Calculation

U/L	340nm	334nm
	654 x ΔA/min	8414 x ΔA/min

with Calibrator

CK-NAC [U/L] = Conc. calibrator x $\frac{\Delta A/min_{sample}}{\Delta A/min_{calibrator}}$

Measuring range:
2000 U/L
If values exceed this range, samples should be diluted with 0.9% NaCl solution to activities of less than 2000 U/L.

Specificity/Interferences:
No interference was observed by ascorbic acid up to 30 mg/dL, conjugated bilirubin up to 25 mg/dL, and lipemia up to 900 mg/dL. Unconjugated bilirubin interferes even in minimum concentrations as high as 25 mg/dL. For further information on interfering substances refer to Young DS [8].

Measuring range:
340nm: 654 x ΔA/min
334nm: 8414 x ΔA/min

CK-NAC [U/L] = Conc. calibrator x $\frac{\Delta A/min_{sample}}{\Delta A/min_{calibrator}}$

Measuring range:
2000 U/L
If values exceed this range, samples should be diluted with 0.9% NaCl solution to activities of less than 2000 U/L.

Specificity/Interferences:
No interference was observed by ascorbic acid up to 30 mg/dL, conjugated bilirubin up to 25 mg/dL, and lipemia up to 900 mg/dL. Unconjugated bilirubin interferes even in minimum concentrations as high as 25 mg/dL. For further information on interfering substances refer to Young DS [8].

Measuring range:
340nm: 654 x ΔA/min
334nm: 8414 x ΔA/min

CK-NAC [U/L] = Conc. calibrator x $\frac{\Delta A/min_{sample}}{\Delta A/min_{calibrator}}$

Measuring range:
2000 U/L
If values exceed this range, samples should be diluted with 0.9% NaCl solution to activities of less than 2000 U/L.


Specificity/Interferences:
No interference was observed by ascorbic acid up to 30 mg/dL, conjugated bilirubin up to 25 mg/dL, and lipemia up to 900 mg/dL. Unconjugated bilirubin interferes even in minimum concentrations as high as 25 mg/dL. For further information on interfering substances refer to Young DS [8].


Specimen
Serum, plasma.
Stability [8]: 20-25 °C / 7 days at 4-8 °C / 4 weeks at -20 °C
Only freeze once! Discard contaminated specimens!


NOV 2015/08

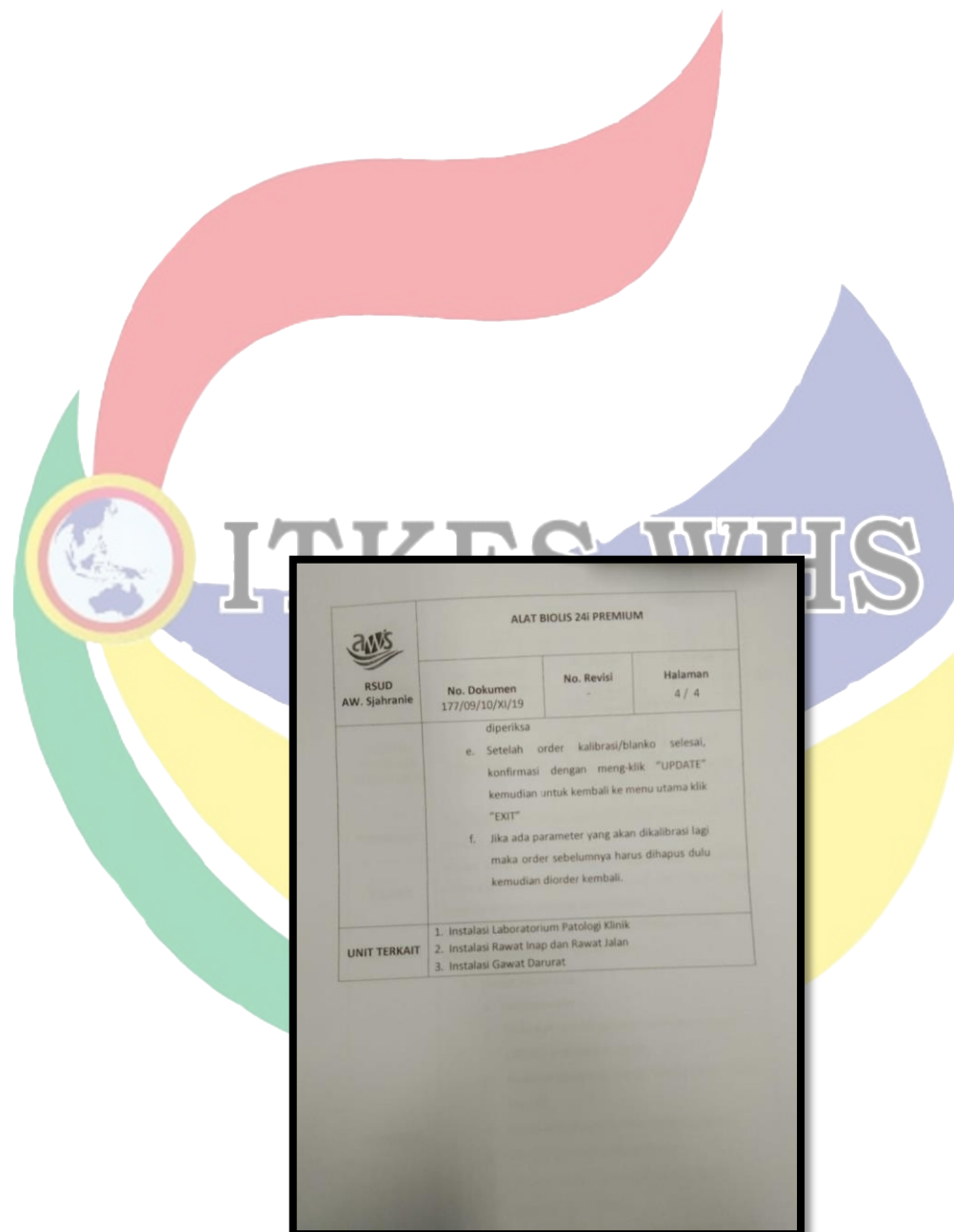
DIALINE
Diagnostic Systems

Lampiran 5. SOP Biolis 24i Premium


ALAT BIOLIS 24i PREMIUM			
 RSUD AW. Sjahrane	No. Dokumen 177/09/10/XI/19	No. Revisi	Halaman 1 / 4
	Tanggal Terbit 11 Nopember 2019 		
PENGERTIAN	ALAT BIOLIS 24i PREMIUM adalah alat untuk pemeriksaan kimia darah automatic		
TUJUAN	Sebagai acuan penerapan langkah-langkah untuk mengetahui penunjang diagnosa yang memerlukan hasil pemeriksaan kimia darah dalam penanganan penyakit.		
KEBIJAKAN	SK PIt Direktur Nomor 800/Lab-PK/3456/X/2019 tentang Pelayanan Laboratorium Patologi Klinik		
PROSEDUR	A. TAHAP PERSIAPAN : 1. Persiapan Alat : a. Hidupkan UPS dengan menekan tombol power ON/OFF pada bagian depan. b. Nyalakan computer, tunggu sampai Menu Utama muncul c. Nyalakan System Power di samping depan d. Klik "READY" pada Menu Utama e. Alat siap digunakan untuk running setelah warming-up selesai f. Selama menunggu proses warming-up dapat digunakan untuk menyiapkan reagen dan maintenance pagi.		

ALAT BIOLIS 24i PREMIUM			
 RSUD AW. Sjahrane	No. Dokumen 177/09/10/XI/19	No. Revisi	Halaman 2 / 4
	2. Persiapan Reagen. a. Lakukan homogenisasi reagen dengan membolak-balik botol reagen sebelum membuka tutupnya b. Jika reagen sudah mencapai dead volume, lakukan penggantian botol (jangan menambah reagen baru lagi) untuk menghindari kontaminasi reagen c. Isi botol reagen dan susun sesuai posisinya pada "BOTLE" d. Input volume reagen yang ditambahkan : Klik "BOTLE" kemudian "T.Counts" tekan "Ctrl" kemudian input volume (dalam ml) "Update" dan "Exit"		
B. TAHAP PENGOPERASIAN : 1. Pengoperasian Alat a. Klik "ORDER" untuk menginput sampel dan masukkan pada "Sample No." tekan enter kemudian klik "Patient" dan input data pasien klik "Upload" kemudian "Exit" b. Pilih test dengan menekan "Order" c. Lanjutkan dengan sampel berikutnya d. Klik "Exit" untuk kembali ke Menu Utama e. Klik "Start" pada Menu Utama untuk memulai running			


ALAT BIOLIS 24i PREMIUM			
 RSUD AW. Sjahrane	No. Dokumen 177/09/10/XI/19	No. Revisi	Halaman 3 / 4
	2. Mematikan Alat a. Keluar dari program dengan cara tekan		



Lampiran 6. SOP Pemeriksaan CKMB

Pemeriksaan CKMB			
RSUD AW. Sjahrane	No. Dokumen 056/09/10/X/19	No. Revisi 01	Halaman 1 / 3
STANDAR PROSEDUR OPERASIONAL	Tanggal Terbit 30 Oktober 2019	 dr. David Masjhoer, Sp.OT NIP. 19650314 199803 1 001	
PENGERTIAN	Pemeriksaan CKMB adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk menentukan kadar enzim CKMB dalam darah		
TUJUAN	Untuk membantu diagnosis penyakit yang berhubungan dengan kerusakan otot jantung		
KEBUAKAN	SI Per Direktur RSUD.A Wahab Sjahrane Samarinda Nomor 800/Lab-PK/3456/X/2019 tentang Pelayanan Laboratorium Patologi Klinik		
PROSEDUR	<p>A. Dilaksanakan oleh Ahli Teknologi Laboratorium Medik yang telah terlatih, jika perlu dikonfirmasi oleh dokter yang bertugas</p> <p>B. Pra Analitik</p> <ul style="list-style-type: none"> Persiapan pasien : Tidak ada persiapan khusus untuk pasien Persiapan sampel : <ul style="list-style-type: none"> Tabung vacum tutup merah (tanga Zot Additive) Identifikasi sampel - kode sampel, nama & umur Sampel darah dipisahkan antara serum dan sel-sel darah lainnya dengan cara disentrifugasi dengan kecepatan 2000-3000 rpm selama 10-15 menit Serum diperiksa dalam waktu ≤ 2 jam setelah darah diambil Alat dan Bahan : <ul style="list-style-type: none"> Serum Reagen CKMB 		

Pemeriksaan CKMB			
RSUD AW. Sjahrane	No. Dokumen 056/09/10/X/19	No. Revisi 01	Halaman 2 / 3
	<ul style="list-style-type: none"> Alat Kimia Darah Biotis 24i Premium 		
	<p>C. Analitik</p> <ul style="list-style-type: none"> Manual <ul style="list-style-type: none"> Sentuh menu ORDER kemudian sentuh SAMPLE ID pada monitor untuk mengisi ID Sampel/Pasien Pilih pemeriksaan CKMB kemudian sentuh ORDER Masukkan sampel ke Rak Sampel (Troy) sesuai posisi sampel pada menu ORDER Sentuh START untuk memulai proses pemeriksaan Alat akan secara otomatis mengisap serum dan melakukan proses pemeriksaan Hasil tercetak secara otomatis setelah alat selesai melakukan pemeriksaan Hasil dapat dilihat pada menu R & E Sentuh menu R & E kemudian cari Sampel/Pasien ID yang ingin dicetak lalu sentuh menu PRINT untuk mencetak ulang lembaran hasil pemeriksaan Sistem Informasi Laboratorium (SI/LIS) <ul style="list-style-type: none"> Lakukan pengisian data Pasien dan permintaan pemeriksaan CKMB kedalam aplikasi LIS Cetak label Barcode sampel kemudian rekatkan label pada tabung sampel Masukkan sampel ke Rak Sampel (Troy) yang telah tersedia pada alat dengan posisi label Barcode menghadap sisi sensor Sentuh START untuk memulai proses pemeriksaan Alat akan secara otomatis mengisap serum dan melakukan proses pemeriksaan Hasil akan terlihat pada menu R & E yang otomatis terkirim kedalam aplikasi LIS Lakukan TECHNICAL VALIDATION pada aplikasi LIS 		

PEMERIKSAAN CKMB			
 RSUD A.W. Sjahranie	No. Dokumen 056/09/10/X/19	No. Revisi 01	Halaman 3 / 3
	D. Pasca Analitik <ul style="list-style-type: none">• Nilai Normal < 25 U/L• Tes dapat dilakukan setiap hari di Laboratorium Patologi Klinik RSUD A.W. Sjahranie selama 24 jam sesuai permintaan.		
UNIT TERKAIT	1. Instalasi Laboratorium Patologi Klinik 2. Instalasi Rawat Inap dan Rawat Jalan 3. Instalasi Gawat Darurat		



RIWAYAT HIDUP



Widya Perwati lahir pada 24 November 1998 di Kongbeng, Kalimantan Timur. Merupakan anak ke-3 dari 3 bersaudara, putri dari Bapak I Ketut Patra (Alm) dan Ibu Ni Wayan Kisid, agama Hindu, tempat tinggal di Desa Suka Maju, kecamatan Kongbeng, kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur.

Riwayat Pendidikan pada tahun 2003 memulai jenjang Taman Kanak-Kanak Tunas Bangsa dan menyelesaikan pendidikan sampai tahun 2005. Pada tahun 2005 memulai jenjang pendidikan Sekolah Dasar Negeri 004 Kongbeng dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2011. Pada tahun 2011 melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri 001 Kongbeng dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2014. Pada tahun 2014 melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kongbeng dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2017. Pada tahun 2017 melanjutkan pendidikan Jenjang Perguruan Tinggi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda dengan mengambil jurusan D-III Analis Kesehatan.

Selama melanjutkan perkuliahan telah mengikuti kegiatan praktik kerja lapangan di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie pada 17 Desember 2019 sampai 18 Januari 2020 dan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Kalimantan Timur pada 27 Januari 2020 sampai 5 Maret 2020.