

**PEMERIKSAAN TROPONIN T MENGGUNAKAN ALAT COBAS E 411 DI  
LABORATORIUM SILOAM HOSPITALS BALIKPAPAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)**



**OLEH :**

**AKHMAD ZAYLANI**

**17.290.045.03**

**PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN & SAINS WIYATA HUSADA  
SAMARINDA**

**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PEMERIKSAAN TROPONIN T MENGGUNAKAN ALAT COBAS E 411 DI**  
**SILOAM HOSPITALS BALIKPAPAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)**

Oleh :

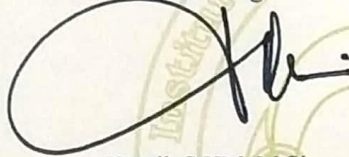
**AKHMAD ZAYLANI**

**NIM : 17.290.045.03**

Telah Berhasil Dipertahankan Dalam Ujian

Pada Tanggal 18 Juni 2020

Pembimbing I



Kamil, S.KM, M.Si  
NIDK : 8843140017

Penguji I



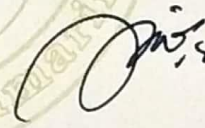
dr. Didi Irwadi, Sp.PK, M.Kes  
NIK : 196612041997031001

Pembimbing II



Hj. Berliana, S.KM, M.Si  
NIK : 196402101989012004

Penguji II



Neti Eka Jayanti, S.KM, M.Si  
NIK : 1141048617098

Mengetahui

Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan


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

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Akhmad Zaylani  
Nim : 17.290.045.03  
Program Studi : D-III Analis Kesehatan  
Judul Laporan Tugas Akhir : Pemeriksaan Troponin T menggunakan Alat Cobas E 411  
Di Siloam Hospitals Balikpapan.

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Samarinda, 18 juni 2020

Yang membuat pernyataan



ITKES WHS

(Akhmad Zaylani)

## ABSTRAK

### Pemeriksaan Troponin T Menggunakan Alat Cobas E 411 Di Siloam Hospitals Balikpapan

Akhmad Zaylani<sup>1</sup> Kamil<sup>2</sup> Berliana<sup>3</sup>

**Latar Belakang** : Troponin T adalah penanda spesifik dan sensitif dari *nekrosis miokard* dan dapat digunakan sebagai alat prognostik dan diagnostik pada pasien dengan *sindrom koroner akut*. Troponin dapat dideteksi dalam darah dalam 3-6 jam setelah timbulnya gejala *infark miokard* dan konsentrasinya tetap meningkat selama 7-14 hari. **Tata laksana** : Pelaksanaan tugas akhir dilakukan pada bulan februari 2020 di Laboratorium Immunologi Siloam Hospitals Balikpapan dilakukan dengan tiga tahap pengamatan yaitu, tahap pra-analitik, analitik, pasca-analitik. **Metode** : *Electrochemiluminescence Immunoassay* menggunakan sampel serum dengan alat Cobas E 411. **Hasil** : Didapatkan hasil pengamatan pemeriksaan troponin t sebanyak 30 sampel. Hasil yang didapat normal sebanyak 7 sampel, tinggi 5, dan rendah 18. **Kesimpulan** : Pengamatan Pemeriksaan Troponin T menggunakan metode ECLIA dari tahap pra-analitik, analitik, dan pasca analitik di Laboratorium Immunologi Siloam Hospitals Balikpapan sebagian besar telah menerapkan *Good Laboratory Practice*.

**Kata Kunci** : troponin t, *infark miokard*, cobas e 411, siloam hospitals

<sup>1</sup>Mahasiswa Analis Kesehatan ITKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>2</sup>Dosen Analis Kesehatan ITKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>3</sup>Dosen Analis Kesehatan ITKES Wiyata Husada Samarinda

## ABSTRACT

### Troponin T Examination Using Cobas E 411 At Siloam Hospitals Balikpapan

Akhmad Zaylani<sup>1</sup> Kamil<sup>2</sup> Berliana<sup>3</sup>

**Background** : Troponin T is a specific and sensitive marker of myocardial necrosis and can be used as a prognostic and diagnostic tool in patients with acute coronary syndromes. Troponins can be detected in the blood 3-6 hours after the onset of symptoms of myocardial infarction and the concentration remains elevated for 7-14 days. **Management** : The implementation of the final project was carried out in February 2020 at the Immunology Laboratory of Siloam Hospitals Balikpapan, Which was carried out in three stages of observation, the pre-analytic, analytical, and post-analytic stages. **Methods** : *Electrochemiluminescence Immunoassay* using serum samples with the cobas E 411. **Results** : Obtained observation results of troponin t examination of 30 samples. The results obtained were normal as many as 7 samples, high 5, and low 18. **Conclusion** : Observation of Troponin T examination using the ECLIA method from the pre-analytic, analytical, and post-analytic stages at the Immunology Laboratory of Siloam Hospitals Balikpapan, mostly have implemented *Good Laboratory Practice*.

**Keywords** : troponin t, *myocardial infarction*, cobas e 411, *siloam hospitals*

<sup>1</sup>ITKES Wiyata Husada Samarinda, Health Analyst Student

<sup>2</sup>ITKES Wiyata Husada Samarinda, Health Analyst Lecturer

<sup>3</sup>ITKES Wiyata Husada Samarinda, Health Analyst Lecturer

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan Bimbingan-Nya saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pemeriksaan Troponin T Menggunakan alat Cobas e 411 di Laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan”. Laporan Proposal ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan (Amd.AK) pada Program Studi DIII Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.

Bersamaan ini perkenankanlah saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati tulus kepada:

1. Bapak H. Mujito Hadi, MM selaku Ketua Yayasan Wiyata Husada Samarinda
2. Bapak DR. Eka 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
4. Bapak Kamil, SKM.M.Si. dan Ibu Hj. Berliana, SKM, M.Si. Selaku dosen pembimbing yang telah senantiasa membimbing dan menyediakan ilmu, waktu, tenaga, pikiran, dan kesempatan untuk mengerahkan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak dr. Didi Irwadi Sp.PK. M.Kes. atas kesediaannya menjadi penguji pertama saya serta bimbingan, ilmu, dan saran yang telah diberikan.
6. Ibu Nety Eka Jayanti SKM., M. Si atas kesediaannya menjadi penguji kedua saya serta bimbingan, ilmu, dan saran yang telah diberikan.
7. Kepala Departemen, supervisor, dan seluruh staf Laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan.
8. Seluruh Staf dan dosen D-III Analis Kesehatan ITKes Wiyata Husada Samarinda.
9. Kedua orang tua saya (Bapak H. Murdan dan Ibu Hj. Rohana) dan saudara-saudara saya yang selalu senantiasa memberikan dukungan apapun, kasih sayang, *support*, materi dan perhatian berlimpah. Serta untuk doa yang tak pernah usai selalu diucapkan demi kelancaran penyelesaian tugas ini. Terima kasih atas nama yang

selalu kalian sebutkan ketika menutup mata dan membuka tangan untuk berdoa. Dengan adanya Laporan Tugas Akhir ini menunjukkan hasil perjuangan kita.

10. Teman-teman Analisis Kesehatan 3B ITKes Wiyata Husada Samarinda angkatan 2017. Terima kasih atas segala bantuan dan dukungan kalian selama di masa perkuliahan.
11. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya dan semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua. Amin

Samarinda, 5 Maret 2020

Penulis



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Akhmad Zaylani  
Nim : 17.290.045.03  
Program Studi : D-III Analis Kesehatan

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

**Pemeriksaan Troponin T Menggunakan Alat Cobas E 411 Di Siloam Hospitals Balikpapan.**

Beserta perangkat 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, 18 juni 2020

Yang menyatakan

Akhmad Zaylani

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SKEMA .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Ruang Lingkup .....	2
C. Tujuan .....	2
1. Tujuan Umum.....	3
2. Tujuan Khusus.....	3
D. Manfaat.....	3
1. Manfaat Bagi Akademik.....	3
2. Manfaat Bagi Petugas Kesehatan Laboratorium .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
A. Pengertian Jantung.....	4
B. <i>Infark Miokard Acute</i> .....	5
C. Patofisiologi <i>Infark Miokard Acute</i> .....	7
1. Inisiasi Aterosklerosis.....	7
2. Evolusi Ateroma .....	8
3. Komplikasi Aterosklerosis.....	9

D. Penanda Klinis.....	11
1. Elektrokardiogram.....	11
2. Creatine Kinase Myocardial Band.....	12
3. Troponin.....	14
E. Pemeriksaan Troponin T.....	16
1. Immunoassay.....	16
2. Jenis-Jenis Immunoassay.....	16
3. Alat Cobas E 411.....	19
F. Penatalaksanaan Spesimen.....	21
1. Tahap Pra Analitik.....	22
2. Tahap Analitik.....	23
3. Tahap Pasca Analitik.....	28
G. Kesehatan Dan Keselamatan Kerja.....	28
1. Alat Pelindung Diri Laboratorium Rumah Sakit.....	29
2. Alat Pemadam Api Ringan.....	30
3. Symbol Bahaya Di Laboratorium.....	32
H. <i>Good Laboratory Practice</i> .....	32
I. Kerangka Teori.....	34
<b>BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR.....</b>	<b>35</b>
A. Waktu dan Tempat.....	35
1. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir.....	35
2. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir.....	35
B. Metode.....	35
1. Alat.....	35
2. Bahan.....	35
3. Prinsip.....	35
4. Prosedur Pengamatan.....	35
5. Intruksi Kerja Alat Pelindung Diri.....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>38</b>
A. Profil Siloam <i>Hospitals</i> Balikpapan.....	38

B. Hasil .....	39
C. Pembahasan.....	40
1. Tahap Pra Analitik.....	40
2. Tahap Analitik .....	41
3. Tahap Pasca Analitik .....	41
4. Penjaminan Mutu Laboratorium.....	41
5. <i>Good Laboratory Practice</i> dan K3 .....	43
6. Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan <i>Patient Safety</i> .....	46
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>50</b>
A. Kesimpulan .....	50
B. Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>54</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>69</b>



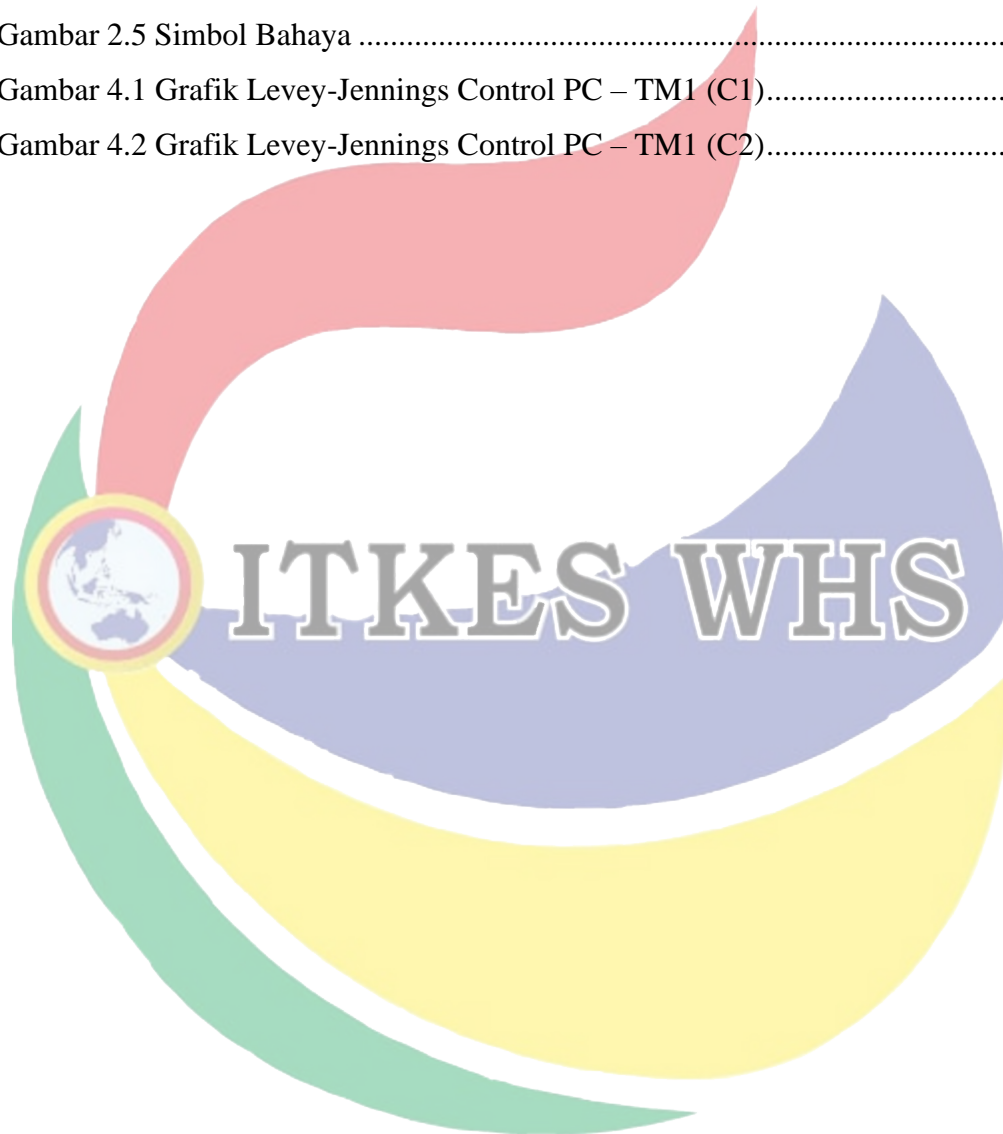
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aturan <i>WestGard</i> .....	27
Tabel 2.2 Alat Pelindung Diri .....	30
Tabel 4.1 Pemeriksaan Troponin T .....	40




## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat Cobas e 411 .....	19
Gambar 2.2 Rumus d% .....	25
Gambar 2.3 Rumus Sdi .....	25
Gambar 2.4 Rumus KV .....	26
Gambar 2.5 Simbol Bahaya .....	31
Gambar 4.1 Grafik Levey-Jennings Control PC – TM1 (C1).....	42
Gambar 4.2 Grafik Levey-Jennings Control PC – TM1 (C2).....	42



## DAFTAR SINGKATAN



IMA	: <i>Infark Miokard Acute</i>
VCS	: <i>Vena Cava Superior</i>
VCI	: <i>Vena Cava Inferior</i>
LAD	: <i>Left Anterior Descendens</i>
PDA	: <i>Posterior Descendens Artery</i>
LBBB	: <i>Left Bundle Branch Block</i>
EKG	: <i>Electro Kardio Gram</i>
CABG	: <i>Coronary Artery Bypass Grafting</i>
LDL	: <i>Low Density Lipoprotein</i>
MMPs	: <i>Matrix metalloproteinases</i>
STEMI	: <i>ST-elevation myocardial infraction</i>
NSTEMI	: <i>Non-ST elevation myocardial infraction</i>
CK	: <i>Creatione kinase</i>
CK-MB	: <i>Creatine kinase myocardial band</i>
MCG	: <i>Micro Gram</i>
TnT	: <i>Troponin T</i>
TnI	: <i>Troponin I</i>
TnC	: <i>Troponin C</i>
SKA	: <i>Sindrom Koroner Acute</i>
RIA	: <i>Radioimmunoassay</i>
ELISA	: <i>Enzyme linked immunosorbent assay</i>
IFA	: <i>Immunofluorescence Assay</i>
EIA	: <i>Enzyme immunoassay</i>

## DAFTAR SINGKATAN

ELFA	: <i>Enzyme linked fluorescence assay</i>
ECLIA	: <i>Electro Chemi Luminescence immunoassay</i>
hCG	: <i>Human chorionic gonadotropin</i>
QC	: <i>Quality Control</i>
AFP	: <i>Alfa Fetoprotein</i>
CMV	: <i>Cytomegalo Virus</i>
SOP	: <i>Standard Operating Prosedure</i>
SD	: <i>Standar Deviasi</i>
GLP	: <i>Good Laboratory Practice</i>
APAR	: <i>Alat Pemadam Api Ringan</i>
VCT	: <i>Voluntary Counseling and Testing</i>



ITKES WHS

## DAFTAR SKEMA

Skema 2.1 Kerangka teori.....	34
-------------------------------	----



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekapitulasi Data.....	54
Lampiran 2. SOP Alat Cobas E 311.....	55
Lampiran 3. Sertifikat kalibrasi Alat Cobas E 411 .....	58
Lampiran 4. Dokumentasi Alat, bahan dan K3.....	59
Lampiran 5. Lembar Observasi.....	66



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

*Infark miokard acute* (IMA) adalah nekrosis miokard akibat ketidakseimbangan antara suplai dan kebutuhan oksigen otot jantung. Penyebab IMA yang paling banyak adalah trombosis sehubungan dengan plak ateromatosa yang pecah dan ruptur. Bulan Agustus tahun 2002 sampai bulan Desember tahun 2002, terdapat 92 pasien IMA yang datang ke Instalasi Gawat Darurat rumah sakit Pusat Jantung Nasional Harapan Kita. Data Dinas Kesehatan provinsi Jawa Tengah tahun 2006 didapatkan kasus IMA 7,32 per 1.000 penduduk, pada tahun 2010 Laporan Profil Kesehatan Kota Semarang menunjukkan kejadian penyakit jantung dan pembuluh darah sebanyak 95.957 kasus dan sebanyak 1.847 (2%) merupakan penyebab kematian utama selama periode 2005-2010 dengan jumlah kematian sebanyak 2.941 kasus dan sebanyak 414 kasus (14%) disebabkan IMA. (Rendy dkk, 2014)

Peningkatan konsentrasi Troponin T terjadi pada 5-34% pasien stroke iskemik akut. Penyebab peningkatan itu masih belum jelas tetapi diduga Sindrom Koroner Akut yang menyebabkan nekrosis miokard. Sensitifitas Troponin T dalam diagnosis IMA, tetapi terdapat faktor yang dapat mengurangi sensitifitasnya karena terdapat keadaan non kardiak yang dapat meningkatkan kadar Troponin T seperti sepsis, luka bakar, gagal nafas, insufisiensi ginjal, emboli paru dan hipertensi pulmonar. Troponin T memberikan informasi yang seimbang terhadap terjadinya nekrosis miosit, kecuali pada disfungsi ginjal. Keadaan Troponin I memiliki spesifisitas yang lebih tinggi dari Troponin T (Kumar, A, et al, 2012)

Troponin T adalah penanda spesifik dan sensitif dari nekrosis miokard dan dapat digunakan sebagai alat prognostik dan diagnostik pada pasien dengan sindrom koroner akut. Troponin dapat dideteksi dalam darah dalam 3-6 jam setelah timbulnya gejala infark miokard dan konsentrasinya tetap meningkat

selama 7-14 hari. Troponin T memiliki waktu setengah 90 menit. Peningkatan yang terus-menerus pada hari ketiga atau keempat menunjukkan degradasi elemen kontraktil sebagai penanda kerusakan sel yang tidak dapat diubah (Prastyo Dwi R,2014).

Sensitifitas Troponin T dalam diagnosis IMA (*Infark Miokard Akut*), tetapi terdapat faktor yang dapat mengurangi spesifitasnya karena terdapat keadaan non kardiak yang dapat meningkatkan kadar Troponin T seperti sepsis, luka bakar, gagal nafas, insufisiensi ginjal, emboli paru dan hipertensi pulmonar dan pada dasarnya Troponin T memberikan informasi yang seimbang terhadap terjadinya nekrosis miosit, kecuali pada disfungsi ginjal (Kumar,A,et al,2012)

Pemeriksaan Troponin T di Siloam *Hospitals* Balikpapan jumlah sampel yang didapat 10 sampel dalam waktu satu bulan dan pemeriksaan ini menggunakan alat Cobas E 411. Alat analisis Cobas E 411 adalah alat analisis otomatis penuh yang menggunakan teknologi *Electro Chemi Luminoscence* (ECL) yang dipatenkan untuk analisis immunoassay. Kelebihan alat ini sensitivitas tinggi, lebih dari 100 tes tersedia, penanganan paket cobas yang mudah, penggunaan ekonomis dengan stabilitas tinggi, ukuran kit yang ekonomis, waktu kerja tinggi, waktu perawatan sistem rendah, dan hingga 18 pengujian dapat dijalankan pada throughput 86 tes/jam (Hoffman Roche, 2019)

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis bermaksud mengambil judul LTA tentang Troponin T di Siloam *Hospitals* Balikpapan.

## **B. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup dalam laporan tugas akhir ini adalah tentang pemeriksaan Troponin T dengan Menggunakan alat Cobas E 411 di Siloam *Hospitals* Balikpapan.

## **C. Tujuan**

Tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini meliputi tujuan umum dan tujuan khusus yaitu :

### 1. Tujuan umum

Melakukan pengamatan dan pemeriksaan Troponin T dengan menggunakan alat Cobas E 411 di Laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan.

### 2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui hasil pemeriksaan Troponin T di Siloam *Hospitals* Balikpapan menggunakan alat Cobas e 411 tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik.
- b. Mengetahui GLP pada pemeriksaan Troponin T metode ECLIA menggunakan alat Cobas e 411 di Siloam *Hospitals* Balikpapan
- c. Mengetahui K3 pada pemeriksaan Troponin T metode ECLIA menggunakan alat Cobas e 411 di Siloam *Hospitals* Balikpapan
- d. Mengetahui pemantapan mutu pada pemeriksaan Troponin T metode ECLIA menggunakan alat Cobas e 411 di Siloam *Hospitals* Balikpapan

### D. Manfaat

Hasil penulisan laporan tugas akhir ini diharapkan memberi manfaat :

#### 1. Manfaat Bagi Akademik

Dapat memberikan perbendaharaan Laporan Tugas Akhir di bidang kimia klinik pada Perpustakaan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.

#### 2. Manfaat Bagi Petugas Kesehatan

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

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pengertian Jantung

Jantung adalah organ otot yang berongga dan berukuran sebesar kepalan tangan. Fungsi utama jantung adalah memompa darah ke pembuluh darah dengan *kontraksi ritmik* dan berulang. Jantung normal terdiri dari empat ruang, 2 ruang jantung atas dinamakan *atrium* dan 2 ruang jantung dibawahnya dinamakan *ventrikel*, yang berfungsi sebagai pompa. Dinding yang memisahkan kedua *atrium* dan *ventrikel* menjadi bagian kanan dan kiri dinamakan septum (Vania, 2015).

Batas-batas jantung :

Kanan : *Vena cava superior (VCS)*, *atrium* kanan, *vena cava inferior*

(VCI)

Kiri : Ujung *ventrikel* kiri

*Anterior* : *Atrium* kanan, *ventrikel* kanan, sebagian kecil *ventrikel* kiri

*Posterior* : *Atrium* kiri, 4 vena pulmonalis

*Inferior* : *Ventrikel* kanan yang terletak hampir horizontal sepanjang diafragma sampai apeks jantung

*Superior* : Apendiks *atrium* kiri

Darah dipompakan melalui semua ruang jantung dengan bantuan keempat katup yang mencegah agar darah tidak kembali ke belakang dan menjaga agar darah tersebut mengalir ke tempat yang dituju. Keempat katup ini adalah katup trikuspid yang terletak di antara *atrium* kanan dan *ventrikel* kanan, katup pulmonal, terletak di antara *ventrikel* kanan dan *arteri pulmonal*, katup mitral yang terletak di antara *atrium* kiri dan *ventrikel* kiri dan katup aorta, terletak di antara *ventrikel* kiri dan *aorta*. Katup mitral memiliki 2 daun (*leaflet*), yaitu *leaflet anterior* dan *posterior*. Katup lainnya memiliki tiga daun (*leaflet*). Jantung

dipersarafi *afere*n dan *efere*n yang keduanya sistem saraf *simpatis* dan *parasimpatis*. Saraf *parasimpatis* berasal dari saraf *vagus nodus*, serta hanya sedikit menyebar pada *ventrikel*. Saraf *simpatis* berasal dari *trunkus toraksik* dan *servikal* atas, mensuplai kedua *atrium* dan *ventrikel* walaupun jantung tidak mempunyai persarafan *somatik*, stimulasi *afere*n *vagal* dapat mencapai tingkat kesadaran dan dipersepsi sebagai nyeri.

Suplai darah jantung berasal dari *arteri koronaria*. *Arteri koroner* kanan berasal dari *sinus aorta anterior*, melewati diantara *trunkus pulmonalis* dan *apendiks atrium* kanan, turun ke lekukan A-V kanan sampai mencapai lekukan *interventrikuler posterior* pada 85% pasien *arteri* berlanjut sebagai *arteri posterior descendens* (PDA) disebut dominan kanan. *Arteri koroner* kiri berasal dari *sinus aorta posterior* kiri dan terbagi menjadi *arteri anterior descendens* kiri / *left anterior descendens* (LAD) *interventrikuler* dan *sirkumfleks*. LAD turun di *anterior* dan *inferior* ke *apeks* jantung. Mayoritas darah *vena* terdrainase melalui *sinus koronarius* ke *atrium* kanan. *Sinus koronarius* bermuara ke *sinus venosus* sistemik pada *atrium* kanan, secara morfologi berhubungan dengan *atrium* kiri, berjalan dalam celah *atrioventrikuler* (Vania,2015)

#### B. *Infark Miokard Acute*

*Infark miokard acute* adalah *sindrom* klinis yang disebabkan oleh *oklusi arteri koroner* sehingga terjadi gangguan aliran darah ke jantung yang menyebabkan sel otot jantung yang berada di daerah suplai *arteri* mati. Aliran darah dipembuluh darah terhenti setelah terjadi sumbatan *koroner acute*, kecuali sejumlah kecil aliran *kolateral* dari pembuluh darah. Daerah oto disekitarnya yang sama sekali tidak mendapatkan aliran darah atau alirannya sangat sedikit tidak dapat mempertahankan fungsi jantung, sehingga dikatakan mengalami *infark* (Sudoyo, 2009).

Definisi universal tentang *infark miokard* yang telah direvisi membagi defisi *infark* menjadi 5 tipe yaitu :

1. Deteksi peningkatan dan atau penurunan *biomarker* jantung (terutama troponin jantung) setidaknya satu nilai diatas persentil 99 dari nilai ambang atas dengan disertai paling tidak satu diantara kriteria berikut :

a. *Simtom iskemia*

b. Perubahan segmen ST dan gelombang T yang signifikan dan baru atau dianggap baru atau *left bundle branch block* (LBBB) baru.

c. Gelombang Q patologis pada rekaman EKG

d. Pemeriksaan penunjang menunjukkan hilangnya *miokard* yang viable atau adanya gangguan gerakan otot jantung yang baru identifikasi *trombus intrakoronar* melalui *angiografi* atau *otopsi*

2. Henti jantung yang dicurigai karena iskemi jantung disertai perubahan EKG (*elektrokardiografi*) dengan iskemi atau LBBB yang diperkirakan baru, tetapi pasien sudah meninggal sebelum *biomarker* terambil atau sebelum *biomarker* meningkat.

3. *Infark miokard* terkait *intervensi koroner perkutan* didiagnosa jika ada peningkatan troponin ( $>5 \times 99$  persenti nilai batas atas) pada pasien dengan dasar troponin normal atau peningkatan troponin  $>20\%$  jika dengan dasar troponin yang sudah meningkat disertai dengan salah satu :

a. EKG dengan gambaran iskemi

b. Dengan *angiografi* didapatkan adanya komplikasi prosedur

c. Hilangnya *miokard* yang *viabel* atau gangguan gerakan otot jantung regional yang baru

d. Gejala *iskemi miokard*

*Infark miokard acute* akibat *trombolisis intrasteni* jika terdiagnosa melalui *angiografi koroner* atau *otopsi* dengan peningkatan dan atau penurunan *biomarker* jantung setidaknya satu level diatas 90 persentil nilai batas atas.

*Infark miokard* yang berhubungan dengan *Coronary artery bypass grafting* (CABG) ditandai dengan peningkatan *biomarker* jantung ( $> 10 \times 99$  persentil nilai batas atas) jika sebelumnya dengan *baseline* troponin yang normal ( $\geq 99$  persentil batas atas), disertai dengan salah satu :

- a. Gelombang Q patologis baru atau LBBB baru.
- b. *Oklusi baru graft atau arteri koroner native.*
- c. Hilangnya *miokard* yang kelainan *kontraktilitas miokard regional* yang baru (Syahdi, 2017).

### C. Patofisiologi *Infark Miokard Acute*

Mekanisme yang mendasari terjadi IMA adalah penurunan suplai oksigen ke otot *miokardium* yang disebabkan oleh *ruptur* atau erosi dari plak *aterosklerotik* yang *vulnerable* yang mengakibatkan terjadinya cedera *endotel*, *trombosis* dan *vasokonstriksi dinamik*, *shear injury*, *agregasi platelet*, pembentukan *trombus* yang menyebabkan *oklusi lumen parsial* atau *total*, *vasopasme arteri*, dan cedera *reperfusi* akibat radikal oksigen bebas, *kalsium* dan *neutrofil* (Ardi, 2016).

*Aterosklerotik* merupakan proses yang didahului oleh disfungsi *endotel* dan penumpukan *oksidasi lipid*. Proses tersebut umumnya terjadi pada arteri ukuran sedang dan besar yaitu *aorta*, *arteri karotis*, *arteri koroner* dan arteri pada *ekstremitas* bawah. Penyembuhan proses *inflamasi* yang terjadi di dalam otot tersebut akan menimbulkan *aterosklerotik*. Terdapat tiga tahapan *aterosklerotik*, yaitu proses inisiasi, evolusi dan komplikasi *trombosis arteri koroner* (Ardi, 2016).

#### 1. Inisiasi *aterosklerosis*

*Hiperlipidemia* yang didapat secara genetik ataupun pengaruh faktor lingkungan meningkatkan resiko terjadinya *aterosklerosis* akibat peredaran kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) kolesterol yang tinggi akan memicu peningkatan akumulasi *lipid* dalam pembuluh darah. Kadar kolesterol yang tinggi dalam plasma darah mengakibatkan *insudasi lipid*. *Lipoprotein* LDL pada proses awal *aterosklerosis* akan menembus ke dalam *intima* dan berikatan dengan *matrik proteoglikan intima arteri* kemudian akan menyatu membentuk *agregat*. Perekrutan *leukosit mononuklear* pada *intima* merupakan ciri khas awal pembentukan *lesi aterosklerotik*. Sel *endotel* normal pada umumnya menolak berikatan dengan *leukosit* dan *trombosit*, jika kadar

kolesterol dalam darah tinggi, *leukosit* dapat melekat pada *endotel* dan menembus dinding pembuluh darah kemudian masuk ke dalam *intima* dan lemak mulai diakumulasi untuk berubah menjadi sel busa. Stimulasi sel *endotel arteri* oleh akumulasi LDL menyebabkan aktivasi sel *endotel* dan ekspresi dari banyak faktor *proinflamasi*. Aktivasi pada permukaan sel *endotel* akan menyebabkan perekrutan *monosit*. Pengaturan perlekatan sel monosit dan sel T pada *endotel* dilakukan oleh ekspresi molekul *adhesi leukosit* tertentu pada permukaan sel *endotel*. Molekul *adhesi* seperti *P-selektin*, *VCAM-1* dan *ICAM-1* terbukti memiliki peranan penting dalam perkembangan *lesi aterosklerotik*, ketidakseimbangan antara jumlah kolesterol yang terjebak dalam sel dan jumlah yang dilepaskan ke *akseptor ekstraselular* diyakini menyebabkan pembentukan sel busa. Monosit yang mengandung *lipid*, sel busa dan *limfosit T* akan membentuk bercak lemak (*fatty streak*) yang selanjutnya akan berkembang menjadi *Atheroma*. Lokasi perkembangan *lesi aterosklerosis* bervariasi, dimana daerah percabangan atau *bifurkasio* seperti *arteri koroner kiri* menjadi *predileksi* yang umum untuk *aterosklerosis* (Ardi, 2016).

## 2. Evolusi *ateroma*

Transisi *fatty streak* plak *ateromatosa fibrosa* melibatkan migrasi sel otot polos dari lapisan media arteri ke lapisan *intima*, adanya sel otot polos menyebabkan sel busa juga melepaskan sitokin dan faktor pertumbuhan yang selanjutnya memicu proliferasi sel otot polos dan sintesa protein matriks ekstraselular. Perkembangan *aterosklerosis*, sel *endotel*, makrofag dan sel otot polos mengalami apoptosis atau nekrosis. Apoptosis yang terjadi pada sel otot polos akan menyebabkan penipisan kapsul fibrosa pada lesi *aterosklerotik* lanjut dan mengakibatkan plak rentan *ruptur*. *Atheroma* berkembang dengan dimodifikasi kolagen dan proteoglikan yang disintesis sel otot polos, jaringan ikat membentuk *fibrous cap*, dengan inti lesi sel lipid dan debris lemak yang dapat mengalami klasifikasi seiring dengan waktu. Gangguan pada *fibrous cap* yang diikuti *trombus* dapat menyebabkan timbulnya SKA.

Neovaskularisasi merupakan proses angiogenesis untuk kelangsungan hidup sel endotel dan pemeliharaan homeostasis. Pembentukan microvessel dalam plak aterosklerosis meningkatkan terjadinya rupture plak. Meningkatnya angiogenesis kemungkinan dirangsang oleh hipoksia pada plak dan beberapa bagian dari otot polos dapat mendorong terjadinya klasifikasi dengan cara peningkatan sekresi sitokin. Plak aterosklerosis juga mengandung protein dengan residu gamma carboxylated glutamic acid yang mendorong terjadinya mineralisasi.

### 3. Komplikasi *aterosklerosis*

Proses inisiasi dan perkembangan aterosklerotik umumnya berlangsung selama bertahun-tahun dimana penderitanya sering tidak bergejala, terdapat dua tipe plak aterosklerotik yaitu plak nonstenosis atau dikenal dengan plak yang rentan ruptur (*vulnerable plaque*) dan memiliki kapsul fibrosa yang tipis dan plak stabil atau plak stenosis dengan ciri mempunyai kapsul fibrosa yang tebal, inti lipid yang kecil, mengandung banyak kolagen yang mensitosis sel otot polos dan sel inflamasi yang sedikit. Lesi yang menghasilkan plak stenosis >60% dapat menyebabkan hambatan aliran saat kebutuhan darah meningkat. Stenosis arteria atau oklusi sering disebabkan oleh aterosklerotik, namun juga terjadi secara acute akibat emboli atau trauma setelah plak melebihi kapasitas arteri, maka invasi pada lumen dimulai.

Komplikasi plak termasuk klasifikasi, ruptur, hemoragik dan emboli dapat terjadi karena pembatasan aliran darah yang acute atau perubahan integritas dinding pembuluh darah. Tingkat keparahan dari gejala yang timbul terkait dengan derajat stenosis dan adanya pembuluh darah kolateral. Plak yang telah menyebabkan terjadinya trombosis koroner fatal diketahui memiliki kapsul fibrosa yang tipis, akumulasi lipid besar, sel inflamasi melimpah dan relatif sedikit sel otot polos terdapat tiga penyebab penting gangguan plak, yaitu pertama, sekitar dua pertiga dari infark miokard acute melibatkan ruptur dari kapsul fibrosa. Apoptosis dari makrofag akan menghasilkan mikropartikel trombogenik yang akan membentuk trombosis. Kedua, terjadinya erosi

superfisial plak yang merupakan penyebab umum dari trombosis pada individu usia muda. Erosi ditandai dengan trombus yang terdapat diatas matrik yang kaya proteoglikan dan sebagian besar terdiri dari sel-sel otot polos serta sel inflamasi yang sangat sedikit. Ketiga, jarang terjadi adalah nodul klasifikasi, sering terdapat fibrin, osteoklas dan sel inflamasi di antara klasifikasi. Lesi aterosklerotik dengan nodul klasifikasi lebih umum terjadi pada arteri. Ruptur kapsul fibrosa plak dapat menyebabkan trombus koroner yang berakibat fatal. Makrofag dalam lesi aterosklerotik memproduksi *matrix degrading proteinase* yang terlibat dalam proses melemahnya kapsul *fibrosa* karena enzim tersebut dapat mengkatabolisme kolagen dikapsul fibrosa plak. Makrofag juga melepaskan matrix metalloproteinases (MMPs) yang menimbulkan shear stress tinggi, mikroklasifikasi dan kematian sel makrofag.

Trombosis juga dapat terjadi akibat erosi superfisial dari plak. Erosi plak adalah trombus *acute* yang berhubungan langsung dengan *intima*, kaya sel otot polos dan matriks proteoglikan serta tidak memiliki lapisan *endotel*. Daerah plak yang mengalami erosi memperlihatkan adanya inflamasi minimal dengan ciri sedikit atau tidak adanya makrofag dan limfosit pada kematian koroner mendadak, mikroemboli intramiokardial lebih sering terjadi karena erosi daripada *rupture* kapsul fibrosa plak *aterosklerosis*.

Kondisi *ruptur* plak atherosklerosis, terjadi proses aktivasi dan agregasi platelet, pengeluaran trombin, dan pada akhirnya menyebabkan pembentukan trombus, adanya trombus akan menyebabkan terganggunya aliran darah koroner sehingga terjadi ketidakseimbangan antara suplai dan kebutuhan oksigen. Kondisi ketidakseimbangan suplai dan kebutuhan oksigen yang berat dan persisten akan menyebabkan terjadinya nekrosis miokardial, jika terbentuk trombus yang bersifat oklusif akan terjadi STEMI, sedangkan bila trombus yang terbentuk tidak bersifat oklusif akan terjadi NSTEMI atau angina pektoris yang tidak stabil (Syahdi, 2017).

Diagnosis *infark miokard acute* menjadi lebih kuat jika keluhan ditemukan pada pasien dengan karakteristik sebagai berikut :

- a. Pria
- b. Penyakit *aterosklerosis non koroner* (penyakit *arteri perifer* atau *karotis*)
- c. Penyakit jantung *koroner* atas dasar pernah mengalami *infark miokard*,  
bedah pintas *koroner*

Faktor resiko: umur, *hipertensi*, merokok, *diabetes*, riwayat penyakit jantung *koroner* dini dalam keluarga yang diklasifikasikan atas resiko tinggi, resiko sedang, resiko rendah (Muttaqin, 2009)

#### D. Penanda Klinis

##### 1. EKG (Elektrokardiogram)

Elektrokardiografi adalah instrumentasi medis yang digunakan untuk memonitor kondisi jantung pasien. Dokter dapat merekam aktivitas listrik jantung, yaitu dengan cara menempatkan beberapa bioelektroda pada permukaan tubuh menggunakan elektrokardiografi. Hasil rekaman EKG menggambarkan kondisi kesehatan jantung pasien. Rekaman EKG merupakan sinyal biolistrik yang terdiri atas gelombang P, QRS kompleks dan gelombang T. Instrumentasi EKG memiliki keunggulan dibandingkan alat monitoring jantung lainnya, utamanya karena harganya terjangkau dan cepat merespon perubahan patologi jantung sehingga dapat memonitor jantung secara real time. Rekaman EKG dari penderita penyakit jantung akan menampilkan gangguan-gangguan gelombang yang ada pada EKG. Kasus penyempitan pembuluh darah *arteri* jantung yang sering terjadi, suplai darah yang membawa oksigen untuk otot-otot jantung berkurang sehingga otot jantung mengalami cedera, atau disebut dengan miokard iskemia (*myocardial ischemia*). Kondisi jantung tidak mengalami perbaikan, sementara aktivitas fisik atau stress penderita meningkat, maka kebutuhan oksigen jantung tidak dapat dipenuhi sehingga sel-sel otot jantung bisa mati dan mengakibatkan serangan jantung yang disebut miokard infark (Arif, 2016).

Pemeriksaan elektrokardiografi (EKG) sangat penting dilakukan di awal. Negara yang memiliki sistem layanan gawat darurat (*Emergency Medical Services*), pemeriksaan EKG dapat dilakukan segera pra rumah sakit.

Diagnosis infark miokard dapat segera diketahui dan dapat menjadi panduan mengambil keputusan untuk membawa pasien ke rumah sakit yang memiliki fasilitas reperfusi koroner (Arif, 2016).

Kriteria *infark miokard acute* salah satunya adalah munculnya perubahan EKG yang baru atau diduga baru bila hasil EKG sebelumnya tidak ada. Perubahan pada hasil pemeriksaan EKG tersebut bisa didapati antara lain :

- a. Perubahan segmen ST (depresi atau elevasi)
- b. Perubahan gelombang T (inversi gelombang T)
- c. Gelombang q patologis
- d. LBBB (*Left Bundle Branch Block*)

## 2. CKMB (Creatine Kinase Myocardial Band)

*Creatine kinase* (CK) adalah suatu enzim yang berperan dalam pembentukan kreatinin fosfat yang merupakan tempat penyimpanan energi dalam otot. Peningkatan kadar creatine kinase dalam serum, makan menandakan adanya kerusakan pada otot tersebut, dalam hal ini otot telah rusak dan tidak membutuhkan energi lagi, maka enzim creatine kinase ini dikeluarkan dari dalam otot (Hasna, 2015).

Kadar normal kreatinin kinase 10-120 mikrogram per liter (mcg/L), karena kreatinin kinase hanya dapat bertahan dalam jangka waktu yang pendek, pengambilan sampel darah harus dilakukan dalam 48 jam kelainan pada otot terjadi (akan lebih baik dalam 24 jam pertama). Kerusakan pada membran sel akibat kekurangan oksigen atau kerusakan lainnya dapat melepaskan kreatinin kinase di dalam sel ke sirkulasi seluruh tubuh. Kenaikan kada kreatinin kinase mempunyai tingkat sensitivitas yang cukup tinggi terhadap serangan jantung, namun tidak spesifik untuk kelainan jantung tersebut, karena kreatinin kinase juga terdapat pada jaringan lainnya. Kadar kreatinin kinase berfungsi dalam membantu diagnosis serangan jantung, evaluasi adanya nyeri dada, untuk menentukan seberapa parah kerusakan otot yang terjadi, untuk mendeteksi apakah ada kelainan atau penyakit pada otot. Kenaikan atau penurunan serta waktu pemeriksaan kadar kreatinin kinase dapat membantu menegakkan

diagnosis (Hasna, 2015).

Kadar kreatinin yang tinggi dapat terjadi pada beberapa kelainan, seperti :

- a. Trauma pada otak atau stroke.
- b. Kejang.
- c. Peradangan pada otot.
- d. Trauma listrik.
- e. Serangan jantung.
- f. Peradangan pada otot jantung.
- g. Kematian jaringan paru.

Kelainan lain yang menyebabkan kadar kreatinin kinase meningkat, yaitu seperti hipotiroid (kadar hormon tiroid yang rendah), hipertiroid (kadar hormon yang tinggi), peradangan selaput pembungkus otot jantung, dan rabdomiolisis.

Kadar kreatinin kinase dibawah rentang normal dapat terjadi pada penyakit hati yang diakibatkan konsumsi alkohol dalam jumlah banyak dan dalam waktu lama serta dapat pula terjadi pada penyakit rheumatoid arthritis, namun perlu diketahui beberapa kondisi yang dapat menyebabkan kadar kreatinin kinase mingkat walaupun sebenarnya tidak ada kelainan yang berarti, seperti pemeriksaan yang dilakukan setelah aktivitas fisik yang berat, setelah dilakukan tindakan pembedahan, dan beberapa obat-obatan (seperti obat-obatan penurun kolestrol darah) (Hasna, 2015).

Jenis enzim yang terdapat banyak pada jaringan terutama otot, miokardium, dan otak. Terdapat 3 jenis isoenzim kreatinase dan diberi label (muskulus) dan B (Brain), yaitu :

- a. Isoenzim BB : banyak terdapat di otak.
- b. Isoenzim MM : banyak terdapat pada otot skeletal.
- c. Isoenzim MB : banyak terdapat pada miokardium bersama MM  
Otot bergaris berisi 90% mM dan 10% MB, otot  
jantung berisi 60% MM dan 40% MB.

Enzim CKMB adalah isoenzim creatine kinase (CK) yang terdapat pada berbagai jaringan terutama miokardium dan  $\pm 20\%$  pada skeletal. Kenaikan

aktivitas CKMB dapat mencerminkan kerusakan miokardium. Enzim CKMB diperiksa dengan cara enzymatic immunoassay with serum start dengan nilai normal (Rendi, dkk. 2014).

Kadar serum CKMB merupakan indikator penting nekrosis miokard, namun CKMB ini tidak spesifik untuk mendeteksi kerusakan pada otot jantung. Enzim CKMB dalam serum dapat meningkat pada trauma otot, hipotiroid, penyakit ginjal. Enzim CKMB ini tidak sensitif untuk mendeteksi adanya IMA 0-4 jam setelah nyeri dada dan tidak bisa mendeteksi jejas pada pasien IMA dengan onset yang lama, serta tidak bisa mendeteksi cedera yang kecil pada miokard yang berisiko tinggi untuk IMA dan serangan jantung mendadak (Rendi, dkk. 2014).

Aktivitas CK-MB di otot jantung 15-46% dari CK jumlah keseluruhan dan di dalam otot rangka <5% dari CK jumlah keseluruhan. Keadaan normal aktivitas CK-MB di perempuan sama dengan laki-laki yaitu kurang dari 24U/L. Prinsip pemeriksaan ini ada immunological UV assay (AK Salim, 2014).

### 3. Troponin

Troponin T adalah suatu protein jantung yang terdapat pada otot lurik yang berfungsi sebagai regulator kontraksi otot yang spesifik terhadap otot jantung. Kadar troponin T darah meningkat dalam 4 jam setelah kerusakan miokardium dan menetap selama 10-14 hari. Pemeriksaan kadar troponin T dapat diukur dengan metode *chemiluminescent* dan hasil dinyatakan secara kuantitatif berupa kadar troponin T dalam satuan ng/ml (Rendi, dkk. 2014).

Otot serat lintang terutama terdiri dari dua tipe miofilamen, yaitu filamen tebal yang mengandung miosin dan filamen tipis yang terdiri dari aktin, tropomiosin dan troponin. Troponin yang berlokasi pada filamen tipis dan mengatur aktivasi kalsium untuk kontraksi otot secara teratur, merupakan suatu protein kompleks yang terdiri dari 3 subunit dengan struktur dan fungsi yang berbeda, yaitu : 1) Troponin T (TnT), 2) Troponin I (TnI), 3) Troponin C (TnC) (Rendi, dkk. 2014).

Troponin T spesifik untuk jantung dan struktur primernya berbeda dari otot skelet isoform. TnI untuk otot jantung dapat dibedakan dari otot skelet lainnya dengan cara imunologik, sebaiknya TnC ditemukan pada otot jantung dan rangka. Kompleks troponin adalah suatu kelompok yang terdiri dari 3 subunit protein yang berlokasi pada filamen tipis dari apparatus kontraktile, yaitu (Elias, 2013) :

- a. Troponin C (TnC), mengikat kalsium dan bertanggung jawab dalam proses pengaturan aktivasi filamen tipis selama kontraksi otot skelet dan jantung. Berat molekulnya adalah 18.000 Dalton.
- b. Troponin T (TnT) berat molekulnya 37.000 Dalton bertanggung jawab dalam ikatan kompleks troponin terhadap tropomiosin. Troponin hanya merupakan petanda jelas miokard dan keberadaannya tidak ditemukan pada otot skeletal selama pertumbuhan janin, setelah trauma atau luka ataupun selama regenerasi otot skeletal.
- c. Troponin I (TnI) dengan berat molekul 24.000 Dalton merupakan subunit penghambat yang mencegah kontraksi otot tanpa adanya kalsium dan troponin. Troponin I sangat spesifik terhadap jaringan miokard tidak ditemukan dalam darah orang sehat dan menunjukkan peningkatan yang tinggi diatas batas atas pada pasien dengan IMA (Sudoyo, 2009).

Troponin adalah molekul protein yang merupakan bagian dari otot rangka dan otot jantung. Troponin ini merupakan suatu kompleks yang terdiri dari 3 sub unit, yaitu troponin I, troponin C, dan troponin T yang memiliki fungsi berbeda dalam proses kontraksi otot. Troponin T dan I sangat sensitive dalam mendeteksi kerusakan otot jantung.

Troponin T terdapat pada otot lurik yang berfungsi sebagai regulator kontraksi otot yang spesifik terhadap otot jantung. Kadar troponin T darah meningkat dalam 4 jam setelah kerusakan miokardium dan menetap selama 10-14 hari (Samsu dkk, 2010).

Troponin T dalam plasma merupakan pertanda spesifik untuk kerusakan sel otot jantung dan lebih sensitif dibandingkan pemeriksaan konvensional CK

dan CKMB. Peningkatan troponin T merupakan faktor prognostik yang kuat dalam kasus-kasus sindroma koroner *acute* (Hamdani, 2017).

Gejala nyeri dada yang khas karena terjadinya keadaan isemik akibat insufisiensi koroner sebab penyumbatan trombus dari satu atau lebih *arteri* koroner disebut *Sindroma Koroner Acute* (SKA), Keadaan ini dapat menyebabkan infark miokard *acute* (IMA) dan dapat terjadi peningkatan beberapa enzim dan protein intrasel dalam serum antara lain CK,CK-MB serta Troponin T yang penting untuk penunjang diagnosis dini IMA (Hamdani, 2017).

## E. Pemeriksaan Troponin T

### 1. *Immunoassay*

*Immunoassay* berasal dari dua suku kata, yaitu *immuno* dan *assay*. Kata *immuno* memiliki arti respon imun yang menyebabkan tubuh menghasilkan antibodi sedangkan kata *assay* artinya metode pengujian. Gabungan dua kata tersebut maka *immunoassay* diartikan sebagai metode pengujian keberadaan antigen atau antibodi yang memanfaatkan interaksi antara antibodi dengan antigen. *Immunoassay* terdiri dari banyak jenis, seperti RIA, IFA, fiksasi, komplemen, presipitas, aglutinasi, imunokromatografi, ELISA, dan lain-lain (Murphy, 2012)

### 2. Jenis-jenis *Immunoassay*

Berdasarkan jenis reaksi yang terjadi *Immunoassay* terbagi menjadi dua, yaitu reaksi primer dan sekunder. Berikut jenis-jenis *Immunoassay* yang termasuk dalam reaksi primer :

#### a. *Radioimmunoassay* (RIA)

Pengujian antibodi atau antigen yang memanfaatkan pengikatan secara langsung. RIA menggunakan label berupa senyawa radioaktif, biasanya  $^{125}\text{I}$ . Pada RIA, antigen dalam sampel akan terikat pada permukaan mikroplate dan akan dikenali oleh antibodi berlabel. *Immunoassay* jenis ini sudah jarang digunakan karena berbahaya.

b. *Enzyme linked immunosorbent assay* (ELISA)

ELISA merupakan teknik biokimia yang biasa digunakan dalam imunologi untuk mendeteksi kehadiran antibodi atau antigen dalam sample. ELISA merupakan *immunoassay* yang menggunakan enzim sebagai label. Prinsip *immunoassay* ini adalah mendeteksi keberadaan antigen atau antibodi yang terimobilisasi dalam sumur menggunakan antigen atau antibodi spesifik yang terkonjugasi dengan enzim (Murphy, 2012).

Mendeteksi keberadaan antigen atau antibodi termobilisasi dalam sumur menggunakan antigen atau antibodi spesifik yang terkonjugasi dengan enzim. Pengikatan antigen dan antibodi dideteksi melalui perubahan warna substrat menjadi produk. ELISA terbagi menjadi empat jenis, yaitu langsung (*direct*), tidak langsung (*indirect*), kompetitif, dan *sandwich*. Hasil ELISA dapat dideteksi menggunakan spektrofotometer (Andreasson, 2015).

c. *Immunofluorescence Assay* (IFA)

Antibodi spesifik yang digunakan harus dikonjugasikan mikroskop *fluorescent*, *fluorometer*, *fluorescence scanner*, atau *flow cytometer* (Koivunen and Krogsrud, 2006).

Berikut jenis-jenis *immunoassay* yang termasuk dalam reaksi sekunder :

1) Aglutinasi

Reaksi aglutinasi dapat terjadi antara antigen yang larut (*soluble*) dengan antibodi yang tidak terlarut (*insoluble*) atau sebaliknya. Antigen atau antibodi dapat dibuat menjadi tidak terlarut dengan cara mengikatnya pada permukaan karier seperti partikel latex (Koivunen and Krogsrud, 2006).

2) Presipitasi

Reaksi presipitasi dapat terjadi antara antigen yang terlarut dengan antibodi yang terlarut juga, sejumlah antibodi yang terlarut dicampurkan dengan antigen terlarut maka akan terjadi interaksi antibodi dengan antigen yang menyebabkan pengendapan. Reaksi presipitasi dipengaruhi oleh jumlah epitop yang dimiliki antigen dan jumlah antibodi yang dapat terikat pada

antigen tersebut (Koivunen and Krogsrud, 2006).

### 3) Fiksasi komplemen

Antibodi spesifik pada serum pasien dideteksi menggunakan antigen, komplemen, dan sel darah merah (Koivunen and Krogsrud, 2006).

Antibodi didalam serum maka akan terjadi reaksi pengikatan antara antibodi dengan antigen dalam reagen secara spesifik dan penambahan komplemen yang terikat pada kompleks antigen-antibodi akan membentuk sistem yang memungkinkan sel darah merah menjadi *pellet* (Murphy, 2012)

### 4) *Enzyme immunoassay* (EIA)

EIA adalah tes untuk mendeteksi antigen dan antibodi dengan penambahan enzim yang dapat mengkatalisis substrat sehingga terjadi perubahan warna. Enzyme berlabel yang sering digunakan adalah *horseradish peroxidase*, *alkaline phosphatase*, *glucos-6-phosphatase dehydrogenase* dan *b-galaktosidase*. Tes EIA merupakan plate plastik yang dilapisi dengan antigen dan akan bereaksi dengan antibodi pada serum pasien, kemudian diinkubasi dengan gabungan enzim-antibodi pada plate. Antibodi gabungan tersebut bereaksi dengan kompleks antigen-antibodi pada plate. Aktivitas enzim diukur dengan spektrofotometer setelah penambahan substrat kromogenik spesifik yang akan menyebabkan perubahan warna.

### 5) *Enzyme Llinked Fluorwscent Assay* (ELFA)

ELFA merupakan hasil perkembangan ELIFA. Prinsip ELFA sama dengan ELISA yaitu mendeteksi keberadaan antigen atau antibodi menggunakan antigen atau antibodi yang terkonjugasi dengan enzim. Alat dan reagen yang digunakannya pun sama dengan ELISA, perbedaan kedua *immunoassay* tersebut terletak pada jenis substrat berupa senyawa fluorgenik. Kompleks antigen dan antbodi akan menyebabkan perubahan warna (*fluorescence*) yang dapat diukur

menggunakan fluorometer dengan filter eksitasi dan emisi yang tepat pada panjang gelombang tertentu (Koivumen and Krogsrud, 2006)

6) *Electrochemiluminescence immunoassay (ECLIA)*

*Chemiluminescence* adalah emisi atau pancaran cahaya oleh produk yang distimulus oleh suatu reaksi kimia atau suatu kompleks cahaya. ECLIA adalah suatu metode untuk mendeteksi keberadaan antigen atau antibodi dengan memanfaatkan reaksi antara antigen dengan antibodi yang menghasilkan cahaya (Cloud-Clone corp, 2013).

Cahaya yang dihasilkan merupakan hasil dari reaksi kimia yang distimulasi oleh molekul bermuatan listrik, berbeda dengan ELISA, ECLIA menggunakan kompleks ruthenium sebagai label dan tripropylamine (TPA) sebagai pendonor elektron pada ruthenium.

3. Alat Cobas e 411

Cobas dapat menganalisis sampel berupa serum, plasma, dan urin. Jumlah sampel dalam sekali uji adalah 30 sampel. Volume sampel yang dibutuhkan berkisar 10-50  $\mu$ l. Cobas dapat melakukan analisis menggunakan tiga metode yaitu sandwich, kompetitif, dan titrasi (Cobas, 2010)



Gambar 2.1 Alat Cobas e 411

Sumber : [diagnostics.roche.com](http://diagnostics.roche.com)

Cobas analyzer memberikan kenyamanan penanganan dan reagen efisiensi terbaik dikelasnya untuk penyajian imunokimia dengan reagen cair siap pakai dan rata-rata 60 hari stabilitas reagen onboard. Aplikasi STAT 9 menit untuk troponin, CK-MB, myoglobin, hCG, dan PTH menyediakan waktu respons

yang tidak tertandingi di jantung alat analisis cobas e 411, teknologi ECL menghadirkan kombinasi unik sensitivitas analitik tinggi, rentang pengukuran lebar, dan aplikasi STAT 9 menit untuk kinerja tak tertandingi dalam imunokimia.

Sistem akses acak, pemuatan kontinu dan acak untuk immunoassay berdasarkan teknologi ECL. Tersedia sebagai sistem disk dan rak. Komponen sistem: modul analitik termasuk Tes layar PC Throughput hingga 86 tes/jam. Paket reagen yang siap digunakan yang berkapasitas reagen onboard 18 saluran/slot reagen hingga 18 tes yang berbeda, berkapasitas 30 sampel disk dan 75 sampel pada 15 RD standar 5 posisi rak. Jenis rak yaitu rutin, STAT, control, dan kalibrator.

Jenis wadah sampel tabung primer yaitu 5 – 10 mL; 16x100, 16x75, 13x100, 13x75 mm. Jenis wadah cangkir sampel yaitu 2,5 mL gelas tabung. Volume sampel 10 sampai 50  $\mu$ L per tes, tergantung pada parameter pemeriksaan. Tip yang digunakan adalah tip sekali pakai untuk sampel individual agar tidak terbawa, deteksi bekuan sampel, dan deteksi tingkat cairan. Berbasis data sampel 2.000 hasil untuk rutin, STAT, dan control. Memiliki tiga metode pemeriksaan parameter yang ditentukan yaitu sandwich, kompetitif, dan titrasi. Memiliki metode QC individu, QC kumulatif, QC pencegahan setelah kalibrasi.

Persyaratan daya listrik yaitu 100 – 120 VAC 50/60 Hz fase tunggal atau 200 – 240 VAC 50/60 Hz fase tunggal, mengkonsumsi daya 1.000 VA persyaratan air / limbah pasokan air bermuatan 3 L. Kualitas air yang digunakan  $\leq 10 \mu$ S / cm atau  $\geq 0.1$  mega Ohm, dan bebas bakteri. Limbah cair berukuran 4 L dengan deteksi limpahan atau drainase langsung. Penggunaan air perkiraan 3 L untuk 250 tes atau perkiraan 12 mL/siklus.

Kepatuhan pada peraturan GS, CE, UL, C-UL, CB-laporan dan sertifikat kondisi pengoperasian temperatur sekitar 8 sampai 32°C (64,4°F sampai 89,6°F), kelembaban sekitar 20% sampai 80%, mengeluarkan suara 60 dbA (mode saga), 63 dbA (rata-rata selama operasi). Dimensi fisik dengan lebar

120 sampai 170 cm (disk/rak), kedalaman 73 sampai 95 cm (disk/rak), tinggi 56 cm (tanpa unit PC), dan berat perkiraan 1 kg (disk) dan 210 kg (rak)

Alat cobas e 411 dapat melakukan pemeriksaan sebagai berikut:

1. Fungsi Tiroid (Anti-Tg, Anti-TPO, Anti TSH-receptor, FT3, FT4, T3, T4, T-Uptake, Tg, dan TSH).
2. Kesuburan / Hormon (ACTH, C-peptide, Cortisol, DHEA-S, Estradiol, free  $\beta$ -HCG, FSH, HCG +  $\beta$ , HCG STAT, Insulin, LH, PAPP-A, Progesterone, Prolactin, SHBG, dan Testosterone).
3. Anemia (Ferritin, Vitamin B12, Folate dan RBC Folate).
4. Tumor Markers (AFP, CA 125 II, CA 15-3, CA 19-9, CA 72-4, CEA, CYFRA 21-1, free PSA, NSE, S-100, dan total PSA).
5. Jantung (CK-MB, CK-MB STAT, Digoxin, Digitoxin, Myoglobin, Myoglobin STAT, NT-proBNP, Troponin T, Troponin T STAT, Troponin I\*, dan Troponin T HS\*).
6. Maternal Care (AFP, free  $\beta$  HCG, hCG+  $\beta$ , PPAP-A, PLGF, dan sFLt).
7. Critical Care (IL6, PCT, dan S- 100).
8. Infectious Disease (Anti-HAV, Anti-HAV IgM, Anti-HBc, Anti-HBc IgM, Anti-Hbe, Anti-HBs, Anti-HCV, HbsAg confirmatory, CMV IgG, CMV IM, HBeAg, HBsAg, HIV Antigen, HIV Antigen confirmatory, HIV combi, Rubella IgG, Rubella IgG, Rubella IgM, Toxo IgG, dan Toxo IgM).
9. Bone Markers ( $\beta$ -CrossLaps, Vitamin D3, Intact PTH, N-MID Osteocalcin, PTH STAT, dan Total-P<sub>1</sub>NP).
10. Others (IgE, S-100 *brain damage* , dan anti-CCP).

#### F. Penatalaksanaan spesimen

Pemantapan mutu (*quality assurance*) laboratorium adalah semua kegiatan yang ditunjukkan untuk menjamin ketelitian dan ketepatan hasil pemeriksaan laboratorium. Pemantapan mutu internal adalah suatu sistem dalam arti luas yang mencakup tanggung jawab dalam memantapkan semua kegiatan yang berkaitan pemeriksaan untuk mencegah dan mendeteksi adanya suatu kesalahan serta

memperbaiki. Proses pengendalian mutu laboratorium dikenal ada tiga tahapan penting, yaitu tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik (Permenkes, 2010).

### 1. Tahap pra analitik

Pada tahap pra analitik yang diharapkan dapat dan mengurangi, meminimalisir kesalahan pra analitik dan untuk menghindari kesalahan dalam pra analitik maka semua tahapan tersebut harus memiliki standar prosedur operasional yang dapat dilihat oleh semua sumber daya manusia laboratorium yang meliputi:

#### a. Persiapan pasien

Persiapan pasien dimulai saat seorang dokter merencanakan pemeriksaan laboratorium bagi pasien. Perawat atau analis kesehatan diharapkan dapat memberikan informasi yang jelas agar tidak menimbulkan ketakutan atau persepsi yang keliru bagi pasien. Untuk persiapan yang tidak mungkin dilakukan oleh pasien perlu dicatat pada formulir permintaan pemeriksaan buku penerimaan pasien dan formulir hasil pemeriksaan agar pemeriksaan di laboratorium dan pengiriman pasien dapat mengetahui keadaan tersebut (Depkes, 2013).

#### b. Penampungan spesimen

Darah vena diambil pada vena Diffosa Cubiti menggunakan disposable syringe 3 ml, posisi lengan pasien harus lurus dan dipilih lengan yang banyak melakukan aktivitas, pasien diminta untuk mengepalkan tangannya, dan dipasang torniquet  $\pm$  10 cm di atas lipat siku. Pilih bagian vena median cubital atau chepalic, dibersihkan kulit pada bagian yang akan diambil darahnya dengan alkohol 70% dan dibiarkan kering untuk mencegah terjadinya hemolisis dan rasa terbakar. Kulit yang sudah dibersihkan jangan dipegang lagi, ditusuk bagian vena tadi dengan lubang jarum menghadap ke atas dengan kemiringan 15°. Volume darah dianggap cukup, torniquet dilepas dan pasien diminta membuka kepalan tangannya, volume darah yang diambil sebanyak 3 ml. Jarum dilepaskan dan segera diletakkan kapas alkohol 70% di atas bekas suntikan untuk menekan bagian tersebut selama  $\pm$  2 menit, ketika

darah berhenti, diplester bagian ini selama  $\pm$  15 menit. Darah yang didapat segera ditampung dalam tabung untuk pembuatan serum (Gandasoebrata, 2013).

c. Pengolahan spesimen

Waktu antara pengambilan spesimen dengan pengolahan spesimen harus dilakukan sesegera mungkin, penundaan pengolahan spesimen selambat-lambatnya 2 jam setelah pengambilan spesimen dan penundaan yang terlalu lama akan menyebabkan perubahan fisik, kimiawi dan dapat menjadi sumber kesalahan dalam pemeriksaan (Permenkes, 2010).

Serum merupakan sejumlah darah yang tertampung dalam tabung jika dibiarkan selama 15 menit akan mengalami proses pemisahan atau pembekuan akibat terperasnya cairan dari dalam bekuan, selanjutnya disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 5-10 menit. Lapisan jernih kuning muda dibagian atas merupakan bentuk serum. Fibrinogen dalam proses bekuan darah diubah menjadi fibrin, maka serum sudah tidak mengandung fibrinogen tetapi masih mengandung zat-zat lain didalamnya. Serum sering digunakan untuk pemeriksaan kimiawi, karena serum mengandung air, protein, enzim, hormon, antigen, oksigen dan karbondioksida. Kandungan lain merupakan bahan organik yaitu glukosa, lemak, urea, kreatinin, asam urat, asam amino, dan kolesterol (Sacher, 2010).

d. Penyimpanan spesimen

Beberapa spesimen yang tidak langsung diperiksa dapat disimpan dengan memperhatikan jenis pemeriksaan yang akan diperiksa. Persyaratan penyimpanan beberapa spesimen untuk beberapa pemeriksaan harus memperhatikan jenis spesimen, antikoagulan/pengawet dan wadah serta stabilitasnya. Penyimpanan yang benar menurut insert kit cobas dapat mempertahankan stabilitas serum agar stabil dalam waktu satu hari bila disimpan pada suhu 15-25°C, empat hari pada suhu 2-8°C, dan tiga bulan pada penyimpanan -20°C (Hanafian, 2016).

2. Tahap Analitik

Faktor –faktor yang berperan dalam proses analitik :

a. Kalibrasi/pemeliharaan alat

Peralatan laboratorium semakin canggih dan semakin kompleks pula permasalahan yang timbul. Stabilitas suatu alat yang digunakan untuk mengukur sangat menentukan ketelitian suatu pemeriksaan, salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium adalah peralatan laboratorium baik alat yang otomatis maupun alat semi otomatis, oleh karena itu alat perlu di pelihara dan dikalibrasi secara berkala. Kalibrasi tersebut harus dilakukan oleh teknisi alat maupun sumber daya manusia laboratorium yang memiliki kompetensi dan disamping itu perawatan harus pula dilakukan secara rutin, untuk itu setiap peralatan harus dilengkapi dengan kartu kontrol pemeliharaan yang diletakan dekat alat, sehingga semua masalah yang timbul pada alat dan tindakan yang dilakukan harus dicatat. Peralatan yang kita gunakan harus memiliki standar prosedur operasional (SPO) yang tertulis sehingga semua petugas laboratorium melakukan pemeriksaan dengan benar (Depkes, 2013).

b. Uji ketepatan (Akurasi)

Kemampuan mengukur dengan tepat sesuai dengan nilai benar (true value) disebut dengan akurasi. Pengukuran kuantitatif, akurasi diekspresikan dalam ukuran inakurasi. Inakurasi alat dapat diukur dengan dilakukan pengukuran terhadap bahan kontrol yang telah diketahui kadarnya. Perbedaan antara hasil pengukuran dengan nilai target bahan kontrol merupakan indikator inakurasi pemeriksaan. Perbedaan ini disebut sebagai bias dan dinyatakan dalam satuan persen (%), semakin kecil bias semakin tinggi akurasi pemeriksaan. Nilai benar ini merupakan suatu konsep ideal yang tidak mungkin dicapai sehingga ukuran ketepatan biasanya cukup menggunakan nilai yang dapat diterima (*accepted true value*). Nilai benar ini ditetapkan dengan memeriksa kadar bahan kontrol menggunakan metode baku emas (*gold standard*). Pengukuran inakurasi

dapat kita lakukan dengan memenuhi dua syarat. Pertama, kita memiliki kadar bahan kontrol yang diukur dengan metode baku emas. Kedua, bahan kontrol kita masih dalam kondisi yang baik sehingga kadar substansi di dalamnya belum berubah. Penilaian inakurasi ini tidak bisa hanya dengan satu kali pengukuran, perlu dilakukan beberapakali pengukuran terhadap bahan kontrol yang sama dengan menggunakan alat/metode yang ingin diuji. Bias yang diperoleh selanjutnya dimasukkan dalam suatu plot untuk melihat sebenarnya (Sukorini dkk, 2010).

Akurasi dapat dinilai dari hasil pemeriksaan bahan kontrol dan dihitung sebagai nilai biasanya ( $d\%$ )

$$(d\%) = \frac{X - NA}{NA}$$

**Gambar 2.2** Rumus  $d\%$

Keterangan :

X = hasil pemeriksaan bahan kontrol

NA = Nilai akurat/sebenarnya dari bahan kontrol

#### c. Periode Kontrol

Periode Kontrol Merupakan periode untuk menentukan baik atau tidaknya pemeriksaan pada hari tersebut. Dapat dilakukan dengan cara :

- 1) Periksa bahan kontrol setiap hari kerja atau parameter yang bersangkutan diperiksa.
- 2) Catat nilai yang diperoleh pada formulir periode kontrol.
- 3) Hitung penyimpangannya terhadap nilai rujukan dalam satuan SD (standar deviasisi indeks) dengan rumus :

$$Sdi = \frac{X - m}{S}$$

**Gambar 2.3** Rumus Sdi

- 4) Satuan SD (sdi) yang diperoleh diplot pada kertas grafik kontrol.

#### d. Uji ketelitian (presisi)

Uji ketelitian (presisi) Kemampuan untuk memberikan hasil yang sama pada setiap pengulangan pemeriksaan disebut dengan presisi. Dalam praktek sehari-hari terkadang klinik meminta suatu pemeriksaan diulang karna tidak yakin dengan hasilnya. Alat memiliki ketelitian yang tinggi, pengulangan pemeriksaan terhadap spesimen yang sama akan memberikan hasil yang tidak berbeda jauh (Sukorini, dkk, 2010)

Nilai ketelitian menunjukkan seberapa dekat suatu hasil pemeriksaan bila dilakukan berulang dengan sampel yang sama. Ketelitian terutama dipengaruhi oleh kesalahan acak yang tidak dapat dihindari. Ketelitian biasanya dinyatakan dalam nilai koefisien variasi (% KV atau % CV) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$KV = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100$$

**Gambar 2.4** Rumus KV

Keterangan :

Kv : koefisien variasi

SD : standar deviasi (simpangan baku)

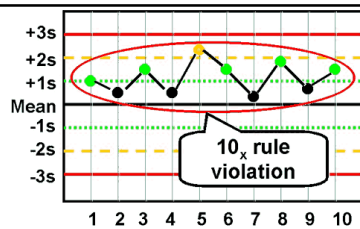
X : Rata- rata hasil pemeriksaan berulang

Semakin kecil nilai KV (%) semakin teliti metode tersebut atau sebaliknya semakin besar nilai KV semakin tidak teliti metode tersebut.

Uji ketelitian menggunakan aturan *WestGard* multirules sistem yang dikembangkan oleh *WestGard*, dengan sejumlah ketentuan yang dapat menafsirkan data-data kontrol sebagai berikut:

Tabel 2.1 Aturan WestGard

NO.	GAMBAR	KETERANGAN
1.		<p>Aturan <math>1_{2s}</math></p> <p>Menyatakan bahwa apabila satu ilia control berada diluar batas 2SD tetapi masih di dalam batas 3SD. Merupakan aturan peringatan akan kemungkinan adanya masalah pada instrument atau malfungsi metode.</p>
2.		<p>Aturan <math>1_{3s}</math></p> <p>Menyatakan bahwa apabila satu nilai control berada di luar batas 3SD. Merupakan aturan penolakan akan kemungkinan adanya kesalahan acak dan harus mengevaluasi instrument aturan <math>2_{2s}</math>.</p>
3.		<p>Aturan <math>2_{2s}</math>.</p> <p>Menyatakan bahwa apabila dua nilai control pada satu level atau satu nilai control pada dua level yang berbeda secara berturut-turut diluar batas 2SD. Merupakan atauran penolakan akan kemungkinan adanya kesalahan sistematis.</p>
4.		<p>Aturan <math>R_{4s}</math></p> <p>Menyatakan bahwa apabila dua nilai control pada level berada pada hari yang sama memiliki selisih melebihi empat kali SD. Merupakan aturan penolakan akan kemungkinan kesalahan acak.</p>
5.		<p>Aturan <math>10(x)</math></p> <p>Menyatakan bahwa apabila sepuluh nilai control pada level yang sama maupun berbeda</p>



secara berturut-turut berada disatu sisi yang sama terhadap rata-rata. Merupakan aturan penolakan akan kemungkinan kesalahan sistematis (Praptomo, 2018).

**Sumber :** WestGard, 2006 *Six Sigma Quality Design And Control*,. 2nd Ed,

WestGard

### 3. Pasca Analitik

- a) Petugas selalu mencatat setiap hasil yang keluar pada register pemeriksaan untuk dituliskan ke blanko hasil
- b) Petugas mengecek setiap hari hasil yang keluar untuk menghindari kurangnya parameter yang tertinggal
- c) Hasil diserahkan ke pasien datang dengan mengambil sendiri
- d) Hasil dikonsultasikan kepada penanggung jawab jika hasil meragukan, dilaporkan pada dokter penanggung jawab untuk dicari permasalahannya (Praptomo, 2018).

### G. Kesehatan & Keselamatan Kerja

Kesehatan kerja adalah spesialisasi ilmu kesehatan/kedokteran beserta prakteknya yang bertujuan agar pekerja/masyarakat memperoleh derajat kesehatan setinggi-tingginya, baik fisik, atau mental maupun sosial dengan usaha-usaha preventif dan kuratif terhadap penyakit/gangguan kesehatan yang diakibatkan faktor-faktor pekerjaan dan lingkungan kerja serta terhadap penyakit-penyakit umum (Santoso, 2012).

Keselamatan kerja (*Safety*) suatu keadaan yang aman dan selamat dari penderitaan dan kerusakan serta kerugian di tempat kerja, baik pada saat memakai alat, bahan, mesin-mesin dalam proses pengolahan, teknik pengepakan, penyimpanan, maupun menjaga dan mengamankan tempat serta lingkungan kerja (Kuswana, 2014).

Kesehatan dan keselamatan kerja adalah suatu usaha dan upaya untuk menciptakan perlindungan dan keamanan dari resiko kecelakaan dan bahaya baik fisik, mental maupun emosi terhadap pekerja, perusahaan, masyarakat

dan lingkungan, serta menyangkut berbagai unsur dan pihak (Sucipto, 2014).

K3 adalah suatu kondisi dalam pekerjaan yang sehat dan aman baik itu bagi pekerjaannya, perusahaan maupun bagi masyarakat dan lingkungan sekitar tempat kerja. Keselamatan kerja dapat diartikan sebagai keadaan terhindar dari bahaya selama melakukan pekerjaan dengan kata lain keselamatan kerja merupakan salah satu faktor yang harus dilakukan selama bekerja. Keselamatan kerja sangat bergantung pada jenis, bentuk dan lingkungan dimana pekerjaan itu dilaksanakan. Kesehatan, keselamatan dan keamanan kerja adalah upaya perlindungan bagi tenaga kerja/pekerja agar selalu dalam keadaan sehat dan selamat selama bekerja di tempat kerja. Tempat kerja adalah ruang tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap, atau sering digunakan/dimasuki oleh tenaga kerja/pekerja yang di dalamnya terdapat 3 unsur, yaitu: adanya suatu usaha; adanya sumber bahaya; adanya tenaga kerja/pekerja yang bekerja di dalamnya, baik secara terus menerus maupun hanya sewaktu-waktu (Triwibowo & Pusphandani, 2013).

#### 1. Alat Pelindung Diri Laboartorium Rumah Sakit

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dalam mengendalikan risiko keselamatan dan kesehatan kerja merupakan hal yang sangat penting, khususnya terkait bahaya biologi dengan risiko yang paling tinggi terjadi, sehingga penggunaan APD menjadi satu prosedur utama di dalam proses asuhan pelayanan kesehatan. APD adalah suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh sumber daya manusia dari potensi bahaya di Fasyankes. Alat pelindung diri tidak mengurangi pajanan dari sumbernya, hanya saja mengurangi jumlah pajanan yang masuk ke tubuh. APD bersifat eksklusif (hanya melindungi individu) dan spesifik (setiap alat memiliki spesifikasi bahaya yang dapat dikendalikan). Implementasi APD seharusnya menjadi komplementer dari upaya pengendalian di atasnya dan/atau apabila pengendalian di atasnya belum cukup efektif (Triwibowo & Pusphandani, 2013).

**Tabel 2.2** Alat Pelindung Diri

No.	APD	Lokasi Pemasangan APD
1	Penutup kepala	Laboratorium, ruang sterilisasi, ruang tindakan, ruang dapur
2	Googles	Laboratorium, ruang tindakan dokter gigi, ruang persalinan
3	Masker	Ruang persalinan, ruang tindakan untuk kasus infeksi, balai pengobatan, ruang tindakan dokter gigi, laboratorium
4	Apron	Ruang sterilisasi, ruang persalinan, radiologi, ruang tindakan dokter gigi, ruang tindakan untuk kasus infeksi
5	Sarung tangan	Ruang tindakan, ruang KIA, ruang tindakan dokter gigi, ruang sterilisasi, laboratorium, dapur, cleaning service, optik, ruang farmasi, unit tansfusi darah
6	Jas lab	Ruang farmasi, laboratorium
7	Sandal tertutup	Ruang laundry, pertolongan persalinan, laboratorium

## 2. Alat Pemadam Api Ringan

Alat pemadam api ringan ialah alat yang ringan serta mudah dilayani oleh satu orang untuk memadamkan api pada mula terjadi kebakaran.

(1) Kebakaran dapat digolongkan:

- a. Kebakaran bahan padat kecuali logam (Golongan A);
- b. Kebakaran bahan cair atau gas yang mudah terbakar (Gol. B)
- c. Kebakaran instalasi listrik bertegangan (Golongan C);
- d. Kebakaran logam (Golongan D).

(2) Jenis alat pemadam api ringan terdiri:

- a. Jenis cairan (air);
- b. Jenis busa;
- c. Jenis tepung kering;
- d. Jenis gas (hydrocarbon berhalogen dan sebagainya);

Kelompok alat pemadam api ringan harus ditempatkan pada posisi yang mudah dilihat dengan jelas, mudah dicapai dan diambil serta dilengkapi dengan pemberian tanda pemasangan. Pemberian tanda pemasangan tersebut alat harus sesuai dengan lampiran. Tinggi pemberian tanda pemasangan tersebut ayat adalah 125cm dari dasar lantai tepat diatas satu atau kelompok

alat pemadam api ringan bersangkutan. Pemasangan dan penempatan alat pemadam api ringan harus sesuai dengan jenis dan penggolongan kebakaran seperti tersebut dalam lampiran. Penempatan antara alat pemadam api yang satu dengan lainnya atau kelompok satu dengan lainnya tidak boleh melebihi 15 meter, kecuali ditetapkan lain oleh pegawai pengawas atau ahli keselamatan kerja dan semua alat pemadam api ringan sebaiknya berwarna merah (Triwibowo & Pusphandani, 2013).

### 3. Simbol-simbol Bahaya di Laboratorium



Pengoksidasi



Beracun



Mudah Meledak



Mudah Terbakar



Iritasi



Berbahaya Bagi  
Lingkungan



Korosif



Mudah Terbakar

**Gambar 2.5** Simbol Bahaya

**Sumber :** Arif Sardi, 2018, *Keselamatan Berbicara Melalui Simbol, Volume 2, Number 1.*

### 4. Pengolahan Limbah

Limbah rumah sakit adalah semua limbah yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit dalam bentuk padat, gas, dan cair. Limbah padat rumah sakit adalah semua limbah rumah sakit yang berbentuk padat sebagai akibat kegiatan rumah sakit yang terdiri dari limbah medis padat dan non medis. 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 padat non medis adalah limbah apdat yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit di luar medis yang berasal dari dapur, perkantoran, taman dan halaman yang dapat dimanfaatkan kembali apabila ada teknologinya (Menkes, 2004).

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 gas adalah semua limbah yang berberntuk gas yang berasal dari kegiatan pembakaran di rumah sakit seperti insinerator, dapur, perlengkapan generator, anastesi, dan pembuatan obat sitotoksik. Limbah infeksius adalah limbah yang terkontaminasi oeganime patogen yang tidak secara rutin ada lingkungan dan organisme tersebut dalam jumlah dan virulensi yang cukup untuk menularkan penyakit pada manusia rentan (Menkes, 2004).

#### *H. Good Laboratory Practice*

Jaminan mutu hasil laboratorium medis secara garis besar dapat didukung dengan tiga kegiatan, yaitu praktek laboratorium yang benar atau *Good Laboratory Practice* (GLP), pemantapan mutu internal dan pemantapan mutu eksternal serta faktor lainnya. Faktor pendukung lainnya yang mempengaruhi mutu hasil laboratorium misalnya sumber daya manusia, lingkungan dan lain sebagainya (Praptomo, 2018).

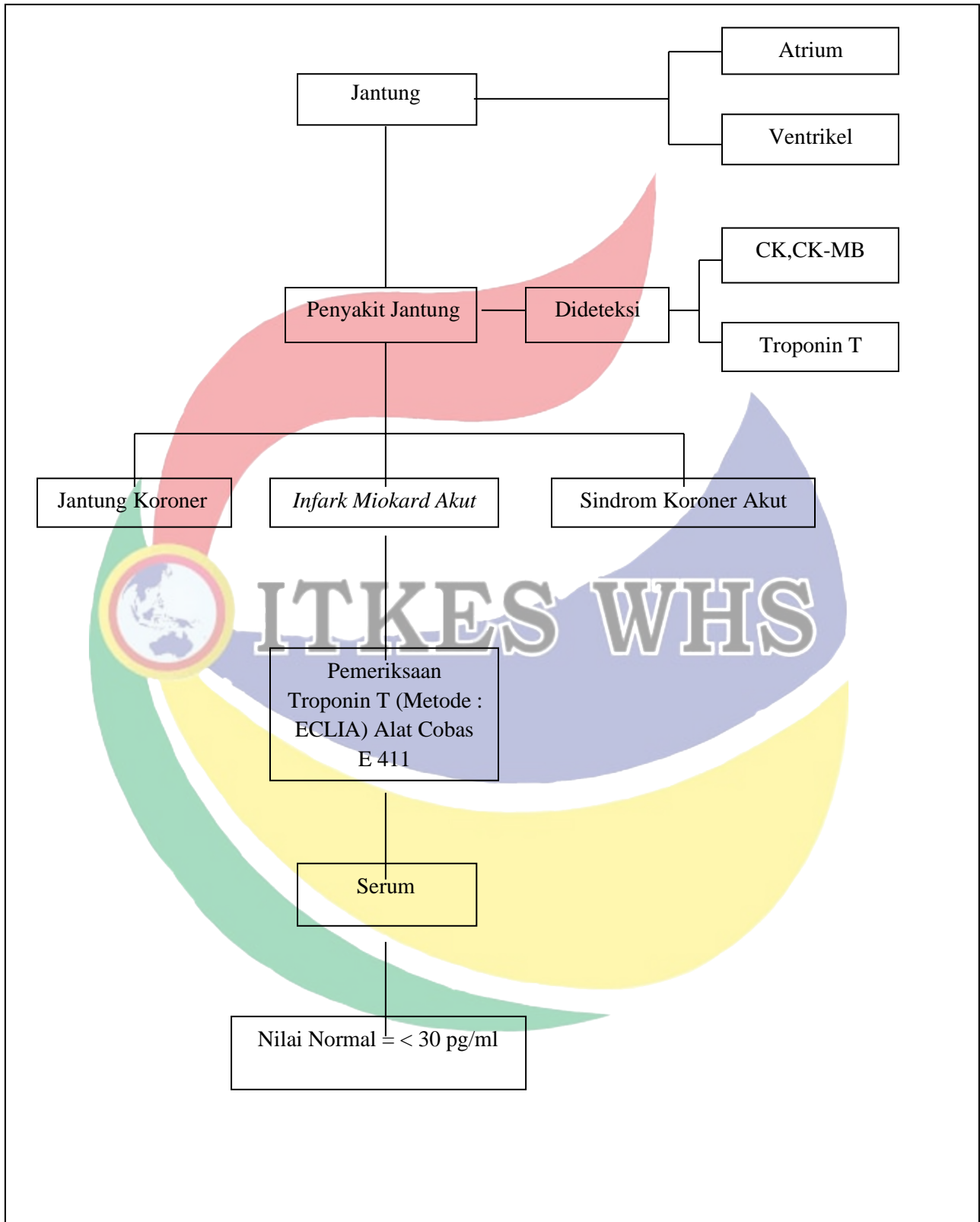
Laboratorium medis selama beberapa tahun telah diakui secara internasional bahwa dapat memproses spesimen dari uji klinis memerlukan standar pasti seperti yang ditulis dalam pedoman praktek laboratorium yang benar yang diterbitkan pada tahun 2003 oleh Komite Klinis dari *British Association of Research Quality Assurance*. Pedoman ini mengidentifikasi sistem yang dibutuhkan dan prosedur yang harus diikuti dalam sebuah organisasi melakukan analisis sampel dari uji klinis sesuai dengan persyaratan *Good Clinical Practice* (GCP) (Praptomo, 2018).

GLP adalah dokumen formal rencana analitis yang menjelaskan semua aspek kerja yang dilakukan oleh fasilitas laboratorium.

Dokumen dalam GLP ini ada beberapa istilah, yaitu :

- 1) Manager teknis, yaitu: individu yang bertanggung jawab untuk melakukan keseluruhan pekerjaan ditentukan dalam rencana analitis.
  - 2) Laporan analitis, yaitu: laporan resmi yang dikeluarkan pada saat penyelesaian pekerjaan seperti yang dijelaskan dalam rencana analitis.
  - 3) Hasil analisis, yaitu: dokumen yang berisi hasil analisis yang dikeluarkan pada saat penyelesaian analisis sampel.
  - 4) Rekaman fasilitas/Rekaman teknis, yaitu: catatan yang mengkonfirmasi dan mendukung kegiatan *non-trial* penting untuk rekonstruksi pekerjaan yang dilakukan termasuk data pendukung seperti catatan suhu kulkas/freezer, peralatan layanan serta catatan pemeliharaan dan kalibrasi.
  - 5) Analis, yaitu: individu yang bertanggung jawab untuk pelaksanaan uji dimana di Indonesia disebut Ahli Teknologi Laboratorium Medik.
- Data Mentah, yaitu: semua catatan asli dan dokumentasi pengamatan dan kegiatan selama pelaksanaan pekerjaan yang diperlukan untuk rekonstruksi dan evaluasi hasil (Praptomo, 2018).

## I. Kerangka Teori



Skema 2.1 Kerangka Teori

## BAB III

### TATA LAKSANA TUGAS AKHIR

#### A. Waktu dan Tempat

1. Waktu pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir dilaksanakan pada 27 Januari 2020 sampai dengan 26 Februari 2020

2. Tempat pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir ini dilakukan di Laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan.

#### B. Metode

1. Alat

Cobas E-411, *sample cup*, gunting, mikropipet, dan *yellow tip*.

2. Bahan dan Reagen

Reagen cobas (*Biotinylated mouse monoclonal anti-troponin T antibodies, Gold-labelled mouse monoclonal anti-troponin T antibodies, Buffer and non-reactive components*) dan serum

3. Prinsip

Prinsip dari pemeriksaan ini adalah *Electrochemiluminescence Immunoassay* (ECLIA) menggunakan *ruthenium* (II) tris (bipyridyl)  $[Ru(bpy)^3 2+]$  sebagai labelnya dan bereaksi dengan *tripopilamin* (TPA) pada permukaan elektroda pada panjang gelombang 620nm. Menggunakan label Mi, beberapa pemeriksaan dapat dilakukan pemeriksaan *flowcytometry* dengan menggunakan butiran magnet pada fase padat, butiran magnet akan tertangkap permukaan elektroda dan label yang tidak terikat dibuang dengan cairan dasar. Reaksi *electrochemiluminescent* terjadi pada saat label telah terikat dan emisi cahaya telah terhitung melalui tabung fotomultiplier.

4. Prosedur Pengamatan

a. Pra Analitik

Persiapan khusus yang perlu dilakukan pasien tidak ada sebelum

melakukan pemeriksaan troponin t.

Sampel darah yang datang selanjutnya darah dicentrifuge dengan kecepatan 4000 rpm, selanjutnya serum dipisahkan dengan sel darah, kemudian serum dibarcode sebelum dimasukkan kedalam alat Cobas E 411 dan sebelum melakukan pemeriksaan pastikan alat Cobas E 411 telah dilakukan control terlebih dahulu, setelah control masuk maka alat Cobas E 411 dapat digunakan.

b. Analitik

- a) Lihat pada layar monitor ada pemberitahuan bahwa alat telah *stand by*
- b) Masukkan sampel pada posisi sesuai perintah alat
- c) Masukkan tabung barcode stop sebagai batas sampel
- d) Lihat pada layar monitor, dipilih “work place” kemudian diklik “tes Selection”.
- e) Masukkan nomor posisi sampel pada kolom post, lalu enter
- f) Masukkan id sampel pada kolom id, lalu tekan enter
- g) Pilih pemeriksaan Troponin T
- h) Klik “save” kemudian klik “start kecil” lalu klik “start besar” kemudian alat akan bekerja secara otomatis
- i) Tunggu hasil dalam bentuk print out, hasil dilampirkan blanko

c. Pasca Analitik

- 1) Interpretasi hasil
- 2) Pencatatan dan pelaporan hasil

d. Nilai Normal Troponin T :

< 30 pg/ml (SOP Siloam Hospitals Balikpapan)

5. Instruksi Kerja Alat Pelindung Diri

- a. Petugas laboratorium menyiapkan alat pelindungan diri yang akan di pakai.
- b. Petugas laboratorium mencuci tangan terlebih dahulu sebelum menggunakan APD.
- c. Petugas laboratorium memakai jas laboratorium yang terstandar.
- d. Petugas laboratorium memakai sarung tangan saat pemeriksaan.

- e. Petugas laboratorium melepaskan semua APD sesuai dengan prosedur setelah selesai melakukan pemeriksaan, bila petugas memakai ketiga APD (jas lab, masker dan sarung tangan) maka urutan melepas APD yang pertama adalah melepaskan sarung tangan, kedua masker dan yang terakhir jas laboratorium, tetapi di Laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan tidak menggunakan masker .
- f. Petugas laboratorium melakukan cuci tangan dengan sabun sesuai dengan ketentuan cuci tangan yang benar.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### **A. Profil Siloam *Hospitals* Balikpapan**

Siloam *Hospitals* Balikpapan adalah Rumah Sakit swasta yang bergerak dibidang jasa pelayanan kesehatan yang ditujukan untuk masyarakat umum dari segala lapisan. Siloam *Hospitals* Balikpapan dengan PT. Balikpapan Damai Husada merupakan anak perusahaan dari PT Siloam International Hospital dan pada awalnya Rumah Sakit ini berdiri di tahun 2002 dengan nama Rumah Sakit International Balikpapan, kemudian di tahun 2007 berganti nama menjadi Rumah Sakit Balikpapan Husada. Pada tahun 2010, Rumah Sakit Balikpapan Husada diakuisisi oleh Siloam *Hospitals* Group dan berganti nama menjadi Siloam *Hospitals* Balikpapan.

Rumah sakit ini berada tengah kota sehingga mudah dijangkau, yaitu di Jl. MT Haryono Dalam No 23 Balikpapan letak Rumah Sakit ini yaitu berada dalam kawasan yang sangat strategis berdekatan dengan kompleks perumahan, perkantoran, pusat perbelanjaan dan bandara hal ini tentunya sangat membantu agar semua lapisan masyarakat bisa menjangkau, Siloam *Hospitals* Balikpapan menyediakan berbagai fasilitas untuk perawatan kesehatan dengan dukungan teknologi kedokteran yang modern serta tim medis yang profesional dan memiliki keahlian dibidangnya dengan reputasi medis yang tidak perlu diragukan. Staf Siloam *Hospitals* Balikpapan berkomitmen tinggi untuk memberikan pelayanan yang terbaik kepada masyarakat Kalimantan Timur.

Pelayanan Siloam *Hospitals* Balikpapan siap menerima pasien sepanjang 24 jam sehari dengan dukungan dokter serta para medis yang terlatih, dimana pasien akan dilayani dengan ramah dan penuh perhatian berlandaskan kepada belas kasih tuhan. Kapasitas 165 tempat tidur yang terdiri dari kelas Suite, VVIP, VIP, Deluxe A, Deluxe B, Standard, dan basic merupakan alternatif pilihan sesuai dengan keinginan dan kemampuan masing-masing, saat ini pun Siloam *Hospitals* Balikpapan pelayanan pengguna BPJS Kesehatan. Dokter spesialis yang ahli dibidangnya dapat dipilih oleh RS untuk pasien, pelayanan pengguna BPJS Kesehatan. Dokter spesialis yang

ahli di bidangnya dapat dipilih oleh RS untuk pasien, ataupun pasien dan keluarga dapat memilih sendiri dokter spesialis untuk merawatnya, dengan dukungan tenaga baik medis, para medis maupun non medis.

#### 1. Visi dan Misi

Siloam *Hospitals* Balikpapan mempunyai Visi yaitu: berkualitas internasional (*International Quality*) menjangkau seluruh lapisan masyarakat (*Reach*) memiliki jaringan yang luas (*Scale*) melayani dengan belas kasih dari tuhan (*Godly Compassion*), dalam mengemban Visi tersebut di atas Siloam *Hospitals* Balikpapan menjabarkannya dalam misi yaitu menjadi pilihan terpercaya untuk mendapatkan pelayanan kesehatan, pendidikan kesehatan dan penelitian yang holistik, dan bertaraf internasional, sedangkan landasan nilai-nilai Siloam *Hospitals* Balikpapan adalah:

- a. Cinta - mengekspresikan diri dengan bersuka cita dalam rahmat tuhan serta kuasa penyembuhanNya.
- b. Kepedulian - Peka terhadap kebutuhan orang lain serta tekad untuk membantu.
- c. Integritas - sikap menghargai diri sendiri dan orang lain.
- d. Kejujuran - bertindak adil dengan mengedepankan kesetaraan dalam segala urusan.
- e. Empati - empati kepada sesama dan memahami penderitaan mereka.
- f. Semangat - mengabdikan kepada Tuhan, kehidupan serta berpegang teguh pada visi.
- g. Profesionalisme - kompetensi dan keterampilan yang diharapkan dimiliki oleh seorang profesional di bidangnya

#### B. Hasil

Dari hasil pengamatan yang dilakukan di Siloam *Hospitals* Balikpapan pada hari Senin 27 Januari 2020 sampai dengan Rabu 26 Februari 2020 didapatkan 30 sampel

**Tabel 4.1** Pemeriksaan Troponin T

Kadar Troponin T	Hasil Pemeriksaan Troponin T	
	Jumlah	Presentase
Rendah	18	60
Normal	5	16,6
Tinggi	7	23,4
	(n=30)	(100%)

Sumber : Data Primer

Dari data pada tabel 4.1 didapatkan hasil pemeriksaan sebanyak 7 sampel tinggi, 5 sampel normal, 18 sampel rendah sehingga jumlah pemeriksaan Troponin T sebanyak 30 sampel. Nilai normal : <30 pg/ml. Kadar troponin pada orang yang sehat umumnya sangat rendah, sehingga tidak terdeteksi, untuk orang yang terkena serangan jantung biasanya kadar troponin dalam darah biasanya naik dalam waktu 3-4 jam. Level troponin pun kemungkinan akan tetap tinggi selama 1-2 minggu setelah serangan jantung terjadi sedangkan pada penderita angina pektoris, pemeriksaan troponin biasanya dilakukan jika gejala nyeri dada semakin parah, angina muncul dalam saat sedang beristirahat atau jika tidak terdapat perbaikan gejala setelah pengobatan dan untuk hasil kadar troponin t yang rendah dan normal maka pasien dinyatakan tidak mengalami serangan jantung sedangkan hasil tinggi pasien mengalami serangan jantung dan usia mempengaruhi kadar troponin t.

### C. Pembahasan

#### 1. Tahap Pra Analitik

Pemeriksaan Troponin T ini jenis sampel yang digunakan adalah serum. Tabung yang digunakan adalah tabung berwarna kuning berisi Gel Separator, sebelum melakukan pemeriksaan dan mengoperasikan alat sampel dicentrifuge terlebih dahulu dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit adapun kecepatan *centrifuge* yang biasa dilakukan sudah sesuai prosedur yang berlaku.

Sampel yang telah *dicentrifuge* dipindahkan serumnya menggunakan mikropipet kedalam cup lalu beri kode cup sampel dengan cara menulis nomor Laboratorium (empat angka terakhir) dan jenis pemeriksaan, tetapi pemindahan sampel serum yang biasa dilakukan tidak menggunakan

mikropipet melainkan menuangkan langsung dari tabung ke cup.

## 2. Tahap Analitik

Tahap analitik yaitu proses pemeriksaan Troponin T sampel yang sudah diambil langsung diperiksa kemudian letakkan sampel kedalam alat, apabila menunjukkan tanda sample stop maka peletakkan atau posisi sampel berlanjut ke angka berikutnya dan jika menunjukkan tanda standby maka peletakkan sampel dimulai dari posisi awal atau pertama, kemudian alat akan bekerja secara otomatis.

Berdasarkan hasil pengamatan dan pemeriksaan yang dilakukan pada tahap analitik, proses pengerjaan hingga pembacaan hasil telah dilakukan dengan benar.

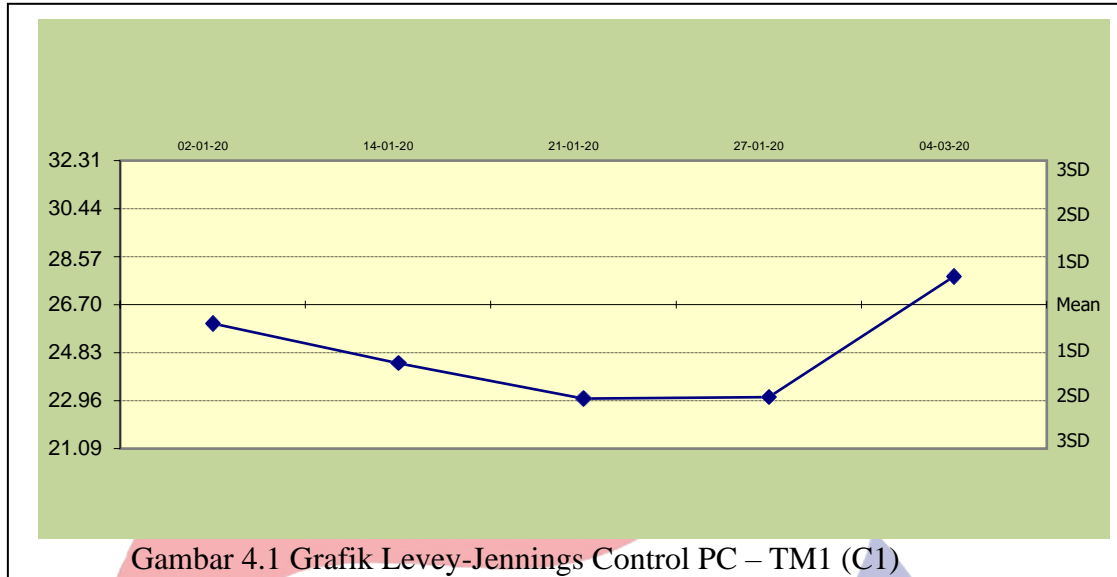
## 3. Tahap Pasca Analitik

Hasil yang dikeluarkan oleh Laboratorium selanjutnya akan dilakukan proses verifikasi dan validasi. Proses verifikasi dilakukan oleh petugas Laboratorium yang bertanggung jawab dan di validasi oleh dokter spesialis Patologi Klinik, supervisor laboratorium atau penanggung jawab shift, setelah di validasi hasil laboratorium diberikan kepada petugas, pasien atau keluarga pasien dalam waktu yang telah ditentukan tergantung dari lamanya waktu pemeriksaan.

## 4. Penjaminan Mutu Laboratorium

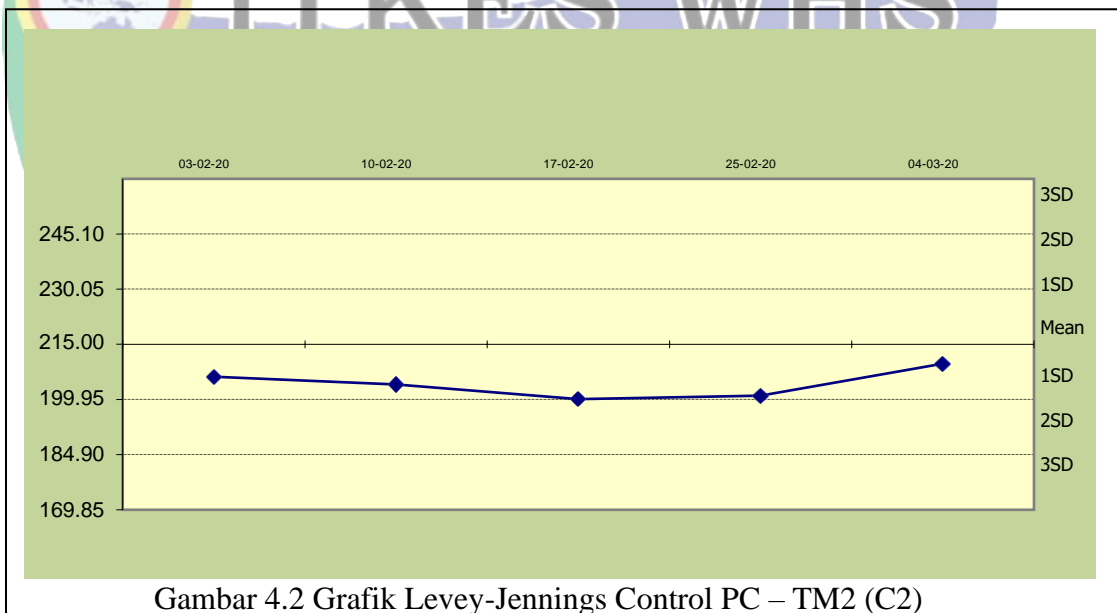
### a. *Quality Control* (QC)

*Quality Control* di Siloam Hospitals Balikpapan sudah benar mengikuti prosedur yang sudah ditentukan dilakukan setiap 1 minggu sekali di hari kerja, tetapi untuk *Quality Control* Troponin T hanya dilakukan saat ada pemeriksaannya saja karena pemeriksaan Troponin jarang dan hasil *Quality Control* dinyatakan masuk.



Gambar 4.1 Grafik Levey-Jennings Control PC – TM1 (C1)

Grafik diatas menunjukkan bahwa *quality control* pemeriksaan Troponin T di Siloam *Hospitals* Balikpapan pada bulan Januari 2020 di lakukan setiap minggu pada hari Kamis pukul 07.00 WITA dengan hasil QC normal maka pemeriksaan Troponin T dapat dilakukan.



Gambar 4.2 Grafik Levey-Jennings Control PC – TM2 (C2)

Grafik diatas menunjukkan bahwa *quality control* pemeriksaan Troponin T di Siloam *Hospitals* Balikpapan pada bulan Februari 2020 di lakukan setiap minggu pada hari

Kamis pukul 07.00 WITA dengan hasil QC normal maka pemeriksaan Troponin T dapat dilakukan.

b. Kalibrasi Alat

Kalibrasi alat sudah mengikuti prosedur yang ditentukan dilakukan setiap setahun sekali, alat terakhir kali dikalibrasi pada tanggal 23 Juli 2019 sampai batas 23 Juli 2020, dilakukan oleh teknisi khusus dan berdasarkan pengamatan dalam tahap kalibrasi alat yang dilakukan telah sesuai dengan SOP yang ada.

5. *Good Laboratory Practice* (GLP) dan K3

a. *Good Laboratory Practice* (GLP)

GLP adalah dokumen formal rencana analitis yang menjelaskan semua aspek kerja yang dilakukan oleh fasilitas laboratorium yang memiliki beberapa unsur manager teknis, laporan analitis, hasil, analisis, rekaman fasilitas, rekaman teknis, analisis dan data mentah. Unsur-unsur yang terlibat di dalam GLP antara lain adalah teknisi laboratorium lingkungan, reagen, peralatan, dan metode pemeriksaan.

Unsur-unsur GLP :

a. Teknisi Laboratorium

- 1) Keterampilan, pendidikan, pelatihan dan pengalaman kerja karyawan laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan terjamin mutunya.
- 2) Beban kerja cukup seimbang dengan jam kerja yang memadai dengan pembagian 3 *shift* kerja yaitu pagi (07:00-14:00), sore (14:00-21:00) dan malam (21:00-07:00).
- 3) Analisis Kesehatan di Laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan telah memiliki STR.

b. Lingkungan

- 1) Luas ruangan setiap kegiatan cukup menampung peralatan yang ada, aktifitas dan jumlah petugas yang berhubungan dengan spesimen. Pada ruang sampling luasnya 5 m<sup>2</sup>, ruang sampling Patologi Klinik 7

m<sup>2</sup>, ruang urin 7 m<sup>2</sup>, ruang kimia darah 6 m<sup>2</sup>, ruang hematologi 25 m<sup>2</sup>, dan ruang Patologi Anatomi 26 m<sup>2</sup>.

- 2) Dinding terbuat dari tembok permanen dengan warna terang, menggunakan cat yang tidak luntur, permukaan rata, dengan beberapa titik permukaan yang menggunakan kaca tembus pandang dan ditutupi dengan stiker berwarna putih agar cahaya yang masuk cukup.
- 3) Pintu pada Laboratorium terbuat dari bahan besi dan kaca.
- 4) Penerangan di Laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan sudah sesuai dengan standar SOP.
- 5) Stop kontak dan saklar dipasang 1,40 m dari lantai, namun ada sebagian yang dipasang dilantai, yaitu dibawah meja komputer.
- 6) Lantai berbahan keramik dan berwarna terang.
- 7) Meja terbuat dari bahan marmer berwarna putih, kedap air, permukaan rata dan mudah dibersihkan. Meja yang digunakan yaitu meja yang permanen atau meja tanam.
- 8) Suhu ruangan selama 1 bulan berkisar antara 23-25°C dengan kelembaban 60-70% berdasarkan kartu kontrol suhu yang ada pada laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan dan dicatat setiap hari, pencahayaan ruangan menggunakan lampu 24 jam.

#### c. Bahan pemeriksaan

Pembahasan tentang bahan pemeriksaan di Laboratorium medis meliputi : cara pengambilan spesimen, cara penyimpanan spesimen, cara pengiriman spesimen, dan cara persiapan sampel.

- 1) Penyimpanan spesimen, disimpan pada kulkas khusus penyimpanan spesimen dengan suhu yang dicatat setiap hari pada kartu kontrol suhu yang berkisar antara 4-7°C.
- 2) Persiapan sampel, setelah sampel datang, sampel pada tabung langsung disentrifus dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit.

#### d. Reagen

- 1) Reagen sebagai bahan pereaksi harus baik kualitasnya.
- 2) Penerimaan semua reagen yang yang dibeli harus diperhatikan batas kadaluarsa nya keutuhan wadah botol dan cara transportasinya.
- 3) Reagen yang sudah dekat kadaluarsa nya harus dipikirkan apakah akan habis digunakan sebelum batas waktunya.
- 4) Penyimpanan reagen perlu diperhatikan lama dan suhu penyimpanan. Pada laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan, suhu kulkas reagen berkisar antara 3-6°C, dilakukan pencatatan pada kartu kontrol suhu setiap hari.

e. Peralatan

- 1) Alat pengukur, misalnya mikroskop sebaiknya disimpan dalam lemari yang jauh dari lembab pada laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan, mikroskop tidak disimpan dalam lemari, melainkan hanya diletakkan pada meja sesuai parameter pemeriksaan dengan meja yang datar dan jauh dari tempat yang lembab.
- 2) Alat-alat ukur harus dikalibrasi, sebelum digunakan pertama kali. Laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan, alat dikalibrasi setiap pergantian reagen pada alat.
- 3) Penggunaan pipet, sejajar dengan mata dan dilakukan dengan cepat dan jika terdapat gelembung, maka gelembung dibuang sampai hilang.
- 4) Tabung reaksi digunakan untuk pemeriksaan urine, selalu siap digunakan dan steril.

f. Metode Pemeriksaan

Laboratorium yang baik harus mengikuti perkembangan metode pemeriksaan, dengan mempertimbangkan kemampuan laboratorium tersebut dan biaya pemeriksaan. Laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan, metode pemeriksaan rata-rata sudah menggunakan alat modern guna mengikuti perkembangan, dan petugas analis diwajibkan mengikuti pelatihan-pelatihan yang sesuai.

## 6. Keselamatan dan kesehatan Kerja (K3) dan *Patient Safety*

Kelengkapan alat Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) menurut Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 66 tahun 2016 tentang Keselamatan dan Kesehatan kerja Rumah Sakit pasal 15 ayat (3) meliputi lemari Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), penyiraman badan (Body Wash), pencuci mata (Eyewasher), Alat pelindung Diri (APD), rambu dan simbol Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), *Spill Kit*.

Laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan dilengkapi dengan lemari Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang memadai. Penyiraman badan dan penyiram mata yang diletakkan tidak jauh dari alat, dokumen dan merupakan akses jalan untuk pemeriksaan kimia klinik, imunologi dan urin sehingga dikatakan kurang tepat karena percikan air dapat membahayakan kerusakan pada alat, menyebabkan basahnya dokumen dan membuat lantai licin. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) sarung tangan dan alas kaki yang tertutup sudah memenuhi standar, namun pada penggunaan APD petugas dikatakan belum memenuhi standar dikarenakan petugas Laboratorium tidak menggunakan jas Laboratorium dan masker saat melakukan pemeriksaan. Laboratorium juga sudah dilengkapi dengan *Spill Kit*.

Laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan juga sudah tersedia Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan cara penggunaannya, deteksi asap dan api, sistem alarm kebakaran, penyiraman air otomatis (sprinkler), tempat titik kumpul, pembentukan tim penanggulangan kebakaran.

Tata kelola pemusnahan sampel darah atau serum dilakukan dengan cara pembuangan pada tempat limbah infeksi setelah disimpan selama 7 hari pada lemari pendingin bersuhu 2°C – 8°C kemudian dibawa oleh petugas kebersihan Rumah Sakit untuk dimusnahkan menggunakan alat insenerator, pada sampel urine dibuang pada tempat pencucian khusus pembuangan sampel (urine) reagen, adapun tempat urine dibuang pada tempat limbah infeksi dan dibawa oleh petugas kebersihan Rumah Sakit untuk dimusnahkan pada alat insenerator.

a. Alat Pelindung Diri (APD)

Laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan, APD yang digunakan antara lain :

1) *Handsocon*

Petugas laboratorium selalu menggunakan *handsocon*, baik saat melakukan pemeriksaan, maupun saat hanya untuk mengambil sampel atau memegang sampel.

2) Jas Laboratorium

Penggunaan jas laboratorium saat melakukan pemeriksaan, ataupun saat berada didalam Laboratorium masih jarang digunakan oleh petugas laboratorium.

3) Masker

Penggunaan masker didalam laboratorium tidak diperkenankan, hanya pasien atau orang disekitar yang sakit saja yang harus menggunakan masker.

4) Alas kaki

Laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan menggunakan alas kaki berupa sepatu kerja biasa atau sepatu pantopel.

b. Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

APAR pada laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan, yang pertama berada diruang urinalisa, menggunakan APAR jenis Karbondioksida (CO<sub>2</sub>), yaitu jenis APAR yang menggunakan bahan karbondioksida sebagai bahan pemadamnya dan cocok untuk kebakaran kelas B (bahan cair yang mudah terbakar) dan kelas C (instalasi listrik yang bertegangan). APAR yang kedua berada pada ruang administrasi yang menggunakan APAR jenis foam atau busa untuk memadamkan kebakaran kelas A (bahan-bahan padat non logam seperti kertas, karet, kain, dsb) dan kelas B.

c. *Spill Kit*

*Box Spill Kit* berisi masker, *hand glove*, klorin bubuk, plastik kuning kecil, tisu *hand towel*, sendok plastik, dan apron plastik. Berikut langkah-langkah penggunaan *Spill Kit* pada tumpahan sampel darah atau bahan infeksius :

- 1) Taburkan bubuk diatas ceceh tumpahan darah.
- 2) Diamkan selama  $\pm$  3 menit (agar tumpahan terserap dengan baik)
- 3) Bersihkan dengan kertas tisu
- 4) Bersihkan area tersebut sesuai dengan standar pembersihan yang berlaku.

#### d. Pengolahan Limbah

Penanganan limbah non medis seperti plastik bekas pakai, kertas yang tidak terpakai, tisu bekas pakai dan lain-lain dibuang ke kantong plastik hitam, selanjutnya dibawa oleh petugas *Cleaning Service* ke TPS.

Limbah medis yang terbagi menjadi 3 yaitu cair, padat, dan tajam, maka berbeda pula cara penanganannya.

##### 1) Limbah medis cair

Bahan sisa pemeriksaan (urine, cairan tubuh, dll) dibuang dalam saluran khusus yaitu di waste bagian pencucian dan waste bagian urine, untuk biakan cair mikrobiologi dimasukkan kedalam autoclave pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit untuk mematikan kuman, selanjutnya cairan di buang ke waste bagian mikrobiologi, selanjutnya disiram dengan larutan hipoklorit 1%, kemudian limbah medis cair tersebut akan mengalir melalui saluran pembuangan limbah cair tertutup dan ke dap air ke Instalasi Pengelolaan Air dan Limbah yang dikelola oleh TMD Balikpapan.

##### 2) Limbah medis padat

Limbah medis padat (tip bekas, sisa bahan darah, feces, sisa jaringan histologi) dimasukkan dalam kantong kuning yang tertutup rapat dan tidak bocor kemudian dibawa oleh petugas *Cleaning Service* ke TPS. Vacuntainer sisa bahan pemeriksaan dikumpulkan di chiller sesuai dengan waktu yang ditetapkan yaitu EDTA dan Natrium Citrat 3 hari, (plain 1 minggu) dalam kantong plastik kuning, setelah lewat dari waktu yang ditentukan, kantong tersebut dibuang dalam container besar, selanjutnya dibawa oleh petugas *Cleaning Service*.

##### 3) Limbah medis tajam

Limbah medis tajam dimasukkan dalam Sharo Box, setelah terisi hingga tanda batas yang diijinkan kemudian ditutup rapat untuk kemudian dibawa oleh petugas Cleaning Service ke TPS. Alat gelas yang terpakai terkontaminasi darah direndam dahulu dengan larutan hipoklorit 0,5% selama 30 menit kemudian dicuci di tempat pencucian.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada 30 orang maka dapat diambil kesimpulan :

1. Pemeriksaan Troponin T berdasarkan hasil yang diperoleh dari memiliki hasil normal yaitu sebanyak 7 orang, hasil tinggi yaitu sebanyak 5 orang dan hasil rendah yaitu sebanyak 18 orang. Nilai Normal : <30 pg/ml.
2. Tahap pemeriksaan dalam proses pra analitik, analitik, pasca analitik telah sesuai dengan Standar Operasional Prosedur yang ada di rumah sakit. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di Laboratorium belum memenuhi Standar Operasional Prosedur, masih ada beberapa petugas yang tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD).

#### **B. Saran**

1. Bagi Akademik  
Dapat menjadikan Laporan Tugas Akhir ini sebagai referensi untuk menambah pengetahuan pada mata kuliah Imunoserologi terutama tentang Troponin T.
2. Bagi Petugas Kesehatan Laboratorium
  - a. Petugas laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan hendaknya lebih memperhatikan perihal penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) khususnya jas Laboratorium yang sesuai dengan standar.
  - b. Petugas Laboratorium Siloam *Hospitals* Balikpapan hendaknya lebih memperhatikan perihal *Quality Control* (QC) yang seharusnya dilakukan setiap hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- AK. Salim, DA Hanafi. (2014). *Pemeriksaan CKMB dan HS-Troponin pada pasien Infark Jantung dan Peningkatan Segmen non-ST*. Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik
- Andreasson Ulf, Liaudet-Perret Armand, Blennow Kaj. (2015). *A Practical Guide to Immunoassay Method Validation*. International Journal of Biomedical Science.
- Ardi. (2016). *Infark Miokard Akut (IMA) Penderita Jantung*. Majalah Kedokteran.
- Arif. (2016). *Buku Ajar Asuhan Keperawatan dengan Gangguan Sistem Kardiovaskuler dan Hematologi*. Salemba Medika. Jakarta.
- Arif Sardi. (2018). *Keselamatan Berbicara Melalui Simbol*, Volume 2, Number 1. Jurnal Kesehatan.
- Cloud-Clone Crop. (2013). *Instruction manual enzyme-linked immunesorbent assay kit*. Eleven Edition.
- Depkes RI. (2013). *Pedoman Praktek Laboratorium yang Benar (Good Laboratory Practice)*. Jakarta: Direktorat Jendral Pelayanan Medik Departemen Kesehatan RI
- Elias Tarigan. (2013). *Hubungan Troponin T dengan Gambaran Klinis Penderita Sindroma Koroner Akut*. Majalah Kedokteran
- Gandasoebrata R, (2013). *Penuntun Laboratorium Klinis*. Edisi 15. Dian Rakyat. Jakarta
- Hamdani Irfan. (2017). *Hubungan Troponin , Derajat Sumbatan Pembuluh Darah dan Lama Rawatan Rumah Sakit pada Pasien Post Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty*. Jurnal Kesehatan
- Hanafian A. (2016). *Pengaruh Penyimpanan Spesimen Plasma EDTA Terhadap Kadar Kolestrol Total Pada Suhu 2-8°C Selama 24 Jam, 48 Jam, 72 Jam dan 96 Jam*. Karya Tulis Ilmiah. Jurusan Analis Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Semarang
- Hasna Raniar. (2015). *Kaitan Serangan Jantung dengan Enzim Kreatine Kinase*. Akademi Keperawatan. Batari Toja Watampone
- Koivunen, M. A. (2006). *Principles of immunochemical Techniques Used in Clinical Laboratories*. *Lab Medicine* 37 (8) : 490-497

## DAFTAR PUSTAKA

- Kumar V, Contran RS, Robbins SL. (2012). *Buku Ajar Patologi Robbins*, edisi ke-7. Jakarta : EGC.
- Kuswana, WS. (2014). *Ergonomi Dan Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Lefever., Ke. Joyce. (2002). *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik Edisi 6 Hal : 194-195*. Jakarta: EGC.
- Murphy, K. P. (2012). *Janeway's Immunobiology. Ed 8*. New York: Gerland Science, Taylor & Francis Group.
- Muttaqin. (2009). *Buku Ajar Asuhan Keperawatan Klien dengan Gangguan Sistem Kardiovaskular dan Hematologi*.
- Permenkes RI No.147/ Menkes/Per/I/2010. *Tentang Perizinan Rumah Sakit*. Jakarta
- Praptomo, A. J. (2018). *Pengendalian mutu laboratorium medis*. Yogyakarta: Deepublish
- Prasetyo D. R, Efrida. (2014). *Gambaran kadar Troponin dan Kreatine Kinase Myocardial Band pada Infark Miokard Akut*. Jurnal Kesehatan. Andalas
- Rendy, M.C and TH, Margareth. (2014). *Asuhan Keperawatan Medikal Bedah dan Penyakit Dalam*. Yogyakarta : 2014
- Roche, Hoffman. (2019). *Diagnostic Roche Global Product Instruments Cobas E 411*
- Sacher, R. A., and McPherson, R. A., (2010). *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*, 519. Jakarta : EGC
- Samsu Nur, Sargowo Djanggan. (2010). *Sensitivitas dan Spesifisitas Troponin T dan I pada Diagnosis Infark Miokard Akut*. Majalah Kedokteran. 367
- Santoso G. (2012). *Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta : Prestasi Pustaka.
- Sucipto CD. (2014). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: Gosyen Publishing
- Sudoyo, A W., dkk. (2009). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II Edisi V*. Interna Publising. Jakarta

## DAFTAR PUSTAKA

- Sukorini, Usi, Nugroho, D. K., Rizki, M., Hendriawan P. J., B. (2010). *Pemantapan Mutu Internal Laboratorium Klinik*. Kanamedika dan Alfamedia Citra. Yogyakarta.
- Syahdi. Nugraha. Kadafi. (2017). *Infark Miokard Akut*. Majalah Kedokteran. 6, 15
- Triwibowo, C dan Pusphandani, ME. (2013). *Kesehatan Lingkungan dan K3*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Vania. (2015). *Anatomi Jantung*. Tugas Karya Tulis Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Semarang
- Westgard JO, (2006). *Six Sigma Quality Design and Control, 2nd ed*, Westgard QC, Inc



## LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Rekapitulasi Data Hasil Pemeriksaan Troponin T pada tanggal 27 Februari 2020 sampai 26 Maret 2020.

NO	NAMA	UMUR	JENIS KELAMIN	HASIL	KET
1	Tn. B	59	L	8.04 pg/ml	
2	Tn. H	51	L	7.47 pg/ml	
3	Tn. F	53	L	40.59 pg/ml	
4	Tn. P	54	L	4.67 pg/ml	
5	Ny. A	52	P	<3.00 pg/ml	
6	Tn. I	47	L	16.72 pg/ml	
7	Ny. A	64	P	114.30 pg/ml	
8	Ny. Y	50	P	4.39 pg/ml	
9	Ny. S	50	P	7.36 pg/ml	
10	Tn. M	56	L	14.78 pg/ml	
11	Tn. S	69	L	21.19 pg/ml	
12	Tn. A	69	L	8.57 pg/ml	
13	Tn. B	48	L	7.72 pg/ml	
14	Tn. R	54	L	5.66 pg/ml	
15	Ny. A	65	P	8.69 pg/ml	
16	Tn. S	49	L	6.61 pg/ml	
17	Tn. R	67	L	758.20 pg/ml	
18	Tn. G	58	L	10.91 pg/ml	
19	Tn. I	64	L	39.12 pg/ml	
20	Ny. E	46	P	7.64 pg/ml	
21	Tn. S	59	L	17.77 pg/ml	
22	Ny. S	64	P	8.29 pg/ml	
23	Tn. M	44	L	5.35 pg/ml	
24	Tn. B	58	L	192.70 pg/ml	
25	Tn. M	44	L	4041.00 pg/ml	
26	Tn. A	62	L	7.87 pg/ml	
27	Tn. W	46	L	4.96 pg/ml	
28	Ny. Y	64	P	12.84 pg/ml	
29	Ny. S	57	P	273.50 pg/ml	
30	Ny. M	37	P	<3.00 pg/ml	
NILAI NORMAL : <30 pg/ml					

## Lampiran 2. SOP Alat Cobas E 411

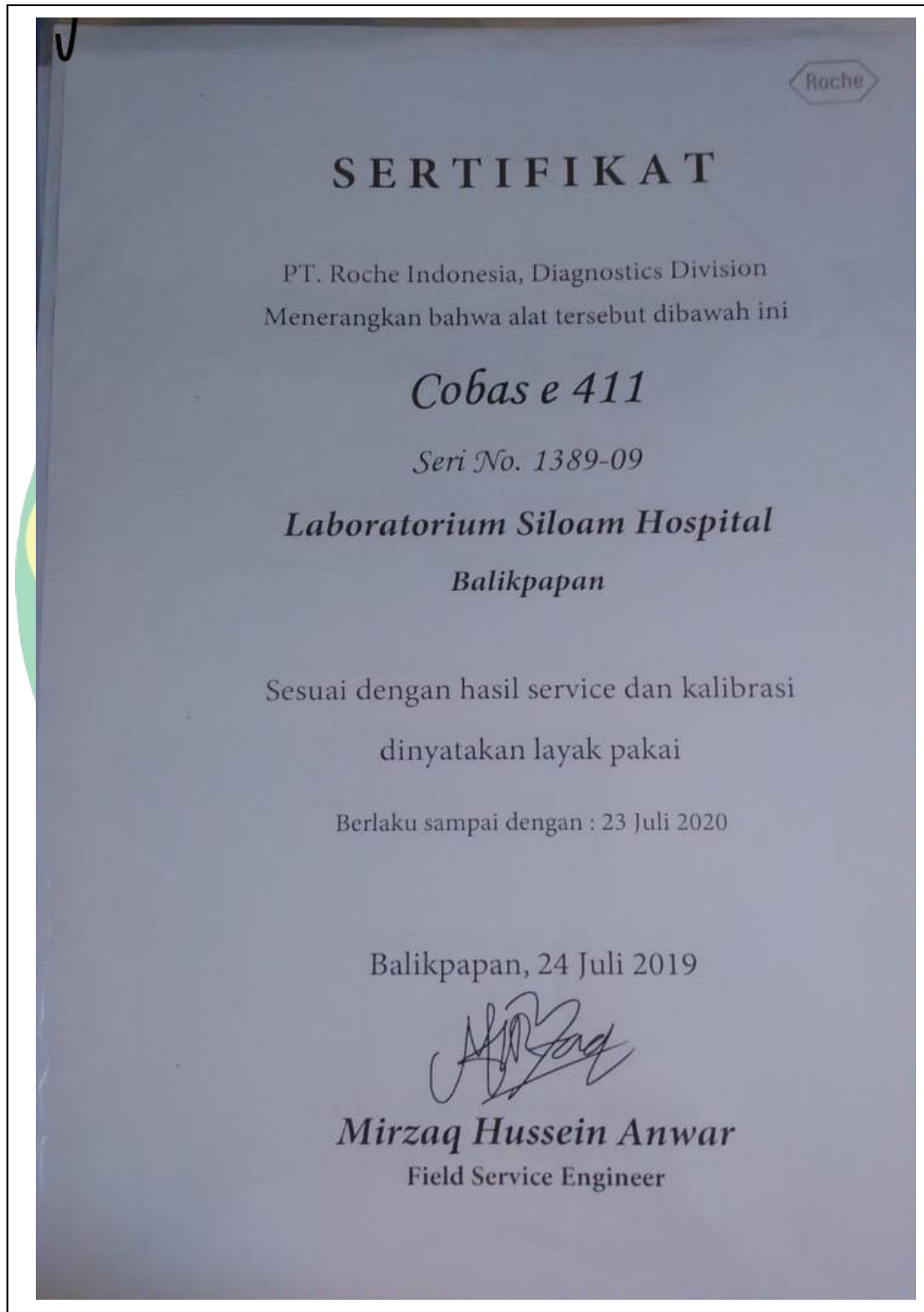
	<b>PROSEDUR OPERASIONAL ALAT COBAS E 411</b>		
	No. Dokumen	No. Revisi	Halaman : <b>1/1</b>
<b>PETUNJUK TEKNISI</b>	Ditetapkan oleh : HospitalDirector		
<b>PENGERTIAN</b>	Alat Cobas E 411 adalah alat yang digunakan untuk pemeriksaan seroimunologi dengan metode ECLIA ( Enzyme Chemiluminescence Imuno Assay )		
<b>TUJUAN</b>	Untuk memastikan bahwa alat imunologi dapat digunakan dengan baik dan benar oleh semua analis di bagian imunologi		
<b>KEBIJAKAN</b>	1.1 KRS-SHG-AMA-001 Buku operasional Alat e411		
<b>PROSEDUR</b>	<p><b>1.1. Menyalakan Instrument e411</b></p> <p>1.1.1. Masukkan login dan password</p> <p>1.1.2. Instrumen akan melakukan inisialisasi, tunggu sampai stanby, siap digunakan kurang lebih 30 menit</p> <p>1.1.3. Keluarkan reagen dari lemari pendingin, syswash + aquabidest 1+100), limbah padat, limbah cair dan consumable PC/CC, assy cup, assy tip, jika sudah habis ganti dengan yang baru).</p> <p>1.1.4. Masukkan reagen kedalam reagen disk, tutup dan lakukan reagen scan.</p> <p>1.1.5. Melakukan kalibrasi (pastikan UPS bekerja dengan baik</p> <p>1.1.6. Tekan power "ON" printer</p> <p>1.1.7. Buka tutup botol ProCell dan Clean Cell</p> <p>1.1.8. Hidupkan instrument, naikan power "ON" (samping kanan), kemudian tekan power "ON" (depan).</p> <p><b>1.2. Melakukan kalibrasi dengan barcode</b></p> <p>1.2.1. Calibration</p> <p>1.2.2. Status</p> <p>1.2.3. Pilih jenis tes lalu klik Full</p> <p>1.2.4. Save (parameter yang dipilih akan ditandai warna jenis hijau)</p> <p>1.2.5. Letakkan kalibrator disampel disk dengan posisi (Cal1 dilanjutkan Cal2) dan stop barcode dibagian paling akhir</p> <p>1.2.6. Sample scan dengan cara : system overview,</p>		

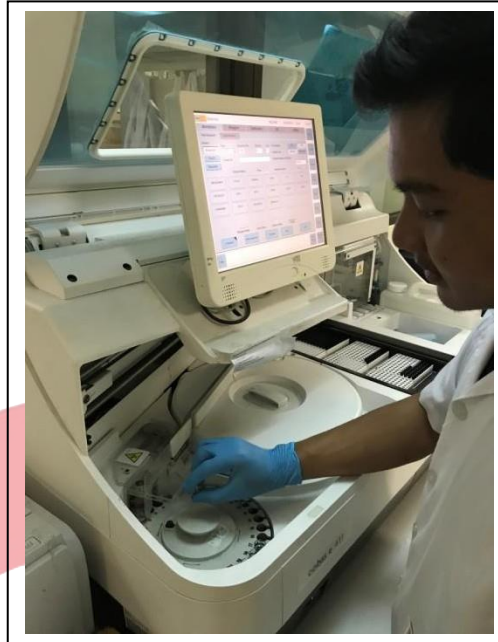
	<p>sample tracking sample scan</p> <p>1.2.7. Start</p> <p><b>1.3 Melakukan kalibrasi (tanpa barcode)</b></p> <p>1.3.1. Calibration</p> <p>1.3.2. Status</p> <p>1.3.3. Pilih jenis tes lalu klik Full</p> <p>1.3.4. Save (parameter yang dipilih akan ditandai warna jenis hijau)</p> <p>1.3.5. Tentukan letak kalibrator : Calibrator &gt; Calibrator &gt; Position assignment &gt; tentukan posisinya &gt; add &gt; save</p> <p>1.3.6. Letakkan kalibrator disampel disk dengan posisi (Cal1 dilanjutkan Cal2) dan stop barcode dibagian paling akhir</p> <p>1.3.7. Start</p> <p>Note : Kembalikan ke position assignment semula setelah selesai kalibrasi</p> <p><b>1.4. Melakukan kontrol (dengan barcode)</b></p> <p>1.4.1. QC</p> <p>1.4.2. Status</p> <p>1.4.3. Pilih jenis pemeriksaan yang akan dikontrol</p> <p>1.4.4. Klik select</p> <p>1.4.5. Save (parameter yang dipilih akan ditandai warna hijau)</p> <p>1.4.6. Letakkan control di sample disk, diakhiri dengan stop barcode</p> <p>1.4.7. Sample scan dengan cara : System overview &gt; sample tracking &gt; Sample scan</p> <p>1.4.8. Start</p> <p><b>1.5. Melakukan kontrol (tanpa barcode)</b></p> <p>1.5.1. QC</p> <p>1.5.2. Status</p> <p>1.5.3. Pilih jenis pemeriksaan yang akan dikontrol</p> <p>1.5.4. Klik select</p> <p>1.5.5. Save (parameter yang dipilih akan ditandai warna hijau)</p> <p>1.5.6. Tentukan letak control : QC &gt; Control &gt; position assignment &gt; tentukan posisinya &gt; add &gt; save</p> <p>1.5.7. Letakkan control di sample disk, diakhiri dengan stop barcode</p>
--	---

	<p>1.5.8. Start</p> <p>Note : Kembalikan keposisi assignment semula setelah selesai control</p> <p><b>1.6. Melakukan pemeriksaan (tanpa barcode)</b></p> <p>1.6.1. Workplace &gt; Test selection &gt; Routine (N)</p> <p>1.6.2. Masukkan data pasien dan posisi pada rotor sample disk</p> <p>1.6.3. Pilih jenis test yang diminta &gt; save</p> <p>1.6.4. Ulangi langkah 1-3 untuk memasukan data sample</p> <p>1.6.5. Letakkan stop barcode pada posisi setelah sample terakhir (jika sample lebih dari 30 stop barcode tidak perlu diletakkan pada sample disk)</p> <p>1.6.6. Start</p> <p><b>1.7. Melakukan pemeriksaan (dengan barcode)</b></p> <p>1.7.1. Tekan system overview &gt; sample tracking &gt; letakkan sampel pada sampel disk &gt; letakkan stop barcode setelah sampel terakhir &gt; tekan sampel scan</p> <p>1.7.2. Setelah stanby, tekan workplace &gt; test selection. Pilih sampel dan parameter yang akan dikerjakan &gt; save</p> <p>1.7.3. Lakukan langkah 1-2 sampai sampel terakhir</p> <p>1.7.4. Start</p> <p><b>1.8. Mematikan Instrument</b></p> <p>1.8.1. Jika status instrument berubah menjadi stanby, hal ini berarti instrument sudah melakukan finalisasi maintenance secara otomatis</p> <p>1.8.2. Tetapi jika instrument dihentikan oprasinya / S.stop &gt; stanby dengan menekan tombol stop, maka sebelum mematikan instrument harus dilakukan finalization maintenance secara manual. Melalui menu : Utility &gt; maintenance &gt; Finalization maintenance &gt; select &gt; Ok</p> <p>1.8.3. Setelah stanby, keluarkan semua reagen dari reagen disk dan masukkan ke lemari pendingin. Tutup botol PC/CC</p> <p>1.8.4. Long off &gt; pilih shutdown &gt; OK. Tunghu sampai layar monitor menjadi gelap/mati dan lampu monitor juga mati</p>
--	--

	1.8.5. Matikan power bagian depan, lanjutkan dengan mematikan power bagian kanan.
<b>UNIT TERKAIT</b>	Bagian Imunologi

**Lampiran 3.** Sertifikat kalibrasi Alat Cobas E 411



**Lampiran 4.**Dokumentasi Alat, bahan dan K3

Alat Cobas e 411



Reagen untuk semua pemeriksaan pada alat Cobas E 411



Reagen Troponin T



Wadah Penampung Limbah Cair disebelah kiri

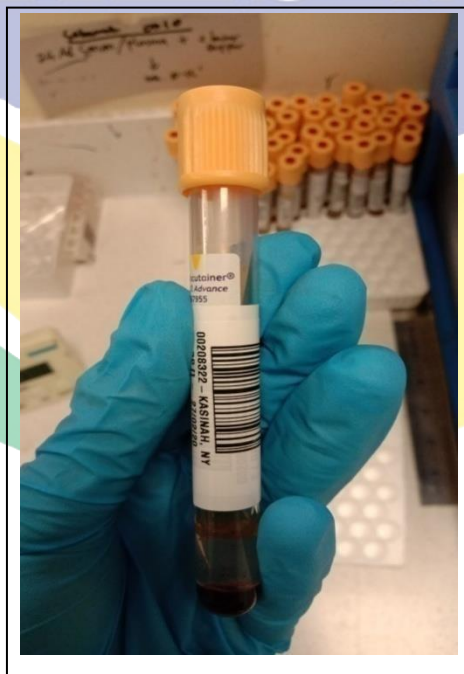
Lalu wadah air aquades untuk pencucian disebelah kanan



Tempat penampungan Limbah tip pada alat Cobas E 411



Tip untuk penghisap reagen dan sampel pada alat Cobas E 411



Tabung kuning berisi Gel separator



Cup Sampel



Lemari B3



Pencuci Mata (*Eyewasher*)



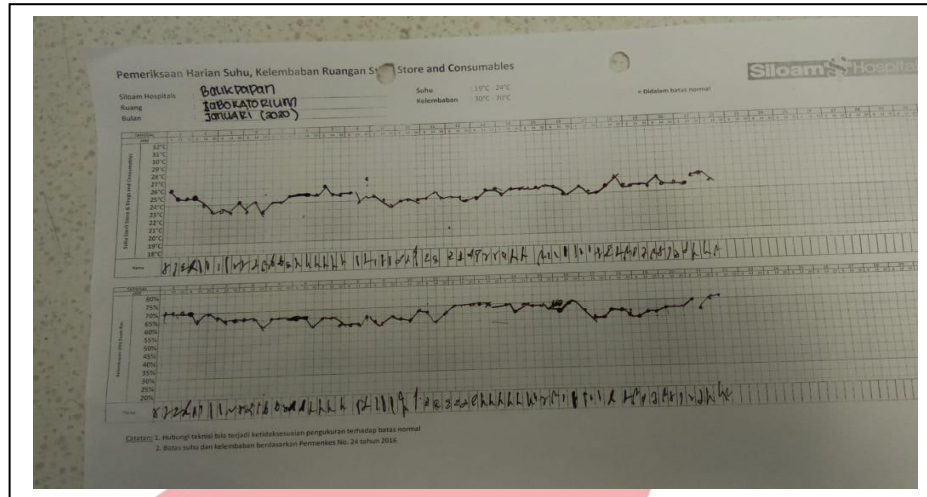
Tempat Sampah Infeksius



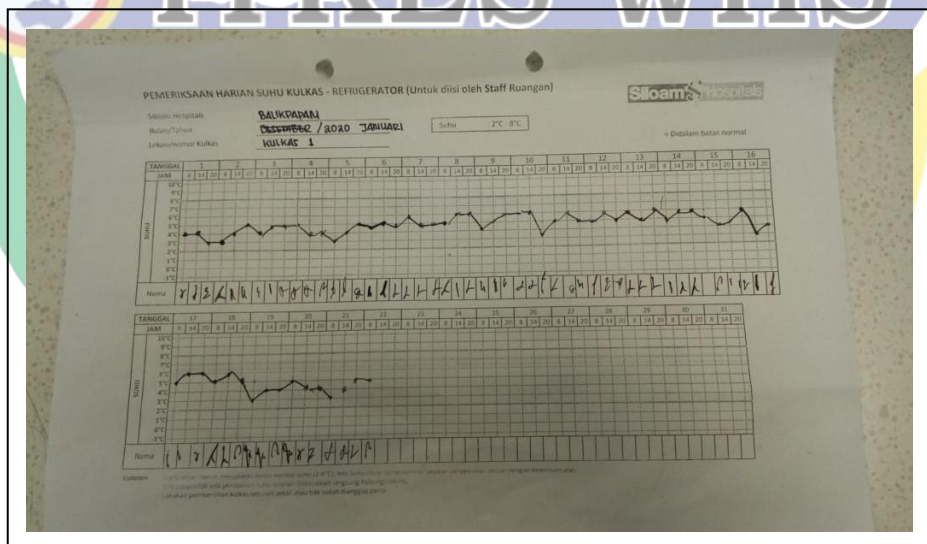
Tempat Sampah Non Infeksius



Alat pemadam Api Ringan (APAR)



Control Suhu dan Kelembapan Ruang



Control Suhu Kulkas 1



## Lampiran 5. Lembar Observasi

No	Jenis Pengamatan	Hasil Pengamatan		Keterangan
		Ya	Tidak	
<b>A</b>	<b>Pengendalian Mutu Internal (PMI)</b>			
<b>a.</b>	<b>Tahap Pra Analitik</b>			
a.1	Apakah ATLM yang melakukan sampling darah?	✓		
a.2	Apakah petugas sampling meneliti identitas dan persiapan pasien dengan baik sebelum dilakukan sampling pada pemeriksaan yang membutuhkan persiapan khusus?	✓		
a.3	Apakah pencatatan identitas dan jenis pemeriksaan pada penampungan sampel darah pasien sudah menggunakan sistem barcode?	✓		
a.4	Apakah petugas sampling darah melakukan penampungan darah sesuai order of draw?	✓		
a.5	Apakah petugas sampling darah sudah mengikuti pelatihan flebotomi atau pelatihan sejenisnya ?	✓		
a.6	Apakah sampel yang dianalisis memenuhi kriteria untuk dilakukan pemeriksaan?	✓		
a.7	Apakah sampel yang masuk di laboratorium segera dianalisa dan apabila ditunda apakah penanganannya sudah sesuai SOP ?	✓		
<b>b.</b>	<b>Tahap Analitik</b>			
b.1	Apakah alat yang digunakan untuk pemeriksaan sampel sudah dilakukan kalibrasi?	✓		
b.2	Apakah alat yang digunakan untuk pemeriksaan sampel sering troubleshooting dan dilakukan maintenance?		✓	
b.3	Apakah alat yang digunakan sebelum dilakukan pemeriksaan sampel pasien, terlebih dahulu dilakukan Quality Control (QC) pada parameter yang diamati dan parameter lain ?	✓		
b.4	Apakah reagen yang digunakan disimpan pada kulkas reagen dan apakah dilakukan kontrol suhu kulkas setiap harinya ?	✓		

b.5	Apakah petugas laboratorium setiap hari mengontrol suhu ruang analisa sebelum dilakukan analisa sampel?	✓		
<b>c.</b>	<b>Tahap Pasca Analitik</b>			
c.1	Apakah pencatatan hasil pemeriksaan sudah menggunakan komputerisasi?	✓		
c.2	Apakah dilakukan verifikasi hasil pemeriksaan?	✓		
c.3	Apakah dilakukan validasi hasil pemeriksaan sebelum hasil dikeluarkan?	✓		
c.4	Apakah pelaporan hasil sudah menggunakan sistem komputerisasi?	✓		
<b>B</b>	<b>Good Laboratory Practice (GLP)</b>			
1	Apakah semua ATLM di Laboratorium sudah memiliki Surat Tanda Registrasi (STR)?	✓		
2	Apakah luas ruangan laboratorium sudah memenuhi standar GLP?	✓		
3	Apakah ruang analisa berada dalam satu ruangan dengan tata ruang yang bersekat transparan dan mudah untuk berkoordinasi antar bagian?	✓		
4	Apakah pencahayaan ruangan laboratorium sudah memenuhi standar GLP?	✓		
5	Apakah toilet pasien dan petugas laboratorium dipisahkan		✓	
6	Apakah alat yang digunakan memiliki presisi dan akurasi yang tinggi ?	✓		
7	Apakah alat yang digunakan memiliki Instruksi Kerja Pengoperasian?	✓		
8	Apakah penggunaan reagen disesuaikan dengan tanggal kadaluarsa ?	✓		
9	Apakah laboratorium memiliki SOP penanganan sampel ?	✓		
10	Apakah pernah dilakukan evaluasi metode pemeriksaan di Laboratorium?	✓		
<b>C</b>	<b>K3 Laboratorium</b>			
1	Apakah Laboran menggunakan handscoon pada saat melakukan sampling?	✓		
2	Apakah Laboran ketika melakukan analisa sampel menggunakan	✓		

	handscoon?			
3	Apakah Laboran menggunakan masker pada saat melakukan sampling?		✓	
4	Apakah Laboran menggunakan masker saat melakukan analisa sampel?		✓	
5	Apakah Laboran menggunakan alas kaki khusus lab selama berada di laboratorium?		✓	
6	Apakah di laboratorium terdapat Spill kit ?	✓		
7	Apakah selama anda praktik pernah dilakukan tindakan spillkit pada tumpahan spesimen, dll?		✓	
8	Apakah di laboratorium terdapat APAR?	✓		
9	Apakah terdapat tempat pembuangan limbah medis dan non medis di laboratorium?	✓		
10	Apakah terdapat pengolahan (pemusnahan) limbah medis padat oleh Rumah Sakit?		✓	
11	Apakah terdapat IPAL untuk pengolahan limbah medis cair dari laboratorium?		✓	

## RIWAYAT HIDUP



Akhmad Zaylani, lahir pada tanggal 6 Juni 1999 di Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Merupakan anak kedua dari empat bersaudara, putra dari bapak H. Murdan dan Ibu Hj. Rohana tinggal di Jalan Manunggal Gang. 7 No. 120 RT. 13 ,KEL. Loa Bakung, KEC. Sungai Kunjang, PROV. Kalimantan Timur.

Riwayat Pendidikan pada tahun 2003 memulai jenjang pendidikan di TK Lestari Samarinda menyelesaikan pada tahun 2005. Pada tahun 2005 melanjutkan pendidikan pada Sekolah Dasar Negeri 009 dan menyelesaikan pendidikan 2011, melanjutkan jenjang pendidikan SMP Negeri 10 Samarinda dan menyelesaikan pendidikan 2014, melanjutkan jenjang pendidikan Sekolah Mengah Kejuruan di SMK Kesehatan pada tahun 2014 dan menyelesaikan Pendidikan pada tahun 2017. Pada tahun 2017 melanjutkan pendidikan jenjang perguruan tinggi di ITKES Wiyata Husada Samarinda dengan mengambil jurusan D-III Analis Kesehatan.

Selama mengikuti perkuliahan telah melakukan kegiatan Praktek Kerja Lapangan di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda pada bulan januari 2020 dan di Siloam Hospitals Balikpapan pada bulan Februari 2020.