

PEMERIKSAAN *FAAL HEMOSTASIS* MENGGUNAKAN *SYSMEX CA 50* DI

LABORATORIUM RUMAH SAKIT SILOAM BALIKPAPAN

## LAPORAN TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Diploma Analisis Kesehatan (Amd. A. K)



DISUSUN OLEH :

AHMAD YADI

NIM: 17.249.004.03

PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA

SAMARINDA

2020

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PEMERIKSAAN FAAL HEMOSTASIS MENGGUNAKAN SYSMEX CA 50**  
**DI LABORATORIUM RUMAH SAKIT SILOAM BALIKPAPAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Oleh :

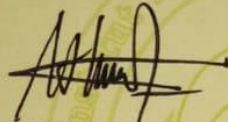
**AHMAD YADI**

**NIM : 17.249.004.03**

Telah berhasil dipertahankan dalam ujian

Pada Tanggal 26 Juni 2020

Pembimbing I



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

Penguji I



Agus Joko Praptomo, S.SI., M.Si  
NIK. 11411046810019

Pembimbing II



HJ. Berliana, S.KM., M.Si  
NIK. 196402101989012004

Penguji II



Rifky Saldi A. Wahid, S.Farm., M.Kes  
NIK. 1141049219148

Mengetahui

Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan



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

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Yadi

NIM : 17.249.004.03

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Judul Laporan Tugas Akhir : **Pemeriksaan Faal Hemostasis Menggunakan  
Sysmex Ca 50 Di Laboratorium Rumah Sakit  
Siloam Balikpapan**

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

Samarinda, 26 Juni 2020

Yang Membuat Pernyataan



Ahmad Yadi

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada kehadiran Tuhan yang maha esa, berkat dan rahmatnya dan bimbingannya saya dapat menyelesaikan Laporan tugas akhir dengan judul **“Pemeriksaan Faal Hemostasis Menggunakan Sysmex Ca 50 Di Laboratorium Rumah Sakit Siloam Balikpapan”** laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk lulus karya tulis ilmiah pada program studi D-III Analis kesehatan ITKes Wiyata Husada Samarinda

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

1. Bapak H Mujito hadi, S Pd MM. Selaku ketua yayasan Wiyata Husada Samarinda
2. Bapak Dr. Eka Ananta Sidharta, SE., AK., CA., CSRS., 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. Terima kasih atas semua masukan dan semua ilmu yang telah diberikan dan juga dedikasinya terhadap Analis kesehatan
4. Bapak La Ode Marsudi, S.ST.M.Kes selaku pembimbing I dan Ibu Hj. Berliana, S.KM., M.Si selaku dosen pembimbing II. yang telah sabar membimbing saya membantu, mengarahkan dan memberikan dorongan semangat dan yang telah banyak menumpahkan perhatiannya baik waktu maupun pikiran guna penyelesaian Tugas akhir ini.
5. Bapak Agus Joko Praptomo,S.SI.,M.Si dan bapak Rifky Saldi A. Wahid, S.Farm.,M.Kes selaku dosen pembimbing II. Terimakasih telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini
6. Dan teruntuk bapak dan mama tercinta yang telah memberi do'a semangat serta kakak dan adik adiku dan keluarga tercinta yang sudah memberikan motivasi
7. Terimakasih Kepada Seluruh Bapak dan Ibu dosen D-III Analis Kesehatan ITKES Wiyata Husada Samarinda atas masukan dan ilmu yang telah diberikan kepada saya.

8. Terima kasih Kepada Seluruh Teman-Teman Analisis Kesehatan 3A Angkatan 2017 dan Teman-Teman Forum Keluarga Mahasiswa Penajam Paser Utara FKMKPPU SMD yang sudah memberikan dukungan dan membantu saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini
9. Terima kasih kak irna Amd Ak , Andi suandy S,Sos , Said S.ST yang telah memberikan ide dan pikiran dalam membantu penyusunan Laporan Tugas akhir. semoga Tuhan yang maha esa senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugrahkan kasih sayang-nya untuk kita semua amin.

Samarinda, 26 Juni 2020



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

---

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmadyadi  
NIM : 17.249.004.03  
Program studi : D-III Analis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hal kepada ITKES Wiyata Husada Samarinda atas karya ilmiah saya yang berjudul : **Pemeriksaan Faal Hemostasis Menggunakan Sysmex Ca 50 Di Laboratorium Rumah Sakit Siloam 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, 26 Juni 2020

Yang menyatakan

Ahmad Yadi

## ABSTRAK

### Pemeriksaan Faal Hemostasis Menggunakan Sysmex Ca 50

#### DI Laboratorium Rumah Sakit Siloam Balikpapan

Ahmad yadi<sup>1</sup>, La Ode Marsudi<sup>2</sup>, Berliana<sup>3</sup>

**Latar Belakang :** Faal Hemostasis adalah suatu fungsi tubuh yang bertujuan untuk mempertahankan keenceran darah sehingga darah tetap mengalir dalam pembuluh darah dan menutup kerusakan dinding pembuluh darah sehingga mengurangi kehilangan darah pada saat terjadi kerusakan pembuluh darah. Faal hemostasis melibatkan mekanisme vascular, trombosit koagulasi dan fibrinolisis. **Tujuan :** untuk melakukan pengamatan teoritis pada Pemeriksaan Faal Hemostasis pada tahap Pra analitik, analitik, Pasca analitik di Laboratorium Rumah Sakit Siloam Balikpapan **Tata Laksana :** Dilakukan pada tanggal 31 Desember 2019 s/d 25 Januari 2020 di Laboratorium Rumah Sakit Siloam Balikpapan **Hasil :** Diperoleh pada pemeriksaan *Protrombin Time (PT)* normal 87,272% memendek 5,455% memanjang 7,273% dan *Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)* Di dapatkan Hasil normal 71,698%, memendek 5,660%, memanjang 22,642%. Penerapan pemantapan mutu internal, *Good Laboratory Practice* dan K3 laboratorium sudah diterapkan sesuai operasional prosedur. **Kesimpulan :** Pemeriksaan Faal Hemostasis Menggunakan Sysmex CA 50 mulai dari tahap Pra analitik, analitik, pasca analitik serta pemantapan mutu, *Good Laboratory Practice* (GLP) dan K3 telah sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) di Laboratorium Rumah Sakit Siloam Balikpapan

*Kata kunci : Hemostasis Sysmex CA 50 di Laboratorium RS Siloam Balikpapan*

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi D-III Analisis Kesehatan, ITKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>2</sup>Dosen Program Studi D-III Analisis Kesehatan, ITKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>3</sup>Dosen Program Studi D-III Analisis Kesehatan, ITKES Wiyata Husada Samarinda

## ABSTRACT

### Physiological Examination of Hemostasis Using Sysmex CA 50

#### At The Siloam Hospital Laboratory in Balikpapan

Ahmad yadi<sup>1</sup>, La Ode Marsudi<sup>2</sup>, Berliana<sup>3</sup>

**Background:** Hemostasis is a function of the body that is intended to maintain the integrity of blood flowing in the blood and close the blood wall so that it reduces the blood in the event of damage to blood vessels. The physiological hemostasis involves vascular mechanism, coagulation platelets, and fibrinolysis. **Objective:** to make observations on Hemostasis physiological examination in the installation of pre-analytical, analytical, post-analytic at Siloam Hospital Balikpapan Hospital **Procedure:** discuss on December 31, 2019, to January 25, 2020, in Siloam Hospital Balikpapan Hospital **Results:** Obtained on normal Prothrombin Time (PT) examination 87.272% shortened 5.455%, lengthened 7.273% ,and Activated Partial Thromboplastin Time (APTT) obtained normal results 71.698%, shortened 5.660%, lengthened 22.642%. Internal quality assurance, Good Laboratory Practice, and laboratory K3 have been implemented according to operational procedures. **Conclusion:** Hemostasis physiological examination using Sysmex CA 50 starting from the pre-analytical, analytic, post-analytic and quality stabilization stages, Good Laboratory Practice (GLP) and K3 are by accordance with the Standard Operating Procedure (SOP) at Siloam Hospital Balikpapan

Keywords: Hemostasis using Sysmex CA 50 at Siloam Hospital, Balikpapan Hospital

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

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

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

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SKEMA .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>A. Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>B. Ruang lingkup.....</b>	<b>3</b>
<b>C. Tujuan.....</b>	<b>3</b>
<b>D. Manfaat.....</b>	<b>4</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>A. Tinjauan Tentang Hemostasis.....</b>	<b>5</b>
1. Pengertian Hemostasis .....	5
2. Mekanisme Hemostasis .....	6
a) Mekanisme Vascular .....	6
b) Mekanisme Trombosit.....	8
c) Mekanisme Koagulasi .....	10
d) Mekanisme Fibrinolisis.....	19
3. Kelainan Hemostasis.....	20
4. Jenis Jenis Pemeriksaan Hemostasis .....	24
<b>B. Tinjauan Tentang Pemeriksaan PT Dan APTT .....</b>	<b>24</b>
1. Pengertian Pemeriksaan PT Dan APTT .....	24
2. Metode Pemeriksaan PT Dan APTT .....	25
3. Factor factor Yang Mempengaruhi Pemeriksaan PT Dan APTT.....	25

<b>C. Tinjauan Tentang Sysmex CA 50.....</b>	<b>26</b>
1. Spesifikasi Sysmex CA 50 .....	26
2. Prinsip Kerja Alat .....	27
3. Prosedur Kerja Alat .....	27
4. Kalibrasi Sysmex CA 50.....	27
5. Kelebihan dan Kekurangan Sysmex CA 50 .....	28
<b>D. Pemantapan Mutu Internal .....</b>	<b>28</b>
<b>E. Kesehatan Dan Keselamatan (K3) Laboratorium.....</b>	<b>42</b>
<b>F. Good Laboratory Praticice (GLP) .....</b>	<b>50</b>
<b>G. Kerangka Teori .....</b>	<b>55</b>
<b>BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR.....</b>	<b>56</b>
<b>A. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir .....</b>	<b>56</b>
<b>B. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir .....</b>	<b>56</b>
<b>C. Metode .....</b>	<b>56</b>
1. Alat .....	56
2. Bahan .....	56
3. Prinsip .....	56
4. Cara kerja .....	56
<b>D. Interpretasi Hasil.....</b>	<b>57</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>58</b>
<b>A. Profil Rumah sakit .....</b>	<b>58</b>
<b>B. Hasil .....</b>	<b>60</b>
<b>C. Pembahasan .....</b>	<b>66</b>
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>74</b>
<b>A. Kesimpulan .....</b>	<b>74</b>
<b>B. Saran .....</b>	<b>74</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>75</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>76</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>91</b>

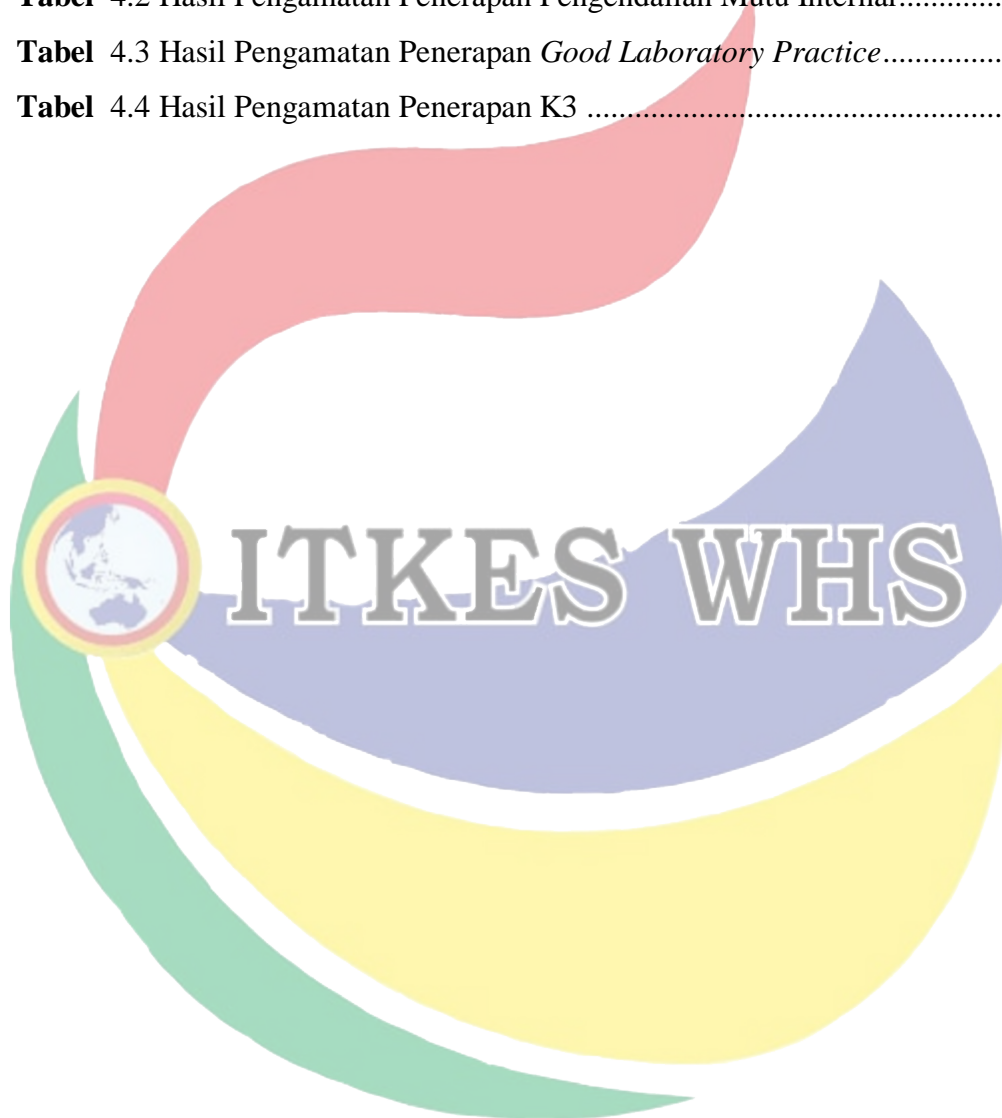
## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Bagan Jalur Interinsik dan Ekstrinsik .....	15
<b>Gambar 2.2</b> westgard multi control .....	36
<b>Gambar 2.3</b> Aturan 1 <sup>2</sup> s .....	36
<b>Gambar 2.4</b> Aturan 1 <sup>3</sup> s .....	37
<b>Gambar 2.5</b> Aturan 2s <sup>2</sup> .....	38
<b>Gambar 2.6</b> Aturan R4s .....	38
<b>Gambar 2.7</b> Aturan 4 <sup>1</sup> s .....	39
<b>Gambar 2.8</b> Aturan 10x .....	40



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.9</b> Jenis jenis APD .....	44
<b>Tabel 2.10</b> Jenis jenis APAR.....	46
<b>Tabel 2.11</b> Simbol simbol bahaya laboratorium.....	47
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Pengamatan Pemeriksaan PT dan <i>APTT</i> .....	60
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Pengamatan Penerapan Pengendalian Mutu Internal.....	61
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengamatan Penerapan <i>Good Laboratory Practice</i> .....	63
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Pengamatan Penerapan K3 .....	64



**DAFTAR SKEMA**

**Gambar 2.22** Skema Kerangka Teori .....55



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Hasil Pemeriksaan PT dan APTT .....	76
<b>Lampiran 2.</b> Nilai Quality control Pemeriksaan PT dan APTT .....	79
<b>Lampiran 3.</b> Prosedur pengoperasian alat Sysmex ca 50 .....	80
<b>Lampiran 4.</b> Control suhu Laboaratorium.....	85
<b>Lampiran 5.</b> Dokumentasi Pemeriksaan PT dan APTT .....	86



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Faal Hemostasis adalah suatu fungsi tubuh yang bertujuan untuk mempertahankan keenceran darah sehingga darah tetap mengalir dalam pembuluh darah dan menutup kerusakan dinding pembuluh darah pada saat terjadi kerusakan pembuluh darah. Faal hemostasis melibatkan mekanisme vascular, trombosit koagulasi dan fibrinolisis (Bakta, I.M, 2007).

Operasi merupakan tindakan yang dapat mencetuskan perdarah, untuk penderita dengan kondisi yang normal, perdarahan yang terjadi dapat dengan mudah ditangani. Hal yang dapat terjadi apabila pasien mengalami kelainan hemostasis, perdarahan yang hebat dapat terjadi dan sering mengancam kelangsungannya hidupnya. Oleh karena itu, kelainan hemostasis sekecil apapun sebaiknya diketahui melalui pemeriksaan yang tepat sebelum operasi dilakukan (Mochtar,1998). Pemeriksaan faal hemostasis yang sering digunakan sebelum dilakukan operasi adalah sebagai tes penyaring adapun pemeriksaanya adalah *clotting time* (CT) dan *Bleding time* (BT) kemudian untuk tes lanjutan adalah *Prothrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Thromboplaastin Time* (APTT)

Pemeriksaan *Prothrombin time* (PT) adalah digunakan untuk menguji pembekuan darah melalui jalur eksterinsik dan jalur bersama yaitu factor VII (*proncevertin/Stable factor*), X (*struat factor*), V (*Proaccelerin/Labile factor*), II (*Prothrombin* dan I (*Fibrinogen*). Prinsip pemeriksaan ini adalah mengukur lamanya terbentuk bekuan dengan penambahan reagen tromboplastin jaringan dan ion kalsium kedalam plasma yang diinkubasi pada suhu 37°C. Pemeriksaan APTT ini digunakan untuk menguji pembekuan darah melalui jalur intrinsik dan jalur bersama yaitu faktor pembekuan XII (*Hageman factor*), prekalkren, kininogen, XI (*Plasma Tromboplastin Antecedent/PTA*), IX (*Plasma Thromboplastin Component/PTA*), VIII (*Antihemophilic factor* (AHF), X, V, protrombin dan fibrinogen. Prinsip pemeriksaan ini adalah mengukur lamanya

terbentuk bekuan bila ke dalam plasma ditambahkan reagen tromboplastin parsial dan aktivator serta ion kalsium pada suhu 37°C. Reagen tromboplastin parsial adalah fosfolipid sebagai pengganti *platelet factor* (Budy, 2012).

Ketika pembuluh darah mengalami kerusakan atau terputus, darah akan terpapar dengan molekul yang memicu proses hemostasis atau pembekuan, mengakibatkan terbentuknya bekuan stabil yang mencegah kematian karna perdarahan. Pada saat yang sama, proses yang pada akhirnya memecah bekuan. Mekanisme antikoagulan yang rumit pun teraktivasi dan mencegah bekuan pergi dari daerah kerusakan; sehingga mencegah sumbatan aliran darah dipembuluh darah lainnya. Proses hemostasis akan bermanfaat jika dibedakan menjadi hemostasis primer dan sekunder, meskipun pada kenyataannya kedua proses tersebut dimulai dan berjalan kurang lebih secara simultan (Bain J.B, 2014).

Sebagaimana yang diuraikan sebelumnya, trombosit sebagai elemen selular mengawali proses lewat agregasinya membentuk sumbat trombosit kemudian berbagai senyawa protein yang sebetulnya adalah sigomen serta elemen lain saling berinteraksi sampai terbentuknya trombin. Trombin inilah yang pada akhirnya memacu pembentukan jalan-jalan fibrin yang mengikat agregat trombosit, sehingga terbentuk gumpala darah yang lebih stabil atau trombus. Pada fase inilah terjadi rangkaian reaksi biokimia yang dapat dikelompokkan menjadi reaksi intrinsik dan jalur reaksi jalur ekstrinsik untuk menghasilkan trombin (Salam, 2012).

*Prothrombin* disintesis oleh hati dan merupakan prekursor tidak aktif dalam proses pembekuan. *Prothrombin* dikonversi menjadi trombin oleh *tromboplastin* yang diperlukan untuk membentuk bekuan darah. Pemeriksaan masa trombin untuk menilai kemampuan faktor koagulasi jalur ekstrinsik dan jalur bersama sedangkan masa tromboplastin parsial teraktivasi adalah untuk menilai kemampuan faktor koagulasi jalur internsik dan jalur bersama. Bahan pemeriksaan yang digunakan adalah plasma segar dari *whole blood*. Spesimen di sentrifuge pada kecepatan 2.500 rpm selama 15 menit. Plasma segar dipindahkan kedalam tabung plastik berlabel dan ditempatkan dalam *ice bath* hingga pengujian. Spesimen harus sudah diuji dalam waktu 2 jam sejak koleksi.

Pemeriksaan *prothrombin time* dan *Activated partial thromboplastin time* digunakan untuk skrining pre-operasi, pasca operasi, pasien dengan terapi heparin perdarahan spontan, serta diagnosis penyakit (Kiswari,2014)

Pemeriksaan PT untuk mengidentifikasi kelainan factor pembekuan darah factor VII, X, V, II, I Pemeriksaan PT juga untuk memonitoring terapi anti koagulan dan digunakan untuk melihat kemampuan factor pembekuan darah Pemeriksaan APTT tes sederhana untuk mendeteksi defisiensi factor pembekuan pada plasma APTT dapat mendeteksi defisiensi factor XII, XI, IX, VIII, X,V

Berdasarkan pemaparan diatas maka penulis ingin mengetahui Pemeriksaan Faal Hemostasis khususnya Pemeriksaan PT dan APTT sehingga dalam LTA ini penulis mengambil Judul Pemeriksaan Faal Hemostasis *Prothrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Tromboplastin Time* (APTT) menggunakan Sysmex CA 50 di Rumah Sakit Siloam Balikpapan.

## **B. Ruang lingkup**

Ruang lingkup adalah Laporan Tugas Akhir Pemeriksaan faal Hemostasis *Prothrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Tromboplastin Time* (APTT) mulai tahap pra analitik, analitik, pasca analitik Menggunakan Sysmex CA 50 Di Laboratorium Rumah Sakit Siloam Balikpapan.

## **C. Tujuan**

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

### **1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui hasil Pemeriksaan Faal Hemososis menggunakan Sysmex CA 50 Di Laboratorium Rumah Sakit Siloam Balikpapan

## 2. Tujuan Khusus

- a. Melakukan Pengamatan Hasil Pemeriksaan Faal Hemostasis *Prothrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Tromboplastin Time* (APTT) Menggunakan Sysmex CA 50 Di Laboratorium Rumah Sakit Siloam Balikpapan
- b. Melakukan Pengamatan Pemantapan Mutu Internal (PMI) Pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Tromboplastin Time* (APTT) Di Laboratorium Rumah Sakit Siloam Balikpapan
- c. Melakukan Pengamatan *Good Laboratory Practice* (GLP) Pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Tromboplastin Time* (APTT) Di Laboratorium Rumah Sakit Siloam Balikpapan
- d. Melakukan pengamatan Kesehatan & Keselamatan Kerja (K3) Di Laboratorium Rumah Sakit Siloam Balikpapan

## D. Manfaat

1. Dapat memberikan perbendaharaan Laporan Tugas Akhir khususnya dibidang Hematologi pada perpustakaan sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.
2. Dapat menambah wawasan bagi Tenaga Analis Kesehatan dalam bekerja Di Laboratorium sehingga hasil pemeriksaan akurat.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Tentang hemostasis

##### 1. Pengertian Hemostasis

Hemostasis adalah proses berhentinya pendarahan dari perlukaan atau sobekan pembuluh darah. Sementara itu trombosis adalah terbentuknya gumpalan darah atau thrombus dalam lumen pembuluh darah bila terjadi pelepasan atau kerusakan lapisan endotel misalnya bila terjadi kerusakan lapisan endotel misalnya bila kerusakan plak atherosclerosis. Dalam prosesnya, keduanya memiliki kesamaan fase yaitu dimulai dengan terbentuknya agregat trombosit sementara yang bersifat longgar ditempat perlukaan, selanjutnya diikuti dengan terbentuknya jala-jala fibrin yang mengikat agregat trombosit dan membentuk thrombus yang lebih satabil. Fase terakhir adalah pelarutan atau penghancuran thrombus atau penyumbat ditempat luka baik sebagian atau seluruhnya oleh plasmin yang didalam darah terdapat sebagai plasminogen yang belum aktif (Salam, 2012).

Pada setiap orang normal, darah yang mengalir dalam system vascular mulai dari jantung keseluruh tubuh memelalui pembuluh darah aorta samapi ke kapiler arteri, kapiler vena dan kembali ke jantung, selalu dipertahankan mengalir tanpa danya gangguan hal ini dimungkinkan karena selain adanya jantung yang memompa darah, darah sendiri senantiasa berada dalam bentuknya yang cair agar dapat terus mengalir. Meskipun demikian ada peristiwa yang sama sekali berbeda jika darah diambil dari pembuluh darah dan ditempatkan disuatu atau bejana. Darah yang semula berbentuk cair, dalam beberapa saat akan berubah tidak cair lagi melainkan mengumpal secara permanen. Hal yang berbeda dapat diamati jika darah diambil dari pembuluh darah dan ditempatkan disuatu tabung atau bejana yang diberi larutan antikoagulan. Disini darah akan tetap cair tidak ada penggumpalan sebagaimana awalnya saat berada di pembuluh darah (Salam, 2012).

Hemostasis merupakan proses tubuh untuk menghentikan kehilangan darah saat terjadi sobekan pada lapisan kulit pertama (epidermis). Proses ini melibatkan sejumlah faktor diantaranya vaskular, trombosit, faktor koagulasi, fibrinolisis dan inhibitorynya. Hemostasis juga berperan untuk menjaga keseimbangan antara trombotik dan perdarahan. Hemostasis merupakan proses gabungan aktivasi trombosit dan kaskade koagulasi untuk membentuk bekuan. Aktivasi kaskade koagulasi terjadi melalui dua jalur yaitu ekstrinsik dan intrinsik. Proses hemostasis diukur dengan uji konvensional seperti jumlah trombosit, *activated partial thromboplastin time* (APTT) untuk pemeriksaan jalur intrinsik, *international normalized ratio* (INR), *prothrombin time* (PT) untuk pemeriksaan jalur ekstrinsik, *thrombin time* (TT), kadar fibrinogen, fibrin waktu pembekuan darah di alur keluaran (Hemostatis kemenkes 2018)

## 2. Mekanisme Hemostasis

System hemostasis atau system pembekuan darah suatu langkah menghentikan darah atau perdarahan jika pembuluh darah terpotong atau terkena kerusakan yang menyebabkan darah banyak keluar dari pembuluh darah. Pembekuan darah ini memerlukan system penguatan biologis atau factor pembekuan darah hemostasis merupakan istilah umum untuk menyatakan seluruh mekanisme yang digunakan oleh tubuh untuk melindungi diri dari tahap kemungkinan perdarahan (Salam, 2012). Terdapat 4 mekanisme hemostasis yaitu:

### a. Mekanisme vascular

Pembuluh darah berfungsi sebagai tempat mengalirnya darah dan membawa darah yang dialirkan dari jantung keseluruh jaringan tubuh, darah yang dilarkan tersebut mengandung oksigen yang berikatan dengan hemoglobin didalam darah. Didalam darah juga terdapat protein glukosa yang mana komponen tersebut dibutuhkan oleh jaringan tubuh atau jaringan organnya melalui anastomis arteriovenosa dan juga kapiler. Oksigen dan metabolit tersebut disuplai ke organ sasaran hingga tercapailah tujuan dengan oksigen dan metabolit seperti glukosa tersebut, sel-sel diseluruh tubuh dapat mengalami metabolisme aerob (menggunakan  $O_2$ ) untuk menjalankan fungsinya. kemudian oksigen tersebut dipake untuk

metabolisme sel, hasil proses metabolisme tersebut adalah energy dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). (Hemostasis kemenkes 2018).

kemudian darah itu kembali ke jantung melalui vena kecil kemudian vena besar, setelah sampai di jantung, darah tersebut di pompa oleh ventrikel kanan jantung ke dalam paru, atau system ini disebut juga dengan sirkulasi pulmoner sampai di paru-paru, darah yang membawa CO<sub>2</sub>. apabila pembuluh darah mengalami kerusakan atau luka, maka mekanisme hemostasis bekerja secara spontan dan cepat untuk menghentikan perdarahan tersebut melalui beberapa mekanisme seperti vascular, trombosit, koagulasi dan fibrinolisis. Reaktivitas vascular dikontrol oleh produk-produk sel endotel yang berperan melalui proses hemostasis. Produk-produk tersebut memiliki fungsi yang berbeda-beda. Endotelin misalnya berperan dalam memperpanjang vasokonstriksi. Sementara itu tromboregulator termasuk didalamnya yaitu anti koagulan anti thrombin yang bekerja menghambat thrombin dan factor Xa, factor inhibitor yang memblokir aktivasi factor VII/ aktivitas factor dan thrombomodulin- sistem protein C yang menghambat aktivasi kofaktor Va dan factor VIIIa. Adapun struktur pembuluh darah yang berbeda dari tiga jenis pembuluh darah Arteri, Kapiler, Vena. didalam lapisan pembuluh darah selain endotel, terdapat serat kolagen dan VWF (von willebrand faktor) yang berperan sebagai rangkain mula terjadinya proses hemostasis.

Peran vasokonstriksi pada hemostasis. cedera pada pembuluh darah arteri yang besar atau vena akan memerlukan tindakan bedah yang cepat untuk mencegah pendarahan. Akan tetapi, ketika pembuluh yang lebih kecil, seperti arteriol, venula atau kapiler terbuka, maka akan terjadi kontraksi untuk kendali mengurangi perdarahan. Kontraksi dari dinding pembuluh darah disebut vasokonstriksi. Vasokonstriksi adalah reaksi reflex yang singkat dari otot polos pada dinding pembuluh darah. Penyempitan atau stenosis dari lumen pembuluh darah akan mengurangi aliran darah pada pembuluh yang luka dan disekitar vascular. Ketahanan pembuluh darah atau ketahanan terhadap gangguan vascular membutuhkan 3 faktor penting yaitu trombosit, adrenokortikosteroid, dan asam askrobat. Kurangnya factor-faktor ini

menyebabkan rapuhnya pembuluh darah, sehingga rentan terhadap gangguan. Pemeliharaan keutuhan pembuluh darah melalui proses hemostasis tergantung pada peristiwa diatas. keutuhan arteriol dan venula tergantung pada vasokonstriksi, serta pembentukan plug/sumbat trombosit yang menyatu pembentukan bekuan fibrin selam cedera. Arteri karena dindingnya tebal paling tahan terhadap pendarahan, namun bila terjadi perdarahan, bisa sangat berbahaya. Vasokonstriksi sangat penting pada pembuluh darah yang luka. Vena yang berisi 70% volume darah, dapat pecah dengan sedikit peningkatan tekanan hidrostatis. (Kiswari, 2014).

#### b. Mekanisme Trombosit

Trombosit adalah sel darah merah yang fungsinya untuk proses pembekuan darah, trombosit merupakan sel yang memiliki peran sangat penting ketika terjadinya luka atau kebocoran pada pembuluh darah trombosit adalah fragmen sel yang aktif, merupakan komponen penting dalam hemostatis. Trombosit tidak berinti dan berada dalam darah perifer setelah diproduksi dari sitoplasma megakariosit. Tiap megakariosit bertanggung jawab untuk menghasilkan sekitar 4000 trombosit. Interval waktu semenjak diferensiasi sel induk manusia sampai produksi trombosit sekitar 10 hari. Trombopoetin adalah mengatur utama produksi trombosit dan dihasilkan dihati dan ginjal. Jumlah trombosit normal adalah sekitar  $250 \times 10^9/l$  (rentang  $150-400 \times 10^9/l$ ) dan lama hidup trombosit yang normal adalah 7-10 hari (Hoffbrand, A.V. 2005).

Megakariosit merupakan sel terbesar yang ada didalam sumsum tulang. Trombosit memiliki diameter rata-rata 2-4  $\mu m$  trombosit beredar pada aliran darah melalui endotel pembuluh darah tanpa berinteraksi dengan trombosit lain atau dengan dinding pembuluh darah. Peran trombosit dalam hemostasis. trombosit biasanya bergerak bebas melalui lumen pembuluh darah sebagai salah satu komponen dari system peredaran dara. pemeliharaan pembuluh darah normal melibatkan nutrisi melalui endotel oleh beberapa konstituen trombosit. Untuk berlangsungnya hemostasis, trombosit tidak hanya ada dalam jumlah normal, tetapi juga berfungsi dengan baik.

Setelah kerusakan pada endothelium pembuluh darah, terjadi serangkaian peristiwa, termasuk adhesi ke pembuluh darah yang terluka, perubahan bentuk, agregasi dan sekresi. Setiap perubahan struktural dan fungsional disertai dengan serangkaian reaksi biokimia terjadi selama proses aktivasi trombosit. Membran plasma trombosit adalah focus dan interaksi antara lingkungan ekstraseluler dan intraseluler. Salah satu kegiatan yang berbeda yang berhubungan dengan aktifitas trombosit dalam menanggapi kerusakan vascular oleh adhesi trombosit yang cepat pada endotel yang rusak. Selain itu, trombosit menyebar, menjadi aktif, dan membentuk agregat besar, dengan terbentuknya plug trombosit. Adhesi dan agregasi trombosit dilokasi pembuluh darah yang rusak memungkinkan untuk terjadinya pelepasan molekul yang terlibat dalam hemostasis dan penyembuhan luka dan memungkinkan permukaan membran untuk membentuk enzim koagulasi yang mengarah kepembentukan fibrin. (Kiswari, 2014)

#### 1). Adhesi trombosit

Jika pembuluh darah cedera, maka akan menyikapi permukaan membentuk pseudopodia disepanjang permukaan endotel dan kolagen yang mendasari. Trombosit mendatangi serat kolagen subendotel, membentuk pseudopodia disepanjang permukaan, antara trombosit dengan lainnya menyatu membentuk agregat. Adhesi trombosit ke jaringan ikat subendotelial, terutama kolagen, terjadi dalam 1-2 menit setelah berdiam di endotel. Epinefrin dan serotonin mendukung vasokonstriksi. ADP meningkatkan adhesi trombosit. Peningkatan adhesi trombosit menyebabkan trombosit yang beredar melakat pada kolagen hasilnya adalah masa trombosit kohesif yang meningkat dengan cepat mencapai ukuran yang cukup untuk membentuk plug trombosit.

#### 2). Agregasi trombosit

adalah tes standar untuk menentukan fungsi trombosit. Agregasi trombosit in vivo adalah proses yang jauh lebih kompleks dan dinamis dibandingkan yang diperkirakan sebelumnya. Selama decade terakhir, telah menjadi jelas bahwa agregasi trombosit merupakan proses tahapan adhesi yang melibatkan reseptor berbeda. Beberapa macam agen mampu

menghasilkan agregasi trombosit in vitro. Agen ini meliputi materi seperti kolagen, enzim proteolitik seperti thrombin, epenerfin, dan serotonin. Diyakini bahwa jembatan yang di bentuk oleh fibrinogen dengan kalsium menghasilkan permukaan yang lengket pada trombosit, menyebabkan agregasi. Jika agregat diperkuat oleh fibrin, disebut sebagai thrombus. Ageragasi trombosit, setidaknya satu jalur dapat diblokir oleh zat seperti prostaglandin (PGE), adenosine, dan obat anti inflamasi nonsteroid, misalnya aspirin. Hal ini secara klinis terdeteksi sebagai waktu pendarahan yang memanjang. karena kekurangan trombosit dalam mekanisme biosintesis yang diperlukan untuk mensintesis protein baru (Kiswari, 2014)

### 3). Reaksi pelepasan

Trombosit merupakan analog proses sekresi sel- sel lain, selama reaksi pengeluaran granula bergabung dengan membran sel dan mengeluarkan isinya. Thrombin, serat kolagen sub endotel, epinerfin dan ADP merupakan perantara fisiologis reaksi pelepasan. Granula alfa dirangsang untuk dilepaskan sebelum granula padat. Reseptor membrane khusus untuk ADP merupakan perantara fisiologis reaksi pelepasan. Granula alfa dirangsang untuk dilepaskan sebelum granula padat, reseptor membrane khusus untuk ADP, epinerfin, kolagen dan thrombin

### c. Mekanisme koagulasi

Reaksi kimia yang terjadi dalam hemostasis, mulai dari rangsangan esensial yang memicu pendarahan sampai pembentukkan akhir gumpalan yang stabil. Untuk memahami proses ini agar lebih mudah, bagian dari urutan koagulasi normal dipisahkan menjadi beberapa bagian yang lebih kecil seperti jalur ekstrinsik dan interinsik. Meskipun jalur ini bukan merupakan jalur yang bersifat fisiologis yang sebenarnya dalam hemostasis, tetapi memungkinkan untuk mengelompokkan factor yang cacat sehingga lebih focus untuk tes laboratorium. Inisiasi proses koagulasi dapat terjadi melalui satu satu dari dua jalur, yaitu jalur ekstrinsik dan jalur interinsik. Terlepas dari jalur mana yang memulai, dua jalur tersebut akan menyatu menjadi satu jalur bersama yang merupakan jalur akhir. Hasil dari proses ini adalah perubahan factor koagulasi yang terlarut yang beredar membentuk

bekuan fibrin menyerupai agar-agar dengan sel darah yang terperangkap, Sehingga terbentuk bekuan darah setelah perbaikan jaringan yang rusak terjadi, maka sebagian gumpalan itu akan dimusnakan oleh system fagositik mononuclear (Kiswari, 2014).

Sebagai salah satu mekanisme alami dalam sistem sirkulasi darah, koagulasi darah dapat terjadi kapan saja baik dalam skala kecil maupun besar, adanya jejas didalam tubuh atau diluar tubuh, dapat dilihat secara kasa mata atau tidak. Hakekat koagulasi darah ditempat jejas yang menyebabkan terbukanya sistem vaskular tertutup adalah suatu upaya pertahanan diri agar darah sebagai cairan ekstrasel dapat dipertahankan volume maupun kandungannya. Hal ini dapat dimengerti karna bila darah keluar dari sistem vaskular baik dalam bentuk pendarahan eksternal maupun pendarahan internal, maka dapat timbul syok dan kematian. Dengan koagulasi yang cepat ditempat jejas, bahaya syok dan kematian dapat dicegah, keseimbangan air, elektrolit termasuk asam-basa tubuh dapat dipertahankan. Namun demikian ada kalanya koagulasi darah tidak harus dimulai karena adanya kerusakan pembuluh vaskular yang nyata tetapi diawali tetapi diawali oleh gangguan sistem vaskular baik akibat kelainan fungsi pemompaan jantung, perubahan kandungan komponen darah maupun perubahan integritas permukaan lumen pembuluh darah. Bila terjadi pendarahan akibat luka atau kerusakan pembuluh darah, proses penghentian pendarahan atau hemostatis segera terjadi dengan tiga mekanisme. Pertama adalah fase vaskular yang dimulai dengan adanya vasokonstriksi pembuluh darah ditempat. Kontraksi otot polos pembuluh darah. Vasokonstriksi ini akan menyebabkan diameter pembuluh darah menyempit dan aliran darah melambat. Selanjutnya adalah fase trombosit yaitu dimulainya trombosit yang saling berlekatan satu sama lain. Kondisi perlekatan atau adhesi trombosit ini dimungkinkan karna adanya perlukaan atau jejas di pembuluh darah menyebabkan kerusakan sel-sel endotel dan melepaskan faktor von *willwbrand*. Faktor yang terlepas ini menyebabkan permukaan sel-sel endotel yang rusak lengket dan merangsang adhesi trombosit. trombosit yang saling lengket selanjutnya melepaskan ADP yang kemudian

makin memperbanyak agregasi trombosit untuk membentuk gumpalan trombosit. Gumpalan trombosit pada fase tadi berfungsi ganda antara lain menjadi penyumbat kebocoran di pembuluh darah kecil, memfasilitasi lepasnya tromboplastin jaringan (faktor III) yang menstimulasi proses koagulasi dan sekresi tromboxan sebagai vasokonstriksi kuat. Secara visual, trombus merah dan deposit fibrin yang tersebar didalam pembuluh darah kecil atau kapiler - kapiler (salam, 2012)

Dengan fase trombosit yang melalui proses koagulasi ini, maka pada fase berikutnya yaitu fase koagulasi yang melibatkan banyak faktor-faktor koagulasi yang berujung pada terbentuknya fibrin. Dalam proses koagulasi yang tampaknya sederhana sebagai bentuk perubahan darah cair menjadi gumpalan atau thrombus, dalam kenyatannya melibatkan berbagai elemen seluler serta reaksi biokimia yang sangat kompleks. Sebagaimana diuraikan sebelumnya, trombosit sebagai elemen seluler mengawali proses lewat agregasinya membentuk sumbat trombosit. Kemudian berbagai senyawa protein yang sebetulnya adalah zimogen serta elemen lain saling berintraksi sampai terbentuknya trombin. Thrombin inilah yang pada akhirnya memacu pembentukan jala-jala fibrin yang mengikat agregat trombosit, sehingga terbentuk gumpalan darah yang lebih stabil atau thrombus. Pada fase inilah terjadi rangkaian reaksi biokimia yang dapat dikelompokkan menjadi jalur reaksi intrinsik dan jalur reaksi ekstrinsik untuk menghasilkan thrombin. (Salam, 2012).

#### 1) Jalur Intrinsik

Berbeda dengan jalur reaksi eksterinsik, jalur reaksi interinsik berlangsung relatif lambat dan melibatkan lebih banyak elemen koagulasi. Jalur ini diawali dengan aktivasi Faktor XII (Faktor Hageman) yang kemudan akan mengaktifkan Faktor XI (Bruneet al,1983). Untuk aktifasi Faktor XII diperlukan adanya kontak dengan suatu permukaan bermuatan negatif disertai dengan adanya prekalalikrein dan pada tahap tertentu juga high molecular wight kininogen (HMWK) (España & Ratnoff, 1983). Khusus terkait kontak faktor koagulasi darah dengan suatu permukaan inilah

yang terus mendorong pengembangan biomaterial yang mampu mencegah inisiasi koagulasi darah (Gorbet & SEFTON, 2004)

Prekallikrein adalah bentuk aktif dan terlibat dalam sistem kallikrein-kinin. Sistem ini adalah suatu kompleks protein yang dapat mengakibatkan lepasnya zat kinin vasoaktif dari kinogen BM berat (HMWK) dan BM ringan (LMWK) bila telah aktif menajai kallikrein jaringan atau kallikrein plasma. Keduanya adalah protein dengan aktivitas protease seiring dengan substrat utama HMWK Khusus prekallikrein plasma, aktivitasnya akan menguraikan HMWK menghasilkan bradikinin. HMWK sendiri adalah suatu  $\alpha_2$ -globulin yang terdapat didalam plasma darah.

Dengan adanya kontak, kalikrein yang sudah aktif mampu mengaktifkan factor XII menjadi factor XIIa selanjutnya akan mengaktifkan factor XI menjadi XIa. Factor XIIa yang sudah terbentuk juga memiliki kemampuan untuk menghidrolisis lebih banyak prekallikrein menjadi kallikrein. Selanjutnya reaksi koagulasi terus mengalir ibarat air terjun bertingkat (cascade). Factor XI aktif dengan adanya ion calcium kemudian akan mengaktifkan factor IX menjadi bentuknya yang aktif yaitu factor IXa. Factor IX sendiri adalah suatu proenzim atau zymogen yang memiliki residu carboxy glutamate (gla) yang bergantung pada vitamin K dan memiliki aktifasi protease serin. faktor IXa kemudian akan mengaktifkan factor VIII. Factor VIII bersama dengan ion calcium dan factor III dari trombosit (tromboplastin trombosit) mengaktifkan factor X menjadi factor Xmenjadi factor Xa yang berperan sebagai aktifator prothrombin. Perlu dicatat bahwa beberapa factor yang berperan dalam reaksi koagulasi cascade ini adalah zomogen dengan aktitas protease yaitu factor II, factor VII factor IX factor X. (Salam, 2012)

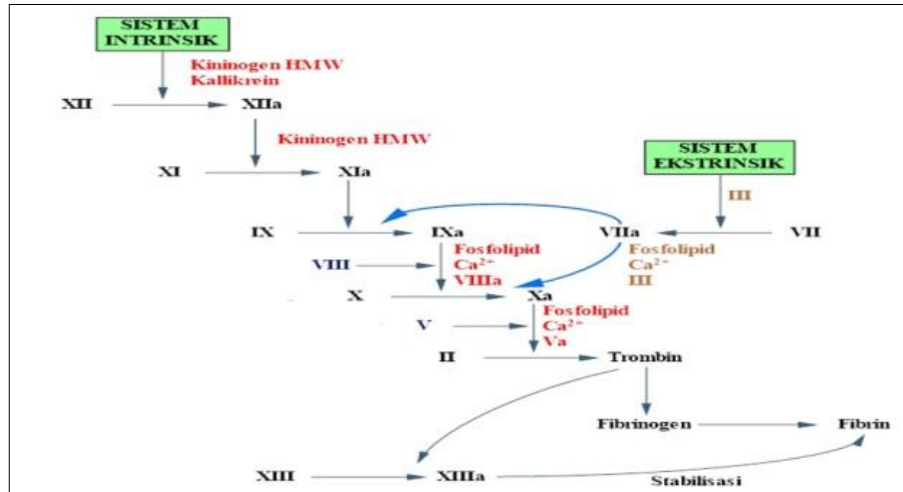
## 2) Jalur Ekstrinsik

Jalur ekstrinsik dimulai dengan adanya elemen diluar darah. Elemen ini adalah senyawa kimia tromboplastin jaringan (Faktor III), dikeluarkan oleh jaringan yang rusak. Faktor ini membuat reaksi koagulasi dipersingkat dengan mengaktifkan faktor VII yang bergantung pada adanya ion calcium.

Kemudian faktor VII aktif akan mengaktifkan faktor X yang juga bergantung pada adanya ion calcium. Kemudian faktor VII aktif akan mengaktifkan Faktor X yang juga bergantung pada adanya ion Calcium. Faktor X aktif inilah yang memiliki kemampuan mengubah protombin menjadi trombin. Trombin yang terbentuk adalah suatu zimogen yang telah aktif dan akan mempengaruhi fibrinogen menjadi fibrin. Jalur reaksi ekstrinsik ini berlangsung cepat dalam hitungan detik, oleh karena itu proses koagulasi lewat jalur ini sangat efektif (Salam, 2012)

### 3) Jalur bersama

Jalur bersama factor Xa akan mengaktifkan prothrombin menjadi thrombin. Thrombin yang bekerja sebagai enzim proteolitik akan mengubah fibrinogen menjadi fibrin monomer yang selanjutnya akan mengalami polimerisasi menjadi serabut-serabut fibrin (Encyclopaedia Britannica, 2011). Serabut-serabut fibrin membentuk jala-jala longgar yang akan di stabilkan dengan saling silang oleh factor XIII. Jala-jala fibrin yang sudah stabil ini menjadi gumpalan yang dapat menjadi perangkap bagi eritrosit dan trombosit menjadi sumbat thrombus untuk menghentikan perdarahan. Tentu saja proses koagulasi lewat rangkaian reaksi thrombus akan terus terbentuk akan mengganggu sirkulasi normal. Untuk mengatur atau membatasi proses koagulasi ini. Setelah terbentuk fibrin, serabut-serabut fibrin dengan memiliki kemampuan menghambat aktivasi thrombin. Ketika thrombus makin besar, maka hambatan oleh serabut fibrin juga makin besar. (Salam,2012)



Gambar 2.1 Bagan jalur intrinsik dan ekstrinsik  
(Sumber : Hemostasis kemenkes)

#### Faktor-Faktor Koagulasi Darah

Sebagaimana telah disinggung sebelumnya, dalam keadaan fisiologis darah berbentuk cair dan mengalir dalam sistem vaskular. Tetapi, pada keadaan tertentu darah dapat mengalami pengumpulan dengan terbentuknya trombus yang selanjutnya akan diikuti proses trombolisis. Hal yang kurang lebih sama adalah adanya perlukaan atau rusaknya pembuluh darah yang diikuti dengan proses hemostatis. Pembentukan sumbatan darah pada perlukaan dan trombus dapat terjadi karena adanya trombosit sebagai komponen selular yang sangat menentukan terjadinya koagulasi dan berbagai faktor koagulasi dalam flasma darah yang berjumlah 12, tetapi bernomor sampai 13 penomoran dilakukan dengan angka romawi I sampai dengan XIII, tetapi faktor VI yang semula sudah diberi penomoran ternyata kemudian adalah sama dengan faktor V aktif (Salam, 2012)

#### a) Faktor I – *Fibrinogen*

Faktor I atau fibrinogen adalah suatu glikoprotein yang larut dalam plasma yang dalam proses koagulasi akan dipengaruhi oleh *trombin* menjadi fibrin. Fibrin sendiri secara spesifik menikat faktor koagulasi F X aktif dan trombin serta berikatan silang dengan fibrin membentuk gumpalan. Sebagaimana halnya banyak protein dalam plasma darah fibrinogen disintesis oleh hati (Salam, 2012).

b) Faktor II- *Prothrombin*

Prothrombin sebagai faktor II koagulasi darah adalah suatu glikoprotein penting dalam proses koagulasi darah. *Prothrombin* akan diubah menjadi *thrombin* oleh pengaruh faktor X atau prothrombinase, selanjutnya thrombin yang terbentuk akan mengubah fibrinogen menjadi fibrin. Seperti halnya fibrinogen, prothrombin di sintesis dalam sel liver. Adanya gagan fungsi hati dan berakibat pada terganggunya sintesis *prothrombin* (Salam, 2012).

c) Faktor III- *Thromboplastin Jaringan* (faktor jaringan)

Tromboplastin jaringan sebagai faktor III adalah suatu glikoprotein permukaan sel yang memiliki afinitas tinggi terhadap faktor VII dan mampu memulai rangkaian reaksi koagulasi darah. Jika faktor koagulasi lain umumnya berada di darah dalam bentuk tidak aktif faktor III bersifat fungsional dan mampu mengawali koagulasi darah bila terekspriskan di permukaan sel. Sebagai suatu protein di membrane sel, faktor III mengandung 3 Ranah pada polipeptida yaitu ranah ekstrasel transmembran, dan sitoplasmik (Salam, 2012).

d) Faktor IV- *Ion Calcium* (ca)

Calcium adalah salah satu mineral yang diperlukan oleh tubuh khususnya dalam bentuk ion ( $Ca^{++}$ ) semuanya sel tubuh memerlukan calcium dalam kadar yang bervariasi, bahkan sel otot jantung, otot rangka serta sel saraf sangat bergantung pada keberadaan ion calcium untuk kontraksi dan mengantarkan implus saraf. Sebagian besar calcium dalam tubuh terdapat di jaringan tulang, dan tubuh berusaha untuk menjaga keseimbangannya agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan. Dalam darah, calcium diangkat menuju jaringan tetapi dalam darah sendiri calcium terlibat dalam beberapa langkah reaksi koagulasi, termasuk aktivitas trombosit. Beritu tergantungnya proses koagulasi darah dengan calcium, oleh karna itu dalam kedokteran tranfuse, untuk menyimpan darah ditambahkan asam sitrat untuk mengikat ion calcium agar tidak terjadi koagulasi (Salam, 2012).

e) Faktor V – Faktor *Labil, Proaccelerin atau Accelerator (AC) Globulin*

Sebagaimana faktor koagulasi lain yang telah diuraikan di atas, faktor V yang disebut juga dengan faktor labil atau *proaccelerin* adalah protein

dalam plasma darah yang disintesis di hati. Dalam darah, faktor V ada dalam bentuk tidak aktif, tetapi bila diaktifkan, protein ini mampu berinteraksi dengan faktor X. Faktor V dapat diaktifkan, protein ini mampu berinteraksi dengan faktor X. Faktor V dapat diaktifkan menjadi faktor Va bila terjadi perlukaan yang merusak pembuluh darah. Faktor X dapat diaktifkan menjadi Xa. Kedua faktor Va dan Xa dapat membentuk kompleks yang mampu mengubah protrombin yang belum aktif menjadi trombin yang aktif. Yang disebut terakhir ini selanjutnya mampu mengubah fibrinogen menjadi fibrin sebagai komponen pembentuk trombus (Encyclopaedia Britannica, 2011). Selain bentuk aktifnya yang bersama dengan faktor X aktif membentuk kompleks yang akan mengaktifkan protrombin, faktor V juga berperan dalam mengatur sistem koagulasi lewat interaksinya dengan protein C aktif (APC). Interaksi kedua macam protein mampu membuat faktor VIIIa tidak aktif, sehingga koagulasi darah dapat dicegah (Salam, 2012).

- f) Faktor VII – faktor stabil, proconvertin, serum prothrombin conversion accelerator (SPCA), atau cothromboplastin.

Faktor VII atau faktor stabil dan proconvertin adalah suatu glikoprotein yang disintesis dihati dengan adanya vitamin K. Dalam bentuk tidak aktifnya atau sebagai zimogen, F.VII adalah molekul protein rantai tunggal yang mengandung ranah serupa EGF dan ranah ujung amino yang mengandung residu 10 g-karboksiglutamat (GLA). Dengan adanya residu ini, F.VII dapat berikatan dengan ion metal divalen dan berperan serta dalam reaksi yang bergantung pada calcium (Salam, 2012)

- g) Faktor VIII- Faktor Antihemophilic A, Antihemophilic Globulin (AHG)

Faktor VIII (F VIII) atau anti-hemophilic faktor (AHF) sangat dikenal karena proetein ini penting dalam koagulasi darah dan kekurangannya menimbulkan kelainan darah yang telah relatif lama dikenali. Secara biokimia, dalam proses koagulasi darah, F VIII berfungsi sebagai kofaktor bagi F Ixa yang dengan adanya ion Ca dan fosfolipid akan membentuk suatu kompleks yang mengubah F X menjadi F X aktif (F Xa). Diantara bearbagi faktor koagulasi, kurang F VIII dalam darah menimbulkan kelainan

pengumpulan darah yang dikenal dengan hemofilia A. Sebaiknya bila factor VIII berlebihan dalam darah, pasien berisiko tinggi untuk munculnya trombotis vena dalam atau emboli paru- paru (Salam,2012).

h) Faktor IX- *plasma thromboplastin componenet (ptc), christmas faktor, atau antihemofilic faktor B*

Faktor IX adalah protein yang juga disintesis di hati dan beredar di darah dalam bentuknya yang tidak aktif. Bila terjadi jejas, F IX akan diaktifkan oleh faktor koagulasi lain yaitu faktor X. faktor IX yang telah aktif (F IXa) selanjutnya akan berinteraksi dengan F VIII dan molekul- molekul lain. Interaksi ini akan meningkatkan reaksi biokimia terbentuknya gumpalan darah. Gangguan produksi F IX sebagai akibat mutasi gen baik mutasi nokah, delesi maupun insersi bahkan penataan ulang gen, dapat menimbulkan gangguan proses koagulasi yang dalam praktik klinis dikenal dengan hemofilia B (Salam, 2012).

i) Faktor X – Faktor *Truart-Prower*

Diantara berbagai faktor koagulasi darah yang ada di plasma darah, Faktor X (F X) berperan sangat penting dalam sistem koagulasi. Seperti halnya faktor koagulasi lain, Faktor X adalah suatu protein yang disintesis dalam hati dan memerlukan adanya vitamin K. Dengan demikian bila seorang mengalami kekurangan vitamin K, maka pembentukan faktor X dan faktor koagulasi lain yang bergantung pada adanya vitamin K akan terganggu. Pada awal proses, Faktor X diaktifkan oleh faktor jaringan dan diaktifkan juga oleh Faktor IX aktif serta faktor VIII aktif dalam tahap propagasi. Pemahaman tentang peran penting faktor X aktif (F Xa) dalam reaksi biokimia proses koagulasi, mendorong dikembangkannya obat-obat antikogulan dengan sasaran faktor Xa (Salam, 2012).

j) Faktor XI- *Plasma Thromboplastin Antecedent*

Faktor XI atau plasma thromboplastin antecedent adalah protein plasma juga, yang disintesis di hati dan memiliki sifat sebagai protoase serin dalam bentuk yang belum aktif (sebagai zimogen). Seperti halnya faktor koagulasi lain, zimogen juga harus diaktifkan dulu sebelum berfungsi dalam reaksi koagulasi. Dalam bentuk yang belum aktif, secara biokimia Faktor XI

berbentuk homo- dimer. Faktor ini diaktifkan menjadi Faktor Xia oleh Fakor XII aktif, trombin dan autokatalisis. Dalam bentuk aktifnya, faktor Xia akan mengaktifkan Faktor IX menjadi Faktor Ixa yang akan mengaktifkan Faktor X (Salam, 2012).

k) Faktor XII – Faktor *Hageman*

Faktor (F XII) atau disebut juga faktor hageman adalah salah satu protein plasma darah yang juga bersifat sebagai serin protoase yang belum aktif atau sebagai zimogen. Faktor XII akan mengaktifkan Faktor XI dan prakallikrein, sementara untuk mengaktifkan faktor XII menjadi faktor XII aktif (F XII a) diperlukan permukaan-permukaan bermuatan negatif seperti misalnya kaca (Salam, 2012).

l) Faktor XIII-Faktor Penstabil *Fibrin* atau *Fibrinoligase*

Faktor XII (F XIII) atau faktor penstabil *fibrin* pada dasarnya adalah enzim dalam sistem koagulasi darah sebagaimana factor yang lain. Sebagai suatu enzim, faktor XIII adalah suatu *transglutamniase* dengan molekul protein heteotrtramer yang mampu membuat *fibrin* saling ikat dan stabil. Faktor XIII diaktifkan oleh trombin menjadi kofaktor, peran trombin mengaktifkan Faktor XII, nampaknya juga paralel dengan peran trombin mengubah *fibrinogen* menjadi *fibrin* yang masih berbentuk jejaring larutan protein yang tiap unit- E nya saling ikat hanya dengan satu unit-D nya (Salam, 2012)

d. Mekanisme fibrinolisis

Gumpalan *fibrin* adalah struktur sementara yang menutup daerah yang rusak sampai terjadi perbaikan. *Fibrinolisis* adalah proses fisiologis untuk menghilangkan timbunan *fibrin*. Setelah terjadi penyembuhan, gumpalan lisis oleh plasmin. *Plasmin* mencerna fibrin dan *fibrinogen* dengan cara *hidrolisis* untuk diubah menjadi *fragmen* yang semakin kecil. Proses yang berlangsung lambat ini deras bertahap melarutkan bekuan saat perbaikan jaringan sedang berlangsung. Dengan digagosit mononuclear. Sejumlah kecil *plasmin* menjadi terperangkap dalam bekuan darah. *Plasminogen* non-aktif beredar dalam plasma dan baru aktif ketika terjadi cedera. activator-aktivator *plasminogen* terdiri dari kelompok endogen dan eksogen.

*Plasminogen* menjadi *plasmin* adalah hasil dari aktivitas sejumlah enzim *preotilitik*. Enzim-enzim kinase disebut sebagai aktifator plasminogen. aktifator plasminogen ditemukan diberbagai tempat, seperti endotel atau lisosom pembuluh darah, dan pada cairan biologis. Aktifator-aktifator berhubungan *urokinase* termasuk *thrombin*, produk yang dihasilkan bakterii seperti streptokinase dari *streptococcus betahemolyticus*, dan *stapylokinase*. Aktifator *plasminogen* termasuk plasma kalilikrein, diaktifkan plasma *tromboplastin antecedent* (factor XI), dan factor hagman yang aktif (factor XII a). Melalui lisis fibrin atau *fibrinogen*, plasmin bertanggung jawab untuk membentuk degradasi atau produk pemecahan fibrin yang terdiri dari fragmen X menegah dan Y, dan D dan E. fragmen ini mengerahkan efek anti trombin, menghambat system hemostasis. melalui gangguan dengan fibrin monomer polimersiasi, dan mengganggu agregasi trombosit (Kiswari, 2014)

### 3. Kelainan Hemostasis

Perdarahan yang terjadi akibat kerusakan pembuluh darah dan trombosit disebut kelainan hemostasis primer, apabila gangguan terjadi pada faktor koagulasi, maka disebut kelainan hemostasis sekunder. Gejala klinik yang terlihat pada umumnya berbeda pada kelainan hemostasis primer dan sekunder. Penentuan letak kelainan hemostasis ini memerlukan anamnesis yang baik dan teliti, pemeriksaan dan evaluasi manifestasi klinik perdarahan yang cermat serta pemeriksaan laboratorium yang tepat.

Gejala yang membawa seorang penderita memeriksakan diri biasanya perdarahan tidak wajar atau adanya perdarahan bawah kulit yang timbul berulang kali secara spontan. Saat mulainya gejala perdarahan sering memberikan petunjuk kearah diagnosis. Perdarahan yang berulang-ulang sejak kecil menunjukkan kemungkinan kelainan kongenital, adapun kelainan hemostasis terbagi menjadi 4 bagian yaitu kelainan vascular, kelaianan trombosit, kelainan koagulasi, kelainan fibrinolisis (Kemenkes, 2018)

#### a. Kelainan Vascular

*Ptechia* adalah bintik merah kecil yang tampak pada permukaan kulit yang disebabkan karena perdarahan kecil, atau karena bocornya pembuluh darah sehingga darah merembes keluar membentuk titik merah. *Ptechia* bisa merupakan sebagai tanda atau akibat kekurangan jumlah trombosit (*thrombocytopenia*) di dalam tubuh. Kondisi ini juga bisa timbul pada keadaan dimana jumlah trombosit dan fungsi trombosit tidak seperti biasanya. (contohnya pada keadaan terjadinya infeksi atau apabila kelebihan tekanan seperti pada kasus tekanan yang berlebihan pada jaringan (seperti pada tourniquet test dipakai pada batuk yang berlebihan).

Pada purpura simplex, gejala memar biru yang tiba-tiba muncul di tubuh bisa jadi karena gejala penyakit lain, atau terkena purpura simplex. Purpura simplex disebabkan adanya penggumpalan darah akibat pecahnya dinding pembuluh darah. Purpura simplex lebih sering terjadi pada wanita akibat pengaruh hormonal. Memar biru pun bisa muncul di bagian paha, tungkai kaki, serta lengan. Stres dan kelelahan dapat memicu penggumpalan darah. Purpura simplex nggak hanya terjadi saat kita kelelahan. Jika suka mengonsumsi obat jenis aspirin, warfarin, clopidogrel, dan prasugel juga berpengaruh pada peredaran darah. Keempat obat tersebut dapat meningkatkan peredaran darah. Sehingga, derasnya aliran darah membentuk bercak biru di tubuh kita. Biasanya, purpura simplex tidak menyebabkan efek samping. Tetapi jika muncul keluhan lain seperti flu, demam, dan sakit saat terbentur. Jika terjadi, maka harus segera berkonsultasi dengan dokter ahli penyakit dalam. Sebab, bisa jadi bukan purpura simplex yang muncul, melainkan penyakit lain.

#### b. Kelainan trombosit

Trombositosis adalah kondisi dimana jumlah trombosit di dalam darah jumlahnya lebih dari normal (tinggi), dan keadaan ini bisa berupa reaktif atau primer (juga disebut penting dan disebabkan oleh penyakit myeloproliferative). Trombositosis dapat disebabkan oleh infeksi, gangguan pada tulang dan sumsum tulang, atau kondisi lainnya dengan Kondisi trombositosis berupa kelainan pada tingginya jumlah trombosit yang diproduksi oleh tubuh. Pada orang dewasa, batas normal trombosit adalah  $150-450 \times 10^9/l$  atau 150.000-

450.000 platelet per mikroliter darah, sementara seorang penderita trombositosis dapat memiliki jumlah trombosit hingga  $600 \times 10^9/l$  atau lebih. Trombositosis bisa menjadi penyebab utama kondisi penggumpalan darah.

Trombositemia adalah kelainan darah dimana jumlah trombosit lebih dari normal (kelainan darah myeloproliferative). Hal ini ditandai dengan produksi trombosit yang banyak dan berlimpah di sumsum tulang. Terlalu banyak trombosit membuat pembekuan darah normal sulit dilakukan Trombositopenia atau kekurangan trombosit adalah istilah medis yang digunakan untuk penurunan jumlah trombosit di bawah batas minimal. Nilai trombosit yang normal adalah 150.000 hingga 450.000 per mikroliter darah. Trombositopenia bisa dialami oleh anak-anak maupun orang dewasa dan akan menyebabkan penderitanya lebih rentan mengalami perdarahan. Meski jarang terjadi, trombositopenia yang tidak ditangani dapat memicu perdarahan dalam yang bahkan bisa berakibat fatal (misalnya perdarahan otak). Terutama jika jumlah trombosit penderita berada di bawah angka 10.000 per mikroliter darah.

Trombositopenia terkadang tidak menunjukkan gejala apa pun. Apabila ada, gejala utamanya adalah perdarahan. Indikasi tersebut dapat terjadi di luar maupun di dalam tubuh dan terkadang sulit dihentikan. Contohnya adalah mimisan, gusi berdarah, dan luka yang terus berdarah. Gejala-gejala lain yang mungkin menyertai trombositopenia bisa berupa: menstruasi dengan volume darah berlebihan, memar memar pada tubuh, bintik bintik merah ke unguan (Kemenkes, 2018)

### c. Kelainan koagulasi

Defisiensi herediter setiap factor pembekuan telah dilaporkan penyakit yang sering dijumpai adalah Hemofilia A (defisiensi factor VIII), dan penyakit Von Willebrand factor (VWF).

Hemofilia A adalah defisiensi factor pembekuan herediter yang paling banyak ditemukan. Prevalensinya Hemophilia merupakan penyakit sex-linked resesif, dimana gen untuk factor VIII terdapat pada lengan panjang dari kromosom X. Hemophilia tidak akan diturunkan ketika masih terdapat kromosom X yang normal. Hemophilia A berkarakteristik perdarahan berlebihan sebagian besar bagian tubuh Gejala klinis dapat berupa perdarahan

spontan yang berulang dalam sendi, otot, maupun anggota tubuh yang lain. Hal ini dapat berakibat kecacatan pada sendi dan otot, bahkan perdarahan berlanjut dapat menyebabkan kematian pada usia dini. Apabila terjadi luka sobek di permukaan kulit, darah akan terlihat mengalir keluar perlahan kemudian pasti menjadi kumpulan darah yang lembek. Tetapi bila lukanya di bawah kulit, akan terjadi memar atau lebam. (Kemenkes, 2018)

Hemofilia B atau defisiensi factor IX memiliki gambaran klinis yang sama dengan hemophilia A termasuk diwariskan terkait kromosom -X hemophilia B juga ditandai dengan PT dan TT yang normal serata APTT memanjang konfirmasi diagnosis dilakukan dengan pemeriksaan kadar factor IX . terapi dengan pemberian konsentrat factor IX, yang pemberiannya lebih jarang dari factor IX. (Kemenkes, 2018)

Von willebrand factor (VWF) Penyakit von Willebrand bisa merupakan kelainan didapat ataupun keturunan yang diturunkan secara autosomal, resisif karena VWF dibutuhkan dalam fungsi normal trombosit, pasien dengan penyakit von Willebrand mengalami perdarahan mukosa dan dapat juga mengalami perdarahan dalam jika kadar factor VIII rendah. (Kemenkes, 2018)

d. Kelainan Fibrinolisis

Disseminated Intravascular Coagulation (DIC) adalah suatu keadaan dimana bekuan-bekuan darah kecil tersebar di seluruh aliran darah, menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah kecil dan berkurangnya faktor pembekuan yang diperlukan untuk mengendalikan perdarahan. Secara klinis, DIC ditandai oleh thrombosis maupun perdarahan. DIC dihasilkan oleh aktivasi koagulasi lokal atau sistemik yang tidak terkendali, yang menyebabkan deplesi faktor-faktor koagulasi dan fibrinogen sampai dengan trombositopenia karena trombosit diaktifkan dan dikonsumsi. DIC

Pada DIC awal, jumlah trombosit dan kadar fibrinogen masih dalam interval normal, meskipun turun. Terjadi trombositopenia yang progresif (jarang sampai berat), pemanjangan aPTT dan PT serta kadar fibrinogen yang rendah. Kadar D-dimer umumnya akan meningkat akibat aktivasi koagulasi dan fibrin yang saling terhubung secara difus. Tidak semua DIC digolongkan dalam darurat medis, hanya DIC fulminan atau akut, sedang DIC dengan derajat yang

terendah atau kompensasi bukan suatu keadaan darurat. Namun perlu diwaspadai bahwa DIC derajat rendah dapat berubah menjadi DIC fulminant (Kemenkes, 2018)

#### 4. Jenis jenis Pemeriksaan Hemostasis

Pemeriksaan hemostasis adalah suatu pemeriksaan yang bertujuan untuk mengetahui gangguan serta kelainan yang terjadi pada proses penghentian perdarahan

##### a. Test penyangring

- 1) Clotting time (CT) yaitu lamanya waktu yang diperlukan darah untuk membeku dalam tes ini hasilnya menjadi ukuran aktifitas faktor-faktor pembekuan darah.
- 2) Bleding time (BT) yaitu lamanya waktu yang dibutuhkan darah untuk berhenti. Hal ini menunjukkan seberapa baik trombosit berinteraksi dengan dinding pembuluh darah untuk melakukan pembentukan bekuan darah.

##### b. Tes Laboratorium Lanjutan

- 1) Protrombin time (PT) tes ini digunakan untuk menilai kemampuan faktor koagulasi jalur ekstrinsik .
- 2) Activated partial thromboplastin time (APTT) digunakan untuk menilai kemampuan faktor koagulasi jalur interinsik.
- 3) Fibrinogen pemeriksaan menilai terbentuknya bekuan bila kedalam plasma yang diencerkan ditambahkan trombin. Waktu pembekuan dari plasma terdilusi berbanding terbalik dengan kadar fibrinogen.
- 4) Hitung Trombosit Cara Langsung adalah untuk mengetahui jumlah trombosit darah

#### **B. Tinjauan Tentang Pemeriksaan PT dan APTT**

##### 1. Pengertian pemeriksaan PT dan APTT

Masa prothrombin (PT) digunakan untuk menilai jalur eksterinsik yang mengandung factor jaringan dan fosfolipid ditambahkan bersama kalsium untuk membalikkan kerja antikogulan sitrat. Waktu hingga terbentuk bekuan diukur dan biasanya berkisar antar 12-14 detik. pemeriksaan initergantug pada factor VII, X, V, dan II (Protrombin). (Bain jane, 2002)

Masa tromboplastin parsial yang di aktifkan (APTT) digunakan untuk menilai jalur intrinsik suatu activator kontak ditambah, bersama dengan kalsium dan suatu tromboplastin parsial. Tromboplastin parsial tidak mengaktifasi jalur ekstrinsik, tetapi menggantikan fosfolipid trombosit pada tahap ketika komponen tersebut dibutuhkan pada jalur intrinsik dan jalur bersama. Pemeriksaan tergantung factor XII, XI, IX, VIII, X, V. nilai normal berkisar 30-40 detik tetapi dapat bervariasi jenis reagen yang dipakai

## 2. Metode pemeriksaan PT dan APTT

### a. Metode deteksi optik

Sysmex CA 50 menggunakan metode deteksi optik dengan mendeteksi perubahan kekeruhan darah dalam proses koagulasi sebagai perubahan intensitas cahaya yang tersebar cahaya yang dipancarkan dari sumber cahaya mencapai sampel. cahaya tersebar itu dihasilkan fotodiode, yang mengubah cahaya menjadi sinyal listrik. Sinyal disimpan dan dihitung oleh komputer mikro untuk menemukan waktu koagulasi. kelebihan mengubah cahaya menjadi sinyal listrik, kekurangan perubahan terhadap intensitas cahaya tersebar.

### b. Metode manual (visual)

Menginkubasikan plasma sitrat yang mengandung semua faktor koagulasi kecuali kalsium dan trombosit dengan tromboplastin parsial (fosfolipid) dengan bahan pengaktif tromboplastin jaringan. setelah ditambahkan kalsium maka akan terjadi bekuan fibrin. dicatat waktu pembekuan plasma. Kekurangan dari metode ini yaitu memiliki bias individu yang sangat besar sehingga tidak dianjurkan lagi. Kelebihan dari individu yang sangat besar sehingga tidak dianjurkan lagi. Kelebihan dari metode ini yaitu pada keadaan kadar fibrinogen sangat rendah dan tidak dapat dideteksi dengan alat otomatis metode ini masih dapat digunakan.

## 3. Factor factor yang mempengaruhi pemeriksaan PT

- a. Tekanan pada tourniquet yang terlalu lama dan menyebabkan hasil Pt dan APTT memendek. Oleh karena itu pemasangan tourniquet tidak boleh lebih dari 1 menit.

- b. Pengambilan darah terlalu lama dapat menyebabkan trombosit dan fibrinogen PT dan APTT memanjang dan bisa menyebabkan hemolisis.
- c. Adanya bekuan dapat terjadi karna proses homogenisasi darah dengan anti koagulan yang tidak sempurna, dapat memendek hasil PT.
- d. Ketepatan pipet
- e. Adanya kontaminasi

Faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan APTT

- a. Pembekuan sampel darah
- b. Sampel darah hemolisis
- c. Pada pemeriksaan APTT penyimpanan dan stabilitas reagensia dan bahan perlu diperhatikan. Reagensia disimpan pada suhu 2-8°C, tidak boleh dibekukan. Vial reagensia yang telah dibuka stabil selama 14 hari ketika disimpan pada suhu 2-8°C, dihomogenisasi terlebih dahulu sebelum digunakan.
- d. Sampel harus dipersiapkan dan dikerjakan pada suhu 22-24°C dan diujikan maksimal 2 jam setelah pengambilan sampel. Untuk penundaan pemeriksaan, sampel dapat dibekukan, stabil hingga dua minggu atau pada suhu -70°C, stabil sampai enam bulan. Sampel yang dibekukan dapat dicairkan dengan cepat pada suhu 37°C. Sampel tersebut harus dihomogenisasi, digunakan secepatnya dan tidak boleh dibekukan kembali/ beku ulang (kemenkes, 2018)

### C. Tinjauan Tentang Sysmex Ca 50

#### 1. Spesifikasi Sysmex Ca 50

Sysmex Ca 50 memiliki 8 parameter pemeriksaan dengan Ukuran 327mm (L), 302mm (P), 113mm (T) Berat 4,5kg dan memiliki tampilan layar diatas tombol pilihan pemeriksaan memiliki printing hasil percetakan grafis melalui printer internal dilengkapi input/output dengan port serial RS 232C, Memiliki 4 *well detector* dan 5 *well incubator* dan memiliki tempat tabung reaksi 8 *well holder* memiliki *Temperature Control Detector*: 37°C±0.5°C Incubator: 37°C±1°C *Applies when room temperature is within 15°C - 35°C*. waktu untuk mencapai pengatur suhu dalam waktu 30 menit

setelah daya dihidupkan ketika suhu kamar berada dalam kisaran yang telah ditentukan Sumber tegangan yang dibutuhkan Memiliki tegangan VAC117±10% (50 or 60 HZ) VAC230±15%(50 or 60 Hz) daya yang yang dibutuhkan less than 90 VAC

## 2. Prinsip kerja alat

Sumber cahaya (LED) ditembakkan pada tabung reaksi berisi campuran sampel dan reagen jumlah sinar yang dipendarakan pada 90°C ditangkap oleh sebuah photodiode dan dikonversi menjadi sinyal listrik sehingga didapatkan kekeruhan.

## 3. Prosedur kerja alat

Periksa sebelum menyalahkan daya, tekan tombol ON, Pastikan alat keadaan ready, klik daftar pemeriksaan, lalu klik start, esekusi sampel lalu inkubasi, tambahkan reagen, buang tabung reagen yang telah digunakan, matikan alat tekan tombol OF.

## 4. Kalibrasi Peralatan

Kalibrasi diperlukan untuk mendapatkan hasil pemeriksaan laboratorium yang terpercaya menjamin penampilan hasil pemeriksaan. Kalibrasi dilakukan pada saat awal, ketika alat baru diinstal dan diuji fungsi, dan selanjutnya dilakukan secara berkala sesuai intruksi pabrik. Kalibrasi serta fungsi peralatan dan system analitik secara berkala harus dipantau dan dibuktikan memenuhi syarat/sesuai standar laboratorium harus mempunyai dokumentasi untuk pemeliharaan, tindakan pencegahan sesuai rekomendasi pabrik pembuat. Semua instruksi pabrik untuk penggunaan dan pemeliharaan alat harus sepenuhnya dipenuhi

- a. Preparasi kalibrator SHP (*Standard Human Plasma*)
- b. Tambahkan 1 ml aqua bidest kedalam satu 1 vial SHP,
- c. Goyangkan sedikit untuk melarutkan (jangan sampai bebusa),
- d. Diamkan selama 15 menit pada suhu kamar (15-25°C),

Cara *thawing* SHP Beku

- a. Keluarkan dari freezer dan segera masukkan kedalam waterbath 37°C selama 10 menit,
- b. Setelah *thawing*, harus digunakan dalam waktu 2 jam

#### 5. Kelebihan dan kekurangan syesmex Ca 50

mudah digunakan, memiliki reabilitas yang tinggi, akurasi dalam hasil deteksi yang sangat baik , penambahan volume sampel yang tepat

### **D. Pengantar Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Prothrombin Time dan Activated Partial Thromboplastin Time**

#### 1. Pemantapan mutu internal

merupakan suatu rangkaian pemeriksaan analitik yang ditujukan untuk menilai kualitas data analitik yang juga bagian dari penjaminan mutu (*quality assurance*). Pemantapan mutu atau kontrol kualitas dilakukan dengan memeriksa bahan kontrol yang telah diketahui rentang kadarnya dan membandingkan hasil pemeriksaan alat kita dengan rentang kadar bahan kontrol tersebut. Idealnya kita mengetahui nilai benar (*true value*) dari kadar bahan kontrol yang kita gunakan. Sangat sulit bagi kita untuk mengetahui nilai benar tersebut, sehingga kita cukup menggunakan nilai yang dapat diterima (*acceptable true value*) sebagai patokan baik buruknya pemeriksaan alat kita. Pemantapan mutu internal adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh setiap laboratorium secara terus-menerus agar diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Tujuan Pemantapan mutu internal:

- a. Memantapkan dan menyempurnakan metode pemeriksaan dengan mempertimbangkan aspek analitik dan klinis.
- b. Mempertinggi kesiagaan tenaga, sehingga tidak terjadi mengeluarkan hasil yang salah dan perbaikan kesalahan dapat dilakukan segera.
- c. Memastikan bahwa semua proses mulai dari persiapan pasien, pengambilan spesimen, pengiriman spesimen, penyimpanan serta pengolahan spesimen sampai dengan pencatatan dan pelaporan hasil telah dilakukan dengan benar.
- d. Mendeteksi kesalahan dan mengetahui sumbernya.
- e. Membantu perbaikan pelayanan pasien melalui peningkatan PMI (Amelia S, 2016).

## 2. Beberapa Kegiatan Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan PT dan APTT

### a. Tahap pra-analitik

#### 1) Persyaratan Pasien

Sebelum dilakukan pemeriksaan fall hemostasis, perlu diketahui riwayat klinis pasien perdarahan pasien, seperti riwayat perdarahan, frekuensi perdarahan apakah perdarahan terjadi setelah mengkonsumsi aspirin dan atau obat-obatan lain seperti terapi trombosit untuk menghindari gangguan pre analitik, konsumsi obat-obatan yang dapat mempengaruhi hasil, dilakukan setelah pengambilan darah dan obat-obatan yang dikonsumsi oleh pasien selama satu minggu sebelum pengambilan darah dan obat-obatan yang dikonsumsi oleh pasien selama satu minggu sebelum pengambilan darah (Durachim A, 2018).

#### 2) Persyaratan Pengumpulan Spesimen

spesimen yang akan diperiksa di laboratorium harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- a) sesuai jenis pemeriksaan
- b) volume mencukupi
- c) kondisi baik: tidak lisis, segar/tidak kadaluarsa tidak berubah bentuk,
- d) steril.
- e) Menggunakan tabung natrium sitrat 3,2% dengan perbandingan 9:1
- f) Identitas benar sesuai dengan data pasien
- g) Sampel dihomogenkan sebanyak 3-4 kali dengan cara mengayunkan
- h) Pengambilan spesimen harus dilakukan dengan benar sesuai dengan standar operating procedure (SOP)
- i) Cara menampung spesimen dalam tabung natrium sitrat
- j) Wadah harus ditutup rapat dan diletakkan dalam posisi berdiri mencegah spesimen tumpah

#### 3) Pengolahan dan penyimpanan specimen

- a) darah di sentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit

- b) kemudian di pisahkan plasma
- c) sampel di simpan pada suhu 18-24°C
- d) batas waktu setelah pengambilan sampel 2 jam sebelum dilakukan pemeriksaan

b. Tahap analitik

Pada tahap ini mulai melakukan pemeriksaan laboratorium yang termasuk dalam tahap ini antara lain

1) kalibrasi Pemeriksaan alat.

kalibrasi adalah kegiatan untuk menentukan kebenaran konvensional nilai penunjukkan alat ukur dan bahan ukur dengan cara membandingkan terhadap standar ukur yang mampu telusur (*traceable*) ke standar nasional maupun internasional untuk satuan ukuran dan atau internasional dan bahan-bahan acuan tersertifikasi. menurut ISO atau IEC Guide 17025:2005 dan Vocabulary of *International Metrology* (VIM), kalibrasi adalah serangkaian kegiatan yang membentuk hubungan antara nilai yang ditunjukkan oleh instrumen ukur atau sistem pengukuran, atau nilai yang diwakili oleh bahan ukur, dengan nilai-nilai yang sudah diketahui yang berkaitan dari besaran yang diukur dalam kondisi tertentu (Kemenkes, 2018).

2) Uji Kualitas reagen

Reagen yang digunakan dilaboratorium ada yang dapat dibuat sendiri dan ada sudah jadi/komersial hal hal yang harus diperhatikan adalah

- a) Etiket/label wadah agar mengetahui batas tanggal produksi dan batas kadaluarsa serta nomor batch reagen
- b) Keadaan fisik kemasan dalam keadaan utuh, isi tidak mengeras dan tidak ada perubahan warna dalam kemasan

3) *Quality control*

Kegiatan yang dilaksanakan oleh tenaga laboratorium sendiri untuk memantau dan mengendalikan mutu hasil pemeriksaan setiap

hari *quality control* menggunakan serum qontrol. Kemudian tujuan *quality control* memberikan validitas terhadap kondisi alat dan reagent yang digunakan adapun tahap tahap *quality control* sebagai berikut

- a) Pilih channel pemeriksaan PT dan APTT tekan nomor 1 select lalu enter
- b) Lalu tekan nomor 5 settings file
- c) Tekan ID. No Entry tekan QC1/2 sesuai dengan file
- d) Enter
- e) Masukkan serum control kedalam tabung reaksi
- f) Masukkan tabung reaksi berisi sample kedalam detector
- g) Tambahkan reagent pada waktu yang diminta
- h) Tunggu hasil QC keluar

a) Presisi (Uji Ketelitian)

Nilai presisi menunjukkan seberapa dekat suatu hasil pemeriksaan bila dilakukan berulang dengan sampel yang sama. Pada praktek sehari hari terkadang klinisi meminta suatu pemeriksaan diulang karena tidak yakin dengan hasilnya. Apabila alat memiliki ketelitian yang tinggi, pengulangan pemeriksaan terhadap spesimen yang sama akan memberikan hasil yang tidak berbeda jauh. 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. Semakin kecil nilai KV % semakin teliti metode tersebut atau sebaliknya semakin besar nilai KV % semakin tidak teliti metode tersebut. Ketelitian biasanya dinyatakan dalam nilai koefisien variasi (KV% /CV %) yang dihitung dengan rumus berikut (Luluk, 2016).

$$KV (\%) = \frac{SD}{X} \times 100$$

Keterangan :

KV : Koefisien Variasi

SD : Standar Deviasi (simpangan baku)

X : Rata rata nilai pemeriksaan berulang

(Depkes, 2008)

b) Akurasi (Uji Ketepatan)

kemampuan mengukur dengan tepat sesuai dengan nilai benar atau nilai yang dapat diterima (*acceptable true value*) Yang ditetapkan dengan memeriksa kadar bahan kontrol menggunakan metode baku emas (*gold standard*). Secara kuantitatif, akurasi dieskpresikan dalam ukuran inakurasi, Kita dapat mengukur inakurasi alat dengan melakukan pengukuran terhadap bahan kontrol yang telah diketahui kadarnya Perbedaan antara hasil pengukuran dengan nilai target bahan kontrol merupakan indikator inakurasi pemeriksaan yang dilakukan. Perbedaan ini disebut sebagai bias dan dinyatakan dalam satuan persen. Semakin kecil bias, semakin tinggi akurasi pemeriksaan. Pengukuran inakurasi dapat dilakukan dengan memenuhi dua syarat yaitu:

(1)Memiliki kadar bahan kontrol yang diukur dengan metode baku emas

(2)Bahan kontrol masih dalam kondisi baik sehingga kadar substansi di dalamnya belum berubah

Akurasi atau inakurasi dipakai untuk menilai adanya kesalahan acak, kesalahan sistematik atau keduanya (total). Nilai akurasi menunjukkan kedekatan hasil terhadap nilai sebenarnya yang telah ditentukan oleh metode standar. Akurasi dapat dinilai dari hasil pemeriksaan bahan kontrol dan dihitung sebagai nilai biasnya (d%) seperti berikut

**Nilai Bias/Inakurasi**

Keterangan:

**x** = nilai rata-rata replikat

**u** = nilai benar

$$d (\%) = \frac{x-u}{u} \times 100$$

**u**

**Nilai d (%)** = nilai bias atau nilai inakurasi

Nilai d% dapat berupa positif maupun negatif.

Nilai positif menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari seharusnya.

Nilai negatif menunjukkan nilai yang lebih rendah dari seharusnya (Depkes,2008)

Penilaian inakurasi ini tidak hanya dengan satu kali pengukuran, perlu melakukan beberapa kali pengukuran terhadap bahan kontrol yang sama dengan menggunakan alat/ metode yang ingin kita uji. Bias yang diperoleh selanjutnya dimasukkan dalam satu plot untuk melihat sebenarnya, Pengukuran bias menjadi landasan penilaian pemeriksaan-pemeriksaan selanjutnya. Pemeriksaan yang memiliki bias yang besar atau dengan kata lain akurasi rendah akan selalu memberikan hasil yang menyimpang dari nilai benar (Praptomo,A.J,2018)

c) Istilah Statistik Dalam *Quality Control*

(1) Rerata (Mean)

adalah hasil pembagian sejumlah nilai hasil pemeriksaan dengan jumlah pemeriksaan yang dilakukan. Mean biasanya digunakan sebagai nilai target dari QC. Rumus mean sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

(Kemenkes,2018)

*National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS)* merekomendasikan setiap laboratorium untuk menetapkan sendiri nilai target suatu bahan kontrol dengan melakukan setidaknya 20 kali pengulangan. Tujuannya yaitu untuk mengukur variasi dan menetapkan rentang bahan kontrol. Duapuluh nilai tersebut diperoleh dari 20 kali pengujian yang berbeda.

## (2) Rentang

adalah penyebaran antara nilai hasil pemeriksaan terendah hingga tertinggi. Rentang memberikan batas bawah dan batas atas suatu rangkaian data. Rentang digunakan menjadi ukuran sederhana untuk menilai sebaran data, namun rentang tidak dapat menggambarkan bentuk distribusi data.

$$\text{Rentang} = \text{Nilai tertinggi} - \text{Nilai terendah}$$

## (3) Simpangan Baku

Standar deviasi (SD) adalah pengukuran variasi dalam serangkaian hasil pemeriksaan. SD sangat berguna untuk laboratorium dalam menganalisa hasil pengendalian mutu. Rumus untuk menghitung standar deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{\text{Sigma } (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

(Kemenkes, 2018)

SD menggambarkan bentuk distribusi data. Menggunakan nilai rerata sebagai nilai target dan simpangan baku sebagai ukuran sebaran data, Anda dapat menentukan rentang nilai yang dapat diterima dalam QC. Batas dari rentang nilai yang dapat diterima tersebut dinyatakan dengan seberapa jauh jaraknya dari nilai mean. Nilai mean dan nilai  $\pm 1, 2,$  dan  $3$  SD dibutuhkan untuk bagan yang digunakan pada nilai kontrol harian. Untuk menghitung  $2SD$ , SD dikalikan  $2$  kemudian ditambah atau dikurangi mean. Sedangkan untuk menghitung  $3SD$ , kalikan SD dengan  $3$ , lalu ditambah atau dikurangi mean.

## (4) Koefisien Variasi

Koefisien variasi (CV) adalah standar deviasi (SD) yang dinyatakan sebagai persentase mean. CV merupakan suatu ukuran variabilitas yang bersifat relatif dan dinyatakan dalam satuan persen. CV menggambarkan perbedaan hasil yang diperoleh setiap kali kita melakukan pengulangan pemeriksaan

pada sampel yang sama. Bila laboratorium merubah suatu metode Analisis, CV merupakan salah satu unsur yang bisa digunakan untuk membandingkan ketepatan metode. Idealnya, nilai CV harus kurang dari 5%. Rumus untuk menghitung CV adalah:

$$CV = \frac{SD \times 100}{\text{mean}}$$

(Kemenkes,2018)

d) Grafik Levey- Jennings

Grafik Levey-Jennings merupakan penyempurnaan dari grafik kontrol Shewhart yang diperkenalkan Walter A. Shewhart pada tahun 1931. (Barry, 2009) pada kedua jenis grafik kontrol tersebut akan kita temukan nilai rerata dan batas-batas nilai yang dapat diterima. Batas-batas tersebut menggunakan kelipatan dari simpangan baku. Grafik Levey-Jennings bekerja dengan asumsi sebaran nilai kontrol mengikuti sebaran normal atau distribusi Gaussian. Untuk membuat grafik Levey-Jennings sebagai bahan dari proses kontrol kualitas, dapat melakukan langkah-langkah berikut :

(1) Memilih bahan kontrol

Dalam memilih bahan kontrol kita perlu memperhitungkan beberapa faktor, seperti kesamaan karakteristik bahan kontrol dengan sampel yang kita gunakan dalam pemeriksaan, stabilitas bahan kontrol, variasi antar vial, dan level bahan kontrol.

(2) Memeriksa bahan kontrol

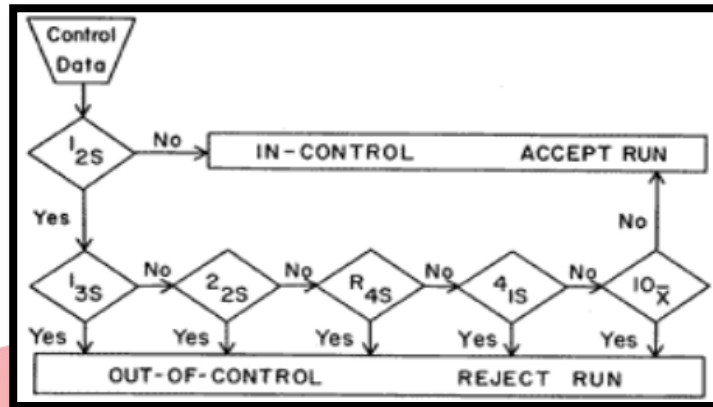
Kita perlu melakukan pemeriksaan berulang terhadap bahan kontrol untuk memperoleh data yang akan dipergunakan dalam menentukan rerata dan simpangan baku.

(3) Membuat grafik dengan batas-batas rerata dan simpangan baku

Suatu plot dibuat pada kertas grafik aritmetik (linear-linear) dengan sumbu X berupa hari/run dan sumbu Y berupa kadar

kontrol. Selanjutnya kita masukkan rerata dan batas  $\pm 1SD$ ,  $\pm 2SD$ , hingga  $\pm 3SD$  kedalam grafik tersebut. (Praptomo,A.J,2018)

e) Westgard Multirule *Quality Control*

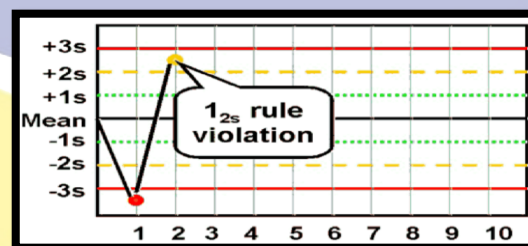


Gambar 2.2 *Westgard Multirule Control*

(Sumber. Rosita,2013)

Berikut ini aturan yang umumnya dipilih ketika laboratorium menggunakan satu atau dua level kontrol yang masing-masing diperiksa satu atau dua kali setiap *run*.

(1) Aturan  $1_{2s}$



Gambar 2.3 *Aturan  $1_{2s}$*

(Sumber. Westgard,2009)

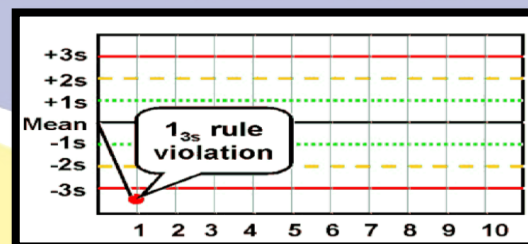
- (a) Aturan ini merupakan aturan peringatan
- (b) Aturan ini menyatakan bahwa apabila satu nilai kontrol berada diluar batas 2SD tetapi masih didalam batas 3SD
- (c) Merupakan peringatan akan kemungkinan adanya masalah pada instrument atau malfungsi metode

(d) Apabila menggunakan dua level kontrol yang berbeda, harus dilihat apakah kontrol level yang lain juga berada diluar batas 2SD. Apabila kontrol level yang lain berada di luar batas 2SD yang sama (sama-sama +SD atau sama-sama -SD), maka harus diselesaikan masalah tersebut sebelum digunakan untuk pelayanan pasien. Apabila kontrol level yang lain berada di dalam batas 2SD, maka kita dapat menggunakan instrument untuk pelayanan pasien.

(e) Bila menggunakan satu level, perlu dilihat bagaimana hasil hari atau *run* sebelumnya. Apabila kontrol hari/ *run* sebelumnya berada diluar batas 2SD yang sama, maka harus diselesaikan masalah tersebut sebelum digunakan untuk pelayanan pasien. Apabila kontrol hari/ *run* berada di dalam batas 2SD, maka dapat digunakan instrument untuk pelayanan pasien.

(f) Dengan kata lain, tidak digunakan aturan  $1_{2s}$ .

(2) Aturan  $1_{3s}$



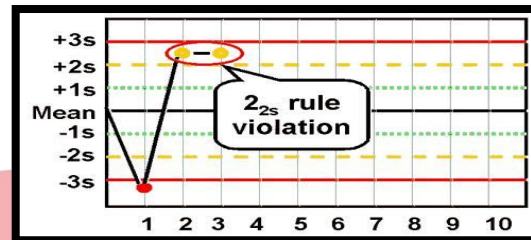
Gambar 2.4 *Aturan  $1_{3s}$*

(Sumber. Westgard,2009)

(a) Aturan ini mendeteksi kesalahan acak

(b) Satu saja nilai kontrol berada diluar batas 3SD, kita harus mengevaluasi instrument kita akan adanya kesalahan acak. Instrumen tidak boleh digunakan untuk pelayanan hingga masalah yang mendasari teratasi

- (c) Perlu kita ingat lagi bahwa nilai yang berada di luar batas 3SD, kita harus mengevaluasi instrumen kita akan adanya kesalahan acak.
- (d) Perlu kita ingat bahwa nilai yang berada di luar batas 3SD dalam distribusi normal Gaussian hanya sebesar 0,3%.
- (3) Aturan  $2_{2s}$

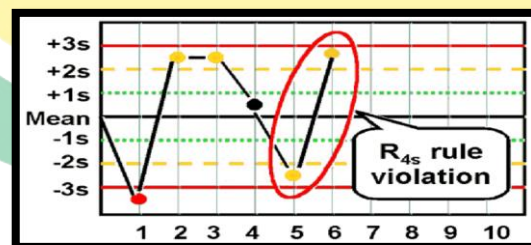


Gambar 2.5 Aturan  $2_{2s}$

(Sumber. Westgard,2009)

- (a) Aturan ini mendeteksi kesalahan sistemik
- (b) Kontrol dinyatakan keluar apabila dua nilai kontrol pada satu level berturut-turut diluar batas 2SD
- (c) Kontrol juga dinyatakan keluar apabila nilai kontrol pada dua level yang berbeda berada di luar batas 2SD yang sama (sama-sama di luar +2SD atau -2SD)
- (d) Bila hal ini terjadi berturut-turut pada bahan kontrol dengan level yang sama, kemungkinan permasalahan ada pada bahan kontrol yang kita pergunakan

- (4) Aturan  $R_{4s}$

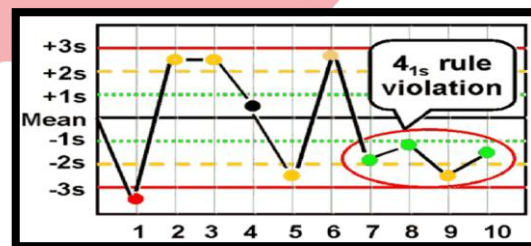


Gambar 2.6 Aturan  $R_{4s}$

(Sumber. Westgard,2009)

- (a) Peraturan ini hanya dapat digunakan apabila kita menggunakan dua level control

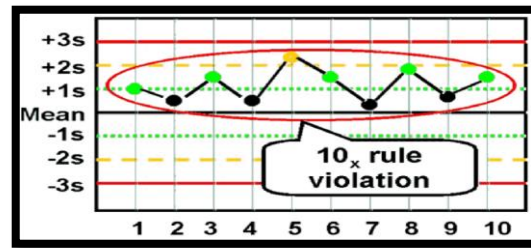
- (b) Aturan yang mempergunakan konsep statistic “rentang” ini mendeteksi kesalahan acak
- (c) Aturan ini menyatakan bahwa apabila dua nilai kontrol level yang berbeda pada hari atau *run* yang sama memiliki selisih melebihi empat kali SD
- (d) Contohnya pada suatu *run* yang sama memiliki level 1 berada di luar  $-2SD$  dan nilai kontrol level 2 berada di luar  $+2SD$
- (e) Bila ditemukan keadaan ini, instrument tidak boleh dipergunakan untuk pelayanan sebelum masalah teratasi.
- (5) Aturan  $4_{1s}$



Gambar 2.7 Aturan  $4_{1s}$   
(Sumber. Westgard, 2009)

- (a) Aturan ini mendeteksi kesalahan sistematis
- (b) Aturan ini dapat digunakan pada satu level kontrol saja maupun pada lebih dari satu level kontrol
- (c) Pada penggunaan satu level kontrol, kita perlu melihat adanya empat nilai kontrol yang berturut-turut keluar dari batas  $1SD$  yang sama (selalu keluar dari  $+1SD$  atau  $-1SD$ )
- (d) Kita dapat tetap menggunakan instrument untuk pelayanan, namun sebaiknya kita melakukan *maintenance* terhadap instrument atau melakukan kalibrasi kit/ instrument

## (6) Aturan 10X



Gambar 2.8 Aturan 10X

(Sumber. Westgard,2009)

- (a) Aturan ini menyatakan bahwa apabila sepuluh nilai kontrol pada level yang sama maupun berbeda secara berturut-turut berada di satu sisi yang sama terhadap rerata
- (b) Kita perlu melakukan maintenance terhadap instrument atau melakukan kalibrasi kit/ instrument
- (c) Aturan ini mendeteksi adanya kesalahan sistematis
- (d) Kita tetap dapat menggunakan instrument untuk pelayanan pasien, namun *maintenance* atau kalibrasi harus dijalankan. (Praptomo,A.J,2018)

Aturan Westgard dapat dilihat pada gambar dibawa ini. Mula- mula diperhatikan apakah nilai kontrol rendah ataupun kontrol tinggi ada yang melewati batas kontrol  $1_{2s}$ , apabila tidak ada, berarti pemeriksaan kontrol pada hari itu berjalan dengan baik. Hal ini juga berarti semua pemeriksaan pada hari yang sama berjalan dengan baik. Sebaliknya, apabila salah satu kontrol melewati batas kontrol  $1_{2s}$ , diperhatikan adakah aturan kontrol lain yang dilanggar (dilewati batasnya). Apabila ternyata tak ada aturan kontrol yang dilanggar, berarti pemeriksaan pada hari itu baik. Apabila ternyata ada aturan kontrol yang dilanggar, maka pemeriksaan pada hari itu mengalami gangguan. (Depkes,2008)

c. Tahap pasca analitik,

kegiatan laboratorium yang dilakukan pada tahap pasca analitik yaitu sebelum hasil pemeriksaan diserahkan ke pasien meliputi :

- 1) Penulisan hasil sesuai yang dikeluarkan dan real dari hasil alat pemeriksaan
- 2) Interpretasi hasil data yang dikeluarkan kepada pasien menyakinkan hasilnya benar tidak salah transkrip
- 3) Pelaporan hasil mencantumkan nilai normal dari hasil pemeriksaan agar mengetahui nilai PT dan APTT

3. Kesalahan Analitik Di Laboratorium

Ada dua kesalahan analitik di Laboratorium yaitu kesalahan acak (*random error*) dan kesalahan sistematis (*systematic error*). Kesalahan acak menandakan tingkat presisi, sementara kesalahan sistematis menandakan tingkat akurasi suatu metode atau alat. Kesalahan analitik sistematis merupakan kesalahan yang sifatnya sistematis sehingga mengikuti suatu pola yang pasti. Kesalahan ini mengakibatkan setiap pengukuran cenderung salah satu kutub, selalu lebih tinggi atau selalu lebih rendah. Terdapat dua tipe kesalahan sistematis, yaitu kesalahan sistematis konstan dan kesalahan sistematis proporsional. Kesalahan analitik acak merupakan suatu kesalahan yang tidak mengikuti pola yang dapat diprediksi. Untuk memudahkan mendeteksi kesalahan analitik kita perlu membuat grafik yang disebut grafik kontrol dan yang sering digunakan adalah Grafik Levey-Jennings.

(Praptomo, A.J., 2018)

a. Kesalahan acak

Kesalahan analitik acak seringkali disebabkan oleh hal-hal berikut:

- 1) Instrument yang tidak stabil
- 2) Variasi temperatur
- 3) Variasi reagen dan kalibrasi
- 4) Variasi teknik prosedur pemeriksaan: pipetasi, pencampuran, waktu inkubasi
- 5) Variasi operator/analisis

#### b. Kesalahan Sistematis

Kesalahan sistematis umumnya disebabkan oleh hal-hal berikut:

- 1) Spesifitas reagen/metode pemeriksaan rendah (mutu reagen)
- 2) Blanko sampel dan blanko reagen kurang tepat (kurva kalibrasi tidak linier)
- 3) Mutu reagen kalibrasi kurang baik
- 4) Alat bantu (pipet) yang kurang akurat
- 5) Panjang gelombang yang dipakai
- 6) Salah cara melarutkan reagen

### E. K3 Laboratorium

#### 1. Pengertian K3 Laboratorium

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan komponen yang melindungi pekerja pada saat menjalankan pekerjaannya. Pelaksanaan K3 juga didukung dengan penciptaan lingkungan yang sesuai dengan standar kesehatan pekerja. Komponen perlindungan yang kedua adalah perlindungan tersebut merupakan hak asasi yang wajib dipenuhi. K3 bertujuan mencegah mengurangi resiko kecelakaan kerja. Penerapan K3 dianggap sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja dan pencegahan penyakit akibat menjalankan pekerjaan. Keselamatan dan kesehatan kerja adalah segala daya upaya dan pemikiran yang dilakukan dalam rangka mencegah, menanggulangi, dan mengurangi terjadinya kecelakaan dan dampaknya melalui langkah-langkah identifikasi, analisa, dan pengendalian bahaya dengan menerapkan sistem pengendalian bahaya secara tepat dan melaksanakan perundang-perundangan tentang keselamatan dan kesehatan kerja (Departemen Kesehatan, 2008)

Kesehatan kerja diselenggarakan untuk mewujudkan produktifitas yang optimal meliputi pelayanan kesehatan kerja, pencegahan penyakit akibat kerja dan syarat kesehatan kerja. Pada hakekatnya merupakan penyerasian kapasitas kerja, beban kerja, dan lingkungan kerja yang wajib diselenggarakan oleh setiap tempat kerja. Keselamatan kerja adalah upaya

untuk mengurangi kecelakaan, kebakaran, bahaya peledakan, penyakit akibat kerja, pencemaran lingkungan yang pada umumnya menimbulkan kerugian nyawa, waktu dan harta benda bagi pekerja dan masyarakat yang berada dilingkungannya (Departemen Kesehatan, 2008).

## 2. Ruang Lingkup K3 Laboratorium

### a. Alat pelindung Diri (APD)





Alat pelindung diri seperangkat alat keselamatan yang digunakan oleh pekerja untuk melindungi seluruh atau sebagian tubuhnya dari kemungkinan adanya pemaparan potensi bahaya lingkungan kerja terhadap kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Tarwaka, 2008). APD digunakan juga untuk melindungi kulit dan selaput lendir petugas dari resiko pejanan darah, semua jenis cairan tubuh, secret, eksreta kulit yang tidak utuh dan selaput lendir pasien (Departemen Kesehatan, 2008).

Adapun syarat Alat Pelindung Diri (APD) agar dapat digunakan dan efektif dalam penggunaan dan pemeliharaan APD sebagai berikut :

- 1) Alat Pelindung diri (APD) harus mampu memberikan perlindungan efektif pada pekerja keras atas potensi bahaya yang dihadapi ditempat kerja
- 2) Alat pelindung diri (APD) mempunyai berat yang seringan mungkin, nyaman dipakai dan tidak meruapakan beban tambahan bagi pemakainya
- 3) Bentuk cukup menarik, sehingga pekerja tidak malu memakainya
- 4) Tidak menimbulkan gangguan kepada pemakainya, baik karena jenis bahanya maupun kenyamanan dalam pemakaian
- 5) Mudah untuk dipakai dan dilepas kembali
- 6) Tidak mengganggu penglihatan, pendegaran dan pernapasan serta gangguan kesehatan lainnya pada saat dipakai dalam waktu yang cukup lama
- 7) Tidak mengurangi persepsi sensori dalam menerima tanda tanda peringatan
- 8) Suku cadang alat pelindung diri cukup tersedia dipasaran
- 9) Mudah disimpan dan dipelihara pada saat tidak digunakan

- 10) Alat pelindung diri yang dipilih harus sesuai standar yang ditetapkan (Tawarka, 2008)

Tabel 2.9 Jenis jenis dalam Laboratorium

No	Jenis jenis APD	Keterangan
1.	<p>Jas Laboratorium</p> 	<p>Penggunaan jas laboratorium Gaun pelindung pertama kali digunakan untuk melindungi petugas dari percikan bahan infeksius. orang yang melakukan penelitian dan eksperimen, pemakaian jas laboratorium berlaku untuk semua jenis laboratorium kesehatan penggunaan jas labortorium digunakan untuk menutupi bagian tubuh agar terhindar dari tumpahan bahan kimia atau cairan infeksius jas lab umumnya berwarna putih. Jas laboratorium berfungsi agar terhindar kontaminasi, melindungi pakaian dari noda</p>
2.	<p>Masker</p> 	<p>Digunakan untuk melindungi hidung dan bagian wajah agar tidak terhirup oleh bahan kimia dan zat zat beracun dan mencegah cipratan cairan tubuh pasien ke petugas</p>
3.	<p>Sarung Tangan</p> 	<p>Untuk melindungi tangan dari bahan bahan infeksius atau bahan kimia. sarung tangan digunakan pada saat menangani sampel atau melakukan pemeriksaan</p>
4.	<p>Sendal lab</p> 	<p>Digunakan untuk melindungi kaki dari tumpahan bahan-bahan kimia yang ada dilaboratorium. Sendal laboratorium wajib digunakan saat masuk ke dalam laboratorium.</p>

Sumber [www.duniakaryawan.com](http://www.duniakaryawan.com).

### b. Spill kit

Spill Kit adalah seperangkat alat yang digunakan untuk menangani jika terjadi tumpahan cairan tubuh pasien seperti darah, muntah, atau bahan infeksius lainnya agar tidak membahayakan semua pekerjaan dan lingkungan sekitarnya. Tujuan spill kit sebagai acuan penerapan langkah-langkah untuk mencegah infeksi pada pelayanan kesehatan dan tersedia peralatan penanganan tumpahan darah/ cairan tubuh. Spill Kit sendiri digunakan ketika adanya tumpahan di dalam laboratorium. *spill kit* di laboratorium bertujuan untuk menangani cairan infeksius yang tumpah, isi dari *spill kit* terdiri dari: kotak *spill kit*, celemek/apron disposibel, masker, sarung tangan disposibel, kacamata, kain atau bahan yang bisa menyerap cairan tubuh, plastik kuning, sapu dan sekop kecil, pinset, desinfektan cairan Natrium hipoklorid 0.3% (jika sudah kering), atau bubuk Natrium hipoklorid 0.5% (jika masih dalam keadaan basah), hundra, tanda pembatas tumpahan cairan.


### c. Apar

Alat Pemadam Api Ringan merupakan salah satu syarat yang harus ada disetiap bangunan, instansi, rumah sakit, laboratorium dan lain-lain. Apar sendiri berfungsi untuk memadamkan api apabila terjadi kebakaran. Laboratorium adalah tempat yang menyimpan bahan kimia yang mudah terbakar dan alat-alat yang berhubungan dengan arus listrik dan oleh sebab itu apar harus ada di laboratorium. alat yang digunakan untuk memadamkan api atau mengendalikan kebakaran kecil. Alat Pemadam Api Ringan (APAR) pada umumnya berbentuk tabung yang diisi dengan bahan pemadam api yang bertekanan tinggi. Dalam hal ini kesehatan dan keselamatan kerja (K3), APAR merupakan peralatan wajib yang harus dilengkapi oleh setiap instansi dalam mencegah terjadinya kebakaran yang dapat mengancam keselamatan pekerja dan aset instansi tersebut. Apar (Alat Pemadam Api Ringan) merupakan salah satu syarat yang harus ada disetiap bangunan, instansi, rumah sakit, laboratorium dan lain-lain. Apar sendiri berfungsi untuk memadamkan

api apabila terjadi kebakaran. Laboratorium adalah tempat yang menyimpan bahan kimia yang mudah terbakar dan alat-alat yang berhubungan dengan arus listrik dan oleh sebab itu apar harus ada di laboratorium. Berdasarkan bahan pemadam api yang digunakan, APAR dapat digolongkan menjadi beberapa jenis. Diantaranya terdapat 3 jenis APAR yang paling umum digunakan, yaitu:

Tabel 2.10 Jenis- jenis apar

No	Jenis jenis APAR	Keterangan
1.	<p>Apar /Air</p> 	<p>Alat pemadam kebakaran ini menggunakan karbon dioksida sebagai media pemadam. Jenis pemadam berbahan air ini biasanya digunakan untuk memadamkan api yang membakar kayu dan kertas. APAR jenis air (<i>water</i>) adalah jenis APAR yang diisikan oleh air dengan tekanan tinggi. APAR jenis air ini merupakan jenis APAR yang paling ekonomis dan cocok untuk memadamkan api karena oleh bahan- bahan padat non-logam seperti kertas, karet, plastik dan lain sebagainya (kebakaran kelas A). Tetapi akan sangat berbahaya jika dipergunakan pada kebakaran yang dikarenakan instalasi listrik yang bertegangan tinggi.</p>
2.	<p>Foam</p> 	<p>Alat pemadam api jenis AFF foam (busa) merupakan alat pemadam api yang menggunakan bahan kimia yang dapat membentuk busa yang stabil didorong dengan karbon dioksida pada saat keluar dari tabung. AFF foam (busa) yang keluar akan menyelimuti bahan yang terbakar sehingga dapat memadamkan api karena oksigen tidak bisa masuk untuk proses pembakaran. di mana alat ini dapat berfungsi alat ini dapat berfungsi pada daerah yang tidak bisa dipadamkan dengan air seperti pada area yang</p>


		terdapat minyak. Alcohol resistant aqueous film forming foam (ARAFF) adalah busa foam yang tahan terhadap reaksi dari alkohol, dapat membentuk lapisan/segmen pelindung ketika dipakai atau disemprotkan.
3.	CO2 	Pemadam ini merupakan pemadam yang menggunakan carbon dioxide (CO2) sebagai bahan pemadam alat pemadam ini akan mengeluarkan gas karbon dioksida dan partikel COP padat pada saat digunakan karena karbon dioksida dapat membahayakan bagi pemadam itu sendiri. Bahan logam atau metal. pemadam ini serba guna berdaya guna efektif karna dapat memadamkan api kelas b dan c


Sumber [www.ayusinau.wordpress.com](http://www.ayusinau.wordpress.com)

Cara menggunakan APAR :

1. Tarik Pin Pengaman (*Safety Pin*) APAR
2. Arahkan *Nozzle* atau pangkal selang ke sumber api
3. Tekan pemicu untuk menyemprot
4. Ayunkan ke seluruh sumber api

Tabel 2.11 Simbol bahaya bahan kimia di Laboratorium

No	Simbol Bahaya bahan kimia Laboratorium	Keterangan
1.	Mudah Terbakar 	Mudah terbakar di bawah kondisi atmosferik biasa atau mempunyai titik nyala rendah (di bawah 21°C) dan mudah terbakar di bawah pengaruh kelembapan

2.	<p>Korosif</p> 	<p>Dapat merusak jaringan hidup, dapat menyebabkan iritasi pada kulit, gatal-gatal yang membuat tangan tekulupas, Asam dan korosif artinya bahan-bahan yang dapat merusak jaringan hidup jika bersentuhan.</p>
3.	<p>Beracun/Toksik</p> 	<p>Bahan yang bersifat racun dapat menyebabkan penyakit serius bahkan kematian bila tertelan atau terhirup.</p>
4.	<p>Berbahaya/Iritasi</p> 	<p>Bahan yang dapat menyebabkan iritasi, gatal-gatal dan dapat menyebabkan luka bakar pada kulit.</p>
5.	<p>radioaktif</p> 	<p>Bahan yang mengandung material atau kombinasi dari material lain yang dapat memancarkan radiasi secara spontan.</p>
6.	<p>Mudah Meledak</p> 	<p>Bahan kimia yang mudah meledak dengan adanya panas atau percikan bunga api, gesekan atau benturan.</p>

Sumber [www.materikimia.com](http://www.materikimia.com)

#### d. Penanganan limbah

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik yang lebih dikenal dengan sampah yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak di kehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Secara kimiawi limbah terbagi atas limbah organik dan limbah an organik. limbah sangat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama kesehatan manusia, sehingga diperlukan penanganan terhadap limbah tersebut. Tingkat

bahaya yang ditimbulkan oleh limbah tergantung pada jenis dan karakteristik limbah. Karakteristik limbah dipengaruhi oleh ukuran partikel, sifatnya dinamis, penyebaran luas dan berdampak panjang atau lama. Sedangkan kualitas limbah dipengaruhi oleh volume limbah, kandungan bahan pencemar, dan frekuensi pmbuangan limbah (Widjajanti, 2009)

Semua limbah infeksi harus diolah dengan cara desinfeksi, , dekontaminasi,sterilisasi, dan insinerasi. Insinerasi adalah metode yang berguna untuk membuang limbah laboratorium (cair/padat sebelum atau sesudah di autoklaf dengan membakar limbah tersebut dalam alat insinerasi (incinerator)

(1) Penanganan limbah berbahaya dan beracun

Penanganan limbah berbahaya dan beracun dengan cara netralisasi limbah yang bersifat asam dinetralkan dengan basa seperti kapur tohor, CaO atau Ca(OH)<sub>2</sub>. Sebaliknya limbah yang bersifat basa dinetralkan dengan asam seperti H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> atau HCl.

(2) Penanganan limbah infeksius

Ada beberapa metode penanganan limbah cair/padat yang bersifat infeksius yaitu:

(a)Metode desinfeksi

Desinfeksi adalah penangan limbah (terutama cair) dengan cara penambahan bahan-bahan kimia yang dapat mematikan atau membuat kuman-kuman menjadi tidak aktif

(b)Metode pengenceran

Metode pengenceran dilakukan dengan cara mengencerkan air limbah sampai mencapai konsentrasi yang cukup rendah, kemudian baru dibuang ke badan-badan air. Kerugiannya adalah bahan kontaminasi terhadap badan-badan air masih tetap ada, pengendapan yang terjadi dapat menimbulkan pendangkalan terhadap badan-badan air seperti selokan, sungai dan sebagainya.

(c) Metode insinerasi (pembakaran)

Pemusnah limbah dengan cara memasukkan ke dalam incinerator. Dalam incinerator senyawa kimiakarbon yang ada di bebaskan ke atmosfer sebagai CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. (Mariati,1998)

## F. Praktek laboratorium kesehatan Yang Benar (*Good Laboratory Praticce*)

### 1. Pengertian *Good Laboratory Practice* (GLP)

Adalah suatu cara pengorganisasian laboratorium dalam proses pelaksanaan pengujian, fasilitas, tenaga kerja dan kondisi yang dapat menjamin agar pengujian dapat dilaksanakan, dimonitor, dicatat dan dilaporkan sesuai standar nasional/internasional serta memenuhi persyaratan keselamatan dan kesehatan komponen GLP meliputi (Departemen kesehatan RI, 2008).

### 2. Ruang lingkup GLP

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

Ruang penerimaan terdiri dari ruang tunggu pasien dan ruang pengambilan speseimen. Masing masing sekurang-kurangnya mempunyai luas 6m<sup>2</sup>. Ruang pemeriksaan/teknis; luas ruangan tergantung jumlah dan jenis pemeriksaan yang dilakukan, jumlah, jenis dan ukuran peralatan, jumlah karyawan, factor keselamatan dan keamanan kerja serta kelancaran lalu lintas speseimen, pasien, pengunjung dan karyawan, sekurang-kurangnya mempunyai luas 15m<sup>2</sup>. untuk bank darah, pemeriksaan mikrobiologi dan molekuler sebaiknya masing- masing memiliki ruangan terpisah ruang admistrasi/ pengolahan hasil: sekurangkurangnya mempunyai luas 6m<sup>2</sup>. (Kemenkes, 2018)

a. Ruang dan Fasilitas Penunjang Laboratorium

1) Ruangan

- a) Ruang penerimaan terdiri dari ruang tunggu dan ruang pengambilan spesimen. Masing- masing sekurang-kurangnya mempunyai luas 6 m<sup>2</sup>
- b) Ruang pemeriksaan/ teknis: luas ruangan tergantung jumlah dan jenis pemeriksaan yang dilakukan (beban kerja), jumlah, jenis dan ukuran peralatan, jumlah karyawan, faktor keselamatan dan keamanan kerja serta kelancaran lalu lintas spesimen, pasien, pengunjung dan karyawan, sekurang-kurangnya mempunyai luas 15 m<sup>2</sup>
- c) Ruang - Ruang administrasi/pengolahan hasil: sekurang-kurangnya mempunyai luas 6 m<sup>2</sup>

Persyaratan umum konstruksi ruang laboratorium sebagai berikut:

- (1) dinding terbuat dari tembok permanen warna terang, menggunakan cat yang tidak luntur, permukaan dinding harus rata agar mudah dibersihkan, tidak tembus cairan serta tahan terhadap desinfektan.
- (2) langit- langit tingginya antara 2,70- 3,30 m dari lantai, terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah dibersihkan
- (3) Pintu harus kuat dan rapat dapat mencegah masuknya serangga dan binatang lainnnya, lebar minimal 1,20 m dan tinggi minimal 2,10 m
- (4) Jendela tinggi minimal 1,00 m dari lantai
- (5) Semua stop konntak dan saklar dipasang minimal 1,40 dari lantai
- (6) Lantai terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata dan mudah dibersihkan,
- (7) Meja terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata dan mudah dibersihkan dengan tinggi 0,80- 1,00 m. meja untuk instrument elektronik harus tahan getaran (Depkes, 2008).

### Fasilitas penunjang

- a) Tersedia WC pasien dan petugas yang terpisah, jumlah sesuai dengan kebutuhan
- b) Penampungan atau pengolahan limbah laboratorium
- c) Keselamatan dan keamanan kerja
- d) Ventilasi:  $1/3 \times$  luas lantai atau AC 1PK/20 m<sup>2</sup> yang disertai dengan system pertukaran udara yang cukup
- e) Penerangan harus cukup (1000 lux diruang kerja, 1000- 1500 lux untuk pekerjaan yang memerlukan ketelitian dan sinar harus berasal dari kanan belakang petugas).
- f) Air bersih, mengalir, jernih, dapat menggunakan air PDAM atau air bersih yang memenuhi syarat. Sekurang-kurangnya 20 liter/karyawati/ hari.
- g) Listrik harus mempunyai aliran tersendiri dengan tegangan stabil, kapasitas harus cukup.

### b. Peralatan Laboratorium

Setiap Peralatan harus dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang disediakan oleh pabrik yang memproduksi alat tersebut. Petunjuk penggunaan pada umumnya memuat cara operasional dan hal-hal lain yang harus diperhatikan. Peralatan juga harus dilakukan pemeliharaan sesuai dengan petunjuk penggunaan, yaitu semua kegiatan dilakukan agar diperoleh kondisi yang optimal kegiatan harus dilakukan secara rutin untuk semua jenis alat terutama alat Sysmex CA 50 sentrifuge, mikropipet, tabung vacutaniner kulkas, ac, cup, computer, printer dengan kondisi baik digunakan. (Depkes, 2008)

### c. Bahan Laboratorium

#### 1. Reagen

sebagai bahan pereaksi harus baik kualitasnya, Pada saat penerimaan semua reagen yang dibeli harus diperhatikan batas kadaluwarsa, keutuhan wadah/botol dan cara transportasinya, Reagen yang sudah dekat batas kadaluwarsanya harus dipikirkan apakah akan habis digunakan sebelum batas waktunya, Untuk menyimpan reagen

sebaiknya dibuat kartu stok yang memuat tanggal penerimaan, tanggal wadah reagen dibuka, jumlah reagen yang diambil dan jumlah reagen sisa. (Praptomo,A.J,2018)

## 2. Lemari Es (Refrigerator) dan Freezer

Menggunakan lemari es dan freezer khusus untuk laboratorium, Tempatkan lemari es sedemikian rupa sehingga bagian belakang lemari es masih longgar untuk aliran udara dan fasilitas kebersihan kondensor, Pintu lemari es harus tertutup baik untuk mencegah keluarnya udara dingin dari bagian pendingin, Lemari es dan freezer harus selalu dalam keadaan hidup, Suhu dicatat setiap pagi dan sore hari, Thermometer yang digunakan harus sesuai dengan suhu alat yang dikalibrasi, misalnya  $8^{\circ}\text{C}$  - $20^{\circ}\text{C}$  atau  $-76^{\circ}\text{C}$

pada pemeriksaan PT adalah Thromborel, kemudian untuk pemeriksaan APTT adakah  $\text{CaCl}_2$  dan APTT Reagent. Untuk mencegah kesalahan hasil pada pemeriksaan dan reagen yang digunakan harus dilakukan pencatatan serta pembukuan untuk memantau pemakaian reagen dan untuk melihat stok reagen yang ada. (Departemen kesehatan RI, 2008).

### d. Spesimen

Spesimen yang digunakan dalam melakukan pemeriksaan adalah plasma teknik pengambilan darah dengan menggunakan darah vena dan menggunakan tabung vacutainer berwarna biru mengandung natrium sitrat dengan konsentrasi 3,2%, menghindari obat-obatan sebelum spesimen diambil menghindari aktifitas fisik pengambilan spesimen menggunakan peralatan wadah spesimen memenuhi syarat terbuat dari gelas atau plastik tidak bocor dan volume yang mencukupi sesuai dengan pemeriksaan, steril, kriteria spesimen tidak rusak spesimen yang sudah diambil harus diperiksa segera dengan suhu kamar  $15-25^{\circ}\text{C}$ , sampel harus diperiksa kebenaran identitas, keamanan wadah dan stabilitas sampel (Depkes,2008).

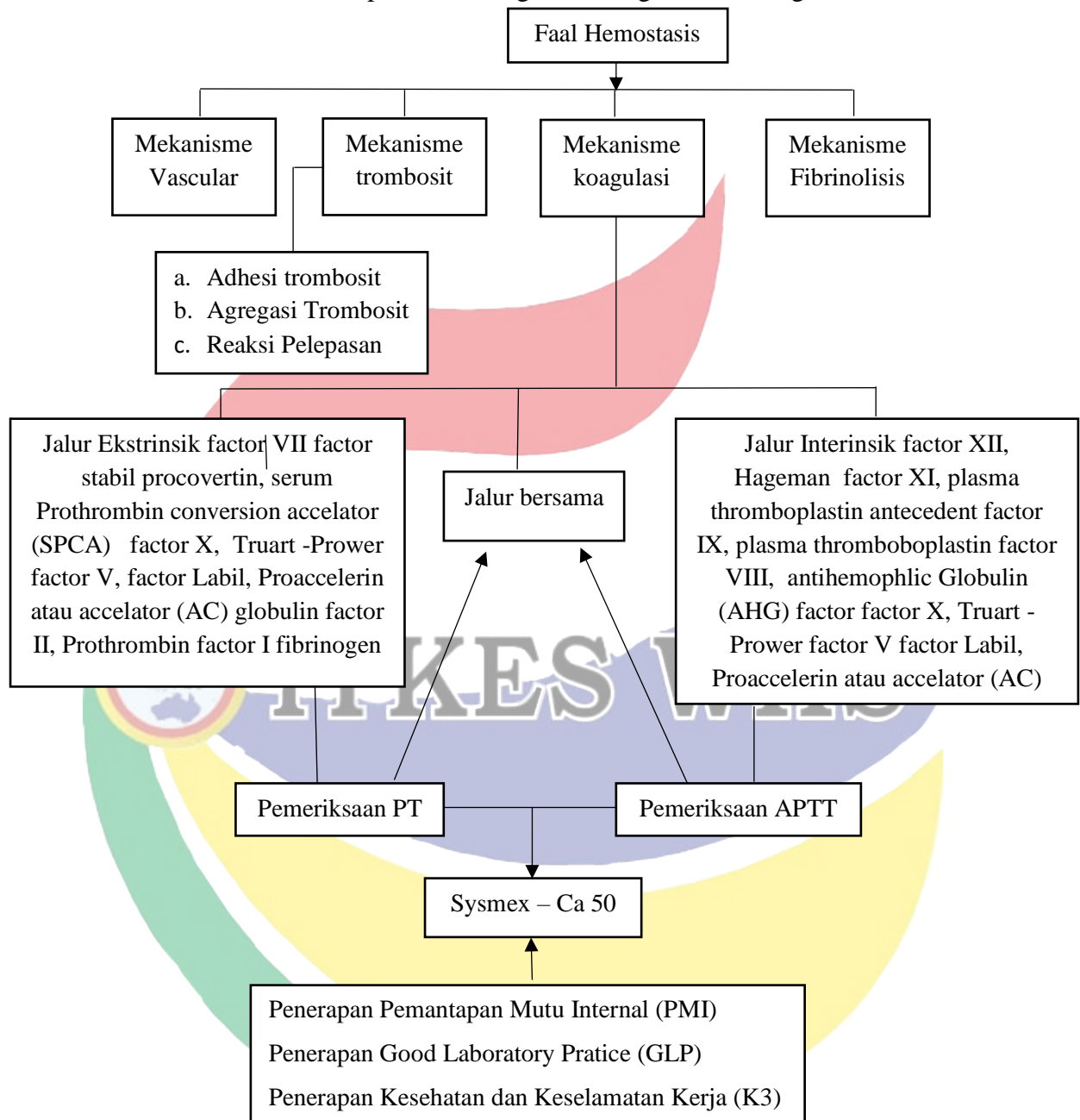
e. Metode Pemeriksaan

Beberapa factor yang dipertimbangkan dalam memilih metode pemeriksaan. tiap tujuan pemeriksaan memerlukan sensitifitas dan spesifisitas. Pemeriksaan dengan sensitifitas tinggi terutama dipersyaratkan pada pemeriksaan untuk tujuan skrining, kemudian spesifisitas berkaitan dengan kemampuan dan akurasi suatu metode. Dan evaluasi adalah metode yang digunakan perlu dikaji ulang secara periodic



### G. Kerangka teori

Berdasarkan tinjauan kepustakaan dan masalah penelitian yang telah dirumuskan maka dapat dikembangkan kerangka teori sebagai berikut :



**Gambar 2.12**

**Skema kerangka teori**

## BAB III

### TATA LAKSANA TUGAS AKHIR

#### A. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir direncanakan pada Desember 2019

#### B. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir ini dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit Siloam Balikpapan.

#### C. Metode

##### 1. Alat

Sysmex Ca 50 Centrifuge, Tabung anti koagulan Natrium Sitrat ( $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ ) 3,2%, Rak Tabung vacutainer, Mikropipet.

##### 2. Bahan

Plasma, reagen PT Innovin dan reagen APTT Actin , Reagen Kalsium Klorida ( $\text{CaCl}_2$ )

##### 3. Prinsip

Sumber cahaya (LED) ditembakkan pada tabung reaksi berisi campuran sampel dan reagen jumlah sinar yang dipendarakan pada  $90^\circ\text{c}$  ditangkap oleh sebuah photodiode dan dikonversi menjadi sinyal listrik sehingga didapatkan kekeruhan. (Sysmex CA-50)

##### 4. Cara kerja

Protrombin Time (PT) dan Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)

##### 1. Pra-analitik

Tidak ada persiapan khusus pada pasien, sampel yang digunakan adalah darah dengan anti koagulan natrium citrat 3,2% dengan perbandingan 9 :1 kemudian dipersiapkan alat dan reagen. lalu darah di sentrifuge selama 5 menit dengan kecepatan 3600 rpm kemudian dipisahkan plasma nya.

## 2. Analitik

Plasma dipipet sebanyak 50  $\mu$ l, kemudian inkubasi selama 3 menit 180 detik lalu ditambahkan reagen PT Innovin sebanyak 100  $\mu$ l. Kemudian untuk pemeriksaan APTT Plasma dipipet sebanyak 50  $\mu$ l tabung lalu inkubasi 1 menit kemudian tambahkan reagen Actin 50  $\mu$ l kemudian inkubasi selama 3 menit 180 detik. Tambahkan reagen  $CaCl_2$  sebanyak 50  $\mu$ l. Kemudian Alat akan mendeteksi sampel yang bercampur reagen dan hasil akan keluar melalui print out dari alat tersebut

## 3. Pasca analitik

Pembacaan, Penulisan dan pelaporan hasil oleh petugas laboratorium.

### **D. Interpretasi hasil**

1. Prothrombin time (PT) : 8.9-12.1 detik.
2. Activated Partial Thromboplastin Time (APTT) : 20.5-27,7 detik  
(Sumber Siloam Hospital).



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Profil Rumah Sakit

Siloam Hospital Balikpapan adalah Rumah Sakit swasta yang bergerak dibidang jasa pelayanan kesehatan yang ditunjukkan untuk masyarakat umum dari segala lapisan. Siloam hospital Balikpapan dengan PT. Balikpapan damai husada merupakan anak perusahaan dari PT Siloam International Hospital. Awalnya Rumah Sakit ini berdiri pada tahun 2002 dengan nama Rumah sakit International Balikpapan, kemudian tahun 2007 berganti nama menjadi Rumah Sakit Balikpapan husada Balikpapan. pada tahun 2010, Rumah Sakit Balikpapan Husada diakui oleh Siloam Balikpapan Hospital Group dan berganti nama menjadi Siloam Hospital Balikpapan.

Rumah Sakit ini berlokasi di tengah kota sehingga mudah dijangkau, yaitu di Jl. MT Haryono Dalam No 23 Balikpapan. Keunikan Rumah Sakit ini yaitu berada dalam kawasan yang sangat strategis berdekatan dengan komplek perumahan, perkantoran, Pusat pembelajaran dan bandara. Hal ini tentunya sangat membantu agar semua lapisan masyarakat bisa menjangkau.

Siloam Hospital Balikpapan menyediakan berbagai fasilitas untuk perawatan kesehatan dengan dukungan teknologi kedokteran yang modern serta tim medis yang profesional dan memiliki keahliannya dibidanya dengan repuasi medis yang tidak perlu diragukan. Segenap staf Siloam Hospital Balikpapan berkomitmen tinggi untuk memberikan pelayanan yang terbaik kepada masyarakat Kalimantan Timur. Pelayanan Siloam Hospital siap menerima pasien sepanjang 24 jam dengan sehari dengan dukungan dokter serta para medis yang terlatih, dimana pasien akan dilayani dengan ramah dan pernah perhatian berlandaskan kepada nenas kasi tuhan. Para dokter speliastis yang ahli dibidangnya dapat dipilihkan 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 (*Vision*)

*International Quality, Scale, Reach , Godly Compassion* (Berkualitas internasional, biaya terjangkau, mudah di akses, melayani dengan kasih)

2. Missi (*Mission*)

*The trusted destination of choice for holistic world class health care, health education and research* (Pilihan destinasi terpercaya untuk perawatan kesehatan kelas dunia, pendidikan kesehatan dan penelitian)

3. *Love, Caring, Integrity, Honesty, Empaty, Compassion, Profesionalisme* (Cinta kasih, kepedulian, itergritas, kejujuran, empati, kasih sayang, profesionalisme)

Untuk memberikan pelayanan laboratorium teliti, cermat dan cepat sesuai tuntunan kemajuan perkembangan dibidang Laboratorium penting diperhatikan dalam mempersiapkan jenis tes pemeriksaan dan menentukan jenis alat dan reagen laboratorium harus disesuaikan dengan pelayanan medik yang dibutuhkan agar terselanggara kegiatan pelayaan laboratorium yang tepat aman, efektif dan efisien serta memungkinkan petugas laboratorium bekerja dengan tertib, aman dan nyaman, laboratorium terbagi atas :

1. Bagian pendaftaran pasien rawat jalan/counter laboratorium, meliputi pendaftaran pasien laboratorium dan ruang flebotomi.
2. Bagian proses analisa pemeriksaan laboratorium standar fasilitas laboratorium sesuai ketentuan standar untuk laboratorium rumah sakit tipe B
3. Tata Laksana Pelayanan Laboratorium

Dalam memberikan layanan pemeriksaan laboratorium kepada pasien agar pelayanan dapat berjalan dengan tertib lancar aman dan nyaman maka perlu disusun prosedur dan langkah langkah/alur pasien yang akan melakukan pemeriksaan laboratorium. Pendaftaran dan Registasi Laboratorium Identitas pasien, tanggal permintaan tanggal dan jam pengambilan sampel, label identitas pasien, nama, umur, jenis kelamin nomor pasien, jenis pemeriksaan, dokter pengirim dan tanda tangan. tiba di laboratorium form dilakukan billing data pasien oleh admin, kemudian

analisis melakukan sampling darah sesuai permintaan dokter yang tertera pada form pemeriksaan dengan memperhatikan identitas pasien kembali, jenis kelamin dan tanggal lahirnya setelah pengambilan darah, pemindahan darah ke tabung sesuai jenis pemeriksaan akan dilakukan pemeriksaan sesuai permintaan dokter, setelah selesai pemeriksaan analisis akan kembali verifikasi lalu diserahkan ke dokter untuk validasi. Hasil pemeriksaan divalidasi oleh dokter penanggung jawab, supervisor laboratorium, atau penanggung jawab shift setelah hasil validasi keluar, akan diberikan ke pasien jika rawat jalan, tetapi bila rawat inap, diambil oleh perawat.

## B. Hasil

Telah dilakukan pengamatan pemeriksaan Pemeriksaan Faal Hemostasis *Protrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT) menggunakan alat *Sysmex CA 50* di laboratorium RS Siloam Balikpapan pada tanggal 31 Desember 2019 sampai dengan 25 Januari 2020 terdapat 55 sampel pemeriksaan *Protrombin Time* (PT) dan 53 sampel pemeriksaan *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT) dan untuk melakukan penerapan Pengendalian Mutu Internal, penerapan Good Laboratory Practice (GLP), dan penerapan K3 Laboratorium. Didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.1** Hasil Pengamatan Pemeriksaan *Protrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT) Menggunakan Alat *Sysmex CA 50* Di Laboratorium RS Siloam Balikpapan

Pemeriksaan Faal Hemostasis	Hasil Pemeriksaan						Jumlah	
	Memendek		Normal		Memanjang			
	n	%	n	%	n	%	n	%
PT	3	5,455%	48	87,272%	4	7,273%	55	100%
APTT	3	5,660%	38	71,698%	12	22,642%	53	100%

(Sumber Data Primer, 2020)

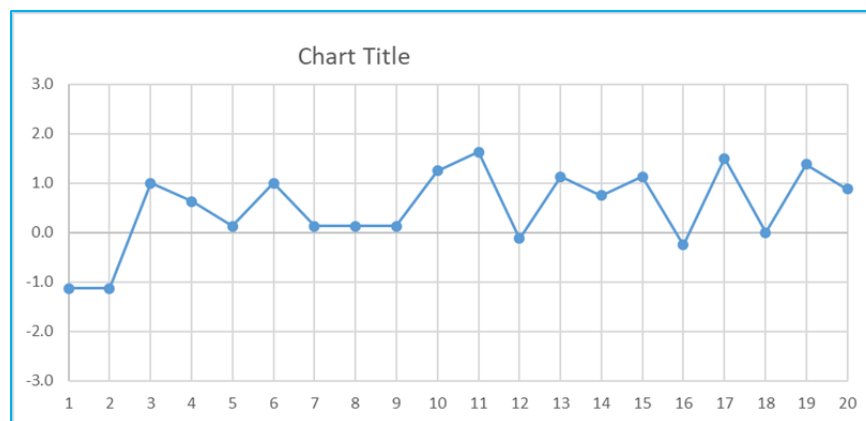
**Tabel 4.2** Hasil Pengamatan Penerapan Pengendalian Mutu Internal Pemeriksaan *Protrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT) Menggunakan Alat *Sysmex CA 50* Di Laboratorium RS Siloam Balikpapan

Pengendalian Mutu Internal (PMI)	Jumlah (n = hari)		Keterangan
	Ya	Tidak	
<b>A. Tahap Pra Analitik</b>			
Apakah ATLM yang melakukan sampling darah?		Tidak	Perawat yang melakukan sampling
Apakah petugas sampling meneliti identitas dan persiapan pasien dengan baik sebelum dilakukan sampling pada pemeriksaan yang membutuhkan persiapan khusus?	Ya		Dilakukan
Apakah pencatatan identitas dan jenis pemeriksaan pada penampungan sampel darah pasien sudah menggunakan sistem barcode?	Ya		
Apakah petugas sampling darah melakukan penampungan darah sesuai order of draw?	Ya		
Apakah petugas sampling darah sudah mengikuti pelatihan flebotomi atau pelatihan sejenisnya?	Ya		
Apakah sampel yang dianalisa memenuhi kriteria untuk dilakukan pemeriksaan? (catat di ket.: kondisi sampel lipemik, ikterus, lisis dll.	Ya		Kondisi sampel baik
Apakah sampel yang masuk di laboratorium segera dianalisa dan apabila ditunda apakah penanganannya sudah sesuai SOP?	Ya		
<b>B. Tahap Analitik</b>			
Apakah alat yang digunakan untuk pemeriksaan sampel sudah dilakukan kalibrasi? (catat diket.: kapan terakhir kalibrasi dan setiap kapan dilakukan kalibrasi)	Ya		Awal pertama digunakan
Apakah alat yang digunakan untuk pemeriksaan sampel selalu dilakukan <i>maintenance</i> atau perawatan? (catat diket.: kapan terakhir dilakukan <i>maintenance</i> , dan pada kondisi apa dilakukan <i>maintenance</i> )	Ya		
Apakah alat yang digunakan sebelum dilakukan pemeriksaan sampel pasien, terlebih dahulu dilakukan <i>Quality Control (QC)</i> pada parameter yang diamati dan parameter lain? (catat di ket.: Bahan control yang digunakan ada berapa level, berapa kali dilakukan <i>QC</i> per hari, Hasil kontrol setiap dilakukan kontrol)	Ya		Menggunakan satu bahan control
Apakah reagen yang digunakan disimpan pada kulkas reagen dan apakah dilakukan kontrol suhu kulkas setiap harinya? (kontrol suhu harus	Ya		19°C-24°C

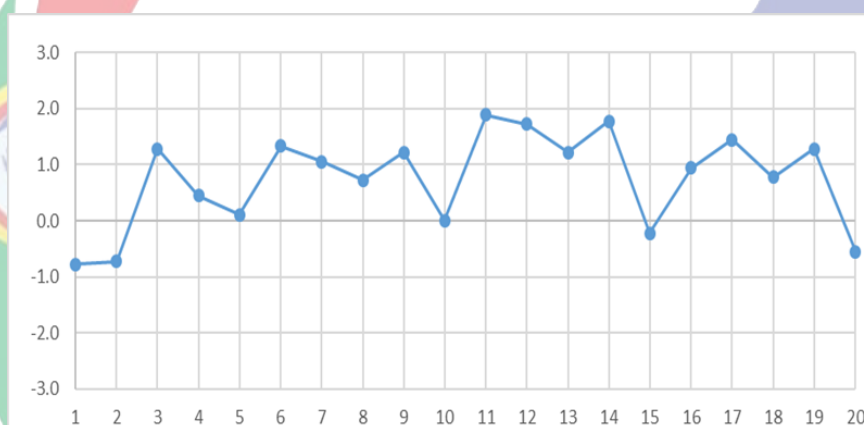
dibuktikan dengan kartu kontrol dan catat suhu ruang di ket.)			
Apakah petugas laboratorium setiap hari mengotrol suhu ruang analisa sebelum dilakukan analisa sampel? (dibuktikan dengan kartu kontrol dan catat suhu kulkas di ket.)	Ya		2°C-8°C
<b>A. Tahap Pasca Analitik</b>			
Apakah pencatatan hasil pemeriksaan sudah menggunakan komputerisasi?	Ya		
Apakah dilakukan verifikasi hasil pemeriksaan?	Ya		
Apakah dilakukan validasi hasil pemeriksaan sebelum hasil dikeluarkan?	Ya		
Apakah pelaporan hasil sudah menggunakan sistem komputerisasi? (jika belum catat di ket.: siapa yang mengambil hasil di lab.)	Ya		Keluarga pasien



**Grafik Quality Control (*Levey-Jenning Chart*) Pemeriksaan *Protrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT) Menggunakan Alat *Sysmex CA 50* Di Laboratorium RS Siloam Balikpapan**  
Grafik control ini menggunakan Satu control Normal



Grafik Quality control Pemeriksaan PT 31Desember – 25 Januari



Grafik Quality control Pemeriksaan APTT 31Desember – 25 Januari

**Tabel 4.3** Hasil Pengamatan Penerapan *Good Laboratory Practice* (GLP) Di RS Siloam Balikpapan Pada Tanggal 31 Desember 2019 s/d 25 Januari 2020

<i>Good Laboratory Practice</i> (GLP)	Hasil Pengamatan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Apakah semua ATLM di Laboratorium sudah memiliki Surat Tanda Registrasi (STR)? (jika belum catat diket.: berapa yang sudah dan yang belum)	Ya		memiliki STR berjumlah 13 orang yang tidak memiliki 0 orang

Apakah luas ruangan laboratorium sudah memenuhi standar GLP? (Catat diket.: luas Lab)	Ya		Mencukupi
Apakah ruang analisa berada dalam satu ruangan dengan tata ruang yang bersekat transparan dan mudah untuk berkoordinasi antar bagian (kimia klinik, urinalisa, hematologi, imunoserologi, mikrobiologi, dll)?	Ya		
Apakah pencahayaan ruangan laboratorium sudah memenuhi standar GLP? (catat di ket.: Kondisi pencahayaan)	Ya		Pencahayaan sangat baik Menggunakan lampu 24 jam
Apakah toilet pasien dan petugas laboratorium dipisahkan?		Tidak	
Apakah alat yang digunakan memiliki presisi dan akurasi yang tinggi? (catat diket.: berapa presisi dan akurasi alat yang digunakan)	Ya		Memenuhi standart
Apakah alat yang digunakan memiliki Instruksi Kerja pengoperasian?	Ya		
Apakah penggunaan reagen disesuaikan dengan tanggal kadaluarsa?	Ya		
Apakah laboratorium memiliki SOP penanganan sampel (handle sampling)?	Ya		
Apakah pernah dilakukan evaluasi metode pemeriksaan di Laboratorium? (catat di ket.: kapan terakhir dilakukan, setiap kapan dan sudah berapa kali)		Tidak	Selama pengamatan belum pernah dilakukan

Sumber: Data Primer 2020

**Tabel 4.4** Hasil Pengamatan Penerapan K3 Laboratorium Di RS Siloam Balikpapan Pada Tanggal 31 Desember 2019 s/d 28 Januari 2020

K3 Laboratorium	Jumlah (n = hari)		Keterangan
	Ya	Tidak	
Apakah Laboran menggunakan <i>handscoon</i> pada saat melakukan sampling? (catat di ket.: amati apakah <i>handscoon</i> dipakai untuk satu pasien dan apakah mencuci tangan sebelum dan sesudah menggunakan <i>handscoon</i> )	Ya		Mencuci tangan sebelum dan sesudah menggunakan <i>handscoon</i>
Apakah Laboran ketika melakukan analisa sampel menggunakan <i>handscoon</i> ? (catat di ket.: amati apakah <i>handscoon</i> yang digunakan berbeda dengan <i>handscoon</i> yang digunakan pada saat sampling)	Ya		Menggunakan <i>handscoon</i>
Apakah Laboran menggunakan masker pada saat melakukan sampling?		tidak	

Apakah Laboran menggunakan alas kaki khusus lab selama berada di laboratorium? (catat di ket.: amati apakah alas kaki yang digunakan di laboratorium sama yang digunakan ketika keluar dari laboratorium)	Ya		Menggunakan sepatu
<b>K3 Laboratorium</b>	<b>Hasil Pengamatan</b>		<b>Keterangan</b>
	<b>Ya</b>	<b>Tidak</b>	
Apakah di laboratorium terdapat <i>Spill kit</i> ? (catat di ket.: amati berapa jumlah <i>Spill kit</i> yang ada di laboratorium)	Ya		1 <i>Spill kit</i>
Apakah dilakukan tindakan <i>spill kit</i> pada tumpahan spesimen, jika terjadi? (catat di ket.: berapa kali dan bagaimana langkah-langkah penggunaannya. Jika belum pernah dan atau sudah pernah tanyakan kepada petugas lab dan petugas cleaning service tentang cara penggunaan <i>spill kit</i> )	Ya		Memenuhi standart
Apakah di laboratorium terdapat APAR? (catat di ket.: berapa jumlah APAR yang ada di Laboratorium, tanyakan kepada petugas lab dan petugas <i>cleaning service</i> tentang cara penggunaan APAR)	Ya		2 Apar yang berada dalam Laboratorium
Apakah terdapat tempat pembuangan limbah medis dan non medis di laboratorium? (catat di ket.: Apakah tempat sampah tertutup, dibuka pakai kaki, dan ada kode warna sesuai tingkat infeksiusnya)	Ya		Tertutup dibuka pakai kaki dan sesuai kode warna
Apakah terdapat pengolahan (pemusnahan) limbah medis padat oleh Rumah Sakit? (catat di ket.: Bagaimana SOP pemusnahannya dan menggunakan alat apa pemusnahannya)	Ya		Memenuhi standart
Apakah terdapat IPAL untuk pengolahan limbah medis cair dari laboratorium? (catat di ket.: jika menggunakan pihak lain dan Bagaimana proses pengolahannya)	Ya		

Sumber: Data Primer 2020

### C. Pembahasan

Telah dilakukan pengamatan pada 31 Desember s/d 25 Januari 2020 di Laboratorium RS Siloam Balikpapan Pemeriksaan *Protrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT) berdasarkan tabel 4.1 didapatkan dengan jumlah 55 sampel. PT memanjang dan APTT normal karena defisiensi faktor VII defisiensi vitamin K ringan dan gangguan fungsi hepar ringan; PT normal dan APTT memanjang karena defisiensi factor VIII, factor IX, factor XI, pemakaian heparin; PT memanjang dan APTT memanjang karena defisiensi factor II, factor V, factor X, factor I fibrinogen dan defisiensi vitamin K berat; PT dan APTT yang mempunyai hasil memendek dikatakan normal karena terjadinya proses pembekuan darah yang berlangsung lebih cepat.

Pemantapan mutu internal adalah suatu rangkaian pemeriksaan analitik yang ditujukan untuk mendapatkan data analitis. Ada 3 (tiga) tahap kegiatan Pemantapan Mutu Internal yaitu pra analitik, analitik pasca analitik. Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel 4.2. Tahap pra analitik tahap awal yang diperlukan dalam tahap pra analitik dimulai dari formulir permintaan pemeriksaan, persiapan pasien, pengambilan sampel menggunakan darah vena dengan menggunakan spuit atau vakum dan dilakukan dengan benar, lalu pemberian label dilakukan oleh petugas kesehatan atau laboran yang berada diruangan sampling. Namun sampel berasal dari ruang inap dan Emergency dilakukan pelabelan di ruang laboratorium dan dilakukan identikasi sampel dan layak dilakukan pemeriksaan.

Pada pemeriksaan *PT* dan *APTT* sampel yang digunakan adalah plasma umumnya tabung yang digunakan yaitu berwarna biru berisi *sodium citrate* dengan konsentrasi 3,2% dengan perbandingan 9 : 1. Sebelum melakukan pemeriksaan dan mengoperasikan alat terlebih dahulu sampel disentrifuse dengan kecepatan 3600 rpm selama 5 menit.

Sebelum pemeriksaan dilakukan sebaiknya seorang petugas laboratorium melakukan *Quality Control* pada reagent yang dilakukan

secara rutin untuk membandingkan hasil *quality control* dengan hasil pemeriksaan apakah masih dapat digunakan atau tidak.

Tahap Analitik yaitu proses pemeriksaan *PT* dan *APTT*. Sampel yang sudah disentrifuse lalu dipisahkan dengan plasma nya menggunakan mikropipet kedalam *reaction tube* pastikan alat dalam status ready masukkan data sampel berupa nomor kemudian tekan enter. Kemudian pipet sampel kedalam *reaction tube* dan tempatkan kedalam detector dengan menekan *tube* menyentuh dasar *detector*. Tekan tombol start maka waktu inkubasi sampel dimulai dengan hitungan mundur dan lampu LED menyala merah berkedip, dan waktu penambahan reagen akan timbul suara alarm dan lampu LED menyala hijau berkedip selang waktu 5 detik kemudian proses analisa muncul dilayar alat.

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

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.

*Quality Control* di RS Siloam Hospitals Balikpapan sudah benar mengikuti prosedur yang sudah ditentukan dilakukan setiap hari kerja sekali di hari kerja *Quality Control* menggunakan *Control N* pemeriksaan *Protrombin Time (PT)* dan *Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)* dan hasil *Quality Control* dinyatakan masuk setiap harinya, tetapi apabila *QC* dilakukan gagal maka akan dilakukan *QC* ulang (*Duplo*). Kegiatan *QC* pada malam hari tepatnya jam 00.00 pm

Kalibrasi pada alat dilakukan di awal digunakan dan tidak ada permasalahan digunakan namun tetap dilakukan clean incubator atau pembersihan alat dengan teknisi khusus penanggung jawab alat tersebut.

*Good Laboratory Practice* adalah dokumen formal rencana analisis yang menjelaskan semua aspek kerja yang dilakukan oleh fasilitas pihak laboratorium yang mempunyai beberapa unsur manager, teknis, terkait laporan analisis, hasil analisis rekaman fasilitas, rekaman teknis, analisis dan data mentah. Unsur unsur yang terlihat dalam *GLP* antara lain yaitu teknisi laboratorium, lingkungan, reagen, specimen, dan metode pemeriksaan.

*GLP* adalah suatu pengorganisasian laboratorium dalam proses pelaksanaan pengujian, fasilitas, tenaga kerja dan kondisi yang dapat menjamin agar pengujian dapat dilaksanakan. Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel 4.3 didapatkan penerapan. Hasil ini menunjukkan bahwa memenuhi standart. Ruang dan fasilitas penunjang laboratorium Untuk ruangan di laboratorium RS Siloam Balikpapan cukup baik dan memiliki beberapa ruangan penerimaan dan ruangan pemeriksaan. untuk ruangan pemeriksaan dengan ukuran yang sesuai dengan standar luas ruangan setiap kegiatan cukup menampung peralatan yang ada, aktivitas dan jumlah petugass berhubungan dengan specimen pada ruang sampling luasnya 5 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 sampling patologi anatomi 7 m<sup>2</sup>.

dinding tersebut terbuat dari tembok permanen dengan berwarna putih terang menggunakan cat yang tidak luntur, permukaan yang rata dan beberapa titik permukaan menggunakan kaca tembus pandang dan ditutupi dengan stiker berwarna putih, dan pintu terbuat dari bahan besi dan kaca, penerang yang cukup baik lantai berbahan keramik, meja terbuat dari bahan marmer berwarna putih kedap air, mudah dibersihkan dan permukaan rata.

Meja yang digunakan yang permanen atau meja tanam. Dan suhu ruangan selama 1 bulan berkisar 23-25°C dengan kelembapan 60-70% berdasarkan kartu control suhu di Laboratorium Siloam Hospital Balikpapan dan dicatat setiap hari Pencahayaan menggunakan lampu 24 jam

Teknisi laboratorium ditentukan oleh kualitas pendidikan, pelatihan, dan pengalaman kerja. Tenaga laboratorium harus dilatih terlebih dahulu

untuk menguasai alat dan teknik laboratorium, petunjuk menjalankan alat dan prosedur pemeriksaan harus didokumentasikan dan diletakkan di dekat alat yang bersangkutan atau ditempelkan dibagian samping alat. Teknisi di Laboratorium RS Siloam Balikpapan dikatakan sudah memahami dan menguasai alat, teknik dan prosedur pemeriksaan sudah didokumentasikan di dekat alat yang bersangkutan

Lingkungan Laboratorium RS Siloam Balikpapan mencakup ruang kerja yang baik, pencahayaan yang baik dengan adanya lampu di setiap bilik ruangan, kebisingan dalam ruang terkondisikan oleh ruangan air 02 yang terdapat dibagian dalam ruangan laboratorium. Luas ruangan laboratorium RS Siloam Balikpapan. Luas ruangan laboratorium dapat dikatakan memadai dan tidak sempit, tata ruang alat, meja, kursi ditempatkan cukup baik dan teratur sesuai dengan pembagian tempat proses pemeriksaannya. pada ruang Hematologi di Laboratorium RS Siloam Balikpapan mempunyai tatak letak yang cukup baik. Baik dari meja terbuat dari bahan yang kuat yaitu keramik, kedap air, permukaan rata dan mudah dibersihkan.

Meja yang digunakan untuk instrument elektronik harus jauh dari getaran. Meja ruang kerja harus ditata dengan rapi serta buku-buku pemeriksaan yang diletakkan dalam laci. Lingkungan dan suhu ruangan cukup baik digunakan. Untuk posisi wastafel berada di dekat meja pemeriksaan serta tempat tisu untuk limbah non medis dan medis berada didalam ruangan dibawah meja yang berdekatan wastafel.

Reagen pemeriksaan di Laboratorium Hospital Balikpapan ada sebagian reagen yang memiliki kualitas yang kurang baik seperti reagen yang kadaluarsa karena batas waktu yang terlalu lama hingga tidak dapat digunakan. Ada 2 Macam jenis reagen yang digunakan ada yang berupa bubuk dan ada yang berubah cair namun yang berupa bubuk ketika ingin digunakan terlebih dahulu diencerkan agar dapat digunakan dan dapat melakukan pemeriksaan sesuai reagen masing masing yang dibutuhkan oleh alat di Laboratorium RS Siloam Balikpapan.

Metode Pemeriksaan pada laboratorium yang baik harus mengikuti perkembangan metode pemeriksaan yang ada dengan mempertimbangkan kemampuan laboratorium tersebut. Untuk pemeriksaan *faal hemostasis* sudah menggunakan metode deteksi optic namun selama pengamatan belum pernah dilakukan evaluasi metode.

K3 laboratorium adalah merupakan komponen yang melindungi pekerja pada saat menjalankan pekerjaannya. Pengamatan terhadap penerapan K3 laboratorium pada penelitian ini meliputi kesehatan dan keselamatan kerja. Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel 4.4 didapatkan penerapan K3. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Laboratorium RS Siloam Hospital Balikpapan 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 RS Siloam 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 jas Laboratorium petugas dikatakan tidak memenuhi standar dikarenakan petugas Laboratorium tidak semua menggunakan jas Laboratorium saat melakukan pemeriksaan. Laboratorium juga sudah dilengkapi dengan *Spill Kit*.

Laboratorium RS Siloam 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.

Alat Pelindung Diri (APD) Pada Laboratorium RS Siloam Balikpapan, APD yang digunakan antara lain: *Handsoon*, Petugas laboratorium selalu menggunakan *handsoon*, baik saat melakukan pemeriksaan, maupun saat hanya untuk mengambil sampel atau memegang sampel. Jas Laboratorium, Penggunaan jas laboratorium saat mengerjakan sampel, ataupun saat berada didalam laboratorium masih jarang dilakukan oleh petugas laboratorium karena jumlah jas laboratorium yang terbatas. Masker, Penggunaan masker didalam laboratorium tidak diperkenankan, hanya pasien atau orang disekitar yang sakit saja yang harus menggunakan masker. Alas kaki, Pada Laboratorium RS Siloam Balikpapan, hanya menggunakan alas kaki berupa sepatu kerja biasa yang tidak berbahan karet dan belum tentu tahan terhadap bahan kimia yang ada.

Alat Pemadam Api Ringan (APAR), terdapat dua buah APAR pada laboratorium RS Siloam Balikpapan, yang pertama berada diruang urinalisa, menggunakan APAR jenis Karbon dioksida ( $CO_2$ ), yaitu jenis APAR yang menggunakan bahan karbondioksida sebagai bahan pemadam nya. Sangat 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.

*Spill kit* Mengangkat semua material organik dari suatu permukaan. Dengan selalu melakukan pembersihan yang teratur akan menghasilkan lingkungan yang bersih dan memberikan rasa aman dan nyaman bagi pasien dan staff untuk mendapatkan hasil pembersihan yang optimal. Dalam Membersihkan (darah atau substansi tubuh) yang tercecer/

tumpah di lantai atau pada meja pemeriksaan seperti di laboratorium, harus segera dibersihkan, gunakan Alat proteksi seperti sarung tangan dan apron, untuk tumpahan dalam jumlah sedikit/tetesan bersihkan dengan kertas pembersih/tissue, bersihkan dengan menggunakan air dan deterjen, bila tumpahan sangat banyak, hindarkan kontak dengan kulit dan aerosol, gunakan sarung tangan dan masker, taburkan bubuk (granul) *chlorine*, tutup dengan kertas tissue dan tunggu 3 – 5 menit baru dibersihkan dengan serok (dust pan), bersihkan dengan pel dalam larutan deterjen, kemudian pel kembali dengan larutan *sodium hipoklorit* (lihat tabel pengenceran), setelah prosedur, biarkan area kering agar disinfektan bekerja.

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

Limbah medis cair, sisa bahan 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°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 disediakan RS Siloam Balipapan.

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.

Adapun kelebihan LTA ini dapat mengetahui unsur unsur *Pemantapan mutu internal*, *GLP* RS Laboratorium Siloam dan mengetahui cara cara jika terjadi kecelakaan kerja dan kebakaran dan kekurangannya adalah tidak bisa melihat pemusnahan limbah medis padat maupun cair



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Hasil pengamatan Laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

Hasil pengamatan Praktek Kerja Lapangan di Laboratorium Rumah Sakit Siloam Balikpapan pada pemeriksaan *Protrombin Time (PT)* normal 87,272% memendek 5,455% memanjang 7,273% dan *Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)* Di dapatkan Hasil normal 71,698%, memendek 5,660% , memanjang 22,642%. Pada tahap pra analitik dan pasca analitik yang dilakukan sudah sesuai dengan Standard Operasional Prosedur (SOP) serta pada *GLP (Good Laboratory Practice)* sudah sesuai dengan Standard Operasional Prosedur (SOP) untuk K3 laboratorium sudah sesuai dengan Standard Operasional Prosedur (SOP) dan mampu menerapkannya dengan baik

#### B. Saran

1. Untuk tenaga laboratorium Siloam Balikpapan agar dapat menggunakan masker ketika melakukan pemeriksaan agar terhindar dari percikan sampel dan reagen yang bersifat berbahaya dan infeksius
2. Diharapkan dapat menjadi Laporan Tugas Akhir ini sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya tentang Pemeriksaan *Protrombin Time (PT)* dan *Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)* serta dapat, memperhatikan tahap pra analitik, analitik, serta pra analitik agar dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan tepat.

## DAFTAR PUSTAKA

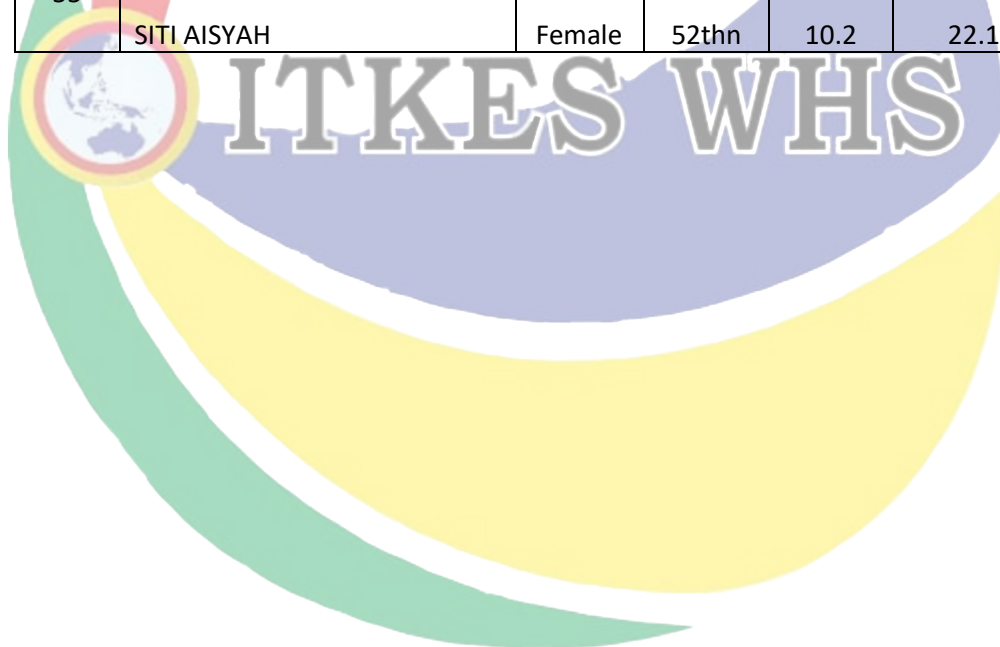
- Bain JB. 2010. *Hematologi kurikulum inti*. Penerbit buku kedokteran EGC Jakarta
- Bakta, Made I Dr.PROF. 2006 *Hematologi Klinik Ringkas* Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Departemen Kesehatan RI, 2008. *Pedoman praktik Laboratorium Kesehatan Yang benar (Good Laboratory Praticce)*. Direktorat Jendral Bina Pelayanan Medik
- Departemen Kesehatan RI, 2017 Pengantar Laboratorium Medik
- Depertemen Kesehatan RI, 2018 *Hemostatis Bahan Ajar Tekonologi Laboratorium Medik (TLM)*
- Depertemen Kesehatan RI, 2018 *Kendali Mutu Bahan Ajar Tekonologi Laboratorium Medik (TLM)*
- Gorbet MB dan Sefton MV. 2004. *Biomaterial-asssociatedthrombosis: roles of coagulation factors, complement, platelets and leukocytes. Biomaterial.25 (26): 5681-5703*
- Kiswari, Rukman. 2014. 2014. *Hematologi & Tranfusi*. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Mochtar, Rustam. (1998). *Sinopsis Obstetri, Obstetri Fisiologi, Obstetri Patologi*, Edisi 2, EGC, Jakarta.
- Pratomo, Agus Joko. 2018. *Pengendalian mutu Laboratorium Medis*. Edisi1. CV Budi Tama; Yogyakarta
- Salam, Abdul M. Sofro,2012 *Darah*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Syemex Operator's Manual Automated Blood Coagulation Analyser CA5

Lampiran 1. Hasil Pemeriksaan *Prothrombin Time (PT)* dan *Activated Partial Tromboplastin Time (APTT)*

		Jenis Kelamin	Umur (Thn)	Hasil Pemeriksaan	
				PT (Detik)	APTT (Detik)
1	APRILIA	Female	29thn	10.1	25.0
2	MUHAMAD IZZI AL AFTHIR	Male	12thn	11.6	16.2
3	NICKODEMUS FRANSMONDAL	Male	38thn	10.6	26.9
4	MUHAMAD ALDIES DHAFSA S.	Male	9thn	10.9	27.1
5	AGUS SUPRIYANTO	Male	42thn	10.9	25.4
6	HENDRA GEMA	Male	39thn	26.3	
7	DWI SULISSTYANI	Female	37thn	9.7	26.8
8	LIEW CINTYA MELY	Female	62thn	28.1	
9	HANSEN WIJAYA	Male	37thn	10.3	32.0
10	SUDARMADJI	Male	60thn	11.0	24.5
11	LINDA	Female	35thn	11.2	27.3
12	SANDY CATUR KRISNANTO	Male	20thn	11.2	25.3
13	SITI ROHMIYATUN	Female	29thn	9.3	28.4
14	RISKY RAMADHAN	Male	13thn	10.0	31.3
15	WALUYO	Male	71thn	10.3	27.2
16	AHMAD REZA ISHAD	Male	38Tthn	11.2	22.9
17	ALI BASAH KOTO	Male	40thn	9.6	25.0
18	CHRISTIAN TOLIMBO	Male	48thn	8.8	22.3
19	BAKER PURBA	Male	59thn	11.1	24.2
20	FITRI JULIANI	Female	26thn	10.7	25.5

21	ISTIYAH	Female	54thn	11.5	25.5
22	AMRI WAHYUDIN	Male	31thn	11.3	26.1
23	GILANG ILHAMI	Male	30thn	9.7	25.9
24	REZA AYU EKA	Female	23thn	9.9	25.3
25	RYEN MART PURBA	Female	33thn	9.2	24.4
26	HARBANI	Male	51thn	8.6	24.7
27	HIMELDA INDRITA	Female	39thn	9,7	26.8
28	H. SLAMET RIYADI	Male	56 thn	9.8	26.1
29	ANDINI RIZKY CHIKITA	Female	28thn	10.3	26.7
30	MUHAMAD OKTAVIANUS	Female	11thn	9.8	26.9
31	AAN ALPHIAN	Male	20thn	12.4	22.7
32	DARWIN	Female	32thn	11.2	23.3
33	IKA FEBRIYANTO	Female	36thn	10.9	25.6
34	JUMADI	Male	41thn	10.1	24.6
35	MUHAMAD RAFA	Male	4thn	11.0	28.9
36	RIAN WISHNU	Female	11thn	11.6	29.1
37	RISKI DIAN	Male	31thn	10.0	27.1
38	SEAN JUAN CHEN	Male	1thn	10.7	28.1
39	ROLAND MARUDUD	Male	58thn	11.8	30.5
40	ANDRE CHRISTIAN	Male	24thn	10.0	30.4
41	ARIS RIZA M SYUKRI	Male	47thn	9.7	26.5
42	BAMBANG MUALAMSYAH	Male	37thn	10.4	26.8
43	DEFAIRA AQULNA	Female	6thn	10.5	20.4
44	DINI ANGGARAINI MASYHAR	Female	23thn	10.1	28.8

45	FIQI KURNIAWAN	Male	23thn	10.0	23.2
46	GEDE EKA ERIAWAN	Male	35thn	10.8	25.5
47	DENIS TEJAWIJAYA	Male	24thn	11.2	26.1
48	DEZHA OKTAVIA	Female	13thn	12.9	34.6
49	RULYANA	Female	67thn	10.6	23.6
50	LEORENCUS	Male	37thn	10.0	24.4
51	MIMI	Female	73thn	9.7	19.5
52	MARIA ANASTIA	Female	24thn	10.2	28.4
53	AMRAN HARAHAAP	Male	38thn	10.5	28.1
54	NGADIYO	Male	59 thn	7.8	21.5
55	SITI AISYAH	Female	52thn	10.2	22.1



Lampiran 2. Nilai *Quality Control* (bahan control normal) Pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Tromboplastin Time* (APTT) pada alat Sysmex CA 50 Di Laboratorium Rumah Sakit Siloam Balipapan

Hari	PT	APTT
1	9.6	22.7
2	9.6	22.8
3	11.3	26.4
4	11.0	24.9
5	10.6	24.3
6	11.3	26.5
7	10.6	26.0
8	10.6	25.4
9	10.6	26.3
10	11.5	24.1
11	11.8	27.5
12	10.4	27.7
13	11.4	26.3
14	11.1	27.3
15	11.4	23.7
16	10.3	25.8
17	11.7	26.7
18	10.5	25.5
19	11.6	26.4
20	11.2	23.1

Rentang Nilai Quality Control

	PT	APTT
Maksimal	12.1	27.7
Minimal	8.9	20.5



PROSEDUR OPERASIONAL ALAT SYSMEX CA -50		
No. Dokumen:	No. Revisi:	Halaman:
PT-BP-LAB-018	00	2 / 5
<p>● Tekan tombol [SELECT] untuk menuju ke Main Menu.</p> <p><b>Quality Control</b> <b>Menjalankan Quality Control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ada 3 file QC (QC1 – QC3) yang dapat menyimpan 50 data per file.</li> <li>● Menjalankan quality control seperti halnya menjalankan sampel.</li> <li>● Pastikan alat dalam status Ready, kemudian tekan tombol [Select].</li> <li>● Tekan tombol [1] untuk memilih test yang akan dijalankan lalu tekan [ENTER].</li> <li>● Tekan tombol QC, pilih nomor file Quality Control yang dikehendaki, kemudian tekan tombol [ENTER].</li> <li>● Lakukan prosedur pemeriksaan seperti halnya pemeriksaan.</li> </ul> <p><b>Sample Analysis</b></p> <p>1. 1. Penomoran Sampel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Pastikan alat dalam status Ready, terlihat dari lampu LED menyala hijau, dengan LED menyala kita dapat melakukan analisa secara berurutan pula.</li> <li>● Tekan tombol [Select] kemudian tekan tombol [2] untuk memilih nomor channel yang diinginkan untuk menentukan jenis test yang akan diperiksa kemudian tekan [ENTER].</li> <li>● Masukkan data sampel berupa nomor kemudian tekan [ENTER].</li> </ul> <p>1. 2. Persiapan Awal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Pipet sampel ke dalam reaction tube dan tempatkan kedalam detector dengan menekan hingga tube menyentuh dasar detector.</li> <li>● Tekan tombol [Start], maka waktu inkubasi sampel dimulai dengan hitungan mundur dan lampu LED menyala merah berkedip.</li> </ul> <p>1. 3. Penambahan Reagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Siapkan reagen yang akan dipakai, pada waktu penambahan reagen akan timbul suara alarm dan lampu LED menyala hijau berkedip.</li> <li>● Selang waktu yang diijinkan adalah selama 10 detik, yaitu 5 detik sebelum dan 5 detik setelah waktu penambahan (selang waktu penambahan bisa diatur sesuai yang diinginkan).</li> </ul>		

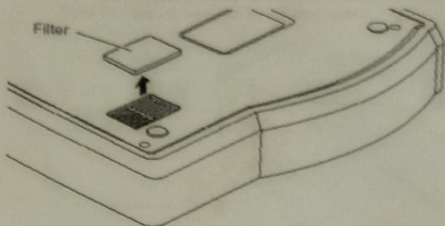
Siloam Hospitals			PROSEDUR OPERASIONAL ALAT SYSMEX CA -50		
No. Dokumen	No. Revisi	Halaman	CONTROLLED COPY COPY		
PT-BP-LAB-018	00	3 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika alarm berbunyi, ambil reagen yang akan ditambahkan dengan menggunakan pipet sampel.</li> <li>• Masukkan reagen kedalam reaction tube saat alarm berbunyi panjang.</li> <li>• Ketika reagen ditambahkan, maka alat akan melakukan homogenisasi dengan menggetarkan reaction tube.</li> <li>• Bila ada penambahan reagen kedua, maka prosedur yang dilakukan seperti penambahan reagen pertama, bila tidak ada, lakukan tindakan berikutnya.</li> <li>• Tutup kembali pipette guide secepat mungkin setelah penambahan reagen.</li> <li>• Proses analisa dimulai dan tanda "&gt;" muncul pada layar alat.</li> <li>• Apabila proses analisa selesai, hasilnya akan ditampilkan pada layar dan LED menyala hijau kembali.</li> <li>• Maintenance</li> <li>• Perawatan Harian.</li> <li>• Membersihkan Reaction Tube Holder, Incubator dan Pipette Guide</li> <li>• Matikan alat dan lepaskan kabel power cord.</li> <li>• Bersihkan masing-masing bagian dengan menggunakan kain lembut dengan air. Apabila kotoran susah dihilangkan, gunakan kain lembut dengan sabun deterjen, kemudian bilas dengan kain basah lalu usap dengan kain lembut yang kering. (Jangan menggunakan cairan pembersih apapun selain air dan deterjen netral).</li> <li>• Dokumentasikan pada lembar Maintenance Checklist.</li> </ul> <p>1. 4. <b>Perawatan Mingguan</b></p> <p><b>Membersihkan Instrument</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matikan alat dan lepaskan kabel power cord.</li> <li>• Bersihkan kotoran yang menempel pada permukaan alat dengan menggunakan kain yang telah dibasahi dengan air dan deterjen netral. Kemudian usap dengan menggunakan kain lembut yang kering.</li> <li>• Lepaskan filter dibagian bawah alat. Bersihkan filter tersebut dengan air lalu keringkan. Pasang kembali filter ketempat semula.</li> </ul>		

**CONTROLLED COPY**

**Siloam Hospitals**

**PROSEDUR OPERASIONAL ALAT  
SYSMEX CA -50**

No. Dokumen:	No. Revisi:	Halaman:
PT-BP-LAB-018	00	4/5

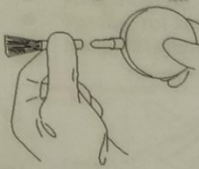


Gambar 1


- Dokumentasikan pada lembar Maintenance Checklist.

**Membersihkan dengan menggunakan blower**

- Matikan alat dan lepaskan kabel power cord.
- Keluarkan reagen dari inkubator.
- Lepaskan kuas dari blower.



Gambar 2



Gambar 3

- Bersihkan permukaan alat dengan menggunakan blower dengan kondisi pipette guide tertutup.
- Bersihkan juga bagian dalam built-in printer.
- Buka pipette guide dan keluarkan reaction tube dari lubang detektor. Bersihkan bagian dalam lubang detektor dengan menggunakan blower.

**1. 5. Perawatan Jika Diperlukan Penggantian Fuse**

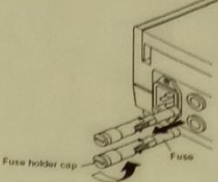
- Matikan alat dan lepaskan kabel power cord.

**CONTROLLED COPY**

**PROSEDUR OPERASIONAL ALAT**  
**SYSMEX CA -50**

No. Dokumen: **PT-BP-LAB-018** No. Revisi: **00** Halaman: **5 / 5**

- Menggunakan obeng minus, keluarkan tutup fuse holder di bagian belakang alat.

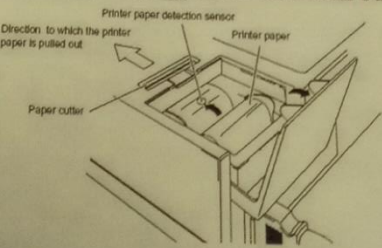


Gambar 4

- Ganti sekering lalu pasang kembali tutup fuse holder ke alat (Ganti sekering dengan spesifikasi yang telah ditentukan).

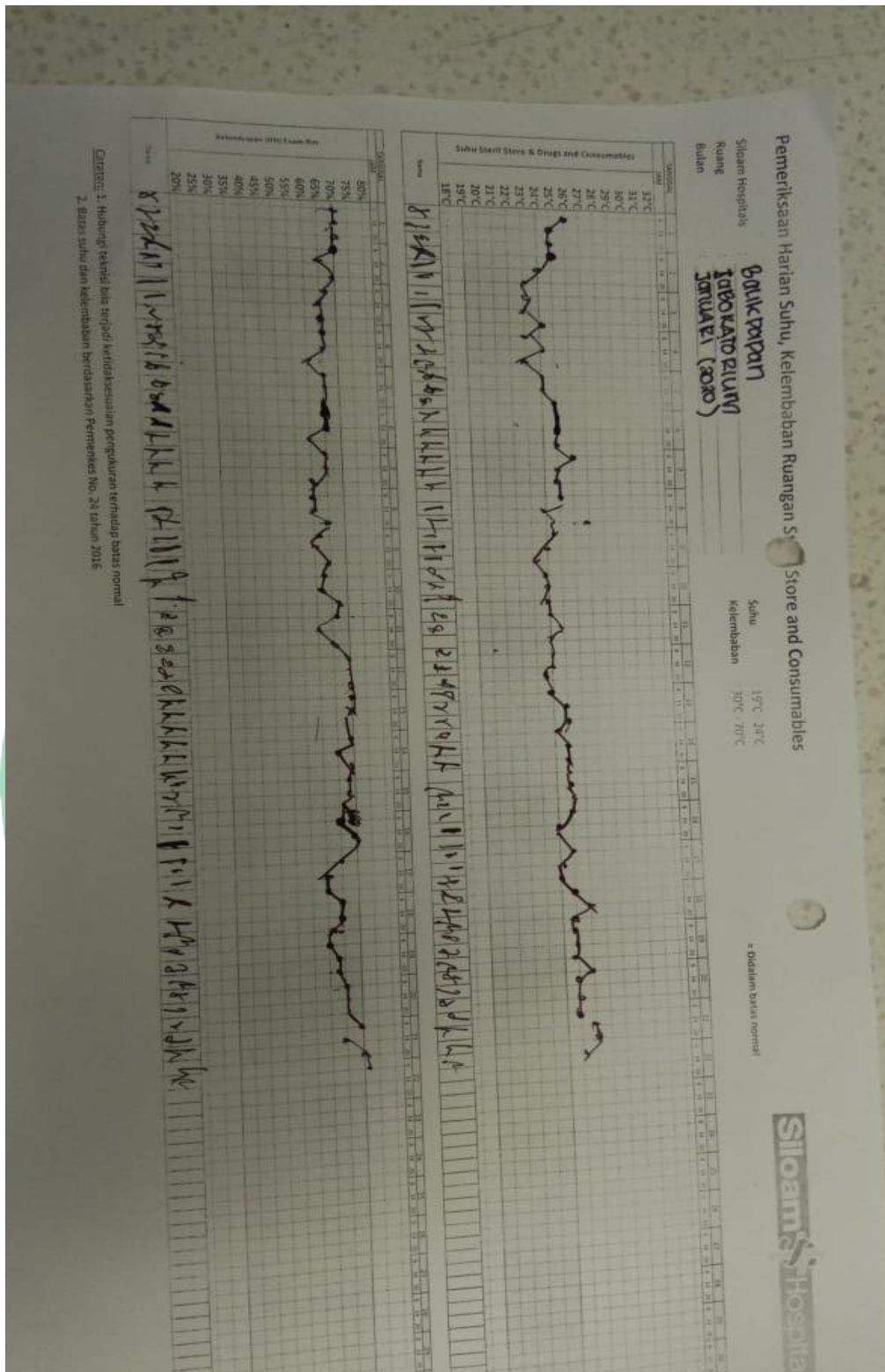
**Penggantian Kertas Printer**

- Matikan alat dan lepaskan kabel power cord.
- Buka tutup built-in printer.
- Keluarkan rol kertas printer yang sudah habis.
- Pasang rol kertas printer yang baru dan masukan ujung kertas ke dalam built-in printer



**ERKAIT** **Bagian Hemostasis**

Lampiran 4. Kartu control suhu Laboratorium Siloam Balikpapan



Lampiran 5. Dokumentasi Pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Tromboplastin Time* (APTT)



1. Pengambilan darah vena



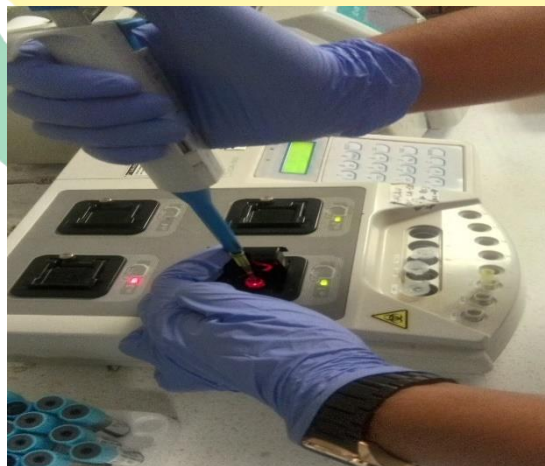
2. Pemindahan sampel darah ke dalam Tabung *Natrium citrate*



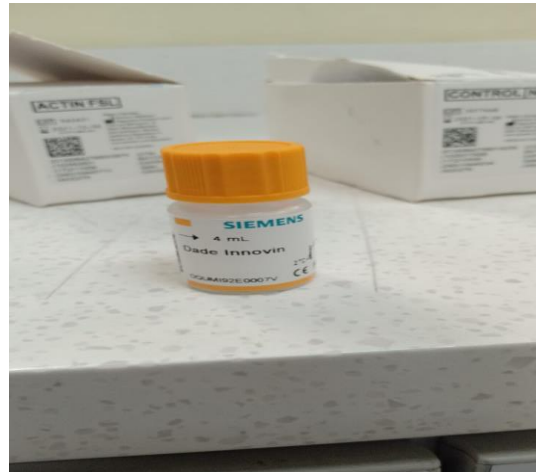
3. Pemipetan sampel



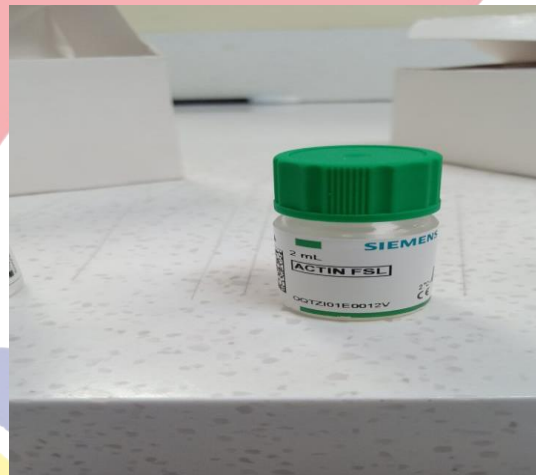
4. Pemeriksaan PT



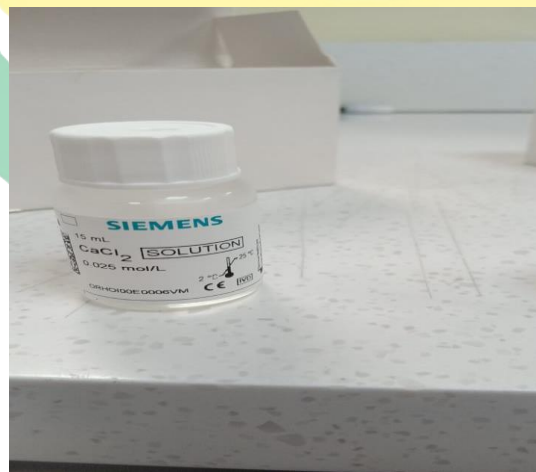
5. Pemeriksaan APTT



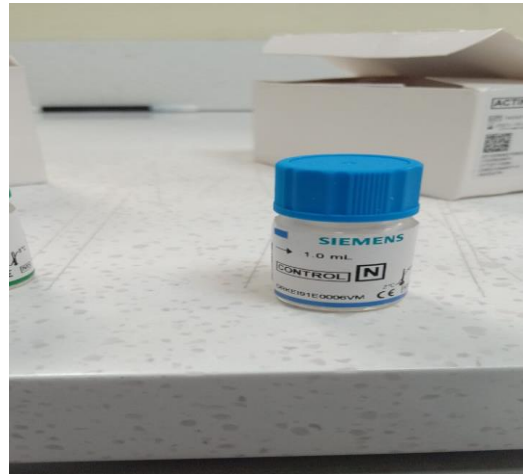
6. Reagen PT (Inovvin)



7. Reagen APTT (Actin)



8. Reagen  $\text{CaCl}_2$



9. Reagen *Quality Control* (Control N)



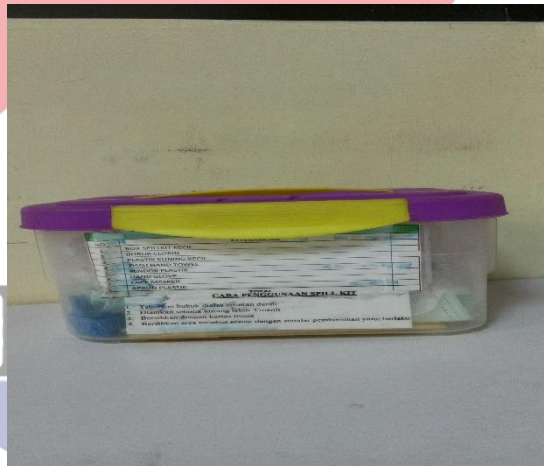
10. Tempah sampah infeksius



11. Tempat sampah non infeksius



12. APAR



13. Spil kit



14. Toilet

## RIWAYAT HIDUP



Ahmad yadi lahir pada 15 Februari 1996 di Nipah-Nipah Kabupaten Penajam Paser Utara Provinsi Kalimantan timur. Anak Ketiga dari Enam Bersaudara pasangan dari Bapak H Asmy dan ibu HJ Gunawati, Suku mandar-bugis, berkewarganegaraan Indonesia. Bertempat tinggal di Nipah-Nipah Kabupaten Penajam Paser utara. Penulis menempuh Pendidikan dimulai dari sekolah dasar Negeri (SDN 014 Ppu) lulus pada tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMP 021Ppu) lulus pada tahun 2014 dan dilanjut Sekolah Menengah Kejuruan (smk 2 Ppu)

Jurusan Teknik Electro dan lulus pada tahun 2017. Kemudian Penulis melanjutkan pendidikan Diploma III program Studi Analisis Kesehatan di Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda pada tahun ajaran 2017. Selama melakukan perkuliahan penulis pernah melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) 1 di Rumah Sakit Siloam Balikpapan pada tanggal 31 desember 2019 s/d 25 Januari 2020, kemudian di lanjutkan Praktek Kerja Lapangan (PKL) 2 di RSUD Abdul Wahab Sjahranie pada tanggal 27 Januari 2020 s/d 6 Maret 2020

