

**PEMERIKSAAN HEMATOLOGI LENGKAP MENGGUNAKAN HEMATOLOGY
ANALYZER SYSMEX KX 21 DI RSUD I.A MOEIS SAMARINDA**

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

Diploma Analis Kesehatan (Amd. A. K)



OLEH :

CANDRA WIDYAWATI

NIM : 17.253.007.03

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

2020

LEMBAR PENGESAHAN

PEMERIKSAAN HEMATOLOGI LENGKAP MENGGUNAKAN
HEMATOLOGY ANALYZER SYSMEX KX 21 DI RSUD LA MOEIS SAMARINDA

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)

Disusun Oleh:

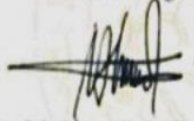
CANDRA WIDYAWATI

NIM : 17.252.007.03

Telah berhasil dipertahankan dalam ujian

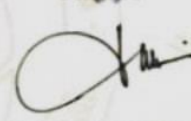
Pada Tanggal 23 Juni 2020

Pembimbing I



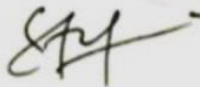
La Ode Marsudi, S.ST., M.Kes
NIK. 1141048918135

Penguji I



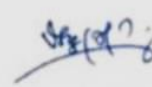
Kamil, S.KM., M.Si
NIDK. 197508151994031002

Pembimbing II



Ns. Siti Mukaromah, S.Kep., M.Kep
NIK. 1141048913039

Penguji II



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

Mengetahui,

Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan



S.Si., M.Si
NIK. 1141048510012

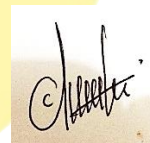
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Candra Widyawati
NIM : 17.252.007.03
Program Studi : D-III Analis Kesehatan
Judul Laporan Tugas Akhir : Pemeriksaan Hematologi Lengkap Menggunakan alat Hematology analyzer sysmex Kx 21 di RSUD I.A Moeis Samarinda

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

Samarinda, 23 Juni 2020



Candra Widyawati

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, berkat Rahmat dan BimbinganNya saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (Studi Kasus) dengan judul **“Pemeriksaan Hematologi lengkap menggunakan alat hematology analyzer sysmex kx 21 di RSUD I.A Moeis Samarinda”**. Laporan Tugas Akhir ini merupakan syarat untuk lulus dari Program Studi D-III Analis Kesehatan ITKES Wiyata Husada Samarinda.

Saya ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan smengarahkan saya pada saat pembuatan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu tiada kata indah selain ucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya dari penulis yang ditunjukkan kepada :

1. Bapak H. Mujito Hadi, MM, selaku Ketua Yayasan ITKES 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. Terimakasih atas masukan dan semua ilmu yang telah di berikan dan juga dedikasinya terhadap Analis Kesehatan.
4. Bapak La Ode Marsudi S.St., M.Kes, Selaku sebagai Pembimbing I. Terima Kasih telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Siti Mukaromah S.Kep., M.Kep, Selaku sebagai Pembimbing II. Terima Kasih telah menyediakan waktu tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Kepada Orang Tua saya (Bapak Darwito dan Partini) yang mana telah memberikan doa, dukungan, waktu, cinta, dan kasih sayang. Tiada kata terindah selain ucapan terimakasih ini saya dapat sampaikan.
7. Kepada kakak saya M. Fatkhur R dan Linga Lilis Erlina yang telah membantu dan memberikan motivasi kepada saya. Tiada kata terindah selain ucapan terima kasih saya ucapkan.
8. Sahabat sahabat saya Akbar Firmansyah, Desta Kurnia Ramadhani, Ahmad Fikri Ramadhani, Sanrio Oktavianus Jansen, Aji Muhammad Dzarki, Akbar Firmansyah, Ahmad Yadi, Muhammad Dasri, Rama Giantara, Sendy Ardio Saputra, Rifky Wahyu Fathikin, Melli Anggreyani dan Zulkarnain yang telah membantu dan memotivasi saya.

9. Seluruh teman teman Analis Kesehatan ITKES Wiyata Husada Samarinda angkatan 2017, tiada kata terindah selain ucapan terimakasih ini dapat saya sampaikan.
10. Seluruh Civitas Akademika Jurusan Analis Kesehatan yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir

Dan semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (Studi Kasus) ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugrahkan kasih sayangNya untuk kita semua. Amin

Samarinda, 20 juni 2020



Penulis



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Candra Widyawati

NIM : 17.252.007.03

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

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

Pemeriksaan Hematologi Lengkap Menggunakan Alat Hematology Analyzer Sysmex Kx 21 Di Rsud I.A Moeis Samarinda

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, 23 Juni 2020

Yang menyatakan



Candra Widyawati

ABSTRAK

Pemeriksaan Hematologi Lengkap Menggunakan alat Hematology Analyzer sysmex Kx 21 di RSUD I.A Moeis Samarinda

Candra Widyawati¹, La Ode Marsudi², Siti Mukaromah³

Latar Belakang: Hematologi adalah cabang ilmu yang mempelajari tentang darah dan penyakit khususnya jumlah dan sel-sel darah yang meliputi Leukosit, Eritrosit, Trombosit, Hemoglobin, Hematokrit. **Tujuan:** Untuk melakukan pengamatan dan analisis teoritis pada pemeriksaan Hematologi Lengkap pada tahap pra-analitik, analitik, pasca-analitik menggunakan alat hematology analyzer sysmex kx 21 di laboratorium RSUD I.A Moeis Samarinda. **Tata Laksana:** Pengamatan ini dilakukan pada tanggal 27 Januari 2020 sampai 6 maret 2020 di Laboratorium RSUD I.A Moeis Samarinda. **Hasil:** diperoleh hasil sebanyak 114 sampel yaitu hemoglobin low (43%), normal (57%), high (0%), Leukosit low (6%), Normal (61%), high (33%), Hematokrit low (46%), normal (52%), high (2%) trombosit low (44%), normal (47%), high (9%). **Kesimpulan:** didapatkan hasil Leukositopenia (6%), Leukositosis (33%), Hemokonsentrasi (2%), Hemodialisis (46%) disimpulkan bahwa pemeriksaan Hematologi Lengkap di RSUD I.A Moeis Samarinda tingkat penerapan pengendalian mutu internal yaitu tahap pra analitik 85%, analitik 100%, pasca analitik 85%, tingkat penerapan good laboratory practice yaitu 85%, tingkat penerapan K3 65%.

Kata Kunci : Hematologi, Darah Lengkap, sysmex kx 21

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

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

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

ABSTRACT

Complete Hematology Examination Using the Kx 21 sysmex Hematology Analyzer at RSUD I.A Moeis Samarinda

Candra Widyawati¹, La Ode Marsudi², Siti Mukaromah³

Background: Hematology is a branch of science that studies blood and disease, especially the number and blood cells which include leukocytes, erythrocytes, platelets, hemoglobin, hematocrit. **Purpose:** To carry out theoretical and analytical observations on Complete Hematology examinations at the pre-analytic, analytical, post-analytic stages using the sysmex kx 21 hematology analyzer in the laboratory of I.A Moeis Hospital Samarinda. **Procedure:** This observation was carried out on 27 January 2020 to 6 March 2020 at the Laboratory of RSUD I.A Moeis Samarinda. **Results:** 114 samples were obtained, namely low hemoglobin (43%), normal (57%), high (0%), low leukocytes (6%), normal (61%), high (33%), low hematocrit (46 %), normal (52%), high (2%) low platelets (44%), normal (47%), high (9%). **Conclusion:** The results obtained were leukocytopenia (6%), leukocytosis (33%), hemoconcentration (2%), hemodialysis (46%). 100%, 85% post-analytic, the level of application of good laboratory practice is 85%, the level of application of K3 is 65%.

Keywords: Hematology, Complete Blood, Sysmex kx 21

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

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

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

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSTUJUAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Ruang lingkup.....	2
C. Tujuan	2
D. Manfaat	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Hematologi	3
1. Fungsi darah	3
2. Komposisi darah	4
B. Pemeriksaan Laboratorium Hematologi	4
1. Definisi pemeriksaan darah rutin	5
2. Definisi pemeriksaan darah lengkap	5
3. Metode pemeriksaan hematologi	12
a. Metode manual	12
b. Metode otomatis	14
C. Hematology Analyzer Sysmex Kx-21	15

D. Pengendalian mutu pemeriksaan hematologi	18
1. Pengertian PMI pemeriksaan Hematologi	18
a. Tahap pra analitik	18
b. Tahap analitik	19
c. Tahap pasca analitik	24
E. GLP (<i>good laboratory practice</i>)	26
1. Ruang lingkup dan fasilitas penunjang	26
a. Laboratorium Klinik Pratama	26
b. Laboratorium Klinik umum madya	27
c. Laboratorium Klinik Utama	27
F. K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) lab & <i>Spill Kit</i>	31
1. APD (alat pelindung diri)	32
2. Jenis-jenis APAR	33
3. Penggunaan <i>spill Kit</i>	35
G. Kerangka Teori	38
BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR	40
A. Waktu pelaksanaan tugas akhir	40
B. Tempat pelaksanaan tugas akhir	40
C. Metode	40
1. Alat	40
2. Bahan	40
3. Prinsip	40
4. Cara kerja	41
5. Interpretasi hasil	41
BAB IV Hasil dan Pembahasan	42
A. Profil Rumah Sakit	42
B. Hasil Pengamatan	44
C. Pembahasan	47
BAB V PENUTUP	50
A. Kesimpulan	50
B. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53
RIWAYAT HIDUP	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 aturan 1_{2s}	24
Gambar 2.2 aturan 1_{3s}	25
Gambar 2.3 aturan 2_{2s}	25
Gambar 2.4 aturan R4s	25
Gambar 2.5 aturan 4_{1s}	26
Gambar 2.6 aturan 10x	26
Gambar 2.7 Skema Kerangka Teori	38



DAFTAR TABEL

tabel 2.1 Alat Pelindung Diri	37
tabel 2.2 jenis-jenis APAR.....	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pemeriksaan Hematologi lengkap.....	54
Lampiran 2. SOP Spill kit	60
Lampiran 3. Nilai Quality Control pemeriksaan	62
Lampiran 4. Hasil pengamatan penerapan PMI	64
Lampiran 5. Hasil pengamatan penerapan GLP.....	67
Lampiran 6. pengamatan penerapan k3	68
Lampiran 7. Dokumentasi Pemeriksaan Hematologi Lengkap	69



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hematologi adalah cabang ilmu yang mempelajari tentang darah, organ pembentuk darah dan penyakitnya. Khususnya jumlah dan morfologi sel-sel darah, serta susunan tulang. Darah adalah jaringan khusus yang berbeda dengan organ lain, karena berbentuk cairan. Jumlah darah dalam tubuh adalah 6-8% berat tubuh total. Fungsi utama darah adalah sebagai media transportasi, serta memelihara suhu tubuh dan keseimbangan cairan. Darah adalah jaringan cair yang terdiri atas dua bagian yaitu plasma darah dan sel darah. Sel darah terdiri dari 3 jenis yaitu: sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), keping darah (trombosit). Volume darah secara keseluruhan adalah satu per dua belas berat badan atau kira-kira lima liter. Sekitar 55% adalah plasma darah, sedang 45% sisanya terdiri dari sel darah. Fungsi utama darah dalam sirkulasi adalah sebagai media transportasi, pengaturan suhu, pemeliharaan keseimbangan cairan, serta keseimbangan basa eritrosit selama hidupnya tetap berada dalam tubuh. (Atul dan Victor, 2008)

Pemeriksaan hematologi lengkap akan didapatkan hasil pengukuran komponen darah diantaranya yaitu Eritrosit, Leukosit, Trombosit, Hitung Jenis Leukosit, Hemoglobin, Hematokrit, LED (laju endap darah), Retikulosit, MCV, MCH, MCHC. Tujuan dilakukannya pemeriksaan ini adalah penyaring untuk menunjang diagnosa suatu penyakit dan untuk melihat bagaimana respon tubuh terhadap suatu penyakit. Disamping itu juga pemeriksaan ini sering dilakukan untuk melihat kemajuan atau respon teraapi pada pasien yang menderita suatu penyakit infeksi. (Riswanto, 2013)

Pemeriksaan hematologi seperti Hemoglobin, hitung jumlah eritrosit, leukosit, trombosit, dan hitung jenis leukosit dapat dilakukan menggunakan alat otomatis yaitu *Hematology Analyzer Sysmex KX-21*. Alat *Hematology Analyzer* ini dapat memeriksa sampel dengan cepat dan praktis. Serta memiliki ketelitian yang tinggi sehingga mengurangi faktor kesalahan dalam proses pemeriksaan specimen. Hanya saja pada jumlah sel yang sangat tinggi alat *Hematology Analyzer* tidak mampu menghitungnya, sehingga harus dilakukan secara manual yaitu specimen harus diencerkan terlebih dahulu. (Gandasoebrata, 2013)

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas, maka penulis ingin membuat laporan tugas akhir yang berjudul pemeriksaan Hematologi Lengkap Menggunakan alat *Sysmex KX-21* di Rumah Sakit I A Moeis, penulis memilih Rumah Sakit I A Moeis

karena rumah sakit tersebut melakukan pemeriksaan darah lengkap menggunakan alat *Sysmex KX-21* pada Laboratoriumnya. Dimana pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui proses pemeriksaan Hematologi dan penggunaan alat *Hematology Analyzer Sysmex KX-21*.

B. Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang diatas, maka ruang lingkup Laporan Tugas Akhir ini adalah Pemeriksaan Hematologi Lengkap ditinjau dari tahap pra analitik, analitik, pasca analitik menggunakan Hematology Analyzer Sysmex KX-21 di RS I.A Moeis Samarinda

C. Tujuan

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

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui hasil pemeriksaan Hematologi lengkap menggunakan alat *Hematology Analyzer sysmex KX-21* di Rumah Sakit I.A Moeis Samarinda.

2. Tujuan Khusus

- a. Melakukan pengamatan pemeriksaan hematologi lengkap menggunakan alat hematology analyzer sysmex Kx-21
- b. Melakukan pengamatan pengendalian mutu pemeriksaan hematologi lengkap menggunakan alat hematology analyzer sysmex KX-21 di RS I.A Moeis Samarinda
- c. Melakukan pengamatan penerapan standar GLP (*Good Laboratorium Practice*) pemeriksaan hematologi lengkap menggunakan alat Hematology analyzer sysmex kX-21 di RS I.A Moeis Samarinda
- d. Melakukan pengamatan penerapan Standar Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pemeriksaan hematologi lengkap di RS I.A Moeis samarinda

D. Manfaat

Manfaat penulisan laporan tugas akhir ini adalah:

1. Sebagai sumbangsi kepustakaan dalam bidang hematologi khususnya pada pemeriksaan hematologi lengkap menggunakan alat Hematology Analyzer Sysmex Kx-21
2. Sebagai masukan kepada petugas laboratorium untuk dapat menerapkan Pengendalian Mutu Internal (PMI), GLP (*Good Laboratory Practice*), dan K3 (*Keselamatan dan Kesehatan Kerja*) di laboratorium dalam melakukan praktek laboratorium.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hematologi

Hematologi adalah cabang ilmu kesehatan yang mempelajari darah, organ pembentuk darah, dan penyakitnya. Asal katanya dari *bahasa Yunani haima* artinya darah. Hematologi secara umum dibagi atas 3 bagian kecil menurut jenis dan grup sel darah yang dipelajari.

Darah adalah jaringan cair yang terdiri atas dua bagian yaitu plasma darah dan sel darah. Sel darah terdiri dari 3 jenis yaitu: sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), keping darah (trombosit). Volume darah secara keseluruhan adalah satu per dua belas berat badan atau kira-kira lima liter. Sekitar 55% adalah plasma darah, sedang 45% sisanya terdiri dari sel darah. Fungsi utama darah dalam sirkulasi adalah sebagai media transportasi, pengaturan suhu, pemeliharaan keseimbangan cairan, serta keseimbangan basa eritrosit selama hidupnya tetap berada dalam tubuh. Sel darah merah mampu mengangkut secara efektif tanpa meninggalkan fungsinya di dalam jaringan, sedang keberadaannya dalam darah, hanya melintas saja (Evelyn, 2009).

Darah berwarna merah antara merah teraang apabila kaya oksigen sampai merah tua apabila kekurangan oksigen. Warna merah pada darah disebabkan oleh hemoglobin, protein pernapasan (*respiratory protein*) yang melindungi besi dalam bentuk heme, yang merupakan tempat terikatnya molekul-molekul oksigen. Manusia memiliki sistem peredaran darah tertutup yang berarti darah mengalir dalam pembuluh darah dan disirkulasi oleh jantung. Darah dipompa oleh jantung menuju paru-paru untuk melepaskan sisa metabolisme berupakarbon dioksida dan menyerap oksigen melalui pembuluh darah pembuluh arteri pulmonalis, setelah itu darah kembali ke jantung melalui pembuluh darah vena cava superior dan vena cava inferior. Darah juga mengangkut bahan-bahan sisa metabolisme, obat-obatan bahan kimia asing ke hati untuk diuraikan ke ginjal untuk dibuang sebagai air seni (Evelyn, 2009).

1. Fungsi darah

Dalam keadaan fisiologis darah selalu berada dalam pembuluh darah, sehingga dapat menjalankan fungsinya sebagai berikut:

- a. mempertahankan tubuh dari serangan penyakit infeksi
- b. mengatur keseimbangan cairan tubuh
- c. mengatur panas tubuh

- d. mencegah perdarahan
- e. berperan serta dalam mengatur pH cairan tubuh
- f. sebagai alat pengangkut yang meliputi hal-hal berikut:
 - 1) mengangkut gas oksigen (O₂) dan karbondioksida (CO₂)
 - 2) mengangkut sisa-sisa atau ampas dari hasil metabolisme jaringan berupa urea, kreatinin dan asam urat
 - 3) Mengangkut sari makanan yang di serap melalui usus untuk disebarkan ke seluruh jaringan tubuh
 - 4) mengangkut hasil-hasil metabolisme jaringan

2. Komposisi darah

meskipun secara makroskopis darah berbentuk cair, sebenarnya darah terdiri dari bagian yang cair dan padat. Apabila diperiksa di bawah mikroskop, tampak banyak benda bundar kecil didalamnya, yang dikenal sebagai sel darah. Sel-sel ini berada merupakan bagian cair yang disebut plasma. Sel-sel darah membentuk 45% seluruh volume darah dan plasma membentuk 55% seluruh volume darah (Watson,2002).

B. Pemeriksaan Laboratorium Hematologi

Pemeriksaan laboratorium merupakan pemeriksaan penunjang yang diperlukan oleh dokter untuk membantu menegakkan diagnosis. Salah satu pemeriksaan laboratorium yang sering dilakukan adalah pemeriksaan darah. Darah mempunyai peranan penting dalam tubuh manusia. Hasil pemeriksaan darah secara tidak langsung dapat memantau keadaan dalam tubuh. Pemeriksaan darah atau pemeriksaan hematologi secara umum dapat dibedakan menjadi dua yaitu pemeriksaan hematologi darah rutin dan hematologi darah lengkap (Brown,1993).

1. Definisi Pemeriksaan Darah Rutin

Pemeriksaan darah rutin adalah beberapa macam pemeriksaan hematologi yang dianggap dasar atau awal dari pemeriksaan selanjutnya yang belum dapat dipakai untuk menegakkan diagnose. Pemeriksaan darah rutin meliputi enam jenis pemeriksaan yaitu Hemoglobin, Hematokrit, Hitung Leukosit, Hitung jenis leuosit, Hitung trombosit, Hitung eritrosit, dan Laju endap darah (Riswanto,2013).

2. Definisi Pemeriksaan Darah Lengkap

Pemeriksaan darah lengkap (complete Blood Count/CBC) yaitu suatu jenis pemeriksaan penyaring untuk menunjang diagnosaa suatu penyakit dan untuk melihat bagaimana respon tubuh terhadap suatu penyakit. Disanping itu juga

pemeriksaan ini sering dilakukan untuk melihat kemajuan atau respon teraapi pada pasien yang menderita suatu penyakit infeksi (Riswanto,2013).

Berikut merupakan parameter pemeriksaan darah lengkap:

a. Hitung Jumlah Leukosit

darah tepi mengandung leukosit yang jumlahnya berkisar 4500-11.000 sel/mm³. Sel darah putih berbentuk di sum-sum tulang dari sel-sel progenitor. Pada proses diferensiasi selanjutnya, sel-sel progenitor menjadi golongan yang tidak bergranula yaitu, limfosit T dan B, monosit, dan makrofag, atau golongan yang bergranula yaitu neutrofil, basofil, dan eosinofil. Peranan sel darah putih adalah untuk mengenali dan melawan mikroorganisme pada reaksi imun dan untuk membantu proses peradangan dan penyembuhan (Hoffbrand,2013).

Leukosit pada umumnya dibagi menjadi granulosit, yang mempunyai granula khas. Granulosit terdiri dari neutrofil, eosinofil, dan basofil. Agranulosit terdiri dari limfosit dan monosit. Meskipun leukosit merupakan sel darah, tetapi fungsinya lebih banyak dilakukan di dalam jaringan. Selama berada di dalam darah, leukosit hanya bersifat sementara mengikuti aliran darah ke seluruh tubuh. Apabila terjadi peradangan pada jaringan tubuh., leukosit akan bermigrasi, menuju jaringan yang mengalami radang dengan cara menembus dinding pembuluh darah. Dua metode yang digunakan untuk menghitung jumlah leukosit yaitu metode manual atau mikroskopis dan metode automatic untuk metode elektronik (Rukman,2014).

Leukositosis adalah jumlah peningkatan sel darah putih dalam sirkulasi. Hal ini merupakan respon normal terhadap infeksi atau proses peradangan. Sedangkan penurunan jumlah leukosit dibawah nilai normal adalah leukopenia, hal ini dapat disebabkan misalnya infeksi virus, penyakit atau kerusakan sumsum tulang, radiasi atau kemoterapi. Penyakit sistemik yang parah misalnya lupus eritromatosis, penyakit tiroid, dan sindrom cushing, dapat menyebabkan penurunan jumlah leukosit. Pemakaian antikoagulan EDTA berlebihan menyebabkan perubahan pada morfologi neutrofil, seperti pemebengkakan, hilangnya lobus neutrofil dan sel mengalami disintegrasi yang dapat menyebabkan penurunan jumlah leukosit (Hoffbrand,2005).

b. Hitung Jumlah Eritrosit

Fungsi utama eritrosit adalah untuk pertukaran gas. Eritrosit membawa oksigen dari paru menuju ke jaringan tubuh dan membawa karbon dioksida (CO₂) dari jaringan tubuh ke paru. Eritrosit tidak mempunyai inti sel, tetapi

mengandung beberapa organel dalam sitoplasmanya. Sebagian besar sitoplasma eritrosit berisi hemoglobin yang mengandung zat besi (Fe) sehingga dapat mengikat oksigen. Eritrosit berbentuk bikonkaf, berdiameter 7-8 μl . Bentuk bikonkaf tersebut menyebabkan eritrosit bersifat fleksibel sehingga dapat melewati lumen pembuluh darah yang sangat kecil dengan lebih baik. Melalui mikroskop, eritrosit tampak bulat, berwarna merah, dan dibagian tengahnya tampak lebih pucat, disebut dengan *central pallor* yang diameternya kira-kira sepertiga dari keseluruhan diameter eritrosit.

Eritrosit berjumlah paling banyak dibandingkan sel-sel darah lainnya. Dalam satu militer darah, terdapat kira-kira 4,5-6 juta eritrosit, itu sebabnya darah berwarna merah. Parameter untuk mengukur keadaan eritrosit biasanya dilakukan dengan mengukur kadar hemoglobin di dalam darah dalam satuan gram per desiliter (g/dl), mengukur perbandingan volume eritrosit dengan volume darah (hematokrit), dan menghitung jumlah eritrosit. Untuk mengetahui ukuran eritrosit diperoleh dengan cara menghitung volume eritrosit rata-rata (mean corpuscular volume), MCV atau yang merupakan hasil dari hematokrit dibagi dengan jumlah eritrosit, satuannya 80 fl disebut mikrositik, sebaliknya bila lebih dari 100 fl disebut makrositik. Umur eritrosit kira-kira 120 hari, sehingga kira-kira setiap hari, 1% dari jumlah eritrosit mati dan digantikan dengan eritrosit yang baru (Rukman, 2014).

Menghitung jumlah eritrosit dapat dilakukan dengan cara manual dan otomatis, menghitung jumlah eritrosit dengan cara manual menggunakan volume yang kecil dan pengenceran yang tinggi, memakan waktu dan ketelitiannya kurang, sehingga sekarang ini jarang dilakukan. Sebelum ada cara otomatis, cara manual sering digunakan namun hanya sedikit yang menunjukkan hasil yang teliti dan dapat dipercaya. Pada umumnya pemeriksaan manual dapat memberikan hasil yang meragukan, oleh karena itu dibuatlah alat hitung otomatis, dengan alat ini perhitungan sel maka akan menjadi lebih mudah, cepat dan teliti bila dibandingkan dengan cara manual. Meskipun demikian pemeriksaan manual tetap masih dipertahankan karena sebagai metode rujukan (Hoffbrand, 2013).

c. Trombosit

Trombosit adalah sel darah yang berperan penting dalam hemostasis. Trombosit melekat pada lapisan endotel pembuluh darah yang robek (luka)

dengan membentuk plug trombosit. Trombosit tidak mempunyai inti sel, berukuran 1-4 μ m, dan sitoplasmanya berwarna biru dengan granula ungu-kemerahan. Trombosit merupakan derivat dari megakariosit, berasal dari fragmen-fragmen sitoplasma megakariosit. Jumlah trombosit 150.000-350.000/ml. Granula trombosit mengandung faktor pembekuan darah, adenosin difosfat (ADP) dan adenosin trifosfat (ATP), kalsium, serotonin, serta katekolamin. Sebagian besar diantaranya berperan dalam merangsang mulainya proses pembekuan darah. Umur trombosit sekitar 10 hari (Rukman,2014).

Fungsi utama trombosit adalah pembentukan sumbatan mekanik selama respon hemostatik normal terhadap luka vaskular. Trombosit berfungsi penting pada usaha tubuh untuk mempertahankan jaringan bila terjadi luka. Trombosit ikut serta dalam menutup luka, sehingga tubuh tidak mengalami kehilangan darah dan terlindungi dari penyusupan benda atau sel asing. Trombosit melekat (adesi) pada permukaan asing terutama serat kolagen. Disamping melekat pada permukaan asing, trombosit akan melekat pada permukaan lain (agregasi). Selama proses perubahan bentuk trombosit yang menyebabkan trombosit melepaskan isinya. Masa agregasi trombosit akan melekat pada endotel, sehingga terbentuk sumbat trombosit yang dapat menutup luka pada pembuluh darah, sedangkan pembentukan sumbat trombosit yang stabil melalui pembentukan fibrin (Kosasih,2008).

Hitung jumlah trombosit sangat penting untuk menunjang diagnosa gangguan pendarahan. Untuk menghitung jumlah trombosit, pungsi vena harus hati-hati tanpa menimbulkan trauma dan darah harus dihisap dengan cepat segera dicampur dengan antikoagulan dengan adekuat. Hindari pengocokan yang berlebihan karena akan menyebabkan perlekatan trombosit sehingga hasil perhitungan tidak tepat (Gandasoebrata,2007).

e. hitung jenis leukosit (diffcount)

hitung jenis leukosit bertujuan untuk menghitung presentase jenis-jenis leukosit didalam darah tepi. Leukosit yang dihitung dari apusan darah tepi sebanyak 100-200 sel, perhitungan jenis leukosit tersebut saat ini juga dapat dilakukan dengan *automated hematology analyzer*, yang dapat menghitung sampai ribuan leukosit. Lima jenis leukosit yang dihitung yaitu neutrofi; (batang dan segmen), monosit, eosinofil, dan basofil dengan hasil yang memuaskan. Perhitungan secara manual perlu dilakukan apabila didapatkan

hasil yang abnormal dari perhitungan secara manual perlu dilakukan apabila didapatkan hasil yang abnormal dari perhitungan secara otomatis. Meskipun hitung jenis leukosit telah dilakukan, namun tetap penting untuk melakukan perhitungan berdasarkan nilai absolut untuk mengetahui adanya peningkatan jumlah sel yang terjadi pada beberapa jenis leukosit tersebut, yang dalam hitung jenis mungkin tidak berbeda. Misalnya, terjadi peningkatan jumlah neutrofil, dan seterusnya, yang kemungkinan hitung jenisnya tidak berbeda dengan keadaan normal (Rukman,2014).

hitung diferensial leukosit ini seringkali diabaikan bila jumlah leukosit dalam darah adalah normal dan tidak ada kelainan hematologis, baik klinis maupun laboratoris. Namun demikian, banyak kelainan seperti keganasan, inflamasi dan kelainan imunologik dapat menyebabkan perubahan presentase ini, walaupun jumlah leukosit masih dalam batas normal. Leukosit memiliki sebuah inti yang berbentuk dan ukurannya bervariasi sehingga mudah dibedakan dengan eritrosit. Terdapat lima jenis leukosit yang utama, yaitu neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit, dan monosit. Neutrofil, eosinofil, dan basofil dinamakan granulosit (sel-sel yang memiliki granula dalam sitoplasmanya) atau sel-sel polimorfonuklear (PMN), yaitu sel-sel yang intinya terdiri dari beberapa lobus. Limfosit dan monosit tidak memiliki granula dalam sitoplasmanya, sehingga mereka dinamakan agranulosit (Riswanto,2013).

Berikut merupakan bagian dari pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit, antara lain:

1) Neutrofil

Sel ini sel yang paling banyak jumlahnya sekitar 50-70% dibandingkan leukosit lain. Terdapat dua macam neutrofil yaitu neutrofil segmen dan neutrofil batang. Perbedaan kedua neutrofil tersebut terletak pada bentuk intinya yang berbedasedangkan ciri-ciri lainnya sama. Neutrofil batang merupakan bentuk muda dari neutrofil segmen. Neutrofil berukuran sekitar 14 um, inti pada dengan bentuk segmen yang terdiri dari dua sampai lima lobus dengan sitoplasma pucat (Nugraha,2015).

2) Eosinofil

Eosinofil berukuran 12-15 um dengan inti sel umumnya terdiri dari 2 lobus. Sitoplasmanya luas; memiliki banyak granula yang besar, homogen, berwarna merah-jingga dan tersusun padat berkelompok.

Kadang-kadang sel tampak rusak dengan granula-granula berserakan. Peningkatan jumlah eosinofilia dapat dijumpai pada penyakit alergi, penyakit parasitik, penyakit kulit, kanker, leukimia mielositik kronik, emfisema, dan penyakit gagal ginjal, sedangkan penurunan jumlah eosinofil dapat dijumpai pada stress pemberian steroid per oral atau injeksi, luka bakar, syok, dan hiperfungsi adrenokortikal (Riswanto,2013).

3) Basofil

Basofil adalah jenis leukosit yang paling sedikit jumlahnya yaitu 0-1%. Sel ini memiliki ukuran sekitar 14 μ m, granula memiliki ukuran yang bervariasi dan tidak teratur hingga menutupi nukleus yang bersifat basofilik sehingga berwarna gelap jika dilakukan pewarnaan giemsa. Basofil hanya kadang-kadang ditemukan dalam darah normal, terlibat dalam reaksi alergi jangka panjang seperti asma, alergi kulit dan lain-lain. Penurunan basofil terjadi pada penderita stress dan kehamilan (Nugraha,2015).

4) Limfosit

Limfosit dikenal ada dua macam berdasarkan ukurannya, yaitu limfosit kecil dan limfosit besar. Limfosit kecil berukuran 7-10 μ m (hampir sama dengan eritrosit), bentuknya bulat. Inti sel bulat atau berlekuk, menempati sebagian besar ruang sel, kromatin padat, dan tawarnai ungu donker. Sitoplasma sedikit/sempit, tawarnai biru pucat (pada sebagian besar kasus tampak sebagai cincin tipis disekitar inti), dan tidak mengandung granula. Limfosit besar berukuran 10-15 μ m (kira-kira 1,5 sampai 2 kali lebih besar dari eritrosit), bentuknya bulat atau ireguler. Inti sel bulat atau oval, kadang-kadang eksentrik, kromatin padat, dan tawarnai ungu donker. Sitoplasmanya luas, tawarnai biru pucat, kadang-kadang mengandung beberapa granula azurofilik yang besar yang tawarnai merah tua (Riswanto,2013).

5) Monosit

Monosit berukuran 15-25 μ m (paling besar diantara jenis leukosit yang lain), bentuknya ireguler. Inti sel bentuknya bervariasi (memanjang, beridentasi, atau melipat seperti ginjal), tidak beraturan, dan tawarnai ungu. Sitoplasma luas, tawarnai biru pucat, mengandung granula-granula halus seperti debu dan biasanya tawarnai kemerahan. Kadang-kadang tampak vakuola didalamnya. Bentuk-bentuk imatur

yang ditemukan dalam sirkulasi pada keadaan stress monositik atau poliferasi sumsum tulang yang abnormal, memiliki granula yang lebih azurofilik daripada bentuk matang. Monosit adalah garis pertahanan kedua terhadap infeksi bakteri dan benda asing. Sel ini lebih kuat daripada neutrofil dan dapat mengonsumsi paryikel debris yang lebih besar (Riswanto,2013).

f. Hemoglobin

Hemoglobin adalah mrtaloprotein (protein yang mengandung zat besi) di dalam sel darah merah yang berfungsi aebagai pengangkut oksigen dan paru-paru ke seluruh tubuh, pada mamalia dan hewan lainnya. Hemoglobin juga pengusung karbondioksida kembali menuju paru-paru untuk dihembuskan keluar tubuh (Rukman,2014).

Hemoglobin normal adalah protein stabil, yang dapat diubah menjadi sianmethoglobin. Perubahan ini adalah dasar untuk sebagian besar pemeriksaan. Tiga jenis hemoglobin normal yaitu methemoglobin, sulfhemoglobin, dan karboksihemoglobin. Meningkatnya jumlah dari setiap jenis hemoglobin abnormal pada aliran darah dapat berakibat fatal. Sering kali, hasil produksi hemoglobin abnormal disebabkan penyerapan zat atau obat yang berbahaya. Kadang-kadang hemoglobin tidak normal yang terjadi bersifat herediter. Pada methemoglobin, besi telah teroksidasi menjadi Fe^3 , yang tidak lagi mampu mengikat oksigen. Jika kadar methemoglobin menumpuk dalam sirkulasi dan berada diatas 10%, maka akan muncul sianosis, warna biru terutama di bibir jari-jariobat anilin dan beberapa obat anti malaria dapat menyebabkan methemoglobinemia. Hemoglobim F, keadaan yang bersifat herediter yang timbul dari substitusi asam amino, juga dapat mengakibatkan kondisi sianosis (Rukman,2014).

Karboksihemoglobin meningkat pada perokok atau para pekerja industri tertentu. Sebagai turunan hemoglobin, karboksihemoglobin memiliki afinitas untuk karbonmonoksida 200 kali lebih besar dari oksigen, sehingga tidak ada oksigen yang dikirim ke jaringan, sehingga dapat terjadi keracunan karbon monoksida, baik di sengaja atau tidak disengaja. Sulfhemoglobin dapat terjadi karena paparan bahan seperti sulfonamida atau sulfa yang terkandung pada obat-obatan. Afinitas sulfhemoglobin untuk oksigen adalah 100 kali lebih rendah dario hemoglobin normal.

g. LED (Laju Endap Darah)

LED merupakan penanda yang berguna tetapi tidak spesifik terhadap peradangan yang mendasarinya. Ketika darah vena dengan antikoagulan ditempatkan di tabung vertikal, eritrosit akan cenderung mengendap. Panjang kolom endapan eritrosit selama suatu interval waktu tertentu disebut laju endap darah. Laju endap darah adalah nilai pemeriksaan laboratorium dalam evaluasi infeksi, inflamasi dan penyakit ganas sel darah merah dapat mengendap dalam tubuh karena kepadatan mereka lebih tinggi daripada plasma. Dalam keadaan normal sel-sel ini menolak satu sama lain karena beban permukaan negatif mereka dan mencegah pertumbuhan rolex (Rukman,2014).

h. Hematokrit

Nilai hematokrit dapat digunakan sebagai tes skrining sederhana untuk anemia, sebagai referensi kalibrasi untuk metode otomatis hitung sel darah, dan secara kasar untuk membimbing keakuratan pengukuran hemoglobin. Nilai hematokrit yang dinyatakan dalam g/L adalah sekitar tiga kali kadar Hb. Sehubungan dengan estimasi dari Hb dan sel darah merah, nilai hematokrit dapat digunakan dalam perhitungan nilai indeks sel darah merah. Hambatan penggunaan di laboratorium disebabkan oleh kekurangan sumber daya akan kebutuhan sentrifuge khusus dan tabung kapiler yang dapat diandalkan. Nilai hematokrit dari sampel adalah perbandingan antara volume eritrosit dengan volume darah secara keseluruhan. Nilai hematokrit dapat dinyatakan sebagai presentase (konvensional) atau sebagai pecahan desimal (unit SI), liter/liter (L/L). Asam heparin kering dan etilen diamin tetra asetat (EDTA) adalah antikoagulan yang memuaskan untuk tes tujuan ini. Sebelum mengambil sampel dari tabung darah vena, penting untuk mencampur darah secara menyeluruh dengan sempurna (Rukman,2014).

i. Retikulosit

Retikulosit adalah sel darah merah yang masih muda yang tidak berinti dan berasal dari proses pematangan normoblas di sumsum tulang. Sel ini mempunyai jaringan organela basofilik yang terdiri dari RNA dan protoporfirin yang dapat berupa endapan dan berwarna biru apabila dicat dengan pengecatan biru metilen. Retikulosit akan masuk ke sirkulasi darah tepi dan bertahan kurang lebih selama 24 jam sebelum akhirnya mengalami pematangan menjadi eritrosit. Hitung retikulosit pada pasien tanpa anemia

berkisar antara 1-2%. Jumlah ini penting karena dapat digunakan sebagai indikator produktivitas dan aktivitas eritropoesis di sumsum tulang dan membantu untuk menentukan klasifikasi anemia sebagai hiperproliferatif, normoproliferatif, dan hipoproliferatif (Suega, K, 2010).

Hitung retikulosit digunakan untuk menilai ketepatan reaksi sumsum tulang terhadap anemia. Hitung retikulosit relatif akurat untuk menunjukkan jumlah produksi eritrosit dalam sistem eritropoetik. Serangkaian pemeriksaan penyaring untuk menetapkan klasifikasi anemia, seperti jumlah sel darah merah yang terdiri dari hitung eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit; indeks eritrosit yang terdiri dari Mean cell volume (MCV), Mean cell hemoglobin (MCH), mean cell concentration (MCHC), dan red blood cell distribution (RDW); serta pemeriksaan tambahan berupa morfologi darah tepi, dan hitung retikulosit (Rosita, L, 2006).

3. Metode Pemeriksaan Hematologi

a. Metode Manual

Metode manual pada pemeriksaan darah lengkap yaitu meliputi pemeriksaan:

1) Hemoglobin

pemeriksaan hemoglobin menggunakan metode pengukuran, yaitu metode kuorisulfat, metode sahli, dan metode fotometrisianmethemoglobin. Metode sianmethemoglobin adalah metode yang paling luas digunakan karena reagen dan instrument dapat dengan mudah dikontrol terhadap standar yang stabil dan handal.

2) Hitung jumlah leukosit

pemeriksaan hitung leukosit dengan metode pipet dan metode tabung, metode pipet yaitu dengan cara darah diencerkan ke dalam pipet thoma leukosit dengan menggunakan larutan pengencer turk (asetid acid 2%, hydrohloric acid 1%) kemudian dimasukkan ke dalam kamar hitung. Jumlah hsel leukosit dihitung dalam volume tertentu dengan menggunakan faktor konversi jumlah sel leukosit/ul darah dapat diperhitungkan. Sedangkan metode tabung yaitu dengan cara darah diencerkan dalam tabung serologi dengan menggunakan larutan pengencer turk, kemudian dimasukkan ke dalam kamar hitung. Jumlah sel leukosit dihitung dalam volume tertentu dengan menggunakan faktor konversi jumlah sel leukosit/ul darah dapat diperhitungkan.

3) Hitung jumlah eritrosit

Metode manual pemeriksaan hitung jumlah eritrosit menggunakan bilik hitung yaitu dengan cara darah diencerkan kedalam tabung serologi dengan menggunakan larutan hayem, kemudian dimasukkan kedalam kamar hitung. Prinsip pemeriksaannya adalah darah diencerkan dalam larutan isotonis untuk memudahkan menghitung eritrosit dan mencegah hemolisis.

4) Hitung jumlah trombosit

Metode manual hitung jumlah trombosit yaitu dengan metode kamar hitung standar dan penghitungan tidak langsung, darah diencerkan dalam pipet thoma eritrosit dengan menggunakan larutan *Rees Ecker*, kemudian dimasukkan kedalam kamar hitung. Untuk metode penghitungan tidak langsung dilakukan dengan menggunakan preparat apus darah

5) Indeks Eritrosit (MCV, MCH, MCHC)

Pemeriksaan secara manual dilakukan dengan melakukan pemeriksaan kadar hemoglobin, hematokrit, dan hitung eritrosit kemudian ketiga parameter tersebut digunakan untuk menghitung nilai MCV, MCH, MCHC.

6) Hematokrit

Pemeriksaan secara manual yaitu dengan metode Makrohematokrit dan Mikrohematokrit

a) Metode makrohematokrit, sebanyak 1 ml sampel darah (darah EDTA atau heparin) dimasukkan dalam tabung wintrobe yang berukuran panjang 110 mm dengan diameter 2.5-3.0 mm dan berskala 0-10 mm. Tabung kemudian disentrifus selama 30 menit dengan kecepatan 3.000rpm. tinggi kolom eritrosit adalah nilai hematokrit yang dinyatakan dalam %.

b) Metode mikrohematokrit, sampel darah dimasukkan kedalam tabung kapiler sampai 2/3 volume tabung. Salah satu ujung tabung ditutup dengan dempul (clay) lalu disentrifus selama 5 menit dengan kecepatan 15.000 rpm. Tinggi kolom eritrosit diukur dengan alat pembaca hematokrit, nilainya dinyatakan dalam %.

7) Hitung jenis leukosit

Hitung jenis leukosit biasanya dilakukan pada sediaan apus yang dibuat pada kaca objek dengan pewarnaan tertentu. Sediaan apus yang dibuat dan dipulas dengan baik merupakan mutlak untuk mendapatkan hasil pemeriksaan yang

baik. Untuk melihat jenis-jenis leukosit digunakan mikroskop dengan perbesaran 100x menggunakan minyak imersi

b. Metode Otomatis pemeriksaan hematologi dengan *Hematology Analyzer Sysmex Kx-21*

Beberapa metode pemeriksaan Hematology analyzer Sysmex Kx-21

1) Flow cytometry adalah metode pengukuran (metri) jumlah dan sifat-sifat sel (cyto) yang dibungkus oleh cairan (flow) melalui celah sempit ribuan sel dialirkan melalui celah tersebut sedemikian rupa sehingga sel dapat lewat satu persatu, kemudian dilakukan perhitungan jenis sel dan ukurannya.

a) Sel melalui sebuah chamber flowcell, kemudian ditembakkan sumber cahaya (laser) yang difokuskan.

b) Cahaya yang diterima sel akan dipancarkan satu laser ditembakkan

c) Foto detektor menangkap cahaya dari berbagai sudut spesifik yang dapat membedakan jenis sel darah. FS untuk membedakan ukuran, FLS untuk membedakan complexity-nya (komposisi inti), dan SDS untuk membedakan granularity-nya (komposisi granula)

d) Informasi tentang jumlah dan ukuran sel yang telah didapat diproses dan dikonversikan dalam bentuk digital.

2) Elektrikal Impedance (mengukur WBC, RBC, dan Platelet)

Larutan elektrolit yang telah dicampur dengan sel-sel darah dihisap melalui aperture. Pada bilik pengukuran terdapat dua electrode yang terdiri dari internal electrode dan eksternal electrode. Yang terletak dekat dengan aperture. Kedua elektroda tersebut dilewati arus listrik yang konstan. Ketika sel-sel darah melalui aperture, hambatan antara kedua elektroda tersebut akan naik sesaat dan terjadi perubahan tegangan, kemudian sinyal tegangan tersebut dikuatkan atau diperbesar pada rangkaian amplifier, lalu dikirim ke rangkaian elektronik. Jumlah sinyal untuk setiap ukuran sel disimpan pada memori dalam bentuk histogram. Sel RBC dan PLT yang dihitung memiliki ukuran yang berbeda sehingga CPU dapat membedakan perhitungan untuk setiap jenis sel.

3) Fotometri (mengukur jumlah Hb)

Fotometri adalah pengukuran yang hanya digunakan untuk mengukur Hb saja dengan prinsip kerja berdasarkan absorbansi cahaya oleh foto detektor.

a) Sinar Polikromatik yang berasal dari lampu (wolframat, tungstan, mercury), akan dilewatkan pada sebuah filter, dan menjadi sinar monokromatik.

- b) Sinar monokromatik ini melalui kuvet yang berisi sampel yang akan diperiksa.
 - c) Beberapa sinar akan diserap oleh sampel tersebut, dan sebagian akan diteruskan.
 - d) Sinar yang diteruskan ini akan diterima detektor
 - e) Kemudian nilai yang didapat akan diproses pada rangkaian pemroses data
- 4) Histogram/Kalkulasi

Adalah pengukuran parameter-parameter selain yang diatas. Metode pengukuran ini berdasarkan penjumlahan dari hasil-hasil yang didapat dari pengukuran oleh dua metode diatas. Metode ini dikenal dengan complete blood count (CBC). CBC adalah suatu penghitungan untuk menganalisis berbagai macam komponen darah: RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, RDW, PLT, MPV, PDW.

C. Hematology Analyzer Sysmex KX-21

1. Spesifikasi Hematology Analyzer Sysmex KX-21

Hematology analyzer Sysmex KX-21 adalah alat untuk mengukur sampel berupa darah. Alat ini dapat membantu mendiagnosis penyakit yang diderita seorang pasien seperti kanker, diabetes, dll. Alat yang digunakan untuk memeriksa darah lengkap dengan cara menghitung dan mengukur sel darah secara otomatis berdasarkan impedansi listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel yang dilewatkan. Mengukur sampel berupa darah. Alat ini biasanya digunakan dalam bidang kesehatan (Sofie, Mohamad, 2014).

Alat ini dapat mendiagnosis penyakit yang diderita seorang pasien seperti kanker, diabetes, dll. Pemeriksaan hematologi lengkap meliputi pemeriksaan hemoglobin, leukosit, eritrosit, leukosit, hematokrit, laju endap darah, hitung jenis leukosit, MCH, MCV, dan MCHC (Sofie, Mohamad, 2014).

2. Prinsip kerja alat Hematology analyzer Sysmex KX-21

- a. Flow cytometry adalah metode pengukuran (metri) jumlah dan sifat-sifat sel (cyto) yang dibungkus oleh cairan (flow) melalui celah sempit ribuan sel dialirkan melalui celah tersebut sedemikian rupa sehingga sel dapat lewat satu persatu, kemudian dilakukan perhitungan jenis sel dan ukurannya.
- b. Elektrikal Impedance, Larutan elektrolit yang telah dicampur dengan sel-sel darah dihisap melalui aperture, hambatan antara kedua elektroda tersebut akan naik sesaat dan terjadi perubahan tegangan, kemudian sinyal tegangan

tersebut dikuatkan atau diperbesar pada rangkaian amplifier, lalu dikirim ke rangkaian elektronik.

- c. Fotometri, berdasarkan absorbansi cahaya oleh foto detektor, sinar polikromatik yang berasal dari lampu akan menjadi sinar monokromatik, beberapa sinar akan diserap untuk diteruskan dan diterima detektor.
- d. Kalkulasi/histogram, berdasarkan penjumlahan dari hasil yang didapat dari pengukuran metode fotometri dan elektrikal impedance.

3. Kalibrasi alat Hematology Analyzer Sysmex KX-21

Kalibrasi instrumen (Hematologi Analyzer) diperlukan untuk beberapa CBC parameter-Ters. Terutama HGB dan MCV dipengaruhi oleh perubahan reagen. Panduan kalibrasi disebutkan di bawah ini :

- a. langkah 1: Menghitung rata untuk parameter WBC, RBC, HGB, MCV dan PLT dari sampel yang diukur dengan reagen Mindray asli (nilai-nilai referensi).
- b. Langkah 2: Mengukur sampel yang sama, tapi sekarang dengan JT Baker reagen.
- c. Langkah 3: Menghitung rata untuk parameter WBC, RBC, HGB, MCV dan PLT dari sampel yang sekarang diukur dengan reagen JT Baker.
- d. Langkah 4: "Main" menu, klik ikon "Kalibrasi" untuk memasuki layar "Kalibrasi". Cetak la faktor-faktor kalibrasi
- e. Langkah 5: Menghitung untuk setiap parameter baru kalibrasi.
- f. Langkah 6: Faktor-faktor baru masuk layar kalibrasi.
- g. langkah 7: Untuk verifikasi mengukur sampel sekaligus dan membandingkan rata-rata dengan nilai-nilai referensi
- h. Langkah 8: Jika nilai masih tidak ok, ulangi langkah 5

4. Prosedur kerja alat Hematology Analyzer Sysmex KX-21

- a. Dipastikan alat dalam status ready
- b. Jika system tidak ada pada *Whole Blood Mode*, tekan tombol mode untuk meruba *Analysis Mode* dan gunakan tombol *Left/right* untuk memilih "*whole blood (WB)*" kemudian tekan tombol enter
- c. Dipilih sampel No. Untuk memastikan nomor identitas darah sampel kemudian tekan enter
- d. Dihomogenkan darah yang akan diperiksa dengan benar
- e. Dibuka tutup tabung dan letakkan di bawah *Aspiration Probe*
- f. Dipastikan ujung probe menyentuh dasar tabung darah sampel agar tidak menghisap udara
- g. Ditekan *Star Witch* untuk memulai proses

- h. Ditarik tabung darah sampel dari bawah *probe* setelah terdengar bunyi *Beep* dua kali
 - i. Ditunggu hasil keluar pada layar dan secara otomatis terletak pada kertas printer
5. Kelebihan dan Kekurangan alat Hematology Analyzer Sysmex KX-21
- a. Kelebihan alat hematology analyzer sysmex KX-21
 - 1) Efisiensi Waktu
Lebih cepat dalam pemeriksaan hanya membutuhkan waktu sekitar 2-3 menit dibandingkan dilakukan secara manual dan lebih tanggap dalam melayani pasien.
 - 2) Sampel
Pemeriksaan hematologi rutin secara manual misalnya, sampel yang dibutuhkan lebih banyak membutuhkan sampel darah (Whole Blood). Manual prosedur yang dilakukan dalam pemeriksaan leukosit membutuhkan sampel darah 10 mikro, juga belum pemeriksaan lainnya. Namun pemeriksaan hematologi analyzer ini hanya menggunakan sampel sedikit saja.
 - 3) Ketepatan hasil
Hasil yang dikeluarkan oleh alat hematologi analyzer ini biasanya sudah melalui quality control yang dilakukan oleh intern laboratorium tersebut, baik di institusi Rumah Sakit ataupun Laboratorium Klinik pratama.
 - b. Kekurangan alat Hematology Analyzer Sysmex KX-21 yaitu biaya alat yang relatif mahal

D. Pengendalian Mutu Internal (PMI) Pemeriksaan Hematologi Lengkap

1. Pengertian PMI pemeriksaan hematologi lengkap

Pemantapan mutu internal adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh masing-masing laboratorium secara terus menerus agar tidak terjadi atau menurangi kejadian eror/ penyimpangan sehingga diperoleh hasil pemeriksaan hematologi lengkap yang tepat dan teliti. Pemantapan mutu internal laboratorium (PMI) dilakukan untuk mengendalikan hasil pemeriksaan laboratorium setiap hari dan untuk mengetahui penyimpangan hasil laboratorium akan meningkat. Hasil laboratorium yang kurang tepat akan menyebabkan kesalahan dalam penata laksanaan pengguna laboratorium. Manfaat lain yaitu pimpinan laboratorium akan mudah melaksanakan pengawasan terhadap hasil laboratorium. Kepercayaan yang tinggi terhadap hasil laboratorium ini akan

membawa pengaruh pada moral karyawan yang tinggi terhadap hasil laboratorium ini akan meningkatkan disiplin kerja dilaboratorium tersebut.. Tujuan pemantapan mutu internal (Dapertemen kesehatan RI 2008).

- a. pemantapan dan penyempurnaan metode pemeriksaan dengan mempertimbangkan aspek analitik dan klinis.
- b. Mempertinggi kesiagaan tenaga, sehingga pengeluaran hasil yang salah tidak terjadi dan perbaikan penyimpangan dapat dilakukan segera.
- c. Memastikan bahwa semua proses mulai dari persiapan pasien, pengambilan, pengiriman, penyimpanan dan pengolahan specimen sampai dengan pencatatan dan pelaporan telah dilakukan dengan benar.
- d. Mendeksi penyimpangan dan mengetahui sumbernya.
- e. Membantu perbaikan pelayanan kepada pelanggan (konstumer).

2. Kegiatan PMI pada pemeriksaan Hematologi Lengkap menggunakan alat Hematology Analyzer Sysmex KX-21

Cakupan objek pemantapan mutu internal meliputi aktivitas: tahap pra analitik, tahap analitik dan tahap pasca analitik yaitu:

a. Tahap pra analitik

(a) Persiapan pasien, dilakukan sebelum pengambilan specimen pasien harus dipersiapkan terlebih dahulu dengan baik sesuai dengan persyaratan pengambilan specimen

(b) Pengambilan specimen

Pada umumnya pengambilan specimen dilakukan pada pagi hari terutama untuk pemeriksaan hematologi. Karena pada umumnya nilai normal berdasarkan nilai pada pagi hari, specimen harus diambil dengan memperhatikan waktu, lokasi, cara pengambilan, wadah specimen, pengawetan, antikoagulan yang sesuai, lalu dihomogenisasi dengan cara giyang perlahan tabung (Depkes, 2008).

(c) Pengolahan dan penyimpanan specimen

Specimen yang sudah diambil harus segera dikirim ke laboratorium untuk diperiksa agar tidak mempengaruhi stabilitas specimen, untuk specimen yang tidak langsung diperiksa dapat disimpan dalam lemari es dengan suhu 0°C - 8°C , penyimpanan specimen lebih dari sehari harus disimpan dalam lemari es dengan suhu -20°C .

b. Tahap Analitik

- 1) Kalibrasi alat, salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium adalah peralatan laboratorium, oleh karena itu perlu dipelihara dan dikalibrasi secara berkala (Depkes, 2008).
- 2) Uji Kualitas Reagen, uji kualitas reagen yang digunakan di laboratorium ada yang dapat dibuat sendiri dan ada yang sudah jadi/komersial. Hal-hal penting yang harus diperhatikan uji ketelitian dan uji ketepatan seperti nilai presisi menunjukkan seberapa dekat suatu hasil pemeriksaan bila dilakukan berulang dengan sampel yang sama.

Uji kualitas reagen harus dilakukan:

- a) Setiap batch larutan kerja (working solution dibuat)
- b) Setiap minggu (sangat penting untuk larutan pewarna Ziehl Neelsen)
- c) Bila sudah mendekati masa kadaluwarsa
- d) Bila ditemukan/terlihat tanda-tanda kerusakan (timbul kekeruhan, warna, timbul endapan)
- e) Bila terdapat kecurigaan terhadap hasil pemeriksaan

3) *Quality Control*

Quality control merupakan suatu rangkaian pemeriksaan analitik yang ditujukan untuk menilai data analitik. Tujuan dari dilakukannya quality control adalah untuk mendeteksi kesalahan analitik di laboratorium.

Kesalahan analitik di laboratorium terdiri atas dua jenis kesalahan yaitu kesalahan acak dan kesalahan sistematis. Kesalahan acak menandakan tingkat presisi (ketelitian), sementara kesalahan sistematis menandakan tingkat akurasi (ketepatan) suatu metode atau alat.

Tujuan dilakukannya quality control yaitu:

a) Uji Ketelitian (Presisi)

Kemampuan untuk memberikan hasil yang sama pada setiap pengulangan pemeriksaan disebut dengan presisi. Secara kuantitatif, presisi disajikan dalam bentuk impresisi yang diekspresikan dalam pengukuran koefisien variasi, presisi terkait dengan reproduibilitas pemeriksaan.

Menurut Sacher dan McPherson (2004), ketelitian menunjukkan seberapa saling dekat hasil yang didapat dari pengukuran yang erulang-ulang pada suatu zat dari bahan yang sama. Sinonim dari ketelitian adalah reproduibilitas dan mengukur variabilitas inheren suatu tes. Ketelitian diartikan kesesuaian hasil pemeriksaan laboratorium yang diperoleh apabila pemeriksaan dilakukan berulang. Faktor-faktor yang dapat memengaruhi ketelitian yaitu alat, metode pemeriksaan, volume/kadar bahan yang diperiksa, waktu pengulangan dan tenaga pemeriksa (Musyaffa, 2010) presisi biasanya dinyatakan dalam nilai koefisiensi variasi (% KV atau % CV) yang dihitung dengan rumus berikut:

$$KV (\%) = (SD \times 100) / X$$

Keterangan:

KV= koefisiensi variasi

SD= standar deviasi (Simpangan baku)

X= rata-rata hasil pemerisaan

b) Uji ketepatan (Akurasi)

Kemampuan mengukur dengan tepat sesuai dengan nilai benar (true value) disebut dengan akurasi. Secara kuantitatif, akurasi diekspresikan dalam ukuran inakurasi. Ketepatan diartikan kesesuaian hasil pemeriksaan laboratorium dengan nilai yang seharusnya. Ketepatan menunjukkan seberapa dekat suatu hasil pengukuran dengan hasil yang sebenarnya. Sinonim dari ketepatan adalah kebenaran. Bahan kontrol yang telah diketahui kadarnya. Perbedaan antara hasil pengukuran dengan nilai target bahan kontrol merupakan indikator inakurasi pemeriksaan.

Akurasi (ketepatan) dan inakurasi (ketidaktepatan) dipakai untuk menilai adanya kesalahan acak, sistematik dan kedua-duanya (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 biasanya (d%) seperti rumus berikut:

$$d\% = (X - NA) : NA$$

keterangan:

X = hasil pemeriksaan bahan kontrol

NA = nilai katual/sebenarnya dari bahan kontrol nilai d% dapat positif atau negatif.

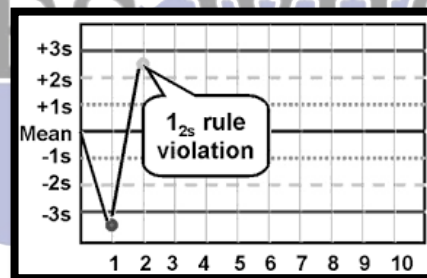
4) *Quality Control Westgard Multirules*

Westgard dan kawan-kawan menyajikan suatu aturan untuk memebentuk evaluasi pemeriksaan grafik kontrol. Seri aturan tersebut dapat dilakukan pada suatu penggunaan suatu level kontrol, dua level, maupun tiga level. Berapa banyak level yang akan kita pakai sangat tergantung kondisi laboratorium.

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

a) Aturan 1_{2s}

Aturan ini merupakan aturan peringatan. Aturan ini menyatakan bahwa apabila satu nilai kontrol berada diluar batas 2SD tetapi masih didalam batas 3SD. Merupakan peringatan akan kemungkinan adanya masalah pada instrument atau multifungsi metode

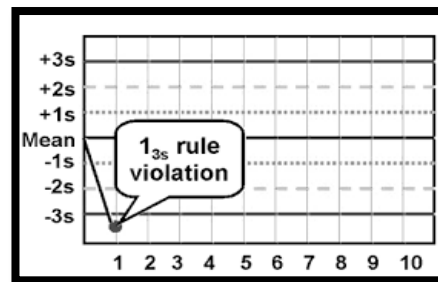


Gambar 2.1 aturan 1_{2s}

Sumber: Depkes RI,2008

b) Aturan 1_{3s}

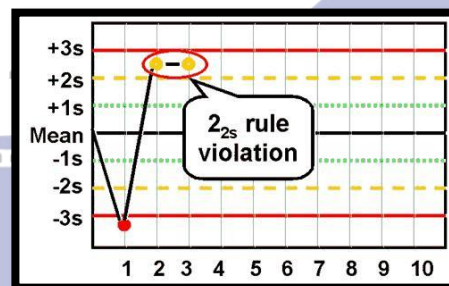
Aturan ini mendeteksi kesalahan acak. Satu nilai kontrol berada diluar batas 3SD, evaluasi instrumen. Instrument tidak boleh digunakan untuk pelayanan hingga masalah yang mendasari teratasi. Aturan ini diberlakukan untuk menolak.

2.2 Aturan 1_{3s}

Sumber: Depkes RI,2008

c) Aturan 2_{2s}

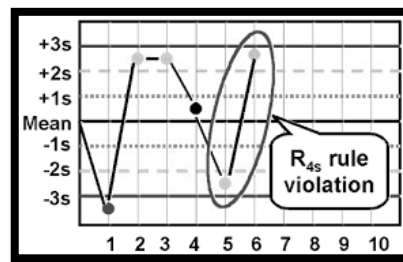
aturan ini mendeteksi kesalahan sistematis. kontrol dinyatakan keluar apabila dua nilai kontrol pada satu level berturut-turut diluar batas 2SD. Kontrol juga dinyatakan keluar apabila nilai kontrol pada dua level yang berbeda berada diluar batas 2SD yang sama (sama-sama diluar +2SD atau -2SD). Bila hal ini terjadi berturut-turut pada bahan kontrol dengan level yang sama, kemungkinan permasalahan ada pada bahan kontrol yang digunakan.

Gambar 2.3 Aturan 2_{2s}

Sumber: Depkes RI,2008

d) Aturan R_{4s}

Aturan ini bisa digunakan apabila menggunakan dua level kontrol. Aturan ini mendeteksi kesalahan acak. Menyatakan apabila dua kontrol level yang berbeda pada hari atau *run* yang sama memiliki selisih melebihi empat kali SD. Bila ditemukan keadaan ini, instrument tidak boleh digunakan untuk pelayanan sebelum masalah teratasi.

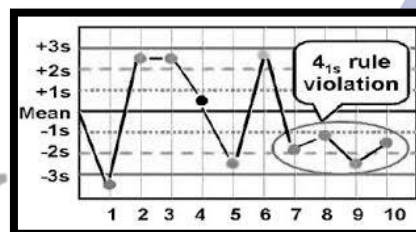


Gambar 2.4 Aturan R4s

Sumber: Depkes RI, 2008

e) Aturan 4_{1s}

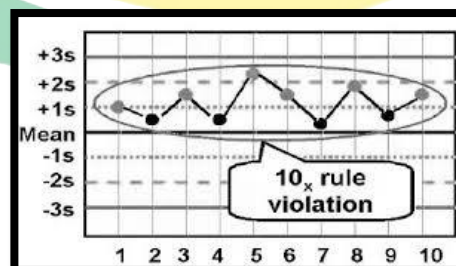
Aturan ini mendeteksi kesalahan sistemik. Melihat adanya empat nilai kontrol berturut-turut keluar dari batas 1SD yang sama. Kita dapat menggunakan instrument untuk pelayanan, namun sebaiknya dilakukan *maintenance* terhadap instrument atau melakukan kalibrasi kit/instrument.

Gambar 2.5 Aturan 4_{1s}

Sumber, Depkes 2008

f) Aturan 10_x

Aturan ini menyatakan bahwa apabila sepuluh nilai kontrol pada level yang sama maupun berada disatu sisi yang sama terhadap rerata . aturan ini mendeteksi kesalahan sistemik. Kita dapat menggunakan instrument untuk pelayanan pasien. Namun *maintenance* atau kalibrasi harus dijalankan.

Gambar 2.6 Aturan 10_x

Sumber: Depkes RI,2008

c. Tahap pasca analitik

1) Pencatatan Hasil

Setelah melakukan pemeriksaan maka alat dapat dimatikan, dari hasil pemeriksaan spesimen yang telah diperiksa, dicatat dan dilaporkan dalam buku register dan juga dicatat dan dilaporkan dalam bentuk blanko hasil pemeriksaan dan ditanda tangani oleh penanggung jawab laboratorium atau petugas laboratorium yang memeriksa

2) Interpretasi Hasil

No	Jenis Pemeriksaan	Satuan	Laki-laki dewasa	Wanita Dewasa	Normal pada laki/wanita dewasa	Bayi	Anak
1	WBC	Sel/mm ³	-	-	4.000-10.000	9.000 - 30.000	9.000-20.000
2	RBC	Sel/mm ³	4,2jt-6,2jt	4,2jt-5,4jt	-	-	-
3	HGB	Sel/mm ³	14-18	12-16	-	12-24	10-16
4	HCT	Gr/dl	40-48	37-43	-	-	33-36
5	PLT	%	-	-	200.000 - 400.000	-	-
6	LED	Mm/jam	0-8	0-15	-	-	-

(Sumber: Menkes RI, 2013)

3) Verifikasi Hasil

Mengkoreksi nilai hasil *Quality Control* (QC) apakah sudah sesuai dengan hasil verifikasi kalibrasi yang dilakukan sebelum *Quality Control*.

4) Validasi hasil

Memantapkan kualitas hasil pemeriksaan apakah kesesuaian hasil yang telah diperoleh melalui pemeriksaan ulang oleh laboratorium rujukan, pemeriksaan ulang ini dapat dilakukan dengan cara:

- a) Laboratorium mengirim hasil pemeriksaan dan spesimen ke laboratorium rujukan untuk diperiksa, dan hasilnya dibandingkan dengan laboratorium pengirim
- b) Presentasi dari hasil tertentu dari hasil pemeriksaan negatif dan positif dikirim ke laboratorium rujukan untuk diperiksa ulang.

5) Pelaporan hasil

- a) Administrasi/Analisis mencetak hasil yang telah lengkap
- b) Print alat ditempelkan pada formulir permintaan pemeriksaan Laboratorium (FPPL)
- c) Hasil yang tercetak disertai FPPL dan hasil dari print alat diteliti kembali
- d) Kemudian diserahkan ke koordinator atau penanggung jawab laboratorium untuk disetujui dan ditandatangani
- e) Jika hasil disetujui maka hasil bisa diserahkan ke pasien setelah ditandatangani
- f) Jika hasil tidak disetujui, maka lakukan saran koordinator/ dokter penanggung jawab
- g) FPPL yang sudah selesai di file pemeriksaan yang tertunda (pending), formulirnya dipisahkan

3. Jenis-jenis kesalahan dalam pemeriksaan Hematologi Lengkap menggunakan alat *Hematology Analyzer Sysmex KX-21*

Penyebab kesalahan pada hasil alat Hematologi analyzer antara lain:

- a. Salah cara sampling dan pemilihan specimen
- b. Salah penyimpanan specimen dan waktu pemeriksaan ditunda terlalu lama sehingga terjadi perubahan morfologi sel darah
- c. Kesalahan tidak mengocok sampel secara homogen, terutama bila tidak memiliki alat pengocok otomatis (nutator) maka dikhawatirkan tidak sehomogen saat sampel darah diambil dari tubuh pasien. Inilah kesalahan fatal yang sering terjadi pada pemeriksaan ini.
- d. Kehabisan reagen Lyse sehingga seluruh sel tidak dihancurkan saat pengukur sel tertentu
- e. Kalibrasi dan kontrol tidak benar. Tidak melakukan kalibrasi secara berkala dan darah kontrol yang digunakan sudah mengalami expired date tetapi tetap dipakai karena menghemat biaya operasional
- f. Carry over, homogenisasi, volume kurang. Untuk alat jenis open tube maka, penyebabnya salah satu pada memasukkan sampel pada jarum sampling alat, misal jarum tidak masuk penuh ujungnya pada darah atau darah terlalu sedikit dalam tabung atau botol lebar sehingga saat dimasukkan jarum tidak terendam seluruhnya.
- g. Alat atau reagen rusak, alat bisa saja rusak bila suhu yang tidak sesuai dan konsistensi meja yang tidak baik. Reagensia yang digunakan jelek dan mungkin terkontaminasi oleh udara luar karena packing yang rusak.

- h. Hasil tidak normal tanpa ada peringatan (NO FLAGS) pada alat, biasanya ada catatan khusus berupa warning, misal platet flags
- i. Hasil tidak normal dan kurang sesuai dengan sebelumnya atau klinis yang sedang terjadi, sehingga dapat menyebabkan terjadinya diagnosis yang sesat
- j. Diluar batas linier alat. Artinya bahwa hasil yang diukur tidak mampu dicapai oleh alat, misalnya kadar leukosit yang sangat tinggi pada leukimia
- k. Sampel tersebut ada kelainan khusus (Gandasoebrata, 2010).

E. GLP (good Laboratory Practice)

Good laboratory practice (GLP) adalah suatu cara pengorganisasian laboratorium dalam pelaksanaan, pengujian, fasilitas, tenaga kerja, dan kondisi yang dapat menjamin agar pengujian dapat dilaksanakan dengan, dimonitor, dicatat, dan dilaporkan sesuai standar nasional/internasional serta memenuhi persyaratan keselamatan dan kesehatan. Tujuan GLP adalah mengatur cara penyelenggaraan laboratorium klinik yang baik sehingga dapat memberikan pelayanan dan hasil yang bermutu serta dapat dipertanggungjawabkan. Laboratorium klinik atau medik harus diselenggarakan secara baik dengan memenuhi kriteria organisasi, ruang dan fasilitas, peralatan, bahan, spesimen, metode pemeriksaan, mutu, keamanan, pencatatan, dan pelaporan. Komponen GLP meliputi (Departemen Kesehatan RI, 2008).

1. Ruang Lingkup dan fasilitas penunjang

Menurut Permenkes RI No. 411/Menkes/Per/III/2010, laboratorium klinik berdasarkan jenis pelayanannya terbagi menjadi laboratorium klinik umum dan laboratorium klinik khusus.

Laboratorium klinik umum adalah laboratorium yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan spesimen klinik di bidang hematologi., kimia klinik, mikrobiologi klini, dan imunologi klinik umum diklasifikasikan meliputi:

a. Laboratorium Klinik Pratama

Laboratorium klinik pratama yaitu laboratorium yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan spesimen klinik dengan kemampuan pemeriksaan terbatas dengan teknik sederhana. Contohnya laboratorium puskesmas.

Syaratnya yaitu gedung permanen, ventilasi $1/3$ x luas lantai, penerangan 5 watt/m². Air mengalir bersih, daya listrik 2200 VA, ruang tunggu 6m², ruang pengambilan specimen 6m² ruang administrasi 6 m² ruang pemeriksaan 15 m², tempat penampungan pengelolaan seerhana limbah padat (terseddia), dokter spesialis PA 1 orang, tenaga administrasi 1 orang, melakukan pemeriksaan urinalisis, tinja, hematologi, kimia klinik, mikrobiologi, dan hemostatis.

b. Laboratorium klinik umum madya

Laboratorium klinik umum madya yaitu laboratorium yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan spesimen klinik dengan kemampuan pemeriksaan tingkat laboratorium klinik umum pratama dan pemeriksaan imunologi dengan teknik sederhana. Contohnya laboratorium Rumah Sakit type C. Syaratnya yaitu gedung permanen, ventilasi $1/3$ x luas lantai, penerangan 5 watt/m^2 . Air mengalir, bersih, daya listrik sesuai kebutuhan, ruang tunggu 12 m^2 , ruang pengambilan spesimen 9 m^2 , ruang administrasi 9 m^2 , ruang pemeriksaan 3 m^2 , tempat penampungan limbah sederhana limbah cair tersedia, tempat penampungan pengelolaan limbah padat tersedia, dokter spesialis PA 1 orang, analis 1 orang, administrasi 1 orang, melakukan pemeriksaan urinalisis, tinja, hematologi, kimia klinik, imunologi, mikrobiologi dan hemostatis.

c. Laboratorium klinik utama

Yaitu laboratorium yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan spesimen klinik dengan kemampuan pemeriksaan lebih lengkap dari laboratorium klinik umum madya dengan teknik otomatis. Contohnya adalah laboratorium Rumah Sakit Tipe A dan B. Syaratnya yaitu gedung permanen, ventilasi $1/3$ x luas lantai, penerangan 5 watt/m^2 air mengalir, bersih, daya listrik sesuai kebutuhan, ruang tunggu 24 m^2 , ruang pengambilan spesimen 9 m^2 , ruang administrasi 9 m^2 , ruang pemeriksaan 60 m^2 , tempat penampungan sederhana limbah cair tersedia, tempat penampungan sederhana limbah padat tersedia, dokter spesialis PA 1 orang, Analis 1 orang, tenaga administrasi 1 orang, melakukan pemeriksaan urinalisis, tinja, hematologi, kimia klinik, mikrobiologi, imunologi, dan hemostatis.

2. Fasilitas Penunjang

Semua ruangan harus mempunyai tata ruang yang baik sesuai alur pelayanan dan memperoleh sinar matahari dalam jumlah yang cukup, persyaratan umum konstruksi ruang laboratorium sebagai berikut:

- a. Dinding terbuat dari tembok berwarna terang
- b. Langit-langit tingginya antara 2,70-3,30 m dari lantai
- c. Pintu harus kuat, rapat mencegah masuknya serangga dan binatang lainnya, lebar minimal 120 m dan tinggi 2,10 m
- d. Jendela tinggi minimal 1,00 m dari lantai
- e. Semua stop kontak dan sekirar dipasang minimal 1,40 m dari lantai
- f. Lantai terbuat dari bahan yang kuat
- g. Meja terbuat dari bahan yang kuat

Fasilitas penunjang secara umum meliputi:

- 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 IPK/20 m² yang disertai dengan sistem 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 dan jernih dapat menggunakan air PDAM atau air bersih yang memenuhi syarat. Sekurang-kurangnya 20 liter perhari.
- g. Listrik harus mempunyai aliran tersendiri dengan tegang stabil, kapasitas harus cukup (Depkes,2008).

3. Peralatan laboratorium

Pada umumnya untuk memilih bahan laboratorium yang akan dipergunakan harus mempertimbangkan sebagai berikut: yaitu kebutuhan, produksi pabrik yang telah dikenal dan mempunyai sensitifitas dan spesifitas yang tinggi, deskripsi langkah dari bahan atau produk, mempunyai masa kadaluwarsa yang panjang, volume atau isi kemasan, digunakan untuk pemakaian ulang atau sekali pakai, mudah diperoleh dari pasaran, besarnya biaya tiap satuan (nilai ekonomis), pemasok/vendor, kelancaran dan kesinambungan pengadaan, pelayanan purna jual, dan terdaftar sebagai bahan laboratorium dan alat kesehatan di Ditjen Yanfar dan Alkes Depkes (Depkes,2008).

Kalibrasi peralatan sangat diperlukan untuk mendapatkan hasil pemeriksaan laboratorium yang terpercaya menjamin penampilan hasil pemeriksaan. Kalibrasi peralatan dilakukan pada saat awal, ketika alat baru diinstall dan diuji fungsi, dan selanjutnya dilakukan secara berkala sesuai instruksi pabrik. Kalibrasi peralatan dapat dilakukan oleh teknisi penjual alat, petugas laboratorium yang memiliki kompetensi dan pernah dilatih, atau oleh institusi yang berwenang. Kalibrasi serta fungsi peralatan dan sistem analitik secara berkala harus dipantau dan dibuktikan untuk pemeliharaan, tindakan pencegahan sesuai rekomendasi pabrik pembuat semua instruksi pabrik untuk penggunaan dan pemeliharaan alat harus sepenuhnya dipenuhi (Depkes,2008).

4. Bahan Laboratorium

Dasar pemilihan bahan laboratorium ada beberapa faktor, yaitu kebutuhan, fasilitas yang tersedia, tenaga yang ada, reagen yang dibutuhkan, sistem alat, nilai ekonomis, terdaftar di Depkes, evaluasi alat baru, penggunaan dan pemeliharaan alat

5. Spesimen

Penyakit infeksi yang ditimbulkan sering diakibatkan mikroorganisme yang bersifat patogen. Dalam pemeriksaan penyakit infeksi, biasanya dilakukan pemeriksaan fisik dan anamnesa guna menemukan mikroorganisme apa yang menjadi penyebab suatu penyakit adalah dengan cara pemeriksaan spesimen. Dalam pemeriksaan spesimen yang harus diperhatikan adalah bahwa spesimen merupakan bahan pemeriksaan yang berasal dari tubuh manusia yang terindikasi memiliki penyakit. Beberapa penyakit ini bisa menular melalui spesimen, tidak terkecuali kepada petugas pemeriksanya.

a. Darah

Pengambilan darah terdapat pada dua lokasi yaitu pembuluh darah kapiler dan pembuluh darah vena. Untuk pengambilan darah kapiler dapat menggunakan analitik dan pengambilan darah pada vena dapat menggunakan teknik flebotomi. Darah yang diperoleh ditampung dalam tabung yang berisikan antikoaguan yang sesuai, kemudian dihomogenisasi dengan cara membolak-balik tabung kira-kira 10-12 kali secara perlahan-lahan dan merata.

Pengelolaan serum yaitu biarkan darah membeku terlebih dahulu pada suhu kamar selama 20-30 menit, kemudian disentrifus 3000rpm selama 5-15menit pemisahan serum dilakukan paling lambat dalam waktu 2 jam setelah pengambilan spesimen. Serum yang memenuhi syarat harus tidak kelihatan merah dan keruh.

Pengelolaan plasma yaitu kocok darah EDTA atau sitrat dengan segera secara pelan-pelan. Pemisahan plasma dilakukan dalam waktu 2 jam setelah pengambilan spesimen. Plasma yang memenuhi syarat harus tidak kelihatan merah dan keruh.

b. Urine

Urine atau air kencing adalah cairan sisa yang diekskresikan oleh ginjal yang kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinasi. Ekskresi urine diperlukan untuk membuang molekul-molekul sisa dari dalam darah yang disaring oleh ginjal dan untuk menjaga hemoestasis cairan tubuh (Kemenkes, 2017).

Pada pengambilan urine porsi tengah yang dilakukan oleh penderita sendiri sebelumnya harus diberikan penjelasan terlebih dahulu. Untuk pengelolaan uji carik celup, urin tidak perlu ada perlakuan khusus, kecuali pemeriksaan harus segera dilakukan sebelum 1 jam sedangkan untuk pemeriksaan sedimen harus dilakukan pengelolaan terlebih dahulu dengan cara: wadah urin harus digoyangkan agar memperoleh sampel yang tercampur (homogen), masukkan kurang lebih 15ml urin ke dalam tabung sentrifus. Putar urine selama 5 menit pada 1500-2000rpm. Buang supernatnya, sisakan kurang lebih 1 ml, kocoklah tabung untuk meresuspensikan sedimen. Suspensi sedimen ini sebaiknya diberi cat stemheimer-malbin untuk menonjolkan unsur sedimen dan memperjelas strukturnya.

c. Feses

Tinja atau feses adalah produk buangan saluran pencernaan hewan dan manusia yang dikeluarkan melalui anus atau kloaka. Pada manusia, proses pembuangan kotoran dapat terjadi (bergantung pada individu dan kondisi) antara sekali setiap satu atau dua hari hingga beberapa kali dalam sehari (Kemenkes, 2017).

Feses untuk pemeriksaan sebaiknya yang berasal dari deteksi spontan (tanpa bantuan obat pencahar), jika pemeriksaan sangat diperlukan, dapat pula sampel tinja diambil dari rectum dengan cara colok dubur (Depkes, 2008).

d. Sputum

Sputum adalah bahan yang dikeluarkan dari paru, bronchus, dan trachea melalui mulut. Biasanya juga disebut dengan expectoratorian. Orang dewasa normal bisa memproduksi mukus (secret kelenjar) sejumlah 100 ml dalam saluran nafas setiap hari. Mukus ini digiring ke faring dengan mekanisme pembersihan silia dari epitel yang melapisi saluran pernafasan.

Pengelolaan spesimen yaitu masukkan dahak kedalam tabung steril yang berisi NaOH 4% sama banyak. Kocok dengan baik, inkubasi pada suhu kamar (25-30°C) selama 15-20 menit dengan pengocokan teratur tiap 5 menit. Sentrifus tabung dengan kecepatan tinggi selama 8-10 menit. Buang supernatan ke dalam larutan lysol. Ambil endapannya untuk dilakukan pemeriksaan.

6. Metode Pemeriksaan

Laboratorium yang baik harus mengikat perkembangan metode pemeriksaan, dengan mempertimbangkan kemampuan, dengan mempertimbangkan kemampuan laboratorium tersebut dan biaya pemeriksaan. Petugas laboratorium harus senantiasa bekerja dengan mengacu pada metode yang digunakan. Metode

pemeriksaan untuk tiap parameter harus ditempatkan yang mudah dilihat oleh petugas. Tujuan melakukan suatu pemeriksaan antara lain untuk uji saring, diagnostic dan evaluasi hasil pengobatan serta surveilan. Tiap tujuan pemeriksaan memerlukan sensitifitas yang berbeda-beda, sehingga perlu dipilih metode yang sesuai karena setiap metode mempunyai sensitifitas dan spesifitas yang berbeda-beda pula.

Kecepatan hasil pemeriksaan yang diinginkan juga berpengaruh pada dasar pemilihan mengingat hasil pemeriksaan laboratorium sangat diperlukan dalam pengambilan keputusan, maka waktu pemeriksaan yang diperlukan sampai diperolehnya hasil untuk berbagai metode perlu dipertimbangkan.

Rekomendasi resmi yang dapat dipilih berdasarkan rekomendasi dari suatu lembaga/badan yang diakui atau organisasi profesi seperti WHO, IFCC (International Federation of Clinical Chemistry) dan lain sebagainya (Depkes, 2008).

F. K3 (Keselamatan dan Kesehatan kerja) laboratorium

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan promosi dan pemeliharaan tertinggi tingkat fisik, mental dan kesejahteraan sosial, dimana ada pencegahan resiko mengalami kecelakaan kerja yang disebabkan oleh kondisi pekerjaan, ada perlindungan kerja dari resiko yang dapat merugikan kesehatan, menempatkan dan memelihara pekerja dalam lingkungan kerja yang disesuaikan dengan peralatan fisiologis dan psikologis yang tidak membahayakan nyawa (WHO,2010).






Keselamatan kerja merupakan rangkaian usaha untuk menciptakan suasana kerja yang aman dan tentram bagi para karyawan yang berkerja di perusahaan yang bersangkutan. Keselamatan kerja adalah keselamatan yang berkaitan dengan penggunaan alat dan bahan kerja, proses atau cara kerja yang aman di tempat kerja beserta lingkungannya serta cara-cara melakukan kerja yang akan di laksanakan secara aman dan sehat. Keselamatan kerja menyangkut segenap proses yang dibenarkan dan sesuai dengan prosedur yang harus dilakukan pada saat melakukan kerja (Suma'mur,2009).

Kesehatan kerja adalah spesialisasi dalam ilmu kesehatan/kedokteran berserta prakteknya yang bertujuan agar pekerja memperoleh derajat kesehatan yang setinggi-tingginya, baik fisik, mental, maupun sosial dengan usaha-usaha yang preventif maupun kuratif terhadap penyakit-penyakit atau gangguan-gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh faktor-faktor pekerjaan dan tempat kerja, serta terhadap penyakit-penyakit umum (Suma'mur,2009).

Salah satu upaya penerapan kesehatan dan keselamatan kerja yaitu dengan penggunaan alat pelindung diri. Alat pelindung diri merupakan ketentuan yang harus digunakan sebagai pelindung saat berkerja. Tujuan penggunaan alat pelindung diri adalah untuk melindungi petugas dari bahaya penularan penyakit dan kontak langsung atau terpapar dengan pasien yang sedang diperiksa. Pencegahan biaya atau kecelakaan kerja adalah upaya perlindungan diri dari bahaya infeksi dan kecelakaan kerja akibat pekerjaan itu sendiri (Zahara, Effendi, & Khairani, 2017).

Menurut (Kementrian Kesehatan, 2017) ada beberapa alat pelindung diri yang harus digunakan pada saat berada di laboratorium yaitu:

Tabel 2.1 alat pelindung diri

NO	JENIS APD	KETERANGAN
1	Jas Laboratorium 	Jas laboratorium berfungsi untuk melindungi badan dari percikan bahan kimia berbahaya. Jas laboratorium wajib digunakan saat berada di dalam laboratorium.
2	Googles 	Percikan larutan kimia atau panas dapat membahayakan mata orang yang berkerja di laboratorium. <i>Googles</i> digunakan saat menangani bahan kimia yang berbahaya dan panas.
3	Sepatu Laboratorium 	Sepatu laboratorium digunakan untuk melindungi kaki dari tumpahan bahan-bahan kimia yang ada di laboratorium. Sepatu laboratorium wajib digunakan saat masuk ke dalam laboratorium
4	Masker 	Masker biasanya digunakan untuk melindungi hidung agar tidak terhirup oleh bahan kimia. Masker digunakan saat menangani spesimen infeksius seperti spesimen dan feses.
5	Handsoon 	Sarung tangan berfungsi untuk melindungi tangan dari bahan-bahan infeksius atau bahan kimia. Sarung tangan digunakan pada saat menangani sampel atau melakukan pemeriksaan.

1. Alat pemadam (APAR) yang dapat bergerak atau dibawa

Apar (alat pemadam api ringan) atau fire Extinguisher adalah alat yang digunakan untuk memadamkan api atau mengendalikan kebakaran kecil. Alat pemadam kebakaran ringan pada umumnya berbentuk tabung yang diisi dengan bahan pemadam api yang bertekanan tinggi. Dalam hal kesehatan dan keselamatan kerja K3 dan apar juga merupakan salah satu syarat yang harus ada di setiap bangunan dan instansi, rumah sakit, laboratorium dan lain-lain. Apar sendiri berfungsi untuk memadamkan api apabila terjadi kebakaran. Cara menggunakan alat-alat pemadam alat-alat pemadam kebakaran tersebut dapat dilihat pada tabel yang terdapat pada jenis alat. Setiap produk mempunyai urutan cara penggunaan yang berbeda-beda.

Tabel 2.2 jenis-jenis APAR

NO	Tipe	Warna tabung	Klasifikasi penggunaan				
			A	B	C	D	E
1.	Water	Merah padat	√				
2.	Foam	Merah dengan sabuk biru	√	√			
3.	Dry chemical	Merah dengan sabuk putih	√	√	√	√	
4.	Carbon dioxide	Merah dengan sabuk hitam	√	√	√	√	√
5.	Vapourising liquid	Merah dengan sabuk kuning	√	√	√	√	
6.	Halon	Kuning padat	√	√		√	
7.	Wet chemical	Merah dengan sabuk coklat	√				√

(sumber: Depkes, 2008).

Keterangan :

A = Kayu dan Kertas





B = Minyak, Bensin dan Alkohol


C = Plastik dan Karet

D = Logam

E = Kayu, Logam dan Plastik

Tabel 2.3 jenis-jenis alat pemadam kebakaran

NO	JENIS APAR	KETERANGAN
1	Tabung Water 	Alat Pemadam Api Jenis Air merupakan <u>alat pemadam api</u> yang menggunakan air untuk memadamkan api. Alat pemadam ini menggunakan air dan karbon dioksida sebagai bahan pemadam. Jenis pemadam ini cocok untuk memadamkan api yang membakar kertas dan kayu.
2	Tabung Foam 	alat pemadam api yang menggunakan bahan kimia yang dapat membentuk busa yang stabil dan 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 kebakaran.
3	Tabung Dry Chemical Powder 	Dry Chemical Powder merupakan alat pemadam api yang mengandung serbuk kering yang bersifat inert seperti serbuk silica yang dicampur dengan serbuk sodium bikarbonat. Serbuk dipompa keluar tabung dengan bantuan gas karbon dioksida yang berasal dari cartridge. Serbuk yang dikeluarkan akan menyelimuti bahan yang terbakar sehingga memisahkan oksigen yang merupakan salah satu komponen kebakaran.
4	Tabung Carbon Dioxide 	Alat Pemadam Api Jenis Carbon Dioxide (CO ₂) merupakan alat pemadam yang menggunakan CO ₂ (karbon dioksida) sebagai bahan pemadam. Alat pemadam ini akan mengeluarkan awan karbon dioksida dan partikel COP padat pada saat digunakan.

5	<p>Tabung Vapourising liquid</p> 	<p>Tabung Vapourising liduid adalah tabung yang digunakan pada kelas A,B,C dan D yang menyelimuti bahan yang terbakar sehingga dapat memadamkan api karena oksigen tidak bisa masuk untuk proses kebakaran.</p>
---	--	---

(Sumber: Depkes, 2008)

Cara penggunaan APAR secara umumnya :

- 1) Tarik kunci pengaman
- 2) Arahkan ke dasar api
- 3) Tekan gangang
- 4) Dan sapukan kearah kiri dan kanan api

(Permenakertrans No : PER.04/MEN 1980 tentang alat pemadam api ringan)

c) Spill kit

Spill kit merupakan alat keselamatan kerja yang sangat berperan penting di setiap laboratorium karena berfungsi untuk menangani apabila terjadi tumpahan bahan kimia atau specimen di laboratorium RS I.A Moeis Samarinda. Berikut standar operasional prosedur (SOP) di RS I.A Moeis Samarinda yaitu:

- 1) Petugas sebelum melakukan tindakan melakukan kebersihan tangan
- 2) Memasang bio hazard wet floor
- 3) Ambil dan bawa spill kit ke area tumpahan
- 4) Petugas membuka spill kit dan keluarkan kantong kuning plastic sampah kuning (infeksius)
- 5) Petugas memakai masker, jas lab dan sarung tangan
- 6) Petugas menutup dan membersihkan seluruh area tumpahan tersebut dengan tissue atau kertas yang menyerap darah atau cairan darah tubuh sekali pakai diamkan selama 5 sampai 10 menit
- 7) Petugas mengangkat bekas tumpahan tersebut dengan serok kecil dan membuang ke kantong plastic sampah warna kuning
- 8) Petugas membersihkan dengan caciran sabun netral untuk menghilangkan sisa kotoran dan mendisinfeksi dengan klorin 0,5%
- 9) Petugas membersihkan dengan pel dan larutan desinfeksi
- 10) Petugas melepas semua APD (jas lab, sarung tangan, masker)
- 11) Petugas membuang bekas APD bekas pakai tersebut ke kantong plastic sampah kuning dan di ikat dengan kencang

12) Petugas setelah tindakan melakukan ebersihan tangan dan rapikan spill kit

d) Desinfektan

Desinfeksi adalah upaya untuk mengurangi atau menghilangkan jumlah mikroorganisme patogen penyebab penyakit (tidak termasuk spora) dengan cara fisik dan kimiawi. Hasil proses desinfeksi dipengaruhi oleh beberapa faktor:

- 1) Beban organik (beban biologis) yang dijumpai pada benda
- 2) Tipe dan tingkat kontaminasi mikroba
- 3) pembersih/dekontaminasi benda sebelumnyakonsentrasi desinfektan dan waktu pajanan
- 4) struktur fisik benda
- 5) suhu dan Ph dari proses desinfeksi

Tujuan dilakukannya proses desinfeksi yaitu:

- 1) untuk mencegah penyebaran infeksi melalui peralatan pasien atau permukaan lingkungan
- 2) untuk membuang kotoran yang tampak
- 3) untuk membuang kotoran yang tidak terlihat (mikroorganisme)
- 4) untuk menyiapkan semua permukaan untuk kontak langsung dengan alat pensteril
- 5) untuk melindungi personal dan pasien

e) pengelolaan Limbah

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)_2 . Sebaliknya limbah yang bersifat basa dinetralkan dengan asam seperti H_2SO_4 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 konsen trasi 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)

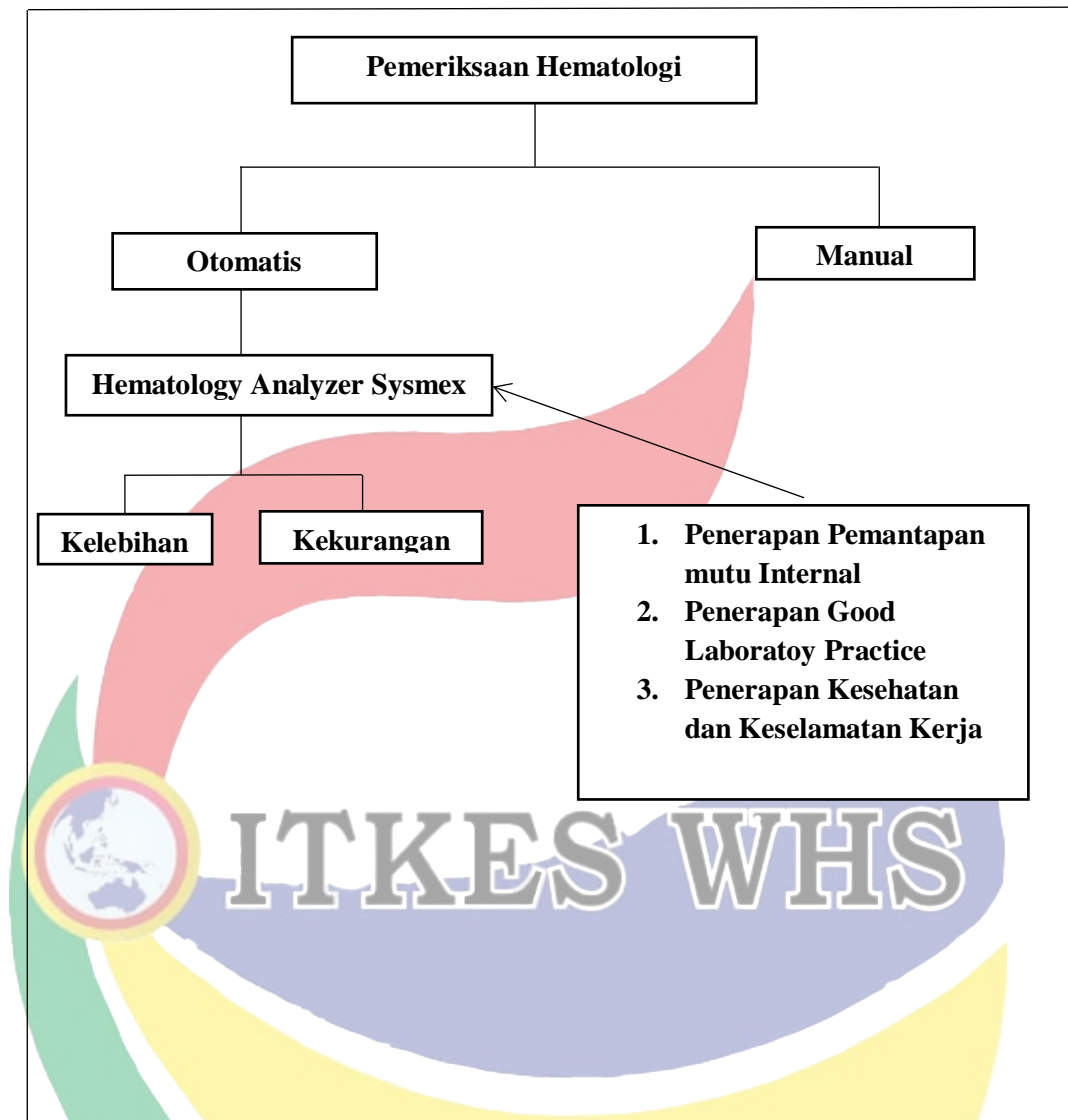
Pemusnah limbah dengan cara memasukkan ke dalam incinerator. Dalam incinerator senyawa kimiakarbon yang ada di bebaskan ke atmosfer sebagai CO_2 dan H_2O (Mariati,1998).

3) Pembuangan sampah umum non-infeksisus

Pembuangan sampah umum non-infeksisus dengan Nomor Dokumen 062/LAB/II/2016 Tentang kebijakan pelayanan pada Instalasi Laboratorium. Bertujuan meminimalisasi terjadinya tempat kotor dan meminimalisasi terjadinya penumpukan sampah. Sampah umum non-infeksisus berupa barang ataupun benda yang digunakan dilaboratorium yang dikategorikan non infeksisus.



G. Kerangka Teori



Gambar 2.7 Skema Kerangka Teori

BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR

A. Waktu pelaksanaan tugas akhir

Pelaksanaan tugas akhir dilakukan pada 27 januari- 6 maret 2020

B. Tempat pelaksanaan tugas akhir

Pelaksanaan tugas akhir ini dilaksanakan di laboratorium hematologi RS I.A Moeis

C. Metode

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah Hematology analyzer Sysmex KX-21 di laboratorium Hematologi RS I.A Moeis Samarinda

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Reagen Hematologi (*Cell pack, stromatolyzer, dan Cell claen*)

3. Prinsip

a. Jenis sel darah

Flow cytometry adalah metode pengukuran (metri) jumlah dan sifat-sifat sel (cyto) yang dibungkus oleh cairan (flow) melalui celah sempit ribuan sel dialirkan melalui celah tersebut sedemikian rupa sehingga sel dapat lewat satu persatu, kemudian dilakukan perhitungan jenis sel dan ukurannya. (Sofie, Mohamad, 2014)

b. Hemoglobin

Fotometri, berdasarkan absorbansi cahaya oleh foto detektor, sinar polikromatik yang berasal dari lampu akan menjadi sinar monokromatik, beberapa sinar akan diserap untuk diteruskan dan diterima detektor.

Dengan menyorotkan cahaya melalui solusi dan mengukur seberapa banyak cahaya yang diserap, jumlah hemoglobin dapat ditentukan (Sofie, Mohamad, 2014).

c. Menghitung WBC, RBC, Platelet

Elektrikal Impedance, Larutan elektrolit yang telah dicampur dengan sel-sel darah dihisap melalui aperture, hambatan antara kedua elektroda tersebut akan naik sesaat dan terjadi perubahan tegangan, kemudian sinyal tegangan tersebut dikuatkan atau diperbesar pada rangkaian amplifier, lalu dikirim ke rangkaian elektronik (Sofie, Mohamad, 2014).

d. Perhitungan MCH, MCV, MCHC

Kalkulasi/histogram, berdasarkan penjumlahan dari hasil yang didapat dari pengukuran metode fotometri dan elektrik impedance (Sofie, Mohamad, 2014).

4. Cara Kerja

a. Pra Analitik

1) pasien, dilakukan sebelum pengambilan specimen pasien harus dipersiapkan terlebih dahulu dengan baik sesuai dengan persyaratan pengambilan specimen

2) Pengambilan specimen

Pada umumnya pengambilan specimen dilakukan pada pagi hari terutama untuk pemeriksaan hematologi. Karena pada umumnya nilai normal berdasarkan nilai pada pagi hari, specimen harus diambil dengan memperhatikan waktu, lokasi, cara pengambilan, wadah specimen, pengawetan, antikoagulan yang sesuai, lalu dihomogenisasi dengan cara giyang perlahan tabung (Depkes, 2008).

3) Pengolahan dan penyimpanan specimen

Specimen yang sudah diambil harus segera dikirim ke laboratorium untuk diperiksa agar tidak mempengaruhi stabilitas specimen, untuk specimen yang tidak langsung diperiksa dapat disimpan dalam lemari es dengan suhu 0°C - 8°C , penyimpanan specimen lebih dari sehari harus disimpan dalam lemari es dengan suhu -20°C .

b. Tahap Analitik

1) Menyalakan Alat Hematology Analyzer

2) sambungkan kabel power pada stabilisator (stavo)

3) nyalakan alat (saklar on/off yang berada pada sisi kanan atas alat)

4) alat akan beroperasi sendiri, tulisan seperti "please wait" akan tampil di layar display

5) secara otomatis alat akan melakukan pengoperasian otomatis kemudian pemeriksaan latar belakang

6) pastikan alat berada pada posisi siap

cara kerja pemeriksaan sampel darah:

- 1) Dipastikan alat dalam status ready
- 2) Jika system tidak ada pada *Whole Blood Mode*, tekan tombol mode untuk meruba *Analysis Mode* dan gunakan tombol *Left/right* untuk memilih "*whole blood (WB)*" kemudian tekan tombol enter
- 3) Dipilih sampel No. Untuk memastikan nomor identitas darah sampel kemudian tekan enter
- 4) Dihomogenkan darah yang akan diperiksa dengan benar
- 5) Dibuka tutup tabung dan letakkan di bawah *Aspiration Probe*
- 6) Dipastikan ujung probe menyentuh dasar tabung darah sampel agar tidak menghisap udara
- 7) Ditekan *Star Witch* untuk memulai proses
- 8) Ditarik tabung darah sampel dari bawah *probe* setelah terdengar bunyi *Beep* dua kali
- 9) Ditunggu hasil keluar pada layar dan secara otomatis terletak pada kertas printer

c. Tahap Pasca Analitik

Hasil pemeriksaan spesimen yang telah diperiksa, dicatat dan dilaporkan dalam buku register dan juga dicatat dan dilaporkan dalam bentuk blanko hasil pemeriksaan dan ditanda tangani oleh penanggung jawab laboratorium atau petugas laboratorium yang memeriksa.

5. Interpretasi Hasil

Tabel 3.1 Nilai rujukan hasil pemeriksaan hematologi lengkap

No	Jenis Pemeriksaan	Satuan	Laki-laki dewasa	Wanita Dewasa	Normal pada laki/wanita dewasa	Bayi	Anak
1	WBC	Sel/mm ³	-	-	4.000-10.000	9.000-30.000	9.000-20.000
2	RBC	Sel/mm ³	4,2jt-6,2jt	4,2jt-5,4jt	-	-	-
3	HGB	Sel/mm ³	14-18	12-16	-	12-24	10-16
4	HCT	Gr/dl	40-48	37-43	-	-	33-36
5	PLT	%	-	-	200.000-400.000	-	-
6	LED	Mm/jam	0-8	0-15	-	-	-

(sumber:Menkes,RI.2013).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Profil Rumah Sakit RSUD I.A Moeis Samarinda

Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) I.A Moeis Samarinda adalah sebuah rumah sakit milik pemerintah. Khususnya pemerintah provinsi Kalimantan Timur yang berlokasi di jalan H.A.M.M. Riffadin, Harapan Baru, Kota Samarinda. Nama rumah sakit ini diambil dari Gubernur Kalimantan Timur Definitif pertama, yakni Inch Abdoel Moeis (Tim penyusun Rumah Sakit, 2013).

1. Visi RS I.A Moeis Samarinda

Menjadikan Rumah Sakit yang Berstandar Mutu tahun 2015

2. Misi RS I.A Moeis Samarinda

- a. Memberikan pelayanan berdasarkan standar mutu sesuai dengan perkembangan teknologi dibidang kesehatan.
- b. Mewujudkan SDM yang berkomitmen dalam pelayanan sesuai bidang ilmu
- c. Mewujudkan kesejahteraan karyawan
- d. Mewujudkan kepuasan pelanggan pada semua jenis pelayanan yang ada di rumah sakit.

3. Kebijakan mutu

- a. Komitmen penuh untuk melaksanakan pengujian secara profesional
- b. Memberikan pelayanan laboratorium sesuai dengan standar nasional dan internasional
- c. Mengutamakan kepuasan pelanggan
- d. Seluruh personel laboratorium memahami dokumentasi sistem manajemen mutu dan menerapkan dalam pekerjaan serta bertanggung jawab secara hokum dan teknis
- e. Menjamin seluruh personel bebas dari berbagai tekanan dari pihak manapun
- f. Senantiasa melakukan perbaikan

4. Moto

“kami peduli kesehatan anda”

5. Ruang Laboratorium

Laboratorium di Rumah Sakit I.A. Moeis kota Samarinda mempunyai peran yaitu sebagai penunjang dan diagnosa penyakit. Oleh karena itu, sangat diperlukan

kecermatan dan ketelitian dari para tenaga laboratorium agar diagnosa penyakit tidak keliru (Tim Penyusun Rumah Sakit, 2013).

Laboratorium Patologi Klinik melayani pemeriksaan Laboratorium 24 Jam dan melakukan berbagai macam pemeriksaan spesimen (darah, urine, tinja dan cairan tubuh). Sebagai penunjang diagnosis menggunakan alat-alat otomatis dan modern (Tim Penyusun Rumah Sakit, 2013).

6. Alur Pelaksanaan Laboratorium

Pemeriksaan hematologi dimulai dari petugas kesehatan melakukan pemeriksaan pasien kemudian diberi kertas permintaan pemeriksaan laboratorium oleh dokter, kemudian petugas kesehatan melakukan pengambilan spesimen darah (tabung bertutup ungu yang berisi gel EDTA (ethylenediamine tetraacetic acid) yang fungsinya untuk mencegah pembekuan darah, pemberian nomor, dan kode pemeriksaan pada tabung dan lain lain) Tabung yang berisi darah yang baru diambil, diletakan pada rak tabung dalam beberapa menit lalu Sampel yang telah dilakukan pengambilan diambil oleh petugas kesehatan dengan menggunakan box pengiriman sampel yang didalamnya telah ada rak tabung untuk menempatkan sampel agar tidak tumpah. Setelah sampai di laboratorium sampel dicocokkan kembali dengan pemeriksaan yang diminta dengan formulir pemeriksaan dan mencatat waktu dilakukan pemeriksaan, kemudian petugas laboratorium melakukan persiapan pemeriksaan sampel, sampel diperiksa pada alat, setelah hasil keluar dari alat hasil di verifikasi oleh petugas laboratorium kemudian di validasi oleh dokter, jika sudah maka hasil dapat diberikan kepada pasien/keluarga pasien.

B. Hasil Pengamatan

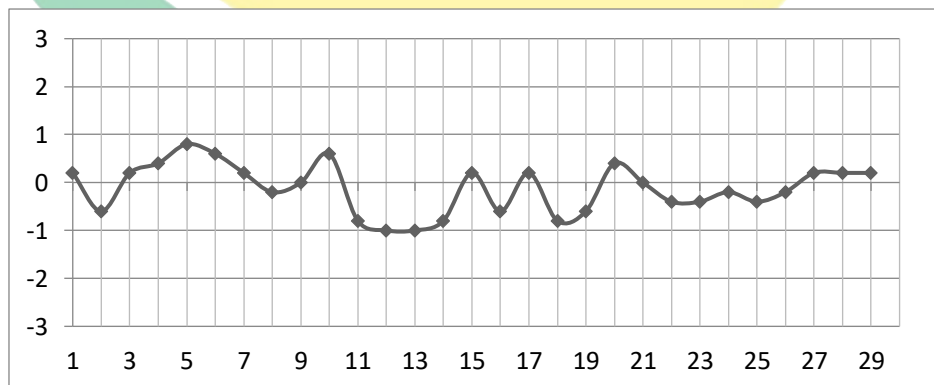
Telah dilakukan pengamatan terhadap pemeriksaan Hematologi menggunakan alat *Hematology Analyzer Sysmex Kx-21* di RS I.A Moeis Samarinda pada tanggal 27 Januari s/d 6 Maret 2020. Fokus pengamatan pada hasil pemeriksaan Hematologi Lengkap, penerapan Pengendalian Mutu Internal pemeriksaan Hematologi Lengkap menggunakan alat hematologi analyzer sysmex Kx-21, penerapan Good Laboratory Practice (GLP), dan penerapan K3 Laboratorium. Didapatkan hasil pengamatan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Hematologi Menggunakan Hematology Analyzer Sysmex Kx 21 Di laboratorium RSUD I.A Moeis Samarinda Pada Tanggal 27 Januari s/d 6 Maret 2020

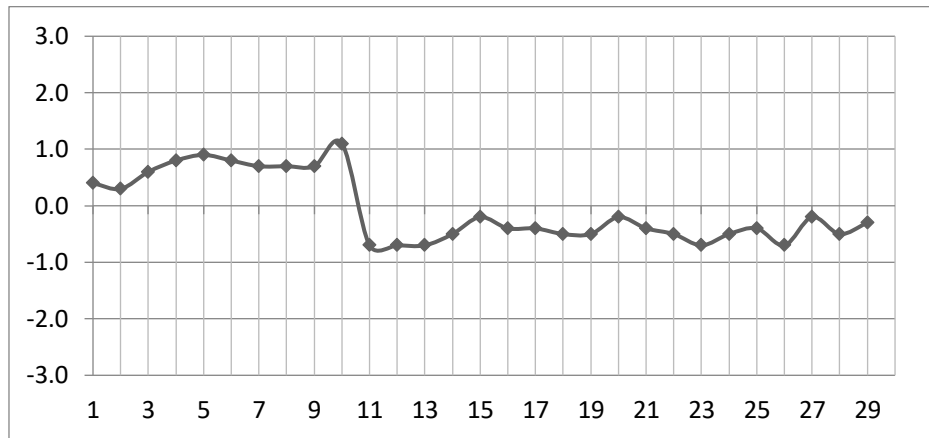
Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan (n = 114)						Mean	Min.	Max.
	Normal		Rendah		Tinggi				
	n	%	N	%	N	%			
HGB (gr/dl)	49	43	65	57	0	0	57	49	65
WBC (ribu/ml)	7	6	69	61	38	33	38	7	69
HCT (%)	53	46	59	52	2	2	38	2	59
PLT (ribu/ml)	50	44	54	47	10	9	38	10	54

(Sumber: Data Primer 2020).

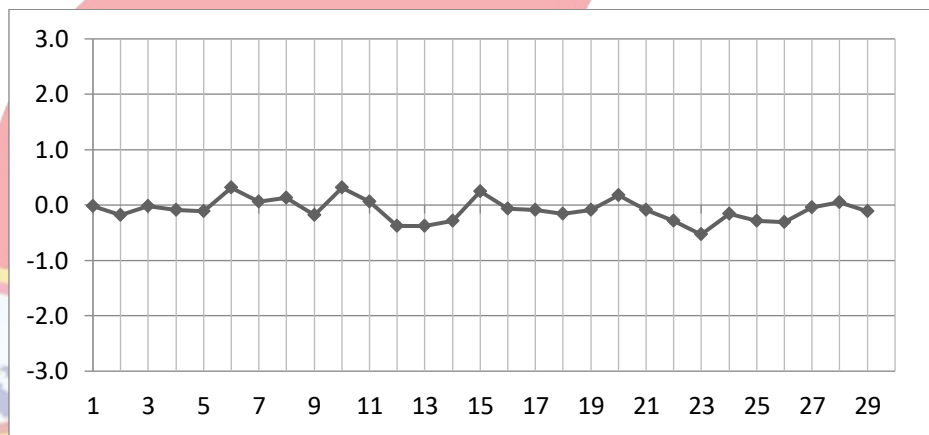
1. Grafik Quality Control (Levey-Jenning Chart) Pemeriksaan Hematologi (Hb, WBC, HCT, PLT)
 - a. Hemoglobin



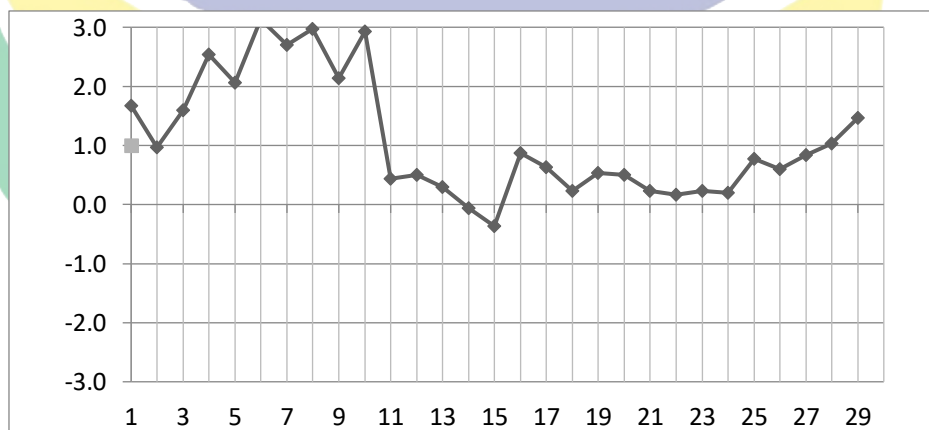
b. leukosit



c. hematokrit



d. Trombosit



C. Pembahasan

1. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan dari tanggal 27 Januari 2020 sampai dengan 6 Maret 2020 pada pemeriksaan hematologi di RSUD I.A Moeis Samarinda dengan jumlah 114 sampel. Adapun pemeriksaan Hemoglobin *low* 49 sampel (43%), normal (57%), *high* 0 sampel (0%). Hasil Leukosit *low* (6%), normal (61%), *high* (33%). Hasil Hematocrit *low* (46%), normal (52%), *high* (2%). Hasil Trombosit *low* (44%), normal (47%), *high* (9%).
2. Tahap pra-analitik pemeriksaan hematologi dimulai pasien datang ke RS I.A Moeis Samarinda, melakukan pendaftaran, kemudian diarahkan untuk melakukan konsultasi kedokter, dan jika pasien rawat jalan akan diarahkan ke ruang sampling. Pasien di ruang sampling menyerahkan formulir pemeriksaan kepada petugas dan petugas akan melakukan pencatatan pemeriksaan sesuai formulir. Pasien diminta menunggu di ruang tunggu, sementara itu petugas mempersiapkan pengambilan darah (tabung bertutup ungu yang berisi gel EDTA (ethylenediamine tetraacetic acid) yang fungsinya untuk mencegah pembekuan darah, pemberian nomor, dan kode pemeriksaan pada tabung dan lain lain)
3. Tahap Analitik dilakukan memulai pemeriksaan reagen di suhu ruang kan terlebih dahulu lalu *Switch* utama dinyalakan, terletak di samping kanan instrument, Setelah lampu indikator menyala maka secara otomatis alat akan melakukan start up sampai layar menampilkan tulisan *ready*. Lalu tekan tombol (2) untuk memilih “2.Quality Control”, lalu pada layar QC, tekan tombol [sampel No] untuk memilih nomor *file (control level)* yang dikehendaki, kemudian tekan tombol [Enter]. Tekan tombol [1] untuk memilih “1.QC Analyzer dan layar *control analysis* akan tampil, dan homogenkan darah *control* yang akan diperiksa dengan baik sampel diputar terlebih dahulu pada rotator selama ± 5 menit sebelum di periksa, kemudian buka tutupnya dan letakkan di bawah *aspiration probe*. Pastikan ujung *probe* menyentuh dasar botol darah *control* agar tidak menghisap udara. Kemudian tekan start switch untuk memulai proses, lalu tarik botol darah *control* dari bawah *probe* setelah terdengar bunyi *beep* dua kali, dan setelah hasil terlampir pada layar, tekan tombol [1] untuk menyimpan atau [2] untuk menolak hasil *control* tersebut. Lalu tekan tombol [3] untuk memilih “3.print” agar hasil darah *control* tercetak.
2. Tahap pasca analitik dimulai dari hasil yang didapatkan dilakukan pencatatan hasil pemeriksaan pada buku catatan primer (rekaman primer / *work book*), laporan hasil uji sementara, dan laporan hasil uji. Laporan hasil uji sementara nantinya akan diserahkan pada bagian pengeluaran hasil begitu selesai dilakukan pencatatan.

Setelah laporan hasil sementara menjadi laporan hasil uji, kemudian akan diverifikasi oleh penyelia laboratorium dengan melakukan pengecekan hasil dengan cara membandingkan hasil pemeriksaan dengan hasil pemeriksaan parameter lain yang berkaitan apakah hasil pemeriksaan satu dengan yang lainnya ini sudah terjadi sinkronisasi ataukah belum, jika belum maka akan dilakukan pemeriksaan ulang. setelah mendapatkan hasil verifikasi kemudian akan dikirimkan ke ruang dokter yang kemudian akan divalidasi oleh dokter patologi klinik dengan mencocokkan keadaan dan keluhan pasien dengan hasil pemeriksaan.

3. *Good Laboratory Practice* adalah dokumen formal rencana analisis yang menjelaskan semua aspek kerja yang dilakukan oleh fasilitas pihak laboratorium yang mempunyai beberapa unsur manajer, teknis, terkait laporan nalisis, hasil analisis rekaman fasilitas, rekaman teknis, analisis dan data mentah. Unsur unsur yang terlibat dalam GLP antara lain yaitu teknisi laboratorium, lingkungan, reagen, specimen, dan metode pemeriksaan. Laboratorium patologi klinik bagian Hematologi mempunyai ruangan kerja yang memenuhi persyaratan tentang teknik bangunan dan prasarana rumah sakit. Memiliki pencahayaan yang telah sesuai dengan standar laboratorium, mempunyai suhu ruang 18-24°C. laboratorium hematologi mempunyai luas ruangan dengan tinggi 3m, panjang 3,4m dan lebar 4,4m dan terletak di depan ruang kimia. Ruang hemato logi RS I.A Moeis Samarinda mempunyai tata letak yang cukup baik. Baik dari meja terbuat dari keramik, kedap air, permukaan rata dan mudah dibersihkan, meja digunakan untuk instrument harus jauh dari getaran.

Untuk Tenaga laboratorium diberikan beban kerja yang memadai, untuk shift pagi diberikan dari pukul 07.30-14.30 wita, shift sore diberikan dari pukul 14.30-21.30 wita, shift malam diberikan dari pukul 21.30-07.30 wita. Berdasarkan hasil pengamatan tentang pemeriksaan hematologi lengkap di RS I.A Moeis Samarinda telah sesuai *Standar Operasional Prosedur* (SOP)

4. Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Pemakaian alat pelindung diri di RSUD I.A Moeis Samarinda, APD yang digunakan antara lain:

Handsocon, Petugas laboratorium selalu menggunakan handsocon, baik saat melakukan pemeriksaan maupun saat hanya mengambil sampel.

Jas Laboratorium, Petugas selalu memakai jas laboratorium saat mengerjakan sampel ataupun saat berada di laboratorium, dan selalu melepaskan jas laboratorium saat meninggalkan laboratorium

Masker, Penggunaan masker di ruangan hematologi, petugas laboratorium memakai masker pada saat pengerjaan sampel ataupun QC alat tetapi ada sebagian petugas yang tidak memakai masker pada saat pengerjaan sampel ataupun QC alat. Sepatu Laboratorium, petugas laboratorium menggunakan alas kaki berbahan karet sepatu safety namun ada sebagian petugas yang memakai alas kaki sandal jepit yang tidak tertutup bagian atasnya.

5. Spill kit merupakan alat keselamatan kerja yang sangat berperan penting di setiap laboratorium karena berfungsi untuk menangani apabila terjadi tumpahan bahan kimia atau specimen di laboratorium RS I.A Moeis Samarinda. Berikut standar operasional prosedur (SOP) di RS I.A Moeis Samarinda yaitu: Petugas sebelum melakukan tindakan melakukan kebersihan tangan, Memasang bio hazard wet floor, Ambil dan bawa spill kit ke area tumpahan, Petugas membuka spill kit dan keluarkan kantong kuning plastic sampah kuning (infeksius), Petugas memakai masker, jas lab dan sarung tangan, Petugas menutup dan membersihkan seluruh area tumpahan tersebut dengan tissue atau kertas yang menyerap darah atau cairan darah tubuh sekali pakai diamankan selama 5 sampai 10 menit, Petugas mengangkat bekas tumpahan tersebut dengan serok kecil dan membuang ke kantong plastic sampah warna kuning, Petugas membersihkan dengan caciran sabun netral untuk menghilangkan sisa kotoran dan mendisinfeksi dengan klorin 0,5%, Petugas membersihkan dengan pel dan larutan desinfeksi, Petugas melepas semua APD (jas lab, sarung tangan, masker), petugas membuang bekas APD bekas pakai tersebut ke kantong plastic sampah kuning dan di ikat dengan kencang, Petugas setelah tindakan melakukan kebersihan tangan dan rapikan spill kit.
6. Alat Pemadam Api Ringan Pada laboratorium RS I.A Moeis Samarinda terdapat 2 buah apar yang mana terletak pada bagian dekat pintu masuk dan pada bagian tengah ruangan, jenis bahan APAR yang digunakan ialah Sodium bikarbonat, bahan ini tidak beracun dan tidak konduktif serta dapat dengan mudah dibersihkan. Pada setiap APAR juga terdapat petunjuk penggunaan sehingga petugas tidak bingung pada saat akan menggunakan APAR
7. Pengolaan Limbah di RS I.A Moeis Samarinda untuk penanganan limbah, tabung serum atau darah yang sudah selesai diperiksa, setiap harinya disimpan dalam lemari pendingin (kulkas) serum, kemudian setiap 1 (satu) minggu sekali yaitu pada hari jumat sampel pada lemari pendingin dimusnahkan. Untuk limbah jarum di musnahkan dengan insenerator.

Adapun kelebihan LTA ini dapat mengetahui unsur-unsur pementapan mutu internal, GLP, Keselamatan dan kesehatan kerja laboratorium RSUD I.A Moeis Samarinda adalah dapat mengetahui bagaimana prosedur spillkit, APAR, dan jika terjadi kecelakaan kerja dan kebakaran dan kekurangannya adalah tidak mengetahui bagaimana cara pemusnahan limbah medis karna hanya dilakukan oleh *cleaning service*



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Didapatkan hasil pemeriksaan hematologi lengkap Hemoglobin *low* 49 sampel (43%), *normal* (57%), *high* 0 sampel (0%). Hasil Leukosit *low* (6%), *normal* (61%), *high* (33%). Hasil Hematocrit *low* (46%), *normal* (52%), *high* (2%). Hasil Trombosit *low* (44%), *normal* (47%), *high* (9%).
2. Didapatkan hasil tingkat penerapan pengamatan pengendalian mutu internal pada pemeriksaan hematologi lengkap yaitu sudah sesuai dengan SOP
3. Penerapan *Good Laboratory Practice* di RSUD I.A Moeis samarinda dilakukan dengan baik mulai dari teknisi laboratorium hingga lingkungan laboratorium
4. Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) telah diterapkan di laboratorium RSUD I.A Moeis Samarinda

B. Saran

1. Untuk laboratrium agar dapat menggunakan masker pada tahap pra analitik khususnya pada saat melakukan sampling
2. Untuk laboratorium agar dapat menerapkan ruang analisa berada dalam satu ruangan dengan tata ruang yang bersekat transparan agar memudahkan untuk berkoordinasi antar bagian kimia klinik, urinalisa, hematologi, mikrobiologi dll
3. Untuk laboratorium agar dapat menerapkan tingkat K3 di laboratorium terhususnya pada saat melakukan analisa sampel agar menggunakan sepatu laboratorium safety agar dapat meminimalisir tingkat kecelakaan di laboratorium

DAFTAR PUSTAKA

- Atul, B. M. & Victor, H. (2008). Haematology at a glance (Edisi 2). Penerjemah: H. Hartanto. Jakarta: Erlangga
- A.V. Hoffbrand, J.E. Petit, P.A.H. Mosis, Kapita Selektta Hematologi Edisi . penerbit buku Kedokteran EGC, Jakarta 2005
- Ayu, N., Suega, K & Widiana, G (2010). Hubungan Antara Beberapa Parameter Anemia dan laju Filtrasi Glomerulus Pada Penyakit Ginjal Kronik Pradialisis
- Brown B. 1993. Hematology: Prinsip dan prosedur, 6th ed.
- Departemen Kesehatan. (2007). “Pedoman Praktik Laboratorium yang Benar (*Good Laboratory Practice*)”. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Pelayanan Medik Departemen Kesehatan RI.
- DepKes RI. Good Laboratory Practice. 2008
- Gandasoebrota. 2007. *Penuntun Laboratorium*. Jakarta : Dian Rakyat.
- Gandasoebrota. R. 2013. “Penuntun Laboratorium Klinik”. Jakarta: Cetakan:5 Dian Rakyat
- Kosasih, E.N. Kosasih dan A.S. 2008. Tafsiran Hasil Pemeriksaan Laboratorium Klinik. Tangerang: KARISMA publishing Grup, 2008
- Menkes, RI 2013 “Cara penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik” Permenkes No 43 tahun 2013.
- Nugraha Gilang (2015) Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar. Jakarta: CV Trans Info Medika
- Pearce, C. Evelyn. 2004. Anatomi Dan Fisiologi Untuk Paramedis. Jakarta: PT Gramedia

Riswanto. (2013). "Pemeriksaan Laboratorium Hematologi". Alfabedia. Yogyakarta

Rosita L, 2006. Pemeriksaan Retikulosit Metode Manual pada pengamatan per 1000 eritrosit dan 500 eritrosit dibanding Metode Automatik, Jurnal Logik. Vol 3, No. 1 (2006)

Rukman (2014) Hematologi Dan Transfusi. Jakarta: penerbit Erlangga

Sofie, Mohamad.2014. Hematologi Analyzer

Suega, ketut, 2010. Aplikasi klinis retikulosit. Journal of internal medicine

Summa'mur. 2009. Hiegiene perusahaan dan keselamatan kerja. Jakarta: CV sagung seto

Sutedjo AY., 2009. Mengenal penyakit melalui hasil pemeriksaan laboratorium. Yogyakarta: Amara Books,pp, 28

Watson.R.2002. Anatomi dan Fisiologi. Ed 10. Buku Kedokteran ECG. Jakarta

Zahara, R. A., Effendi, S. U., & Khairani, N. (2017). Kepatuhan menggunakan alat pelindung diri (APD) Ditinjau dari pengetahuan dan perilaku pada petugas instalasi pemeliharaan sarana dan prasarana rumah sakit (IPSRS)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil pemeriksaan Hematologi Lengkap di Laboratorium RSUD I.A Moeis
Samarinda

No	Nama Pasien	JK	Umur (Tahun)	Hasil Pemeriksaan			
				hemoglobin (gr/dl)	Wbc (ribu/ml)	Ht (%)	PLT (ribu/ml)
1	A	L	23	13.9	7.900	41	228.000
2	Z	L	38	13.6	15.700	39	124.000
3	A	L	22	14.9	4.800	44	57.000
4	B	L	43	9.7	20.900	31	464.000
5	K	L	33	9.5	5.600	34	251.000
6	M	L	50	13.1	9.000	39	196.000
7	R	L	13	12.6	5.300	37	70.000
8	H	L	25	15.8	3.200	47	47.000
9	S	L	27	16.4	5.200	47	63.000
10	N	L	7	10.9	4.100	34	135.000
11	S	P	2	11.3	7.300	35	291.000
12	W	L	37	13.3	9.000	42	340.000
13	A	L	3	15.4	9.800	44	153.000
14	M	L	23	12.8	18.200	38	200.000
15	R	P	10	14.7	22.300	43	501.000
16	M	L	1bl	10.3	5.200	31	349.000
17	M	L	11	9.6	3.700	28	186.000
18	D	P	4	13.7	7.400	41	151.000
19	M	L	15	13.0	5.600	42	82.000
20	M	P	23	10.3	18.200	34	303.000
21	R	L	39	12.4	11.000	38	299.000
22	R	P	59	15.1	10.500	44	223.000
23	A	L	22	14.1	8.800	42	83.000
24	H	P	48	8.6	12.400	26	85.000
25	S	P	49	12.3	6.800	38	319.000
26	A	L	47	14.2	11.500	41	298.000
27	S	L	56	14.9	15.500	44	268.000
28	H	L	1	10.9	7.200	34	220.000

29	Y	L	66	9.7	9.800	30	455.000
30	M	L	69	14.2	15.100	42	189.000
31	E	P	32	11.8	4.300	39	145.000
32	R	L	14	11.8	25.600	37	244.000
33	S	L	50	13.3	14.200	39	181.000
34	M	L	26	8.7	5.100	27	63.000
35	S	L	54	13.6	8.900	40	212.000
36	B	L	43	10.4	16.100	33	343.000
37	K	L	33	10.4	5.600	36	252.000
38	Z	L	38	12.9	14.100	38	124.000
39	S	L	43	8.6	7.600	27	217.000
40	A	L	22	13.9	11.200	41	106.000
41	H	L	25	15.3	8.200	45	45.000
42	S	L	27	16.5	8.700	49	61.000
43	R	P	60	11.6	9.600	36	314.000
44	D	L	10	13.3	8.700	40	320.000
45	R	P	24	13.7	5.100	43	334.000
46	A	L	22	16.1	3.000	47	44.000
47	A	L	44	15.7	4.300	47	109.000
48	M	P	40	11.0	6.100	36	157.000
49	P	P	59	10.7	18.400	33	237.000
50	F	P	23	12.2	16.100	35	362.000
51	S	P	2	15.8	9.800	46	276.000
52	A	L	22	15.5	3.800	45	47.000
53	R	L	3	11.7	3.700	36	189.000
54	M	L	3	11.9	4.900	35	195.000
55	D	P	14	14.2	2.300	41	65.000
56	K	P	1	10.6	19.900	33	304.000
57	A	L	8	11.8	13.800	36	338.000
58	M	P	34	11.5	6.500	36	196.000
59	F	P	40	8.0	11.400	25	306.000
60	N	L	10bl	10.0	28.600	30	585.000
61	R	L	39	14.4	15.000	42	280.000
62	A	L	4	12.9	6.700	39	294.000
63	H	P	48	12.0	6.300	35	326.000
64	S	L	47	14.6	21.600	44	180.000
65	D	P	17	12.9	8.100	38	288.000

66	D	L	25	17.6	12.100	51	317.000
67	M	P	53	13.8	15.400	39	344.000
68	S	P	41	9.9	15.000	29	493.000
69	A	P	11bl	11.7	13.300	36	351.000
70	A	P	1	12.5	8.500	36	341.000
71	E	L	62	14.6	9.300	44	188.000
72	E	L	52	10.0	47.000	34	692.000
73	A	L	27	14.9	12.500	47	367.000
74	S	L	59	14.4	10.700	44	107.000
75	M	L	65	9.5	9.400	28	338.000
76	AZ	L	60	14.8	11.600	43	165.000
77	W	L	8	12.2	5.000	35	158.000
78	A	L	22	16.1	4.600	46	85.000
79	M	P	40	8.5	4.000	26	159.000
80	Z	L	38	14.1	16.700	42	207.000
81	H	P	48	7.8	9.300	24	80.000
82	H	L	25	15.3	7.800	45	86.000
83	S	L	27	16.3	9.000	48	90.000
84	R	P	54	12.8	29.800	41	590.000
85	A	L	56	10.5	4.600	33	173.000
86	M	P	50	6.5	8.000	21	354.000
87	D	L	58	7.5	6.500	24	303.000
88	B	L	48	7.2	6.100	25	208.000
89	H	L	55	6.8	3.300	22	197.000
90	M	P	41	12.0	9.000	40	412.000
91	R	P	59	15.5	19.900	45	102.000
92	E	P	4	12.5	6.400	37	422.000
93	S	P	27	12.7	7.000	40	342.000
94	M	L	1	12.5	14.700	39	182.000
95	A	L	57	8.1	7.100	28	348.000
96	A	P	40	4.5	5.800	14	114.000
97	S	L	41	7.0	5.000	21	132.000
98	H	L	76	14.5	6.500	46	218.000
99	R	P	11	9.7	7.000	30	320.000
100	M	L	21	12.4	7.400	40	352.000
101	K	L	62	13.0	19.000	38	252.000
102	N	L	35	14.3	6.600	46	231.000

103	S	L	58	7.9	4.500	23	144.000
104	S	L	44	6.1	5.200	19	196.000
105	M	P	44	11.2	10.800	38	341.000
106	M	L	13	13.2	8.300	40	223.000
107	A	L	54	6.9	9.400	22	356.000
108	K	P	48	12.0	6.300	35	147.000
109	M	L	6	11.3	8.200	34	278.000
110	N	L	5	9.8	9.100	31	526.000
111	N	L	57	6.7	4.900	22	280.000
112	S	L	59	10.5	7.000	32	215.000
113	I	L	31	14.9	5.600	45	186.000
114	B	L	60	9.4	4.500	30	159.000



Lampiran 1. SOP alat Sysmex Kx-21 di RSUD I.A Moeis Samarinda

	Sysmex kx 21 PEMERIKSAAN DARAH LENGKAP		
	No. Dokumen	No. Revisi	Halaman 1-1
	445.1/87-02/SOP/III/2015		
Prosedur tetap	Tanggal terbit	Ditetapkan Direktur <u>Dr. Hj. Mieke Dhipa Anggraeni, M.Kes</u> NIP. 19 5813331987092001	
	1 maret 2014		
<p>Pengertian: alat pemeriksaan Hematologi Automatik</p> <p>Tujuan: Melakukan Pemeriksaan darah lengkap</p> <p>Kebijakan: Laboratorium Klinik RS I.A Moeis Samarinda merupakan RS Umum Daerah yang melayani pemeriksaan darah lengkap dengan sysmex KX-21</p> <p>Pelaksana: Tenaga Analis</p> <p>Prosedur:</p> <p>Pemeriksaan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. START 2. SAMPLE No. Ketik Nomor Sampel [enter} dan tunggu READY 3. Masukkan Sampel sampai ada tulisan ANALYZING (\pm 7 detik) 4. Tunggu print out <p>Unit terkait:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Laboratorium 			

Lampiran 2. SOP Spill Kit di Laboratorium RSUD I.A Moeis Samarinda

Spill Kit			
	No. Dokumen	No. Revisi 0	Halaman 2-2
Standar Prosedur Operasional	Tanggal terbit 12/11/2019	Ditetapkan Direktur <u>Dr. Yuniato Setiawan, Sp.B</u> 197206192009121001	
<p>Pengertian: seperangkat alat yang digunakan untuk menangani jika terjadi tumpahan cairan tubuh pasien seperti darah, muntah, atau bahan infeksius lainnya agar tidak membahayakan semua pekerja dan lingkungan sekitarnya</p> <p>Tujuan: sebagai acuan penerapan langkah-langkah untuk mencegah infeksi pada pelayanan kesehatan dan tersedia peralatan penanganan tumpahan darah/cairan tubuh</p> <p>Kebijakan: SK Direktur RSUD I.A Moeis Samarinda Nomor: 445.1.10/164/100.02.028 tentang kebijakan kesehatan dan keselamatan staf RSUD I.A Moeis Samarinda</p> <p>Pelaksana: Tenaga ATLM</p> <p>Prosedur:</p> <p>Pelaksanaan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Petugas sebelum melakukan tindakan melakukan kebersihan tangan 2. Memasang bio hazard wet floor 3. Ambil dan bawa spill kit ke area tumpahan 4. Petugas membuka spill kit dan keluarkan kantong kuning plastic sampah kuning (infeksius) 5. Petugas memakai masker, jas lab dan sarung tangan 6. Petugas menutup dan membersihkan seluruh area tumpahan tersebut dengan tissue atau kertas yang menyerap darah atau cairan darah tubuh sekali pakai diamkan selama 5 sampai 10 menit 			

7. Petugas mengangkat bekas tumpahan tersebut dengan serok kecil dan membuang ke kantong plastic sampah warna kuning
8. Petugas membersihkan dengan caciran sabun netral untuk menghilangkan sisa kotoran dan mendisinfeksi dengan klorin 0,5%
9. Petugas membersihkan dengan pel dan larutan desinfeksi
10. Petugas melepas semua APD (jas lab, sarung tangan, masker)
11. Petugas membuang bekas APD bekas pakai tersebut ke kantong plastic sampah kuning dan di ikat dengan kencang
12. Petugas setelah tindakan melakukan ebersihan tangan dan rapikan spill kit

Terkait: Unit Laboratorium



Lampiran 4. Nilai Quality Control (bahan control normal) pemeriksaan Hematologi lengkap

Hari ke	HB	Sdi	WBC	SDI	HT	SDI	PLT	SDI
1	10.5	-4.8	7.000	0.000	32	-1.1	215	-0.4
2	16.5	7.2	8.700	0.003	49.1	3.6	61	-4.9
3	16.3	6.8	9.000	0.003	47.7	3.2	90	-4.1
4	8.3	-9.2	7.200	0.001	25.7	-2.9	324	2.8
5	13.2	0.6	1.800	-0.008	41	1.4	146	-2.4
6	14.0	2.2	7.300	0.001	46.1	2.8	289	1.8
7	9.0	-7.8	4.500	-0.004	30	-1.7	34	-5.7
8	9.7	-6.4	5.800	-0.002	31.9	-1.2	59	-5.0
9	11.7	-2.4	14.800	0.013	35.7	-0.1	422	5.7
10	9.2	-7.4	17.400	0.017	29.8	-1.8	381	4.5
11	7.8	-10.2	10.600	0.006	23.5	-3.5	67	-4.8
12	13.3	0.8	9.600	0.004	38.4	0.6	302	2.1
13	13.6	1.4	16.600	0.016	39.6	1.0	336	3.1
14	11.6	-2.6	6.600	0.000	34.3	-0.5	90	-4.1
15	11.1	-3.6	13.500	0.011	33.5	-0.7	371	4.2
16	13.9	2	1.600	-0.008	43.4	2.0	38	-5.6
17	12.1	-1.6	7.600	0.001	37.2	0.3	69	-4.7
18	9.0	-7.8	21.700	0.024	28	-2.3	162	-2.0
19	13.2	0.6	2.300	-0.007	40.3	1.2	20	-6.1
20	12.3	-1.2	17.400	0.017	37.5	0.4	521	8.6
21	10.0	-5.8	5.400	-0.002	33.7	-0.7	286	1.7
22	14.8	3.8	7.300	0.001	44.3	2.3	68	-4.7
23	8.7	-8.4	4.200	-0.004	28.2	-2.2	145	-2.5
24	13.6	1.4	6.800	0.000	41.2	1.4	73	-4.6
25	9.6	-6.6	7.300	0.001	33	-0.9	305	2.2
26	9.9	-6	7.900	0.002	32.8	-0.9	364	4.0
27	12.5	-0.8	12.200	0.009	38.3	0.6	27	-5.9
28	8.4	-9	22.100	0.025	25.7	-2.9	413	5.4
29	9.4	-7	9.200	0.004	27.4	-2.4	23	-6.1
mean	11.5		mean	9.4	MEAN	35.5	mean	196.6
Sd	2.4		sd	5.4	SD	6.8	sd	149.0
Cv	20.9		cv	57.1	Cv	19.1	cv	75.8

bias	1.4		bias	-3	Bias	0.6	bias	32.4
bias%	12.3		bias%	-27.2	bias%	1.7	bias%	16.5
Te	6.2		te	8.2	Te	14.2	te	330.4
te%	54.1		te%	87.0	te%	39.9	te%	168.1
BATAS +3SD	18.7		BATAS +3SD	25.6	BATAS +3SD	49.1	batas +3SD	494.6
BATAS -3SD	4.3		BATAS -3SD	-6.7	BATAS - 3SD	21.9	batas - 3SD	-101.4



Lampiran 5. Hasil Pengamatan Penerapan Pengendalian Mutu Internal Pemeriksaan Hematologi Menggunakan Hematology Analyzer Sysmex Kx 21 Di RS I.A Moeis Samarinda Pada Tanggal 27 Januari s/d 6 Maret 2020

Pengendalian Mutu Internal (PMI)	Jumlah (n = 6)		Keterangan
	Ya	Tidak	
A. Tahap Pra Analitik			
Apakah ATLM yang melakukan sampling darah?	√		ATLM melakukan sampling darah
Apakah petugas sampling meneliti identitas dan persiapan pasien dengan baik sebelum dilakukan sampling pada pemeriksaan yang membutuhkan persiapan khusus?	√		Petugas menanyakan identitas dan alamat kepada pasien
Apakah pencatatan identitas dan jenis pemeriksaan pada penampungan sampel darah pasien sudah menggunakan sistem barcode?		√	Sampel menggunakan kode RM
Apakah petugas sampling darah melakukan penampungan darah sesuai order of draw?	√		
Apakah petugas sampling darah sudah mengikuti pelatihan flebotomi atau pelatihan sejenisnya?	√		Petugas sudah mengikuti pelatihan flebotomi
Apakah sampel yang dianalisa memenuhi kriteria untuk dilakukan pemeriksaan? (catat di ket.: kondisi sampel lipemik, ikterus, lisis dll.	√		Jika sampel beku maka petugas meminta sampel baru
Apakah sampel yang masuk di laboratorium segera dianalisa dan apabila ditunda apakah penanganannya sudah sesuai SOP?	√		Sampel yang datang ke laboratorium segera diperiksa oleh petugas
B. Tahap Analitik			

Apakah alat yang digunakan untuk pemeriksaan sampel sudah dilakukan kalibrasi? (catat diket.: kapan terakhir kalibrasi dan setiap kapan dilakukan kalibrasi)	√		Terakhir kalibrasi thn 2019, dan dikalibrasi setiap tahun
Apakah alat yang digunakan untuk pemeriksaan sampel sering troubleshooting dan dilakukan maintenance? (catat diket.: kapan terakhir dilakukan maintenance, dan pada kondisi apa dilakukan maintenance)		√	
Apakah alat yang digunakan sebelum dilakukan pemeriksaan sampel pasien, terlebih dahulu dilakukan Quality Control (QC) pada parameter yang diamati dan parameter lain? (catat di ket.: Bahan control yang digunakan ada berapa level, berapa kali dilakukan QC per hari, Hasil kontrol setiap dilakukan kontrol)	√		Bahan control yang digunakan berupa sampel darah, Qc dilakukan 1x perhari pada pagi hari
Apakah reagen yang digunakan disimpan pada kulkas reagen dan apakah dilakukan kontrol suhu kulkas setiap harinya? (kontrol suhu harus dibuktikan dengan kartu kontrol dan catat suhu ruang di ket.)	√		
Apakah petugas laboratorium setiap hari mengontrol suhu ruang analisa sebelum dilakukan analisa sampel? (dibuktikan dengan kartu kontrol dan catat suhu kulkas di ket.)	√		20-24 ⁰ C
Tahap Pasca Analitik			
Apakah pencatatan hasil pemeriksaan sudah menggunakan komputerisasi?	√		Pencatatan hasil menggunakan system komputerisasi
Apakah dilakukan verifikasi hasil pemeriksaan?	√		Verifikasi dilakukan oleh petugas laboratorium

Apakah dilakukan validasi hasil pemeriksaan sebelum hasil dikeluarkan?	√		Validasi dilakukan oleh dokter
Apakah pelaporan hasil sudah menggunakan sistem komputerisasi? (jika belum catat di ket.: siapa yang mengambil hasil di lab.)		√	Keluarga pasien

(Sumber: Data primer, 2020).



Lampiran 6. Hasil Pengamatan Penerapan *Good Laboratory Practice* (GLP) di RS I.A Moeis Samarinda pada tanggal 27 januari- 6 maret 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)	√		
Apakah luas ruangan laboratorium sudah memenuhi standar GLP? (Catat diket.: luas Lab)		√	Tinggi : 3m Panjang : 3,4m Lebar : 4,4m
Apakah ruang analisa berada dalam satu ruangan dengan tataruang yang bersekat transparan dan mudah untuk berkoordinasi antar bagian (kimia klinik, urinalisa, hematologi, imunoserologi, mikrobiologi, dll)?		√	Tata ruang laboratorium hematologi dan kimia klinik berbeda ruangan yang bersekat tembok
Apakah pencahayaan ruangan laboratorium sudah memenuhi standar GLP? (catat di ket.: Kondisi pencahayaan)	√		Pencahayaan di ruang laboratorium 24 jam
Apakah toilet pasien dan petugas laboratorium dipisahkan?	√		Toilet pasien dan petugas dipisah
Apakah alat yang digunakan memiliki presisi dan akurasi yang tinggi? (catat diket.: berapa presisi dan akurasi alat yang digunakan)	√		Ya
Apakah alat yang digunakan memiliki Instruksi Kerja pengoperasian?	√		Terdapat instruksi kerja yg ditempel di dinding
Apakah penggunaan reagen disesuaikan dengan tanggal kadaluarsa?	√		
Apakah laboratorium memiliki SOP penanganan sampel (handle sampling)?	√		
Apakah pernah dilakukan evaluasi metode pemeriksaan di Laboratorium? (catat di ket.: kapan terakhir dilakukan, setiap kapan dan sudah berapa kali)	√		

(Sumber: Data Primer 2020).

Lampiran 7. Hasil Pengamatan Penerapan K3 Laboratorium di RSUD I.A Moeis Samarinda tanggal 27 januari-6 maret 2020

K3 Laboratorium	Jumlah		Keterangan
	Ya	Tidak	
Apakah Laboran menggunakan handscoon pada saat melakukan sampling? (catat di ket.: amati apakah handscoon dipakai untuk satu pasien dan apakah mencuci tangan sebelum dan sesudah menggunakan handscoon)	√		Petugas selalu memakai handscoon saat melakukan sampling
Apakah Laboran ketika melakukan analisa sampel menggunakan handscoon? (catat di ket.: amati apakah handscoon yang digunakan berbeda dengan handscoon yang digunakan pada saat sampling)	√		Petugas selalu memakai handscoon saat melakukan analisa sampel
Apakah Laboran menggunakan masker pada saat melakukan sampling?	√		Sebagian petugas menggunakan masker namun ada juga sebagian petugas yg lain tidak menggunakan masker
Apakah Laboran menggunakan masker pada saat melakukan analisa sampel?	√		Sebagian petugas ada yang tidak menggunakan masker
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)	√		Sebagian petugas ada yang menggunakan sandal jepit
Apakah di laboratorium terdapat Spilkit? (catat di ket.: amati berapa jumlah Spilkit yang ada di laboratorium)	√		Terdapat spillkit
Apakah selama anda praktik pernah dilakukan tindakan spilkit pada tumpahan spesimen, dll? (catat di ket.: berap kali, berapa jumlah spilkit yang ada dan bagaimana langkah-langkah penggunaannya. Jika belum pernah/ sudah pernah tanyakan kepada petugas lab dan petugas cleaning service tentang cara penggunaan spilkit)	√		

Apakah di laboratorium terdapat APAR? (catat di ket.: berapa jumlah APAR yang ada di Laboratorium, tanyakan kepada petugas lab dan petugas cleaning service tentang cara penggunaan APAR)	√		Terdapat 2 apar, di samping pintu masuk dan di antara ruangan hematologi dan kimia klinik
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)	√		Semua sampah medis yang ada menggunakan tempat sampah tertutup yg dilapisi dengan plastic berwarna kuning dan dibuka pakai kaki
Apakah terdapat tempat pengolahan (pemusnahan) limbah medis padat oleh Rumah Sakit? (catat di ket.: Bagaimana SOP pemusnahannya dan menggunakan alat apa pemusnahannya)	√		Pemusnahan dilakukan oleh pihak ke 3
Apakah terdapat IPAL untuk pengolahan limbah medis cair dari laboratorium? (catat di ket.: jika menggunakan pihak lain dan Bagaimana proses pengolahannya)	√		Pemusnahan dilakukan oleh pihak lain

(Sumber: Data Primer 2020).

Lampiran 8. Dokumentasi pemeriksaan Hematologi Lengkap menggunakan Sysmex kx
21

1. Alat sysmex kx 21



Gambar 1. Alat Sysmex Kx 21



Gambar 2. Mixer



Gambar 3. Pengetikan No sampel



Gambar 4. Penyedotan sampel ke alat



Gambar 5. APAR



Gambar 6. Tempat Sampah Infeksius

RIWAYAT HIDUP



Candra Widyawati lahir pada tanggal 24 september 1998 di Bojonegoro, anak ketiga dari bapak Darwito dan Partini, suku Jawa, berkewarganegaraan Indonesia, bertempat tinggal di Resak III kecamatan Bongan Kutai Barat, Kalimantan Timur, penulis menempuh pendidikan dimulai dari Sekolah Dasar Negeri 010 bongan kemudian melanjutkan pendidikan pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 19 Sendawar dan lanjut pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri 1 bongan dan lulus pada tahun 2016, kemudian penulis melanjutkan jenjang pendidikan Diploma III Program Studi Analisis Kesehatan di Institut Teknologi Kesehatan Wiyata Husada Samarinda pada tahun ajaran 2017. Selama melakukan perkuliahan penulis pernah melakukan praktik kerja lapangan (PKL I) di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda pada desember 2019 hingga januari 2020. Kemudian dilanjutkan praktek kerja lapangan (PKL II) di RSUD I.A Moeis Samarinda pada januari 2020 hingga maret 2020.

