

**PEMERIKSAAN BILIRUBIN TOTAL, DIRECT DAN INDIRECT
MENGUNAKAN ALAT BIOLIS 24i PREMIUM DI UPTD
LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

LAPORAN TUGAS AKHIR



**PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA**

2020

**PEMERIKSAAN BILIRUBIN TOTAL, DIRECT DAN INDIRECT
MENGUNAKAN ALAT BIOLIS 24i PREMIUM DI UPTD
LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)

Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Mencapai Gelar Diploma III pada Program
Studi Analis Kesehatan Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada



Disusun Oleh :
ANASTASIA TIPUNG
NIM:17.294.049.03

**PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN
INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN DAN SAINS WIYATA HUSADA
SAMARINDA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN
PEMERIKSAAN BILIRUBIN TOTAL, BILIRUBIN DIRECT DAN
BILIRUBIN INDIRECT MENGGUNAKAN ALAT BIOLIS 24i PREMIUM
DI UPTD LABORATORIUM PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)

Oleh :


ANASTASIA TIPUNG


NIM : 17.294.049.03

Telah Berhasil Dipertahankan Dalam Ujian
Pada Tanggal 2 Mei 2020

Pembimbing I

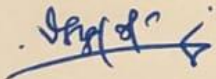
Penguji I

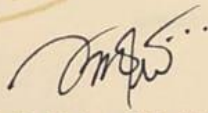

Dr. Didi Irwadi, Sp.PK.M.Kes
NIK : 196612041997031001


dr. Edison Harianja, Sp.PK
NIK : 196802132000031006

Pembimbing II

Penguji II


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


Zulfa Zahra Salsabila, S.T, M.Biomed
NIK : 1141049420151

Mengetahui

Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan



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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Anastasia Tipung

NIM : 17.294.049.03

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Judul Laporan Tugas Akhir: Pemeriksaan Bilirubin Total, Bilirubin Direct dan Bilirubin Indirect menggunakan alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

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

Samarinda, 2 Mei 2020

Yang membuat pernyataan



Anastasia Tipung

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 Bilirubin Total, Bilirubin Direct dan Bilirubin Indirect Menggunakan ALat BIOLIS 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Kalimantan Timur**. Laporan Tugas Akhir (Studi Kasus) ini merupakan salah satu syarat untuk lulus pada Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.

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

1. Bapak H. Mujito Hadi, S.Pd, MM, selaku Ketua Yayasan Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak DR, Eka Ananta Sidharta , SE, MM., AK., CA., CSRS., CSRA., CFA,. Selaku Rektor Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda.
3. Ibu Siti Raudah S.Si, M.Si selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan ITKes Wiyata Husada SAMarinda. Terima kasih atas masukan dan semua ilmu yang telah diberikan dan juga dedikasinya terhadap Analis Kesehatan.
4. Bapak dr Didi Irwadi, Sp.PK., M.Kes dan Ibu Siti Raudah S.Si, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan laporan tugas akhir.
5. Bapak Anyeq dan ibu Lusiana Nawing Ukoq, merekalah orang tua yang sangat saya sayangi dan tidak lupa saya ucapkan terima kasih banyak atas dukungan serta untuk doa yang tak pernah usai, kasih sayang yang berlimpah, cinta dan kesabaran selama ini atas dorongan dan motivasi sehingga saya bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
6. Analis kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda angkatan 2017, tiada kata terindah selain ucapan terima kasih ini yang dapat saya sampaikan untuk semua teman-teman angkatan saya atas dukungan, bantuan, serta motifasi yang telah diberikan.

7. Pihak pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir dan seterusnya. Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian Laporan Tugas Akhir (Studi Kasus) ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua. Amin.

Semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat, peneliti menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, baik isi maupun penyusunannya. Kemudian dari pada itu, peneliti terima dengan senang hati sebagai kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya konstruktif demi penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Samarinda, 2 Mei 2020

Penulis



ITKES WHS

Anastasia Tipung

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anastasia Tipung

NIM : 17.294.049.03

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hak kepada ITKes Wiyata Husada Samarinda atas laporan tugas akhir saya yang berjudul:

**PEMERIKSAAN BILIRUBIN TOTAL, BILIRUBIN DIRECT DAN
BILIRUBIN INDIRECT MENGGUNAKAN BIOLIS 24I PREMIUM DI
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN
TIMUR**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, ITKes Wiyata Husada 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, 6 Agustus 2020

Yang menyatakan


Anastasia Tipung

ABSTRAK
PEMERIKSAAN BILIRUBIN TOTAL, BILIRUBIN DIREK DAN
BILIRUBIN INDIREK MENGGUNAKAN ALAT BIOLIS 24i PREMIUM
DI LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Anastasia Tipung¹, dr Didi Irwadi², Siti Raudah³

Latar belakang :Bilirubin merupakan produk akhir penguraian heme. Sebagian besar produk harian (0,2 - 0,3 gram) berasal dari pemecahan eritrosit tua, dan sisanya terutama berasal dari perputaran hemoprotein hati dan dari destruksi prematur eritrosit yang baru terbentuk dalam sum-sum tulang **metode** : Darah yang telah beku disentrifuge pada kecepatan 3000 rpm selama 15 menit, lalu diperiksa dengan menggunakan alat Biolis 24i Premium. Metode yang digunakan adalah kinetik enzimatik atau sesuai IFCC (*International Federation of Clinical Chemistry*). Kemudian direaksikan dengan reagen BIL-T dan BIL-D dan di baca secara fotometri pada panjang gelombang 540 - 560 nm, menggunakan bahan serum dengan alat Biolis 24i Premium **hasil**: Pemeriksaan bilirubin total berjumlah 7 sampel, 5 sampel normal atau 71%, 2 sampel tidak normal atau 29%, pemeriksaan Bilirubin direk berjumlah 5 sampel , 5 sampel normal atau 100% dan pemeriksaan Bilirubin indirek berjumlah5 sampel, 4 sampel normal atau 80%, 1 sampel tidak normal atau 20% **kesimpulan** : Pemeriksaan bilirubin total, bilirubin direct dan bilirubin indirect menggunakan alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur sudah sesuai dengan SOP (*Standar Operasional Prosedur*).

Kata Kunci : *Bilirubin Total, direk dan indirek, Biolis 24i premium, Laboratorium*

¹Mahasiswa Analis Kesehatan ITKes Wiyata Husada Samarinda.

²Dosen Analis Kesehatan ITKes Wiyata Husada Samarinda.

³Dosen Analis Kesehatan ITKes Wiyata Husada Samarinda.

ABSTRACT
EXAMINATION OF TOTAL BILIRUBIN, DIRECT BILIRUBIN AND
INDIREK BILIRUBIN USING PREMIUM BIOLIS TOOLS IN HEALTH
LABORATORY IN EAST KALIMANTAN PROVINCE

Anastasia Tipung ¹, dr Didi Irwadi ², Siti Raudah ³

Background : Bilirubin is the final product of heme decomposition. Most of the daily product (0.2 - 0.3 grams) comes from the breakdown of old erythrocytes, and the rest comes mainly from the rotation of liver hemoproteins and from early damage to newly formed erythrocytes in the bone marrow. **Method:** Blood that has been frozen was centrifuged at a speed of 3000 rpm for 15 minutes, then examined using the Biolis 24i Premium tool. The method used was enzymatic kinetic or IFCC (International Federation of Clinical Chemistry). Then it is reacted with BIL-T and BIL-D reagents and read photometrically at a wavelength of 540 - 560 nm, using serum ingredients with Biolis 24i Premium **Results:** Total bilirubin examination was 7 samples, 5 samples were normal or 71%, 2 samples were abnormal or 29%, Blilirubin examination was 5 samples, 5 samples were normal or 100% and indirect Bilirubin samples were 5 samples, 4 samples were normal or 80% , 1 sample is not normal or 20% **Conclusion:** Examination of total bilirubin, direct bilirubin and indirect bilirubin using the Biolis 24i Premium tool in the UPTD Health Laboratory in East Kalimantan Province is in accordance with SOP (*Standard Operating Procedure*).

Keywords: *BilirubinTotal, direct and indirect, Biolis 24i premium, Laboratory*

¹Student of Health Analyst Program in ITKes Wiyata Husada Samarinda.

²Lecturer of Health Analyst Program in ITKes Wiyata Husada Samarinda.

³Lecturer of Health Analyst Program in ITKes Wiyata Husada Samarinda.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SKEMA	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Ruang Lingkup	3
C. Tujuan Penelitian	3
1. Tujuan Umum.....	3
2. Tujuan Khusus.....	3
D. Manfaat Penelitian	4
1. Bagi Akademik.....	4
2. Bagi Petugas Laboratorium.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Landasan Teori	5
1. Penyakit Hati.....	5
2. Bilirubin	6
3. Pemeriksaan Laboratorium bilirubin.....	8
4. BioliS 24i premium.....	11

5.	pemantapan Mutu Internal.....	15
6.	<i>Good Laboratory Practice</i>	23
7.	Kesehatan Dan Keselamatan Kerja.....	24
8.	<i>Spill Kit</i>	28
B.	Kerangka Teori	31
BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR		
A.	Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir	31
B.	Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir	31
C.	Metode	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		
A.	Profil Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur	42
B.	Hasil	45
C.	Pembahasan	50
D.	Good Laboratory Practice	58
E.	K3 Laboratory & Patient safety	60
BAB V PENUTUP		
A.	Kesimpulan	62
B.	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN		66
RIWAYAT HIDUP		103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Biolis 24i Premium.....11



DAFTAR SKEMA

Skema 2.1 Kerangka Teori.....30



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengukuran.....	12
Tabel 2.2 Penanganan Reagen.....	12
Tabel 2.3 Penanganan Sampel.....	13
Tabel 2.4 <i>Reaction</i>	13
Tabel 2.5 <i>User Interface</i>	14
Tabel 2.6 Spesifikasi Teknis.....	114
Tabel 3.1 Prosedur Kerja Bilirubin Total.....	36
Tabel 3.2 Prosedur Kerja Bilirubin Direct dan Bilirubin Inirect.....	37
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Bilirubin Total.....	45
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Bilirubin Direct.....	46
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Bilirubin Indirect.....	46
Tabel 4.4 Hasil Pengamatan Pengendalian Mutu Internal (PMI).....	57
Tabel 4.5 Hasil Pengamatan Good Laboratory Practice (GLP).....	49
Tabel 4.6 Hasil Pengamatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	49



DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Hasil Quality Control Bilirubin Total.....	46
Grafik 2.2 Hasil Quality Control Bilirubin Direct.....	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rekapulasi hasil pemeriksaan Bilirubin.....	66
Lampiran 2 Hasil Quality Control Bilirubin Total.....	67
Lampiran 3 Hasil Quality Control Bilirubin Direct.....	68
Lampiran 4 SOP alat Biolis 24i Premium.....	69
Lampiran 5 Prosedur Pemeriksaan Bilirubin Total.....	70
Lampiran 6 Prosedur Pemeriksaan Bilirubin Direct.....	73
Lampiran 7 Kit BioNorm.....	76
Lampiran 8 Nilai Kritis Bilirubin.....	78
Lampiran 9 Nilai Rujukan Bilirubin Total.....	79
Lampiran 10 Nilai Rujukan Bilirubin Direct.....	80
Lampiran 11 Alat dan Bahan.....	81
Lampiran 12 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).....	87
Lampiran 13 Alat Pelindung Diri (APD).....	90
Lampiran 14 Kontrol Suhu Ruangn Laboratorium.....	92
Lampiran 15 Kontrol Suhu Kulkas.....	93
Lampiran 16 Kontrol Kelembapan Ruangn Laboratromium.....	94
Lampiran 17 Alur Pendaftaran Passien Klinik.....	95
Lampiran 18 Keterangan Warna Kadarluwarsa.....	96
Lampiran 19 Hasil dilakukan pengenceran.....	97
Lampiran 20 Kit Reagen Bilirubin Total(DCA).....	98
Lampiran 21 Kit Bilirubin Direct(DCA).....	99
Lampiran 22 Kit Kontrol BioNorm.....	100
Lampiran 23 Kit LOT BioNorm(BN).....	101
Lampiran 24 Susunan Organisasi.....	102

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hati merupakan sebuah organ yang besar dan memiliki berbagai fungsi, beberapa di antaranya berhubungan dengan pencernaan. Zat-zat gizi dari makanan diserap ke dalam dinding usus yang kaya akan pembuluh darah yang kecil-kecil (kapiler). Oleh karena lokasi yang sangat strategis dan fungsi multidimensional, hati menjadi sangat rentan terhadap datangnya berbagai penyakit seperti: hepatitis, sirosis, abses hati, fibrosis, dan gagal hati. Berdasarkan fungsinya, hati juga termasuk sebagai alat ekskresi. Proses pemecahan senyawa racun oleh hati disebut proses detoksifikasi. Lobus hati terbentuk dari sel parenkimal dan sel non-parenkimal. sel parenkimal pada hati disebut hepatosit (Luklukaningsih, 2014).

Di Indonesia penyakit hati sering ditemui dalam praktek dokter sehari-hari. Gejala-gejala yang berlangsung dianggap disebabkan oleh penyakit hati yaitu; rasa sakit didaerah sekitar hati, pembengkakan abnormal di kuadran kanan atas abdomen. Adanya gejala ini yang mengarahkan perkiraan kita pada penyakit hati, namun belum cukup untuk menegakkan diagnosis (Sibuea, dkk, 2009).

Uji faal hati diindikasikan untuk mendeteksi adanya kelainan atau penyakit hati, membantu menegakkan diagnosis, memperkirakan beratnya penyakit, membantu mencari etiologi suatu penyakit, menilai pengobatan, membantu mengarahkan upaya diagnostik selanjutnya serta menilai prognosis penyakit dan disfungsi hati dengan berbagai pemeriksaan laboratorium yaitu, pemeriksaan albumin, elektroforesis protein, masa protrombin (PT), Cholinesterase (CHE), Asam empedu, enzim alanine transaminase (ALT) atau serum glutamate piruvat transferase (SGPT), alkaline fosfatase (ALP) atau serum glutamate oxaloacetate transferase (SGOT), gamma glutamyltransferase (GGT), bilirubin total, bilirubin direct dan bilirubin indirect (Rosida, 2016).

Pemeriksaan Bilirubin total, bilirubin direct dan bilirubin indirect dilakukan untuk mengevaluasi fungsi hati dalam mendeteksi hepatobilier. Di dalam limpa, sel darah merah yang tidak dipakai lagi terus menerus dipecahkan menjadi pigmen berwarna kuning kehijauan yaitu bilirubin. Bilirubin ini larut dalam lemak, tidak dalam air dan dapat masuk kedalam sel (Sibuea, dkk, 2009).

Pemeriksaan kadar bilirubin dilakukan dengan menggunakan metode jendrasik grof menggunakan alat autoanalyzer spectrophotometer dengan prinsip bilirubin yang akan membentuk senyawa azo berwarna merah dalam larutan alkali dengan adanya garam diazonium asam sulfonat dengan panjang gelombang 546 nm (Azizah, 2017).

UPTD Laboratorium Kesehatan Kalimantan Timur untuk pemeriksaan Bilirubin total, direct dan indirect merupakan marker biokimia standar untuk mendeteksi kadar bilirubin di dalam tubuh, untuk mendiagnosis penyakit hati dengan menggunakan alat spektrofotometer otomatis Biolis 24i Premium. Biolis 24i Premium adalah *clinical chemistry analyzer* berbasis Windows yang dapat digunakan untuk pemeriksaan kimia klinik, immuno-assay, *Therapeutic Drug Monitoring* (TDM), dan koagulasi, alat ini menggunakan teknologi spektrofotometer bikromatik dimana cahaya polikromatis dilewatkan pada kuvet, kemudian cahaya yang diteruskan dipantulkan pada sisi konkaf dan difraksi menjadi cahaya monokromatis, spektrum monokromatis kemudian dibaca oleh 12 fotodetektor yang mewakili 12 panjang gelombang, untuk perhitungan, Biolis 24i Premium menggunakan absorbansi pada 1 atau 2 panjang gelombang menurut spesifikasi masing-masing parameter (Diapro, 2010).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis memutuskan untuk membuat laporan tugas akhir dengan melakukan pengamatan dengan judul Pemeriksaan bilirubin total, bilirubin direct dan bilirubin indirect menggunakan alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium, Kesehatan Kalimantan Timur, jumlah sampel yaitu 7 sampel dalam jangka waktu sebulan. Penulis memilih tempat di UPTD Laboratorium Kesehatan Kalimantan Timur karena ditempat tersebut melakukan pemeriksaan Bilirubin

Total, Bilirubin Direct dan Bilirubin Indirect.

B. Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang di atas dapat ditinjau dari ruang lingkup tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik pemeriksaan bilirubin total, direct dan indirect menggunakan alat Biolis24i premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Kalimantan Timur.

C. Tujuan

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

1. Tujuan Umum

Melakukan pengamatan dan analisis teoritis pemeriksaan bilirubin total, direct dan indirect menggunakan alat Biolis 24i premium di UPTD laboratorium Kesehatan Kalimantan Timur.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui pra analitik, analitik dan pasca analitik pada pemeriksaan bilirubin total, direct dan indirect menggunakan alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Kalimantan Timur.
- b. Untuk mengetahui standar Pemantapan Mutu Internal (PMI) pada pemeriksaan Bilirubin total, Bilirubin direct dan Bilirubin indirect menggunakan alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.
- c. Untuk mengetahui standar *Good Laboratory Practice* (GLP) di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.
- d. Untuk mengetahui penggunaan *Laboratory* dan *Patient Safety* (K3) di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

D. Manfaat penelitian

Hasil penulisan Laporan Tugas Akhir ini diharapkan memberikan manfaat :

1. Manfaat Bagi Akademik.

Dapat memberikan perbendaharaan referensi khususnya di bidang kimia klinik pada perpustakaan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.

2. Manfaat Bagi Petugas Kesehatan Laboratorium

Dapat menambah wawasan bagi tenaga analis kesehatan dalam berkerja di laboratorium sehingga hasil pemeriksaan menjadi akurat.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Penyakit hati

a. Definisi penyakit hati

Hati merupakan organ yang sangat penting dalam pengaturan homeostatis tubuh menjadi metabolisme, biotransformasi, sintesis, penyimpanan dan imunologi. Sel-sel hati (hepatosit) mempunyai kemampuan regenerasi yang cepat. Oleh karena itu sampai batas tertentu, hati dapat mempertahankan fungsinya bila terjadi gangguan ringan. Pada gangguan fungsi yang serius dan akan berakibat fatal. Hati berfungsi sebagai pembentukan sekresi empedu, tempat penyimpanan glikogen, sintesa urea, metabolisme kolesterol dan lemak, dan detoksifikasi racun. Penyakit hati sulit ditemukan pada stadium awal (Lin, 2009). Hati mampu menjaga fungsinya bahkan ketika sebagian yang mengalami kerusakan. Penanganan penyakit hati pada stadium awal, diagnosa awal merupakan permasalahan yang sangat penting dalam penyakit hati (Widodo, 2014).

Penyakit hati bervariasi, sebagian besar disebabkan oleh virus yang menular secara fekal-oral, parenteral, seksual, perinatal dan sebagainya. Penyebab lain dari penyakit hati adalah akibat efek toksik dari obat-obatan, alkohol, racun, jamur, dan lain-lain (Tandi, 2017).

b. Hiperbilirubinemia

Hiperbilirubinemia adalah istilah yang digunakan untuk ikterus neonatorum setelah hasil laboratorium menunjukkan adanya peningkatan kadar bilirubin (Lynn & Sowden, 2009). Hiperbilirubinemia terjadi akibat tingginya produksi ekskresi bilirubin dalam darah selama masa transisi pada neonatus. Neonatus memproduksi bilirubin 2 sampai 3 kali lebih tinggi dibandingkan orang dewasa. Kondisi tersebut dapat terjadi karena jumlah eritrosit

pada neonatus lebih banyak dan usianya lebih pendek, bayi baru lahir sangat rentan menderita hiperbilirubinemia pada minggu pertama kelahirannya, terutama pada bayi dengan berat badan lahir rendah (Maria, 2013). Bayi baru lahir menderita hiperbilirubinemia, ditandai dengan adanya perubahan warna kuning (ikterik) pada kulit, kuku dan sklera mata(Wirastri Dkk, 2019).

Hiperbilirubinemia pada neonatus dapat terjadi dalam dua bentuk yaitu ikterus fisiologis dan patologis. Hiperbilirubinemia fisiologis merupakan ikterus normal yang dialami bayi baru lahir, tidak memiliki dasar patologis sedangkan hiperbilirubinemia patologis adalah ikterus yang memiliki dasar patologis dengan kadar bilirubin melebihi nilai normal yaitu >5 mg/dl (Wirastri, 2019).

Penatalaksanaan hiperbilirubinemia secara fisiologis dan patologis yaitu: secara fisiologis bayi mengalami kuning pada bagian wajah dan leher, atau pada derajat satu dan dua dengan kadar bilirubin (<12 mg/dl) (Wirastri, 2019).

2. Bilirubin

a. Definisi bilirubin

Bilirubin merupakan produk akhir penguraian heme. Sebagian besar produk harian (0,2 - 0,3 gram) berasal dari pemecahan eritrosit tua, dan sisanya terutama berasal dari perputaran hemoprotein hati dan dari destruksi prematur eritrosit yang baru terbentuk dalam sum-sum tulang. Jalur yang terakhir penting dalam penyakit hematologik yang berkaitan dengan hemolisis ekstensif eritrosit yang cacat di dalam sumsum tulang , hem oksigenase mengoksidasi hem menjadi biliverdin, yang kemudian direduksi menjadi bilirubin oleh biliverdin reduktase. Bilirubin yang terbentuk di luar hati di sel sistem fagosit mononukleus dibebaskan dan terikat ke albumin serum. Proses bilirubin oleh sel hati mencakup penyerapan (yang diperantarai oleh pembawa) di membran sinusoid, pengikat ke protein di sitosol serta penyaluran ke retikulum endoplasma, konjugasi dengan satu atau dua

molekul asam glukoronat oleh bilirubin uridin difosfat-glukuronida, ekskresi bilirubin glukoronida larut air non-toksik ke dalam empedu. Sebagian besar bilirubin glukuronida mengalami dikonjugasi oleh β -hlukuronidase bakteri usus dan diuraikan menjadi urobilinogen yang tidak berwarna. Urobilinogen, dan residu pigmen intak, umumnya dikeluarkan di feses. Sekitar 20% urobilinogen direabsorpsi di ileum dan kolon, dikembalikan ke hati, dan segera diekskresikan kembali ke dalam empedu. Sejumlah kecil yang lolos dari sirkulasi enterohepatik ini diekskresikan melalui urine (Robbins, 2007).

b. Bilirubin dalam tubuh

Bilirubin dalam tubuh terdapat 2 jenis yaitu; bilirubin dalam tubuh yang terkonjugasi atau bereaksi langsung (dapat larut) dan yang tak terkonjugasi atau memiliki reaksi tidak langsung (ikatan protein). Jika bilirubin total berada dalam kisaran normal, kadar bilirubin langsung dan tak langsung tidak perlu dilakukan analisis. Jika salah satu nilai bilirubin yang dilaporkan, nilai tersebut mewakili nilai bilirubin total (Taurusita, 2019).

Bilirubin langsung atau terkonjugasi kerap muncul akibat ikterik obstruktif, baik yang bersifat ekstrahepatik (akibat pementukan batu ataupun tumor) maupun intrahepatika. Bilirubin terkonjugasi tidak dapat keluar dari empedu menuju usus sehingga akan masuk kembali, dan terabsorpsi dalam aliran darah. Sel hati yang rusak dapat menyebabkan hambatan sinusoid empedu sehingga meningkatkan kadar serum bilirubin langsung (terkonjugasi). pada kasus hepatitis dan sirosis terdekompensasi, baik kadar bilirubin langsung maupun tak-langsung dapat meningkat (Taurusita, 2019).

c. Metabolisme bilirubin

Metabolisme bilirubin dimulai oleh penghancuran eritrosit setelah usia 120 hari oleh sistem retikuloendotel menjadi heme dan globin. Globin akan mengalami degradasi menjadi asam amino dan digunakan sebagai pembentukan protein lain. Heme akan mengalami

oksidasi dengan melepaskan karbon monoksida dan besi menjadi biliverdin. Biliverdin reduktase akan mereduksi biliverdin menjadi bilirubin. Bilirubin tidak terkonjugasi dalam sel hati akan dikonjugasi oleh asam glukuronat membentuk bilirubin terkonjugasi (bilirubin direk), kemudian dilepaskan ke saluran empedu dan saluran cerna, di dalam saluran cerna bilirubin terkonjugasi dihidrolisis oleh bakteri usus β -glucuronidase, sebagian menjadi urobilinogen yang keluar dalam feces (sterkobilin) atau diserap kembali oleh darah lalu dibawa ke hati (siklus enterohepatik). Urobilinogen dapat larut dalam air, sehingga sebagian dikeluarkan melalui ginjal (Rosida, 2016).

3. Pemeriksaan laboratorium bilirubin

a. Definisi

Pemeriksaan bilirubin untuk mendeteksi adanya kelainan pada hepatobilier dengan memeriksa kadar bilirubin total, bilirubin direct dan bilirubin indirect merupakan hal pertama yang dilakukan untuk menentukan kelainan pada fungsi hati (Taurusita, 2019).

Peningkatan bilirubin direct menunjukkan adanya gangguan atau kerusakan pada sel hati atau saluran (adanya batu atau tumor). bilirubin terkonjugasi tidak dapat keluar dari empedu menuju usus sehingga akan masuk kembali dan terabsorpsi ke dalam aliran darah.(Taurusita, 2019).

Peningkatan kadar bilirubin indirect sering dikaitkan dengan peningkatan dan penghancuran eritrosit (hemolisis), seperti pada penyakit hemolitik oleh autoimun, transfusi, atau eritroblastosis fetalis, peningkatan penghancuran eritrosit tidak diimbang dengan kecepatan konjugasi dan ekskresi ke saluran empedu sehingga terjadi peningkatan kadar bilirubin indirect (Taurusita, 2019).

b. Jenis parameter

1. Bilirubin total

Bilirubin total merupakan hasil keseluruhan total bilirubin direct dan indirect (Taurusita. ST, 2019).

2. Bilirubin terkonjugasi (*direct*)

Bilirubin terkonjugasi (hepatobilirubin) akan masuk ke saluran empedu dan diekskresikan ke usus. Flora usus akan mengubah bilirubin menjadi urobilinogen yang akan dibuang melalui feses, dan sebagian kecil melalui urine. Bilirubin terkonjugasi ini bereaksi cepat dengan asam sulfanilar, dan terdiazotisasi membentuk azobilirubin pada reaksi Van den Bergh. Oleh sebab itu, bilirubin ini sering disebut juga bilirubin *direct* atau bilirubin langsung (Taurusita, 2019).

c. Kesalahan teknis yang mempengaruhi spesimen

Komplikasi teknis pada prosedur fungsi vena dapat menyebabkan hasil tes tidak akurat, ketidakmampuan mengambil darah, ketidaknyamanan pasien dan penolakan pasien.

1) Hemokonsentrasi

Pada hemokonsentrasi, bagian plasma darah masuk ke dalam jaringan, yang meningkatkan beberapa hasil pemeriksaan

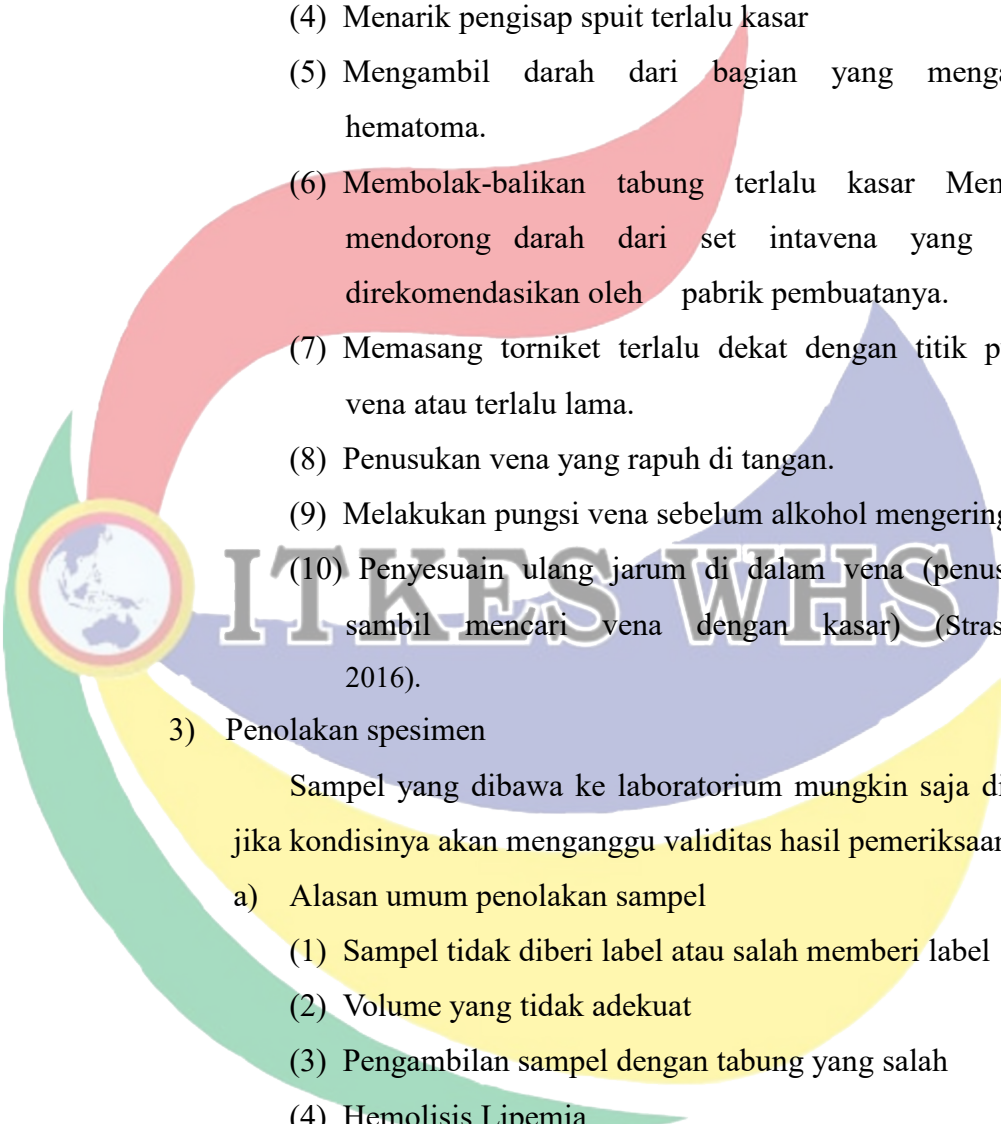
a) Penyebab

- (1) Penggunaan torniket terlalu lama
- (2) Penusukan jarum pada vena dengan meraba-raba
- (3) Sumbatan vena
- (4) Genggaman tangan terlalu kuat

2) Hemolisis

Hemolisis dapat dideteksi oleh adanya plasma atau serum berwarna merah muda atau merah, bahkan hemolisis tidak terlihat oleh mata telanjang dapat meningkatkan nilai kalium yang kritis (Strasinger, 2016).

a) Penyebab

- 
- (1) Penggunaan jarum berdiameter terlalu kecil
 - (2) Penggunaan jarum kecil dengan tabung pemindah yang besar
 - (3) Penggunaan jarum yang disambung dengan spuit secara tidak tepat sehingga terjadi gelembung udara ketika darah masuk ke spuit.
 - (4) Menarik pengisap spuit terlalu kasar
 - (5) Mengambil darah dari bagian yang mengalami hematoma.
 - (6) Membolak-balikan tabung terlalu kasar Memaksa mendorong darah dari set intavena yang tidak direkomendasikan oleh pabrik pembuatannya.
 - (7) Memasang torniket terlalu dekat dengan titik pungsi vena atau terlalu lama.
 - (8) Penusukan vena yang rapuh di tangan.
 - (9) Melakukan pungsi vena sebelum alkohol mengering.
 - (10) Penyesuaian ulang jarum di dalam vena (penusukan sambil mencari vena dengan kasar) (Strasinger, 2016).

3) Penolakan spesimen

Sampel yang dibawa ke laboratorium mungkin saja ditolak jika kondisinya akan mengganggu validitas hasil pemeriksaan.

a) Alasan umum penolakan sampel

- (1) Sampel tidak diberi label atau salah memberi label
- (2) Volume yang tidak adekuat
- (3) Pengambilan sampel dengan tabung yang salah
- (4) Hemolisis Lipemia
- (5) Terjadi pembekuan darah pada tabung antikoagulan
- (6) Penanganan sampel
- (7) Wadah sampel terkontaminasi
- (8) Batas waktu pemrosesan sampel terlambat
- (9) Penggunaan tabung yang kadaluwarsa (Strasinger, 2016).

4. Biolis 24i Premium

Biolis 24i Premium adalah *clinical chemistry analyzer* berbasis Windows yang dapat digunakan untuk pemeriksaan kimia klinik, immuno-assay, Therapeutic Drug Monitoring (TDM), dan koagulasi. Pada gambar 2.1 alat ini menggunakan teknologi spektrofotometer bikromatik dimana cahaya polikromatis dilewatkan pada kuvet, kemudian cahaya yang diteruskan dipantulkan pada sisi konkaf dan difraksi menjadi cahaya monokromatis, spektrum monokromatis kemudian dibaca oleh 12 fotodetektor yang mewakili 12 panjang gelombang, untuk perhitungan Biolis 24i Premium menggunakan absorbansi pada 1 atau 2 panjang gelombang menurut spesifikasi masing-masing parameter (Diapro, 2010).



Gambar 2.1 Biolis 24i Premium
(Sumber: gambar/biolis/24i premium)

Pengukuran dilakukan pada temperatur 37°C, untuk mencapai temperatur ini: (1) Kuvet dipanaskan dalam air bath; (2) Air dan larutan pencuci (acidic dan alkaline washing solution) sebelum didispensasikan ke dalam kuvet juga dipanaskan terlebih dahulu sampai temperatur 37°C dalam *Water Preheater*, untuk menjaga kestabilan reagen, reagen ditempatkan dalam kompartemen berpendingin yang menjaga temperatur reagen pada $10 \pm 2^\circ\text{C}$, selain itu, Biolis 24i Premium juga memiliki sistem inventori untuk menghitung sisa test reagensia *on board*, untuk mencegah *carryover*, pengadukan dilakukan dengan *air pressure mixing* yaitu proses homogenisasi yang memanfaatkan tekanan udara sebagai media pengaduk (tanpa *stirrer*). Biolis 24i Premium mempunyai *throughput* 240 test/jam dengan kapasitas 95 parameter: 77 item untuk

parameter fotometrik (berdasarkan *end point* dan *kinetic assay*), 3 item untuk ISE dan 15 item untuk parameter perhitungan (misalnya globulin dan bilirubin indirek). Hasil pemeriksaan ditampilkan pada layar monitor dan dicetak oleh *built-in printer* atau *external printer*. selain pemantauan hasil, monitor juga menampilkan process monitoring, kurva perjalanan reaksi dan grafik QC (*quality control*). Biolis 24i Premium dapat menyimpan hasil pasien sampai dengan 6 bulan (tergantung *work-load* laboratorium) kemudian data di *back up ke hard disk* dengan kapasitas sampai 40 GB atau menggunakan USB (Diapro, 2010).

a. Spesifikasi Biolis 24i premium

1) Pengukuran

Tabel 2.1 pengukuran

Metode	<i>Discrete, single line random access, multi-test analysis</i>
Absorpsi optik	Pengukuran langsung pada kuvet (1 atau 2 panjang gelombang)
Through-put	240 tests/jam, 400 tests/jam (dengan ISE)
Waktu start up	± 12 min
Metode analisa	End point, 2 point end, Rate, 2 point rate
Kurva kalibrasi	Linier, Faktor, Non-linier (Logit-log, Spline, Exponential, Polynomial)
Perhitungan	Perhitungan berdasarkan rumus dari user Perhitungan berddasarkan faktor korelasi
Jumlah test on board	24 item + ISE 3 items atau 36 item + ISE 3 items
Kapasitas parameter	77 item fotometri, 3 item ISE tests dan 15 item turunan

(Sumber : Diapro, 2010)

2) Penanganan reagen

Tabel 2.2 Penanganan reagen

Tray reagen	36 sektor
Botol reagen	13 mL, 25 mL, dan 40 mL
Volume reagen	20-140 µL (1 µL step)
Kompartemen reagen	Didinginkan pada 10 ± 2°C
Inventory	Perhitungan sisa test
Identifikasi reagen	Barcode ID, Position ID
Probe reagen	Dengan liquid sensor dan washing pot terpisah
Indikator penggantian tray	Lampu indikator

(Sumber : Diapro, 2010)

3) Penanganan sampel

Tabel 2.3 penanganan sampel

Jenis test Biolis 24i Premium	Kimia klinik, homogenous, immunoassay, therapeutic drug monitoring (TDM)
Wadah sample	Cup (standard cup, micro cup), Tabung reaksi (5, 7, 10 ml)
Tray kalibrasi	Standard sample = 45 Control sample = 6 Blank sample = 2 ISE Calibrator = 1 ISE Cleaning Solution = 1
Tray pasien	Patient sample = 40 Control sample = 6 Blank sample = 5 Cleaning solution = 2 ISE Cleaning Solution = 1
Jumlah sample tray	10 max. (2 tray diberikan)
Volume sampel	2.0 - 2.0.0 μ L (0.1 μ L step)
Pengenceran otomatis	Rasio pengenceran : 6, 10 ~ 100
Pengulangan sampel STAT	Didahulukan di tengah analisis
Identifikasi sampel	Beracode ID dan Position ID
Probe sampel	Dengan liquid sensor dan washing pot terpisah
Indikator penggantian tray	Lampu indikator

(Sumber : Diapro, 2010)

4) Reaction

Tabel 2.4 Reaction

Kuvet	Material; plastic khusus untuk mencegah kontaminasi Optical path length : 8 mm
Volume reaksi	400 μ L max. 140 μ L min
Metode mixing	<i>Mixing</i> dengan tekanan udara (tanpa pengaduk)
Waktu reaksi	10 menit (reaksi pertama: 5 menit, reaksi kedua : 5 menit)
Temperatur reaksi	37 \pm 0.1 $^{\circ}$ C
Kontrol temperature	<i>Microprocessor</i>
Fotometri Biolis 24i Premium	- Monokromatik dan bikromatik - Lampu halogen-tungsten - Multiwavelength grating photometer dengan 12 panjang gelombang : 340, 380, 405, 450, 505, 546, 570, 600, 660, 700, 750 and 800 nm
Linieritas fotometer	OD-2.5
Akurasi fotometrik	\pm 0.5%
Drift (harian)	\pm 0,001 OD
Presisi fotometer	0.1% (CV) pada 1.0 OD

Akurasi panjang gelombang	$\pm 2\text{nm}$
Pencucian kuvet	Sistem pencucian otomatis
Pencucian probe	Washing station untuk probe sampel dan reagen
Pemisahan limbah	Dipisahkan antara limbah pekat dan encer

(Sumber : Diapro, 2010)

5) User Interface

Tabel 2.5 User Interface

Sistem operasi Biolis 24i Premium	Windows SQL Database
Software	Mudah digunakan
System interface	RS-232C
Run monitor	Display perjalanan analisis Display estimasi sisa waktu reaksi
Reaction monitor	Display grafik kurva reaksi
Hasil	Dicetak dan display di monitor
Printer	Built-in thermal printer (internal) External printer (opsional)
Auto-flagging	Pada hasil yang abnormal
Quality control	-Westgardmultirule, Levy-Jennings Plot, XB charts - Harian dan kumulatif
Peesan suara	“Sampling stop”, “End of Analysis” dll
Alarm	Alarm aquadest atau larutan pencuci habis Alarm wadah limbah penuh
Peringatan	Kekurangan reagen dan/atau sample
Kapasitas penyimpanan data	Hasil test : 6 bulan Data kurva reaksi : 9999 test
Fasilitas backup data	Hard disk internal, USB

(Sumber : Diapro, 2010)

6) Spesifikasi Teknis

Tabel 2.6 Spesifikasi Teknis

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

(Sumber : Diapro, 2010)

5. Pemantapan Mutu Laboratorium Pemeriksaan Bilirubin

Pengendalian mutu laboratorium terbagi menjadi dua bagian yaitu: pemantapan mutu internal dilakukan oleh laboratorium klinik sendiri dan pemantapan mutu eksternal kegiatan yang diselenggarakan oleh pihak lain diluar laboratorium yang bersangkutan secara periodik untuk memantau dan menilai penampilan laboratorium dalam bidang pemeriksaan tertentu.

Pemantapan mutu internal merupakan suatu rangkaian pemeriksaan analitik yang ditujukan untuk menilai kualitas data analitik yang juga bagian dari penjaminan mutu (*quality assurance*). Pengendalian mutu internal terbagi menjadi beberapa tahap yaitu :

a. Tahap pra analitik

Pada tahap pra analitik dilakukan agar tidak terjadi kecelakaan dan mengurangi serta meminimalisir kesalahan pra analitik seperti serum atau plasma (Kee, 2007).

Tahap Pra Analitik

- 1) Serum dipisahkan dari sel-sel darah.
- 2) Pada pemeriksaan pasien tidak perlu melakukan puasa.
- 3) Pengumpulan specimen sampel yang digunakan harus dicentrifuge lalu dipisahkan serum dan diberi label yang berisi identitas pasien.

b. Tahap Analitik

1) Reagen

Reagen yang digunakan sesuai prosedur kerja, sesuai kebutuhan dan penyimpanan suhu seharusnya disesuaikan pada temperatu 2-8°C.

2) Alat

Alat harus dijaga kebersihan, ketepatan dan kebutuhan kerana merupakan persyaratan yang harus dipenuhi alat agar bisa dipakai sesuai dengan fungsinya dan harus dikalibrasi serta mengontrol setiap hari.

3) Metode pemeriksaan

Metode yang digunakan Jendrassik Grof

Prinsip: Bilirubin bereaksi dengan diazotized sulphanitic acid (DSA) untuk membentuk larutan azo merah. Absorpsi dari larutan pada 546 nm sesuai dengan kadar bilirubin dalam sampel. Bilirubin glucoronida yang larut dalam air bereaksi langsung (*direct*) dengan DSA sedangkan bilirubin yang terikat pada albumin bereaksi tak langsung (*indirect*) dengan DSA dengan adanya acellerator. Total bilirubin = bilirubin direct + bilirubin indirect (Kee, 2007).

c. Tahap Pasca Analitik

Pencatatan dan pelaporan hasil pemeriksaan yang telah diperoleh harus dicatat (Kee,2007).

Pemantapan mutu atau kontrol kualitas dilakukan dengan memeriksa bahan kontrol yang telah diketahui rentang kadarnya dan membandingkan hasil pemeriksaan alat kita dengan rentang kadarnya dan membandingkan hasil pemeriksaan alat dengan rentang kadar bahan kontrol tersebut. Idealnya kita mengetahui nilai benar (*true value*) dari kadar bahan kontrol yang kita gunakan. Namun sangat sulit bagi kita untuk mengetahui nilai benar tersebut, sehingga kita cukup menggunakan nilai yang dapat diterima (*acceptable true value*) sebagai patokan baik buruknya pemeriksaan alat kita. Istilah statistik dalam pemantapan mutu internal (Praptomo, 2018).

a) Rata-rata atau Mean

Rerata merupakan hasil pembagian jumlah nilai hasil pemeriksaan dengan jumlah pemeriksaan yang dilakukan. Rerata menggambarkan tendensi terpusat dari data hasil pemeriksaan kita. Rerata digunakan sebagai nilai target dari kontrol kualitas yang kita lakukan. *Nasional Commite For Clinical Laboratory Standards* (NCCLS) merekomendasikan setiap laboratorium untuk menetapkan sendiri nilai target suatu bahan kontrol dengan melakukan setidaknya 20 kali pengulangan. Sebaliknya 20 nilai tersebut diperoleh dari 20

run yang berbeda, namun NCCLS membolehkan dipergunakan 20 nilai yang berasal kurang dari 20 run asalkan nilai tersebut segera diganti begitu diperoleh hasil dari 20 run (Praptomo, 2018).

b) Rentang

Rentang merupakan penyebaran antara nilai hasil pemeriksaan terendah hingga tertinggi. Rentang memberikan batas bawah dan batas atas untuk suatu rangkaian data. Rentang dapat menjadi ukuran paling sederhana untuk menilai sebaran data. Rentang tidak dapat menggambarkan bentuk distribusi atas tendensi terpusat data yang kita miliki (Praptomo, 2018).

Rumus rentang = *Nilai tertinggi - Nilai terendah*

c) Simpangan Baku / Standar deviasi (SD)

Simpangan baku mengkuantifikasikan derajat penyebaran data hasil pemeriksaan di sekitar rerata. Simpangan baku dapat digunakan menggambarkan bentuk distribusi data yang kita miliki. Dengan menggunakan nilai rerata sebagai nilai target dan simpangan baku sebagai ukuran sebaran data, kita dapat menentukan rentang nilai yang dapat diterima dalam praktek kontrol kualitas. Batas rentang nilai yang dapat diterima tersebut dinyatakan dengan seberapa jauh jaraknya dari nilai rerata. Kita dapat menemukan bahwa batas terbawah adalah nilai rerata dikurangi dua kali simpangan baku dan batas teratas adalah nilai rerata ditambah dua kali simpangan baku. Dengan aturan yang telah kita tetapkan tersebut. Kita akan mempunyai rentang nilai yang dapat diterima sebesar empat kali simpangan baku (Praptomo, 2018).

d) Distribusi Gaussian atau *Gaussian Distribution*

Distribusi “normal” atau distribusi Gaussian (*Gaussian distribution*) mempunyai bentuk sebaran dan karakteristik bentuk distribusi Gaussian ini menggambarkan bahwa :

- 1) Ketika kita melakukan pengulangan pemeriksaan kita tidak akan memperoleh hasil yang sama persis namun berbeda-beda yang sifatnya cak.

- 2) Data hasil pengulangan tersebut apabila kita kelompokkan akan membentuk suatu kurva simetris dengan satu puncak yang nilai tengahnya merupakan rerataan dari data tersebut (Praptomo, 2018).
- e) Koefisien Variasi atau CV

Koefisien variasi merupakan suatu ukuran variabilitas yang bersifat relatif dan dinyatakan dalam satuan persen (%), dikenal juga sebagai *related standard deviation*. Cara menghitung koefisien variasi adalah dari nilai rerata dan simpangan baku. Menggambarkan perbedaan hasil yang diproses setiap kali kita melakukan pengulangan pemeriksaan pada sampel yang sama. Dapat digunakan untuk membandingkan kinerja metode, alat, maupun pemeriksaan yang berbeda (Praptomo, 2018).

- 1) Akurasi

Akurasi adalah kemampuan mengukur dengan tepat sesuai dengan nilai benar (*true value*) atau nilai yang dapat diterima (*accepted true value*). Yang ditetapkan dengan memeriksa kadar bahan kontrol menggunakan metode baku emas (*gold standard*) (Praptomo, 2018).

- 2) Presisi

Presisi adalah kemampuan untuk memberikan hasil yang sama pada setiap pengulangan pemeriksaan. Secara kuantitatif, presisi disajikan dalam bentuk impresisi yang diekspresikan dalam ukuran koefisien variasi presisi terkait dengan reproduibilitas suatu pemeriksaan (Praptomo, 2018).

- 3) Kesalahan acak

Kesalahan analitik acak seringkali disebabkan oleh hal-hal berikut ini:

- a) Instrument yang tidak stabil
- b) Variasi temperatur
- c) Variasi reagen dan kalibrasi

4) Kesalahan sistemik

Kesalahan sistemik umumnya disebabkan oleh hal-hal berikut:

- a) Spesifitas reagen atau metode pemeriksaan rendah (mutu reagen)
- b) Blanko sampel dan blanko reagen kurang tepat (kurva kalibrasi tidak linear)
- c) Mutu reagen kalibrasi kurang baik
- d) Alat bantu (pipet) yang kurang akurat
- e) Panjang gelombang yang dipakai
- f) Salah cara melarutkan reagen

5) Grafik Levey- Jennings

Grafik levey-Jennings merupakan penyempurnaan dari grafik kontrol Shewhart yang diperkenalkan Walter A. Shewhart pada tahun 1931 (Barry, 2009). Pada kedua jenis grafik kontrol tersebut akan kita temui nilai terata dan batas-batas nilai yang dapat diterima. Batas-batas tersebut menggunakan kelipatan dari simpangan baku. Grafik Levey Jennings bekerja dengan asumsi sebaran nilai kontrol mengikuti sebaran normal atau distribusi Gaussian (Praptomo, 2018).

Untuk dapat membuat Grafik Levey-Jennings sebagai bahan dari proses kontrol kualitas, melakukan langkah-langkah berikut:

a) Memilih bahan kontrol

Dalam memilih bahan kontrol kita perlu memperhitungkan beberapa faktor, seperti kesamaan karakteristik bahan kontrol dengan sampel yang kita pergunakan dalam pemeriksaan, stabilitas bahan kontrol, variasi antara vial dan level bahan kontrol (Praptomo, 2018).

b) Memeriksa bahan kontrol

Pemeriksaan berulang terhadap bahan kontrol untuk memperoleh data yang akan dipergunakan dalam menentukan rerata dan simpangan baku. Seperti telah

disampaikan sebelumnya kita dapat menggunakan data yang diperoleh kurang dari 20 run namun kita harus segera mengganti setelah mempunyai data 20 run (Praptomo, 2018).

- c) Membuat grafik dengan batas-batas rerata dan simpangan baku

Suatu plot dibuat pada kertas grafik aritmetik (linear-linear) dengan sumbu x berupa hari / run dan sumbu y berupa kadar kontrol, kita masukan rerata dan batas $\pm SD$, $\pm 2 SD$ hingga $\pm 3SD$ ke dalam grafik (Praptomo, 2018).

6) Westgard Multiruler *Quality Control*

Westgard menyajikan suatu seri aturan yang membentuk evaluasi pemeriksaan grafik kontrol. Seri aturan tersebut dapat digubakan pada penggunaan satu level kontrol, dua level maupun tiga level. Berapa banyak level yang akan kita pakai sangat tergantung kondisi laboratoirum. Namun perlu kita pikirkan mengenai keuntungan dan kerugian masing-masing pemetaan dan evaluasi hasil dari dua level kontrol secara simultan akan memberikan terdeteksinya shift dan trend lebih awal dibandingkan jika kita hanya menggunakan satu level (Praptomo, 2018).

a) Aturan 1-2S

Aturan ini merupakan peringatan. Aturan ini menyatakan bahwa apabila satu nilai kontrol berada diluar batas 2SD tetapi masih di dalam batas 3SD. Dan merupakan peringatan akan kemungkinan adanya masalah pada instrumen atau malfungsi metode. Apabila menggunakan dua level kontrol yang berbeda harus dilihat apakah kontrol level yang lain juga berada dilihat apakah kontrol level yang lain juga berada di luar batas 2SD yang sama, maka harus diselesaikan masalah tersebut sebelum digunakan untuk pelayanan pasien. Apabila kontrol level yang lain berada di dalam batas 2SD, maka kita dapat menggunakan instrument

untuk pelayanan pasien (Praptomo, 2018).

Bila menggunakan satu level, perlu dilihat bagaimana hasil hari atau run sebelumnya. Apabila kontrol hari/run sebelumnya berada di luar batas 2SD yang sama, maka harus diselesaikan masalah tersebut sebelum digunakan untuk pelayanan pasien. Dengan kata lain, tidak digunakan aturan 12S sendiri untuk menolak suatu run. Harus dikombinasikan dengan aturan lain, misalnya 22S (Praptomo, 2018).

b) Aturan 1-3S

Aturan ini mendeteksi kesalahan acak, satu saja nilai kontrol berada diluar batas 3SD, kita harus mengevaluasi instrument kita akan adanya kesalahan acak. Instrument tidak boleh digunakan untuk pelayanan hingga masalah yang mendasari teratasi, perlu kita ingat lagi bahwa nilai yang berada di luar batas 3SD dalam distribusi normal Gaussian hanya sebesar 0,3 %, apabila nilai ini sampai kita temui, kemungkinan besar ada kesalahan pengukuran. Aturan ini dapat diberlakukan untuk menolak run, walaupun kita hanya menggunakan satu level kontrol saja (Praptomo, 2018).

c) Aturan 2-2S

Aturan ini mendeteksi kesalahan sistemik, kontrol dinyatakan keluar apabila dua nilai kontrol pada satu level berturut-turut di luar batas 2SD. Kontrol juga dinyatakan keluar apabila nilai kontrol pada dua level yang berbeda berada di luar batas 2SD yang sama. Bila hal ini terjadi berturut-turut pada bahan kontrol dengan level yang sama, kemungkinan permasalahan ada pada bahan kontrol yang kita dipergunakan (Praptomo, 2018).

d) Aturan R-4S

Aturan ini hanya dapat digunakan apabila kita

menggunakan dua level kontrol. Aturan yang mempergunakan konsep statistik “rentang” ini mendeteksi kesalahan acak. Aturan ini menyatakan bahwa apabila dua nilai kontrol level yang berbeda pada hari atau run yang sama memiliki selisih melebihi empat kali SD, bila ditemukan keadaan ini instrument tidak boleh dipergunakan untuk pelayanan sebelum masalah teratasi (Praptomo, 2018)

e) Aturan 4-1S

Aturan ini mendeteksi kesalahan sistematis. Aturan ini dapat digunakan pada satu level kontrol saja maupun pada lebih dari satu level kontrol, pada penggunaan satu level kontrol maupun lebih dari satu level kontrol, kita perlu melihat adanya empat nilai kontrol yang berturut-turut keluar dari batas 1SD yang sama. Kita dapat tetap menggunakan instrument untuk pelayanan, namun sebaiknya kita melakukan maintenance terhadap instrument atau melakukan kalibrasi kit atau instrument (Praptomo, 2018).

f) Aturan 10x

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

7) Standar primer

Standar primer adalah suatu standar material rujukan berupa substansi kimiawi murni yang dapat digunakan untuk kalibrasi suatu instrument atau persiapan suatu kurva standar percobaan manual.

Material ini mempunyai komposisi yang pasti diketahui dan mampu dipersiapkan dalam bentuk murni ensensial. Istilah standar primer juga digunakan untuk tiap material rujukan tersertifikasi yang pada umumnya diterima atau dikenal resmi sebagai standar satu-satunya untuk uji tersebut tanpa mengindahkan tingkat kemurniannya (Praptomo, 2018).

8) Standar sekunder

Standar sekunder merupakan material rujukan dimana kadar analit telah ditetapkan dengan penunjukan untuk menjadi dan digunakan sebagai standar primer (Praptomo, 2018).

6. *Good Laboratory Practice* (GLP)

Good Laboratory Practices (GLP), atau praktek berlaboratorium yang baik dan benar, adalah keterpaduan suatu proses organisasi, fasilitas personil, dan kondisi lingkungan laboratorium yang benar, sehingga menjamin pengujian dilaboratorium selalu direncanakan, dilaksanakan, dipantau, direkam, dan dilaporkan sesuai dengan persyaratan kesehatan, keselamatan dan perdagangan (Hadi, 2007).

Hal ini berarti GLP adalah alat manajemen untuk pengelolaan laboratorium, guna menghasilkan data hasil uji yang akurat, dapat dipercaya dan sesuai dengan kaidah hukum. Pendekatan GLP, antara lain melalui penerapan sistem manajemen mutu (SMM) laboratorium. Pengakuan formal terhadap penerapan SMM tersebut, melalui akreditasi (Rastra, 2013).

Sebagai laboratorium pengujian, penilaian kompetensi laboratorium berdasarkan pada SNI ISO/IEC 17025 :2008, Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi. Terdapat 15 persyaratan manajemen dan 10 persyaratan teknis yang harus dipenuhi oleh laboratorium dalam penerapan SNI ISO/IEC 17025 : 2008. Lima belas aspek dalam persyaratan manajemen tersebut adalah organisasi, sistem manajemen, pengendalian dokumen, kaji ulang permintaan, tender dan kontrak, subkontrak pengujian dan kalibrasi,

pembelian jasa dan perbekalan, pelayanan kepada *customer*, pengaduan, pengendalian pekerjaan pengujian dan/atau kalibrasi yang tidak sesuai, peningkatan, tindakan perbaikan, tindakan pencegahan, pengendalian rekaman, audit internal dan kaji ulang manajemen., sedangkan aspek dalam persyaratan teknis adalah umum, personil, kondisi akomodasi dan lingkungan, metode pengujian, metode kalibrasi dan validasi metode, peralatan, ketertelusuran pengukuran, pengambilan contoh, penanganan barang yang diuji dan dikalibrasi, jaminan mutu hasil pengujian dan kalibrasi, dan pelaporan hasil (Rastra, 2013).

7. Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3)

a. Keselamatan kerja dalam laboratorium klinik

Bekerja dalam laboratorium klinik mempunyai risiko terkena bahan kimia maupun bahan yang bersifat infeksius. Risiko tersebut dapat terjadi bila kelalaian dan sebab-sebab lain diluar kemampuan manusi. Menjadi suatu tanggung jawab bagi manusia untuk mempelajari kemungkinan adanya bahaya dalam pekerjaan agar mampu mengendalikan bahaya serta mengurangi resiko sekecil-kecilnya melalui pemahaman mengenai berbagai aspek bahaya dalam lingkungan laboratorium, mengarahkan para pekerja dalam melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja (Athena, 2006).

Laboratorium harus merupakan tempat yang aman bagi pekerjanya, terhadap setiap kemungkinan terjadinya kecelakaan, sakit maupun gangguan kesehatan. Hanya dalam laboratorium yang bebas dari rasa kekhawatiran akan kecelakaan dan keracunan seseorang dapat bekerja dengan produktif dan efisien. Keadaan yang sehat dalam laboratorium, dapat diciptakan apabila ada kemauan dari setiap pekerja untuk menjaga dan melindungi diri. Diperlukan suatu kesadaran dan tanggung jawab, bahwa kecelakaan dapat berakibat pada diri sendiri dan orang lain serta lingkungannya. Tanggung jawab moral dalam keselamatan kerja memegang peranan

penting dalam pencegahan kecelakaan disamping disiplin setiap individu terhadap perautran juga memberikan andil besar dalam keselamatan kerja (Anwar, 2006).

b. Penanganan spesimen

Dalam penanganan spesimen perlu diperhatikan cara pemeliharaan atau kualitas kerja (*performance*) pada setiap taraf atau langkah dalam keseluruhan rantai prosesnya. Pengambilan pengumpulan spesimen, transportasi dan proses merupakan mata rantai yang penting, tetapi justru sebagian besar menganggap tidak perlu diawasi secara khusus. Masing-masing laboratorium mempunyai cara kerja yang bervariasi, oleh karena itu perlu adanya kewaspadaan terhadap spesimen-spesimen kiriman atau rujukan. Paling tepat adalah bila laboratorium rujukan memberi petunjuk kepada laboratorium perujuk (yang merujuk) mengenai cara persiapan, pengambilan, penanganan dan pengiriman spesimen, jenis spesimen dan diagnosa penderita bila perlu, agar tidak terjadi kesalahan apabila hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan klinis (Anwar, 2006).

Idealnya petunjuk ini disusun secara sistematis perjenis pemeriksaan parameter yang mudah dimengerti oleh petugas di semua laboratorium perujuk. Selain petunjuk berdasarkan parameter, perlu juga ditambahkan petunjuk umum tentang sampling berdasarkan jenis spesimennya tentang bagaimana cara memperoleh dan menanganinya, bila perlu diberi label terhadap diagnosa penyakit yang berbahaya seperti berlabel bulatan merah bila terinfeksi HIV/AIDS.

c. Pemakaian APD bagi petugas laboratorium kesehatan

Kecelakaan kerja adalah kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan. Biasanya kecelakaan menyebabkan kerugian material dan penderitaan dari yang paling ringan sampai pada yang paling berat. Untuk menghindari risiko dari kecelakaan dan terinfeksi petugas laboratorium khususnya pada laboratorium kesehatan

sebaiknya dilakukan tindakan pencegahan seperti pemakaian APD, apabila petugas laboratorium tidak menggunakan alat pengaman, akan semakin besar kemungkinan petugas laboratorium terinfeksi bahan berbahaya, khususnya berbagai jenis virus (Depkes RI, 1996).

d. Pengolahan Limbah

Kerusakan lingkungan ditandai dengan adanya penurunan mutu lingkungan yang diakibatkan peristiwa alam dan ulah manusia (Estianto, 2014). Kerusakan yang disebabkan oleh manusia justru berdampak lebih parah dibanding kerusakan alam yang terjadi secara alami. Kerusakan alam yang diakibatkan oleh manusia biasanya terjadi secara terus menerus. Salah satu aktivitas manusia yang berdampak buruk (Sudarno, 2019).

Terhadap lingkungan adalah aktivitas industri yang menimbulkan banyak pencemaran. Bentuk pencemaran lingkungan diantaranya adalah polusi udara, suara, dan berbagai macam limbah produksi (Sudarno, 2019).

Limbah produksi merupakan limbah yang dihasilkan oleh perusahaan manufaktur yang kegiatan operasionalnya memanfaatkan kekayaan alam. Perusahaan manufaktur merupakan perusahaan yang mengolah bahan baku menjadi barang setengah jadi maupun barang jadi dan wajib melakukan pertanggungjawaban sosial (Nilasari, 2014). Hal ini sejalan dengan peraturan perundang-undangan yang dikeluarkan oleh pemerintah tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang mewajibkan bagi setiap perusahaan untuk melakukan pengelolaan lingkungan hidup sehubungan dengan aktivitas usahanya. Dalam UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Limbah diartikan sebagai sisa suatu usaha dan atau kegiatan produksi, sedangkan pencemaran diartikan sebagai proses masuknya makhluk hidup atau zat, dan energi maupun komponen lain kedalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya menurun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan itu tidak berfungsi

sesuai dengan peruntukannya. Limbah operasional perusahaan sudah seharusnya mendapatkan penanganan khusus agar tidak menimbulkan dampak yang lebih besar pada lingkungan. Maka dari itu, perusahaan-perusahaan yang ada di Indonesia mulai menerapkan pengelolaan lingkungan sebagai upaya untuk mengurangi dampak negatif dari kegiatan usahanya (Sudarno, 2019).

Aktivitas pengelolaan limbah dibagi mejadi tiga jenis limbah, yaitu limbah padat medis, meliputi limbah infeksius, patologi dan anatomi, benda tajam, sitotoksik, limbah farmasi dan kimia. Pemilahan dan pewadahan limbah padat medis dilakukan di setiap ruangan RS sesuai jenis dan label limbah medis. Setelah itu pengumpulan, pengemasan dan pengangkutan keluar RS untuk dibawa ke tempat pengelolaan limbah medis sementara. Limbah padat non-medis/limbah B3 meliputi bekas botol infuse, jerigen hemodialisa, botol reagen dan jerigen alkohol. Pengumpulan, pengemasan dan pengangkutan keluar rumah sakit untuk dibawa ke tempat pengolahan limbah B3 sementara. Selanjutnya penghitungan dan pencacahan limbah B3 dan dilakukan proses perendaman dengan desinfektan dan proses yang terakhir adalah pendistribusian kepada pihak ke 3 (tiga). Limbah cair meliputi limbah cair laboratorium, limbah cair ruang medis, limbah kamar operasi dan ICU. aktivitas pengelolaan limbah termasuk dalam biaya lingkungan RS. Biaya lingkungan tersebut ialah biaya pengolahan limbah cair, pemeriksaan lab IPAL, biaya sampling limbah air radiologi, apotek, dan laboratorium (Sudarno, 2019).

e. Alat Pemadam Api Ringan

APAR (Alat Pemadam Api Ringan) adalah alat pemadam api portable yang mudah dibawa, cepat dan tepat di dalam penggunaan untuk awal kebakaran, selain itu pula karena bentuknya yang portable dan ringan sehingga mudah mendekati daerah kebakaran. Dikarenakan fungsinya untuk penanganan dini, peletakan APAR-pun harus ditempatkan di tempat-tempat tertentu sehingga memudahkan

didalam penggunaannya.

Berikut tempat yang direkomendasikan untuk diletakkannya APAR :

1. Diletakkan pada jalur jalan keluar.
2. Dekat dengan pintu dan diberi label yang mudah dibaca serta terlihat dengan dengan jelas.
3. Cukup dekat dengan daerah yang berbahaya.
4. Bila diletakkan pada gantungan (hanger), tinggi *handle* (pegangan) dari lantai = 120 cm.
5. Pada gedung bertingkat usahakan posisi diletakkannya APAR adalah pada posisi yang sama, diletakkan pada sudut-sudut gang (koridor) atau dekat pintu tangga.

Bahan kandungan APAR terbagi menjadi 3 jenis, Selain dibedakan berdasarkan besar atau ukurannya, APAR dapat pula dibedakan berdasarkan bahan pemadam (racun api) didalamnya.

APAR mengandung tiga jenis bahan, yaitu :

1. Halon

Halon adalah APAR yang diisi dengan gas carbon monoksida (CO) yang dapat mematikan api dengan mengeluarkan cairan yang dingin. Pengguna APAR dilarang memegang *Nozzle* saat melakukan pemadaman untuk menghindari tangan menjadi kaku karena mengalami kebekuan yang berakibat fatal saat melakukan pemadaman.

2. *Powder*

Powder adalah APAR yang menggunakan bahan dari tepung atau bubuk. Pengguna APAR jenis ini sebaiknya menggunakan masker sebab partikel tepung atau bubuk dapat terhirup masuk ke saluran pernapasan, yang bila dalam jumlah besar dapat menyebabkan pingsan.

3. *Foam*

Foam adalah APAR berbahan dari jenis busa atau *foam* yang dibuat dari campuran air dan sabun dengan komposisi standar.

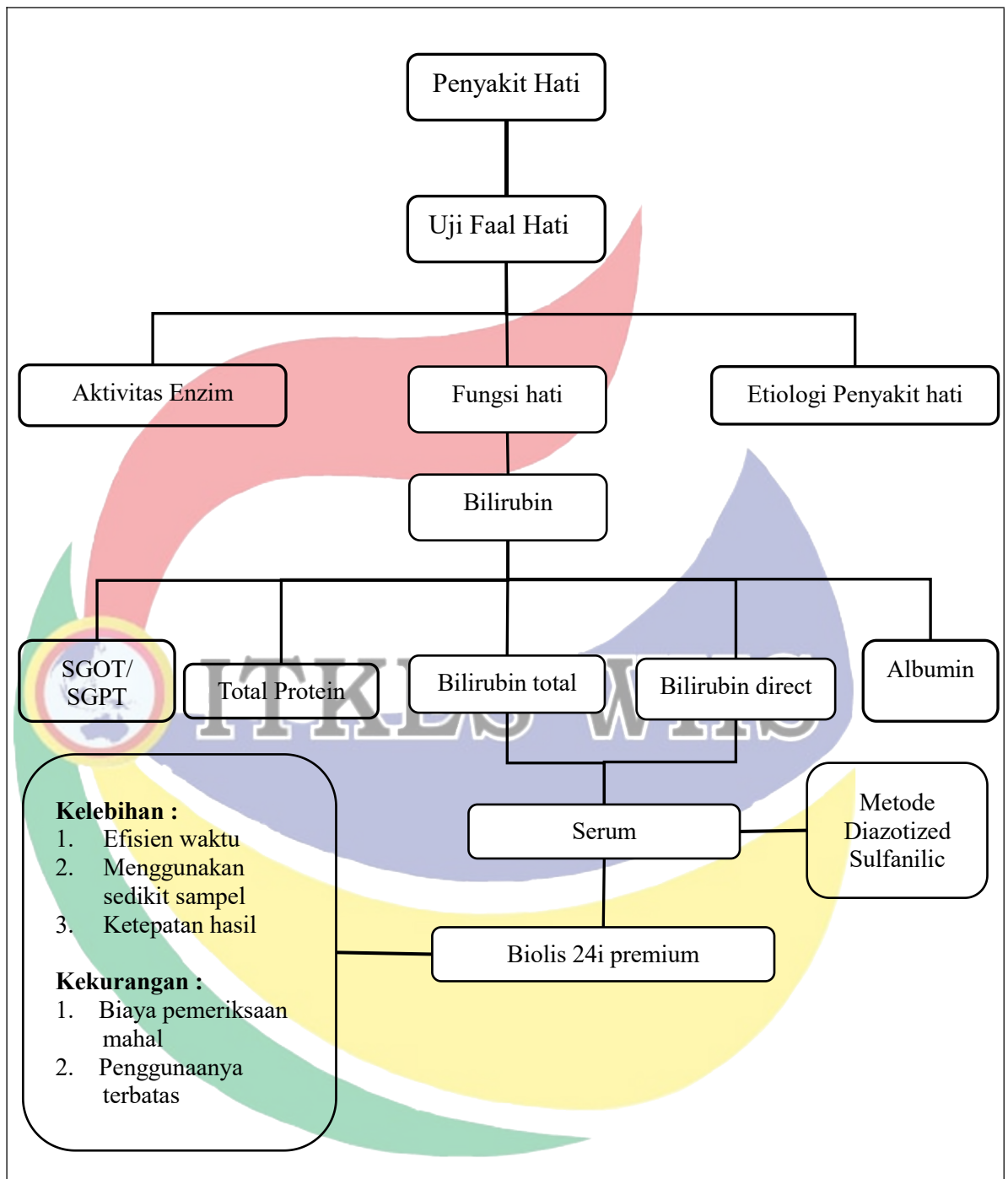
8. *Spill Kit*

Spill kit adalah satu set peralatan yang dipakai oleh petugas untuk melindungi dirinya dari tumpahan bahan-bahan yang infeksius seperti darah, sekret pasien, atau cairan tubuh lainnya. Selain cairan tubuh, *spill kit* juga digunakan untuk membersihkan tumpahan obat-obat kemoterapi dan bahan kontras radiologi yang bisa menimbulkan radiasi. Pembersihan tumpahan tersebut harus dilakukan menggunakan *spill kit* karena semua jenis cairan tubuh pasien dan obat keras harus dianggap berbahaya dan infeksius guna mencegah paparan terhadap infeksi dan bahaya lainnya (Listiowati, 2016).

Satu set peralatan *spill kit* terdiri dari :

- a. Kotak *spill kit*
- b. Gaun pelindung (celemek/apron)
- c. Masker
- d. Kacamata
- e. Sarung tangan
- f. Kain atau bahan yang bisa menyerap cairan tubuh
- g. Plastik kuning
- h. Bubuk klorin dalam plastik (Listiowati, 2016)

B. Kerangka Teori



Skema 2.1 Kerangka Teor

BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR

A. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir dilakukan pada 27 Januari - 6 Maret 2019.

B. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir dilakukan di laboratorium kimia klinik di UPTD Laboratorium Kesehatan Kalimantan Timur.

C. Metode

Ada beberapa prosedur pemeriksaan yang harus dilakukan dalam melakukan pemeriksaan bilirubin total, direct yaitu :

1. Alat
 - a. Biolis 24i premium
 - b. Komputer
 - c. Wadah sampel serum
 - d. Tabung vacum (warna kuning)
 - e. Mikropipet
 - f. *Bluetip* dan *yellow tip*
 - g. Sentrifuge
 - h. Rak sampel
2. Bahan
 - a. Serum
 - b. Reagen total-Bilirubin DCA (Sumber: Dia line diagnostic system, 2014)

R1 : Phosphate buffer	50 mmol/L
NaCl	150 mmol/L
R2 : 2,4-Dichlorophenyl diazonium salt	5 mmol/L
HCL	130 mmol/L

c. Reagen direct-bilirubin

R1 : EDTA-Na2	0,1mmol/L
NaCl	150mmol/L
Sulfamic Acid	100mmol/L
R2 : 2,4-Dichlorophenly-diazonium salt	0,5mmol/L
HCL	900mmol/L
EDTA-Na2	0.13mmol/L

(Sumber: Dia line diagnostic system, 2014)

3. Prinsip Pemeriksaan bilirubin

Sulfanilic Acid dengan sodium nitrit membentuk diazotized sulfanilic Acid (DSA). bilirubin bereaksi dengan diazotized sulfanilic Acid membentuk azobilirubin yang akan menyerap cahaya pada λ 546 nm.

Sulphanilic Acid + Sodium Nitrit \rightarrow DSA

Bilirubin + DSA Direk \rightarrow Azobilirubin direct

Bilirubin + DSA + Akselerator \rightarrow Azobilirubin total (Taurusuta.ST, 2019).

4. Pemeriksaan Bilirubin Total

Definisi : Bilirubin Total dengan adanya dikloroanilin diazotized membentuk azocompound berwarna merah dalam larutan asam. Campuran spesifik deterjen memungkinkan penentuan bilirubin total yang aman.

Alat ukur : Biolis 24i Premium

Hasil uku : mg/dl

a. Pra Analitik

1) Persiapan pasien

Tidak ada persiapan khusus

2) Persiapan sampel

- Tabung vacum tutup merah (tanpa *Zat Additive*)
- Identifikasi sampel : kode sampel, nama & umur
- Sampel darah dipisahkan antara serum dan sel-sel darah

- lainnya dengan cara disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit
- Serum diperiksa dalam waktu ≤ 2 jam setelah darah diambil

b. Analitik

- 1) Sentuh menu ORDER kemudian sentuh SAMPLE ID pada monitor untuk mengisi ID Sampel/Pasien
- 2) Pilih pemeriksaan FE kemudian sentuh ORDER
- 3) Masukkan sampel ke Rak Sampel (*Tray*) sesuai posisi sampel pada menu ORDER
- 4) Sentuh START untuk memulai proses pemeriksaan
- 5) Alat akan secara otomatis mengisap serum dan melakukan proses pemeriksaan sesuai permintaan yang telah dipilih
- 6) Hasil tercetak secara otomatis setelah alat selesai melakukan pemeriksaan
- 7) Hasil dapat dilihat pada menu R & E
- 8) Sentuh menu R & E kemudian cari Sampel atau Pasien ID yang ingin dicetak lalu sentuh menu PRINT untuk mencetak ulang lembaran hasil pemeriksaan

c. Pasca Analitik

- 1) Nilai Normal : 0,3 - 1,2 mg/dl
- 2) Tes dapat dilakukan setiap hari senin – jum'at di Laboratorium Patologi Klinik UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.
(UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur)

5. Pemeriksaan Bilirubin Direct

Definisi : Bilirubin langsung di hadapan diazotisasi 2,4-dichloroaniline membentuk azocompound berwarna merah dalam larutan asam.

Alat ukur : Biolis 24i Premium

Hasil ukur : mg/dl

a. Pra Analitik

1) Persiapan pasien

Tidak ada persiapan khusus

2) Persiapan sampel

- Tabung vacum tutup merah (tanpa *Zat Additive*)
- Identifikasi sampel : kode sampel, nama & umur
- Sampel darah dipisahkan antara serum dan sel-sel darah lainnya dengan cara disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit
- Serum diperiksa dalam waktu ≤ 2 jam setelah darah diambil

b. Analitik

1) Sentuh menu ORDER kemudian sentuh SAMPLE ID pada monitor untuk mengisi ID Sampel/Pasien

2) Pilih pemeriksaan FE kemudian sentuh ORDER

3) Masukkan sampel ke Rak Sampel (*Tray*) sesuai posisi sampel pada menu ORDER

4) Sentuh START untuk memulai proses pemeriksaan

5) Alat akan secara otomatis mengisap serum dan melakukan proses pemeriksaan sesuai permintaan yang telah dipilih

6) Hasil tercetak secara otomatis setelah alat selesai melakukan pemeriksaan

7) Hasil dapat dilihat pada menu R & E

8) Sentuh menu R & E kemudian cari Sampel atau Pasien ID yang ingin dicetak lalu sentuh menu PRINT untuk mencetak ulang lembaran hasil pemeriksaan

(UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur)

c. Pasca Analitik

1) Nilai Normal : ≤ 2 mg/dl

Tes dapat dilakukan setiap hari senin – jum'at di Laboratorium Patologi Klinik UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

(UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur)

6. Pemeriksaan Bilirubin Indirect

Bilirubin Total - Bilirubin direct = Bilirubin Indirect

a. Pasca Analitik

Pencatatan dan pelaporan hasil pemeriksaan yang telah diperoleh harus dicatat.

7. Intruksi Kerja Alat

a. Biolis 24i premium (Diapro, 2010)

- 1) Sentuh menu ORDER kemudian sentuh SAMPLE ID pada monitor untuk mengisi ID Sampel/Pasien.
- 2) Pilih pemeriksaan UA kemudian sentuh ORDER
- 3) Masukkan sampel ke Rak Sampel (*Tray*) sesuai posisi sampel pada menu ORDER
- 4) Sentuh START untuk memulai proses pemeriksaan
- 5) Alat akan secara otomatis mengisap serum dan melakukan proses pemeriksaan sesuai permintaan yang telah dipilih
- 6) Hasil tercetak secara otomatis setelah alat selesai melakukan pemeriksaan
- 7) Hasil dapat dilihat pada menu R & E Sentuh menu R & E kemudian cari Sampel/Pasien ID yang ingin dicetak lalu sentuh menu PRINT untuk mencetak ulang lembaran hasil pemeriksaan (Diapro, 2010)

8. Pemeriksaan Manual Bilirubin

a. Bilirubin Total

- 1) Prinsip : Bilirubin bereaksi dengan Diazotizat Sulfanilic Acid (DSA) untuk membentuk warna diazo. Intensitas warna diazo cairan sebanding dengan konsentrasi bilirubin dalam sampel.

- 2) Alat dan bahan
 - a) Alat
 - Tabung reaksi
 - Rak tabung reaksi
 - Mikropipet
 - Blue tip dan yellow tip
 - Spektrofotometer
 - b) Bahan
 - Serum, plasma
 - Reagen 1 : sulphanilic acid
 - Reagen 2 : sodium nitrit

3) Prosedur kerja

Tabel 3.2 Prosedur Kerja Bilirubin Direct dan Bilirubin Indirect

Pipet ke dalam tabung reaksi	Kalibratort	Blanko sampel	Sampel
Reagen	1000 μ l	1000 μ l	1000 μ l
Bilirubin Oxidant	1 tetes	-	1 tetes
Kalibrator	50 μ l	-	-
Sampel	-	100 μ l	50 μ l

Homogenkan tanpa ditunda, inkubasi pada suhu ruang tepat 3 menit. Baca absorbansi sampel terhadap blanko sampel pada panjang gelombang 540 nm.

4) Nilai Normal

Bilirubin direct: 0,0 - 0,5 mg/dl

Bilirubin Indirect: 0,2 - 0,8 mg/dl

(Sumber: Dia line diagnostic system, 2014)

9. *Quality Control*

a. Persiapan alat

- 1) Mengecek Aguadest, Alkali, Acid dan kertas printer masih cukup atau tidak untuk digunakan

- 2) Kemudian bersihkan probe reagen pada sampel tissue bebas serat yang telah dibasahi Alkali 2%.
- b. Menyalakan alat
- 1) Komputer dinyalakan, setelah itu login input User Name: labkes, password: labkes
 - 2) Setelah itu alat dinyalakan dengan menekan tombol main power disamping belakang alat dan setelah itu tekan tombol system power disamping depan.
 - 3) Kemudian alat siap dipakai setelah proses warming up selesai
- c. Mengerjakan Control
- 1) Klik ORDER kemudian ketik C1 (Bionorm), C2 (Biopath) diposisi sebelah kanan Tray-S no kemudian Tekan Enter setelah itu pilih pemeriksaan lalu klik ORDER
 - 2) Kemudian klik Ready atau tekan F9
 - 3) Setelah alat ready kemudian klik start atau tekan F10
 - 4) Untuk melihat hasil control klik QC atau F3 kemudian Current QC setelah itu klik print untuk mencetak hasil control.
- (UPTD Labororium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur)
- d. Hasil control
- Hasil control yang tidak lebih dari +2SD atau -2SD, jika control lewat dari + 2SD dilakukan pergantian reagen R1, jika control lewat dari -2SD maka dilakukan pergantian pada reagen R2. Namun jika control masih melewati +2SD atau -2SD maka segera dilaporkan pada teknisi agar alat dilakukan kalibrasi. Kemudian jika masih melewati 2SD maka petugas laboratorium memanggil teknisi atau vendor alat Biolis 24i Premium.
- (UPTD Labororium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur)

10. Instruksi kerja khusus penggunaan APD

Alat Pelindung Diri (APD) adalah peralatan yang digunakan sebagai barier untuk melindungi petugas dan pasien kesehatan dari resiko terhadap bahaya seperti bahan infeksius, pajanan ternal dan radiasi.

a. *handscoon*

- 1) Cara memakai handscoon memakai prinsip *skin to skin, glove to glove*.
- 2) Handscoon dipakai sesuai dengan ukuran tangan dan jenis tindakan
- 3) Handscoon tidak segera dibuang setelah selesai, sebelum ntuh benda dan permukaan yang tidak terkontaminasi,
- 4) Handscoon dibuang pada limbah medis setelah selesai dipakai

b. Pelindung kaki

- 1) Pelindung kaki disediakan di setiap ruangan laboratorium, Pelindung kaki terdiri dari : sepatu, sandal khusus berpenutup jari, Pelindung kaki dan hanya dipakai di dalam laboratorium, tidak boleh dibawa keluar ruangan laboratorium.
- 2) Pelindung kaki untuk melindungi petugas dari tumpahan percikan darah atau cairan tubuh lainnya dan mencegah dari kemungkinan tusukan benda tajam atau kejatuhan alat pemeriksaan laboratorium.
- 3) Alat pelindung kaki dianggap terkontaminasi jika digunakan untuk berkerja selama didalam ruangan bagian banyak bahan infeksius. Bila kontaminasi tidak jelas, maka dapat dibersihkan dengan larutan chlorine 0,5%.

c. Jas laboratorium

- 1) Jas laboratorium digunakan ketika saat didalam ruangan, jas laboratorium ada disetiap ruangan laboratroium.
- 2) Jas laboratorium tidak boleh dibawa keluar dari ruangan laboratorium.
- 3) Bila memang dibutuhkan sewaktu-waktu untuk keluar ruangan maka pakaian kerja khusus harus dilepas
- 4) Jas laboratorium digantung di dalam lemari ketika tidak digunakan agar tidak terjadi kontaminasi dengan baju yang lainnya

(UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur)

11. *Spill Neutralizers*

Spill Neutralizers merupakan alat keselamatan kerja yang sangat berperan penting di setiap laboratorium klinik karena berfungsi untuk menangani apabila terjadi tumpahan bahan kimia didalam laboratroium. Masing-masing laboratorium klinik di UPTD Laboratorium Kesehatan Kalimantan timur mempunyai *Spill Neutralizers*. Didalam *Spill Neutralizers* terdapat jas laboratorium khusus, plastik infeksius, sapu, sekop, *handscoon*, masker khusus, handuk, penjepit, tisu, pasir dan *lysol*. Standar Oprasional Prosedur (SOP) *Spill Neutralizers* di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur yaitu:

- a. Berteriak "*Spill kit*" sebanyak 3 kali
- b. Beri pasir dipinggiran tumpahan bahan infeksius yang tumpah
- c. Kemudian genangi *Lysol* pada tengah-tengah pasir
- d. Setelah itu diberi handuk dan tisu sebanyak banyaknya, tunggu sampai meresap dan kering
- e. Kemudian gunakan penjepit untuk memutar tisu dan pasir yang ada, putar searah jarum jam.
- f. Setelah itu diambil tisu yang ada menggunakan penjepit dan masukan
- g. Kemudian sapu sisa pasir yang ada dan buang dilimbah infeksius
- h. Kemudian peralatan *spill kit* yang kita gunakan tadi diletakkan didalam plastik infeksius yang lain.

(UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur)

12. Kesehatan dan keselamatan kerja

Kesehatan dan keselamatan kerja adalah suatu kegiatan yang dilakukan guna tercapainya kesehatan dan keselamatan bagi petugas

Prosedur kesehatan dan keselamatan kerja yaitu :

- a. Apar
 - 1) *Powder*

Powder adalah APAR yang menggunakan bahan dari tepung atau bubuk. Pengguna APAR jenis ini sebaiknya menggunakan

masker sebab partikel tepung atau bubuk dapat terhirup masuk ke saluran pernapasan, yang bila dalam jumlah besar dapat menyebabkan pingsan

b. Cara Tangan

- 1) Ratakan sabun dengan menggosokkan pada kedua telapak tangan
- 2) Gosok punggung tangan dan sela-sela jari, lakukan pada kedua tangan
- 3) Gosok kedua telapak dan sela-selajari kedua tangan.
- 4) Gosok punggung jari kedua tangan dengan posisi tangan saling mengunci
- 5) Gosok ibu jari kiri dengan diputar dalam genggam tangan kanan lakukan juga pada tangan satunya
- 6) Usapkan ujung kuku tangan kanan dengan diputar di telapak tangan kiri, lakukan juga pada tangan satunya, emudian bilas dengan air mengalir

(UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Profil UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur adalah sarana kesehatan yang melaksanakan pengukuran, penetapan dan pengujian terhadap bahan yang berasal dari manusia atau bahan bukan berasal dari manusia untuk penentuan jenis penyakit, penyebab penyakit, kondisi kesehatan atau faktor yang dapat berpengaruh pada kesehatan merupakan sarana penunjang upaya pelayanan kesehatan, khususnya bagi kepentingan preventif dan curative, bahkan promotif dan rehabilitative.

UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur yang terletak di jalan K.H Ahmad Dahlan No 27 Samarinda 75117 dengan jumlah tenaga kerja yang mencapai 57 orang dengan 50 orang PNS (Pegawai Negeri Sipil) dan 7 orang Honorer, tenaga Analis Kesehatan berjumlah 19 orang , perawat berjumlah 2, dokter, berjumlah 3 orang,. Pada bagian bidang manajemen berjumlah 5 orang, bidang Administrasi 21 orang, dan 33 orang bidang teknisi, yang merupakan ketenagakerjaan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur tahun 2020.

Pelayanan UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur meliputi labotarioium patologi klinik yaitu bidang Pemeriksaan Mikrobiologi, Kimia Patologi Klinik, Kimia Kesehatan, dan Radiologi atau bidang lain yang berkaitan dengan kepentingan kesehatan terutama untuk menunjang upaya pencegahan penyakit dan peningkatan kesehatan masyarakat.

Pelayanan Laboratoium merupakan bagian integral dari pelayanan kesehatan yang diperlukan untuk menunjang upaya peningkatan kesehatan, pencegahan, dan pengobatan, serta pemulihan kesehatan dimana era digital membuat masyarakat mudah mengakses pengetahuan terhadap kondisi kesehatan individunya, maka ke depan nantinya mereka dapat menggunakan pelayanan laboratorium kesehatan lebih efisien dan efektif sehingga kebutuhan untuk mengetahui dan mendeteksi secara dini kesehatan dirinya

tidak selalu harus ada rujukan dari tenaga medis lainnya terutama parameter pemeriksaan yang berhubungan dengan upaya pencegahan penyakit dan peningkatan kesehatan.

Hal itu juga menunjukkan bahwa sangat diperlukan sebuah laboratorium yang bermutu yaitu laboratoium yang mempunyai derajat atau tingkat keunggulan dalam memadukan berbagai input seperti bahan dan alat penelitian, sarana kesehatan, suasana laboratorium yang kondusif, lingkungan yang nyaman dan dukungan administrasi, sehingga terjadi interaksi pelayanan yang baik. Kebutuhan pengakuan mutu tersebut dibuktikan hingga saat ini UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur telah meraih sertifikat ISO 17025 dalam bidang laboratorium penguji pada tahun 2005 serta ISO 15189 dalam bidang laboratorium medik pada tahun 2012.

1. Tujuan

Tujuan dibentuknya UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur adalah :

- a. Untuk melayani masyarakat dalam bidang laboratorium medik, yaitu pemeriksaan hematologi, kimia klinik, imunologi, mikrobiologi, parasitologi, virologi, biologi molekuler, radiologi dan toksikologi (narkoba dan keracunan) yang lebih terjangkau dalam hal biaya dan lokasi, lebih berkualitas dan cepat dalam pelayanan.
- b. Untuk melayani masyarakat, institusi pemerintah, institusi swasta, lembaga swadaya masyarakat dalam bidang kesehatan lingkungan yaitu kimia air, kimia makanan, kimia minuman, kualitas kimia udara debu total, mirobiologi lingkungan.
- c. Untuk melakukan monitoring kualitas/mutu laboratorium melalui program pemantapan mutu bidang hematoloi, kimia klinik, urinalisa, parasitologi, mikrobiologi dan imunologi pada pusat Kesehatan Masyarakat, Laboratorium Kesehatan Kabupaten/Kota Laboratorium Klinik Swasta dan Laboratorium Rumah Sakit Pemerintah dan Swasta di Kalimantan Timur.
- d. Untuk melaksanakan peningkatan kapasitas sumber daya manusia dalam bentuk pelatihan, magang, bimbingan teknis dan supervisi

- e. pada tenaga laboratorium Pusat Kesehatan Masyarakat Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten/Kota dan Laboratorium Rumah Sakit di Kalimantan Timur.
- f. Melaksanakan fungsi sosial dalam bentuk pemeriksaan laboratorium medik pada masyarakat yang kurang dan di daerah terpencil yang
- g. tidak terjangkau layanan laboratorium di seluruh pelosok wilayah Kalimantan Timur.
- h. Melaksanakan riset atau penelitian yang berhubungan dengan laboratorium medik dan laboratorium lingkungan.
- i. Melaksanakan promosi kesehatan khususnya dibidang laboratoium kesehatan.

2. Visi dan Misi

a. Visi :

Menjadi laboratorium kesehatan yang unggul dan terpercaya dalam mendukung Kalimantan Timur terdaulat Tahun 2023.

b. Misi

- 1) Memberikan pelayanan secara profesional.
- 2) Menerapkan Sistem Manajemen Mutu dengan konsisten.
- 3) Meningkatkan kapasitas sumber daya laboratorium kesehatan.
- 4) Menjalin kemitraan dengan institusi terkait masyarakat.
- 5) Meningkatkan akseibilitas pelayanan laboratorium kesehatan kepada penyandang distabilitas.

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 menerapkan dalam pekerjaan serta bertanggung jawab secara hukum dan teknis.

- e. Menjamin seluruh personel bebas dari berbagai tekanan dari pihak manapun.
- f. Senantiasa melakukan perbaikan.

B. Hasil

Pemeriksaan Bilirubin Total, Bilirubin Direct dan Bilirubin Indirect dipilih sebagai Laporan Tugas Akhir karena pemeriksaan Bilirubin dapat ditemukan dalam setiap praktek dokter yaitu dilakukan untuk mengevaluasi fungsi hati dalam mendeteksi hepatobilier. Pengamatan dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan karena sumber daya manusia yang sudah cukup untuk melakukan pelayanan di berbagai bidang laboratorium, kemudian kualitas alat dalam memeriksa sampel, cara pengambilan sampel dan penanganan sampel dengan baik maka dilakukan pengamatan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

Berdasarkan dari pengamatan yang dilakukan didapatkan hasil pemeriksaan pada Bilirubin Total, Bilirubin Direct dan Bilirubin Indirect di menggunakan alat Biolis 24i Premium didapatkan :

1. Pemeriksaan Bilirubin Total, Bilirubin Direct dan Bilirubin Indirect

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Bilirubin Total

No	Keterangan	Jumlah	%
1	Normal (0,3 - 1,2 mg/dL)	5	71%
2	Meningkat (<0,3 dan >1,2 mg/dL)	2	29%
Total sampel		7	100%

(Sumber: Data Primer, 2020)

Pada tabel 4.9 didapatkan hasil pemeriksaan Bilirubin Total dengan sampel sebanyak 7 sampel dengan 5 sampel (71%) normal dan 2 sampel (29%) meningkat.

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Bilirubin Direct

No	Keterangan	Jumlah	%
1	Normal (< 2 mg/dL)	5	100%
2	Meningkat (>2 mg/dL)	0	0%
	Total Sampel	5	100%

(Sumber: Data Primer, 2020)

Pada tabel 4.10 didapatkan hasil pemeriksaan Bilirubin Direct dengan sampel sebanyak 5 sampel (100%) normal.

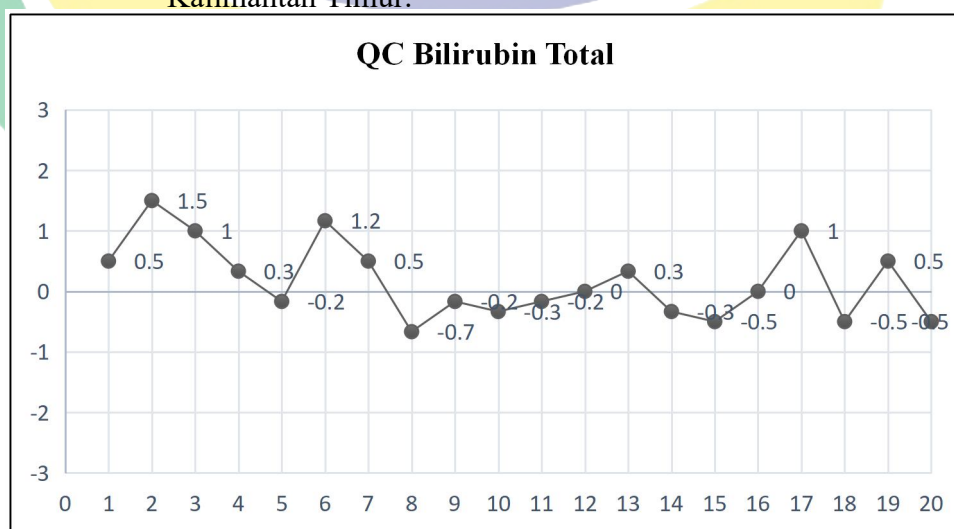
Tabel 4.3 Pemeriksaan Bilirubin Indirect

No	Keterangan	Jumlah	%
1	Normal (0 - 0,6 mg/dL)	3	60%
2	Tidak Normal (>0,6 mg/dL)	2	40%
	Total Sampel	5	100%

(Sumber: Data Primer, 2020)

Pada tabel 4.11 didapatkan hasil pemeriksaan Bilirubin Direct dengan sampel sebanyak 5 sampel dengan 3 sampel (60%) normal dan 2 sampel (40%) meningkat.

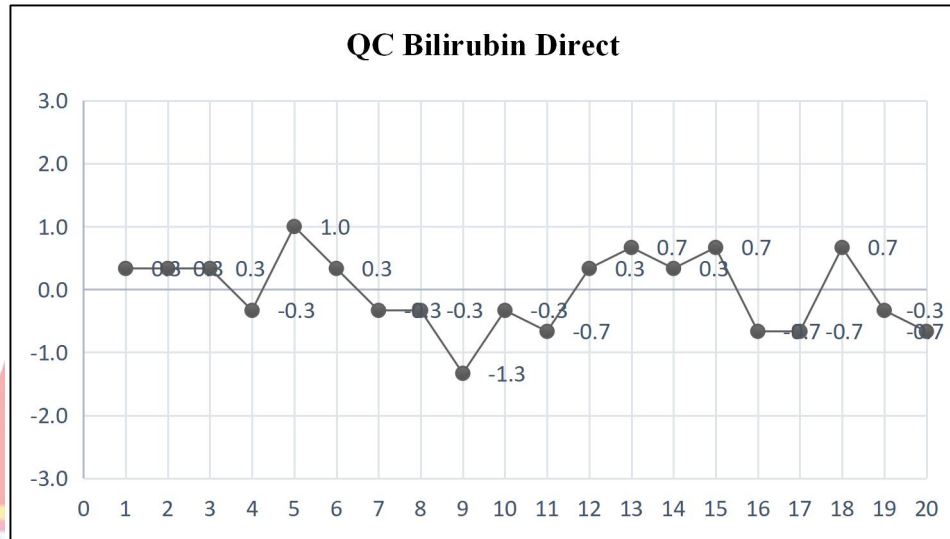
Grafik 4.1 *Quality Control* pemeriksaan Bilirubin Total alat Bioli 24i premium di UPTD Laboratorium kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



Pada grafik 4.1 kontrol Bilirubin Total menggunakan bahan kontrol normal dapat diketahui bahwa pada hari ke-1 sampai dengan hari ke-20

secara keseluruhan dinyatakan bahwa kontrol masuk dan hasil dapat dikatakan baik sehingga seluruh hasil pemeriksaan spesimen pada pemeriksaan bilirubin Total tersebut dapat diterima.

Grafik 4.2 *Quality Control* pemeriksaan Bilirubin Direct alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratoium kesehatan Provinsi Kalimntan Timur



Pada grafik 4.2 kontrol Bilirubin Direct menggunakan bahan kontrol normal dapat diketahui bahwa pada hari ke-1 sampai dengan hari ke-20 secara keseluruhan dinyatakan bahwa kontrol masuk dan hasil dapat dikatakan baik sehingga seluruh hasil pemeriksaan spesimen pada pemeriksaan bilirubin direct tersebut dapat diterima.

2. Pengendalian Mutu Internal

Tabel 4.4 Hasil pengamatan Pengendalian Mutu Internal Pemeriksaan Bilirubin Total, Bilirubin Direct dan Bilirubin Indirect di UPTD Laboratroiium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

Pengendalian Mutu Internal	Hasil		Keterangan
	Ya	Tidak	
Tahap Pra Analitik			
Apakah ATLM yang melakukan sampling darah?		Tidak	Yang bertugas melakukan sampling ialah perawat
Apakah petugas sampling meneliti identitas dan persiapan pasien dengan baik sebelum dilakukan sampling pada pemeriksaan yang membutuhkan persiapan khusus?	Ya		Petugas bertanya identitas pasien sebelum dan sesudah sampling

Apakah pencatatan identitas dan jenis pemeriksaan pada penampungan sampel darah pasien sudah menggunakan sistem barcode?		Tidak	Identitas sampel hanya dicatat menggunakan spidol
Apakah petugas sampling darah melakukan penampungan darah sesuai order of draw?	Ya		
Apakah petugas sampling darah sudah mengikuti pelatihan flebotomi atau pelatihan sejenisnya?	Ya	Tidak	
Apakah sampel yang dianalisa memenuhi kriteria untuk dilakukan pemeriksaan?	Ya		Kriteria sampel dicatat pada blanko pemeriksaan
Apakah sampel yang masuk di laboratorium segera dianalisa dan apabila ditunda apakah penanganannya sudah sesuai SOP?	Ya		
Tahap Analitik			
Apakah alat yang digunakan untuk pemeriksaan sampel darah sudah dilakukan kalibrasi?	Ya		Kalibrasi dilakukan 1 tahun sekali dengan 2 siklus 4 sampel
Apakah alat yang digunakan untuk pemeriksaan sampel sering troubleshooting dan dilakukan maintenance?	Ya	Tidak	Setiap hari kerja dilakukan maintenance
Apakah alat yang digunakan sebelum dilakukan pemeriksaan sampel pasien, terlebih dahulu dilakukan Quality Control (QC) pada parameter yang diamati dan parameter lain ?	ya		Quality Control dilakukan setiap hari kerja
Apakah reagen yang digunakan disimpan pada kulkas reagen dan apakah dilakukan kontrol suhu kulkas setiap harinya?	ya		Suhu kulkas 2-8 °C
apakah petugas laboratorium setiap hari mengontrol suhu ruang analisa sebelum dilakukan analisa sampel?	ya		Suhu ruangan 22-25°C
Tahap Pasca Analitik			
Apakah pencatatan hasil pemeriksaan sudah menggunakan komputerisasi ?	ya	Tidak	
Apakah dilakukan verifikasi hasil pemeriksaan	ya		Dilakukan oleh penyelia laboratorium
Apakah dilakukan validasi hasil pemeriksaan sebelum hasil dikeluarkan	ya		Dilakukan oleh penanggung jawab laboratorium
Apakah pelaporan hasil sudah menggunakan sistem komputerisasi?	Ya		

3. *Good Laboratory Practice* (GLP)

Tabel 4.5 Hasil pengamatan *Good Laboratory Practice* di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

<i>Good Laboratory Practice</i>	Hasil		Keterangan
	Ya	Tidak	
Apakah semua ATLM di laboratorium sudah memiliki Surat Tanda Registrasi (STR) ?	Ya		Memiliki STR dan SIP
Apakah luas ruangan laboratorium sudah memenuhi standar GLP ?	Ya	Tidak	± 6 x 5
Apakah ruang analisa berada dalam satu ruangan dengan tataruang yang bersekat transparan dan mudah untuk berkoordinasi antara bagian (kimia klinik, Urinalisa, Hematologi, Imunoserologi, Mikrobiologi)		Tidak	Setiap Laboratorium memiliki ruangan masing-masing
Apakah pencahayaan ruangan laboratorium sudah memenuhi standar GLP	Ya		Pencahayaan cukup
Apakah toilet pasien dan petugas laboratorium dipisahkan ?	Ya		
Apakah alat yang digunakan memiliki presisi dan akurasi yang tinggi ?	Ya		setiap hari dilakukan pada sampel pasien
Apakah alat yang digunakan memiliki instruksi kerja pengoperasian ?	Ya		
Apakah penggunaan reagen disesuaikan dengan tanggal kadaluarsa ?	Ya		Penggunaan reagen disesuaikan dengan warna
Apakah laboratorium memiliki SOP penanganan sampel (handle sampling)	Ya		

4. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Tabel 4.6 Hasil pengamatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	Hasil		Keterangan
	Ya	Tidak	
Apakah laboran menggunakan handscoon pada saat melakukan sampling dan apakah mencuci tangan sebelum dan sesudah menggunakan handscoon	Ya		Selalu dilakukan oleh seluruh petugas laboran
Apakah laboran menggunakan masker pada saat melakukan sampling ?	Ya		Menggunakan masker selama didalam ruangan sampling
Apakah laboran ketika melakukan analisa sampel menggunakan handscoon ?	Ya	Tidak	Penggunaan handscoon jarang

			digunakan
Apakah laboran menggunakan masker pada saat melakukan analisa sampel	Ya	Tidak	
Apakah laboran menggunakan alas kaki khusus lab selama berada di laboratorium ? apakah alas kaki yang digunakan di laboratorium sama yang digunakan ketika keluar dari laboratorium ?	Ya	Tidak	Petugas selalu menggunakan alas kaki khusus lab saat berkerja didalam laboratorium
Apakah dilaboratorium terdapat spill kit ?	Ya		Terdapat 1 box spill kit disetiap laboratorium
Apakah selama anda praktik pernah dilakukan tindakan spill kit dapa tumpahan spesimen, dll ?	Ya		Jarang digunakan
Apakah di laboratorium terdapat APAR ?	Ya		Masing-masing laboratorium terdapat APAR
Apakah terdapat tempat pembuangan limbah medis dan non medis di laboratorium	Ya		Setiap laboratorium ada pembuangan limbah
Apakah terdapat tempat pengolahan (pemusnahan) limbah medis padat oleh rumah sakit ?	Ya		

C. Pembahasan

Dari data hasil pemeriksaan bilirubin total dengan jumlah 7 sampel, 5 sampel dengan hasil normal, dan 2 sampel dengan hasil tidak normal. Pemeriksaan Bilirubin Direct didapatkan jumlah 5 sampel dan 5 sampel dengan hasil normal. Pemeriksaan Bilirubin Indirect dengan jumlah 5 sampel, 4 sampel dengan hasil normal dan 1 sampel dengan hasil tidak normal, berdasarkan hasil pemeriksaan dengan tingginya kadar bilirubin karena keadaan pasien yang mengalami ikterus yaitu warna kulit serta mata menjadi warna kuning merupakan pasien yang memiliki kadar bilirubin yang berlebihan di dalam darah, kemudian beberapa faktor seperti pada tahap pra analitik yaitu cara pengambilan sampel dengan menggunakan spuit dan memasukkan sampel darah ke dalam tabung yang dapat menyebabkan lisis pada sampel darah, serta keadaan sampel yang ikterik sehingga dapat

menyebabkan kadar bilirubin menjadi tinggi dengan, rekapitulasi data terlampir.

1. Pra Analitik

Tahap pra analitik ini berkaitan dengan persiapan pasien dan persiapan sampel dengan cara pemberian kode sampel serta mencatat kode yang datang dari pendaftaran untuk melakukan pemeriksaan.

a) Persiapan sampel

1) Pasien tanpa pengantar dokter

- Pasien ke ruangan dokter untuk melakukan konsultasi
- Kemudian pasien ke meja konfirmasi antrian
- Pasien melakukan pendaftaran klinis
- Kemudian melakukan pembayaran di kasir

2) Pasien dengan pengantar dokter dan sampel rujukan non program

- Pasien langsung menuju meja konfirmasi
- Kemudian melakukan pendaftaran klinis
- Setelah itu pasien melakukan pembayaran di kasir

3) Sampel rujukan program , sampel langsung diantar ke ruang sampling

4) Pasien masuk kedalam ruang sampling dengan membawa blanko

5) Petugas mengambil sampel darah pasien sebanyak 3-5 ml, setelah itu darah dimasukkan kedalam tabung tutup warna kuning , sampel darah disesuaikan dengan banyaknya pemeriksaan atau permintaan pada blanko pasien atau form permintaan.

6) Setelah dilakukan pengambilan sampel darah, maka sampel diberik kode K (1,2,3,4 dst) dan dicatat pada buku pemeriksaan pada ruang sampling dan diberi waktu pengambilan sampel serta keadaan sampel pada pemeriksaan kimia (lisis atau tidak)

7) Kemudian sampel darah didiamkan selama 5-10 menit hingga membeku setelah itu dicentrifuge selama 15 menit

8) Kemudian sampel dan blanko diambil oleh petugas laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan

b) Syarat sampel layak digunakan pada pemeriksaan bilirubin :

- 1) Sampel tidak stabil dalam suhu kamar
- 2) Sampel tidak boleh terkena cahaya
- 3) Sampel tidak boleh hemolisis
- 4) Lipemik
- 5) Ikterik
- 6) Volume yang adekuat
- 7) Melakukan pemeriksaan dengan tepat waktu

2. Analitik

Pada tahap analitik untuk menjamin akurasi pemeriksaan maka dilakukan Quality Control pada pemeriksaan dan alat Biolis 24i Premium setiap hari kerja pada 06.30 wita sebelum melakukan pemeriksaan sampel pasien.

a. Persiapan serum

- 1) Sampel darah dengan tabung tutup warna kuning dicentrifuge selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm.
- 2) sampel diberi kode sampel dan dicatat dalam buku pemeriksaan
- 3) Kemudian serum di pipet $\pm 500\mu\text{l}$ kedalam cup sampel
- 4) Serum diperiksa dalam waktu ≤ 2 jam setelah darah diambil

b. Pemeriksaan sampel menggunakan alat Biolis 24i Premium

- 1) Masukkan sampel ke rak sampel alat
- 2) Klik menu ORDER
- 3) Isi Tray sesuai posisi sampel
- 4) Isi posisi sampel setelah itu klik ENTER
- 5) Kemudian isi identitas nama pasien setelah itu klik ENTER
- 6) Pilih pemeriksaan bilirubin total dan bilirubin direk kemudian klik ORDER
- 7) Kemudian klik MONITOR
- 8) Klik Ready kemudian Klik START untuk memulai proses pemeriksaan

- 9) Alat akan secara otomatis mengisap serum dan melakukan proses pemeriksaan sesuai permintaan yang telah dipilih
- 10) Hasil tercetak secara otomatis dalam bentuk print out setelah alat selesai melakukan pemeriksaan \pm 15-20 menit
- 11) Hasil dapat dilihat pada menu R & E
- 12) Apabila ingin mencetak ulang hasil Klik menu R & E kemudian cari Sampel/Pasien ID yang ingin dicetak lalu klik menu PRINT untuk mencetak ulang lembaran hasil pemeriksaan.

3. Pasca Analitik

- a) Setelah dilakukan pemeriksaan hasil di validasi oleh kepala Laboratorium kimia klinik atau petugas kimia klinik ke dalam komputer kemudian di sesuaikan dengan nilai normal, apabila ada nilai kritis (hasil yang melebihi batas nilai normal atau kurang dari nilai normal) hasil harus di catat di buku nilai kritis atau sampel harus dilakukan pemeriksaan ulang untuk memastikan hasil sebenarnya mengantisipasi hasil tinggi palsu atau rendah palsu atau terdapat kendala faktor seperti terjadinya lisis atau waktu pemeriksaan yang ditunda sehingga dapat mengubah kadar sampel, reagen yang kadaluarsa (masa berlaku habis). Setelah dilakukan pemeriksaan ulang dan hasil masih sama dengan pemeriksaan sebelumnya maka Analis Kesehatan melaporkan hasil tersebut kepada dokter yang kemudian akan diberitahukan kepada pasien yang bersangkutan agar tindakan medis segera dilakukan keoda pasien yang memiliki nilai kritis pada pemeriksaan.
- b) Tes dapat dilakukan setiap hari senin – kamis jam 07.30 - 12.00 wita hari jumat 07.30-11.00 wita pada laboatorium kimia klinik di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur
- c) Setelah dilakukan pemeriksaan hingga sore \pm jam 15.00 wita sebelum pulang alat di cuci terlebih dahulu cara mencucinya sebagai berikut:

- 1) Klik Maintenance
- 2) Klik User Maintenance
- 3) Klik Cell washing (untuk mencuci sore) tunggu hingga \pm 15-20 menit
- 4) Jika sudah mencuci alat Klik OK
- 5) Klik menu Monitor
- 6) Tekan tombol OFF pada alat biolis 24i premium dan matikan komputer.

4. Penjaminan Mutu Internal

Penjaminan mutu Internal adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh masing-masing laboratorium secara terus-menerus agar tidak terjadi atau mengurangi kejadian yang menyimpang sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat.

Penjaminan mutu untuk alat Biolis 24i Premium dilakukan kalibrasi setahun sekali dengan 2 siklus sebanyak 4 sampel, untuk kalibrasi mikropipet dikalibrasi sebanyak 6 bulan sekali.

a) Persiapan reagen

- 1) Keluarkan reagen per parameter pemeriksaan dari kulkas dengan suhu 2-8°C
- 2) Mengencerkan reagen kontrol Bio Norm (BN) dan reagen kalibrasi Bio Cal (BC) yang masih dalam bentuk bubuk berikut cara mengencerkan reagen:
 - Dipipet aquadest sebanyak 5 ml, masukkan ke dalam botol berisi bahan kontrol (jangan sampai terjadi gelembung)
 - Kemudian tutup botol diletakkan tegak lurus dengan posisi terbalik yaitu tutup botol berada di bawah bertujuan agar sisa serbuk yang menempel pada tutup botol ikut terhomogen.
 - Diamkan selama 30 menit.
 - Masukkan bahan kontrol ke dalam cup-cup kecil.
 - Simpan ke dalam kulkas dengan suhu 2-8°C

- 3) Kemudian untuk mengontrol dan mengkalibrasi alat keluarkan Serum Control Bio Norm (BN) dan Bio Cal (BC) yang telah di simpan di dalam freezer dan diencerkan kemudian di amkan pada suhu ruangan atau tidak ada bekuan dan sampai encer
- b) Persiapan alat
- 1) Pastikan alat dalam keadaan menyala, sebelum di lakukan pemeriksaan alat dilakukan pengisian Reagen per parameter pemeriksaan, Air (H₂O), Acid, dan Alkali dengan cara sebagai berikut:
 - Klik reagent info
 - Cek reagen di dalam monitor apa saja yang di isi kemudian apabila reagen <60 batas bawah reagen maka isi reagen ke dalam botol reagen sampai batas atas botol reagen atau secukupnya.
 - Sesudah melakukan pengisian reagen, cek air apabila sudah habis isi air dengan jerigen ±24 liter atau secukupnya yang berada di bawah alat Biolis 24i Premium
 - Kemudian isi cairan Acid dan Alkali yang telah diencerkan setelah itu masukkan ke dalam botol sesuai dengan botol bertuliskan Acid dan botol Alkali yang berada disamping alat Biolis 24i Premium
 - 2) Setelah dilakukan pengisian reagen per parameter pemeriksaan Air (H₂O), Acid, dan Alkali alat harus di cuci caranya sebagai berikut :
 - Isi Aquadest ke dalam cup khusus ± 1000-1500 µl masukkan cup ke dalam rak control warna kuning letakkan di posisi B1 dan masukkan Bayclin ke dalam cup khusus ± 1000-1500 µl masukkan cup ke dalam rak control warna kuning letakkan di posisi WASH
 - Klik Maintance
 - Klik User Maintance

- Klik sampel Probe wash (untuk mencuci pagi) tunggu hingga \pm 15-20 menit
- Jika sudah mencuci alat Klik OK
- Klik menu Monitor
- Klik menu Reagen
- Klik menu Ready, tunggu beberapa saat sampai tulisan Reagen Remain muncul
- Klik menu Reagen Remain untuk meriset reagen yang telah di isi, tunggu \pm 7 menit
- Klik Monitor
- Klik Reagen Info, untuk mengecek kembali apakah ukuran cairan reagen sudah sesuai atau memenuhi syarat, apabila sudah sesuai atau memenuhi syarat maka dilakukan Quality Control.

3) Setelah melakukan pengisian reagen dan pencucian alat maka dilakukan Quality control alat Biolis 24i Premium agar dapat melakukan pemeriksaan lebih akurat tidak menghasilkan nilai tinggi palsu atau rendah palsu dan alat dalam keadaan bagus, dengan cara sebagai berikut :

- Klik kalibrasi
- Klik clear all
- Centang semua (sebelah kanan) pemeriksaan Glukosa, SGOT, SGPT, Alakaliphospate (ALP), Gama GT (GGT), Total protein (TP), Albumin (ALB), Kolesterol (CHOL), Trigliserida (TG), Lowdensity lipoprotein(LDL) Hidensity lipoprotein (HDL), Uric acid (AU), Ureum, Creatinin (Crea), Bilirubin Total (T-BIL), Bilirubin Direct (T-BIL), HBA1C.
- Klik save
- Klik menu ORDER
- Isi tray 1
- Isi posisi rak reagen control pada posisi C1 setelah itu tekan ENTER

- Isi ID pasien dengan nama (yang mengerjakan)
- Centang semua (sebelah kanan) pemeriksaan Glukosa, SGOT, SGPT, Alkaliphospate (ALP), Gama GT (GGT), Total protein (TP), Albumin (ALB), Kolesterol (CHOL), Trigliserida (TG), Lowdensity lipoprotein(LDL) Hidensity lipoprotein (HDL), Uric acid (AU), Ureum, Creatinin (Crea), Bilirubin Total (T-BIL), Bilirubin Direct (T-BIL), HBA1C
- Klik ORDER
- Pastikan reagen control Bio Norm (BN) pada rak berwarna kuning dalam posisi C1
- Klik Start, tunggu hasil dalam bentuk print out \pm 15- 20 menit
- Hasil di masukkan ke dalam tabel pada komputer, jika hasil ada yang keluar dari nilai target maka dilakukan kalibrasi

4) Cara Kalibrasi alat Biolis 24i Premium

- Klik kalibrasi
- Klik clear all
- Centang pemeriksaan kontrol yang tidak masuk (sebelah kiri)
- Klik save
- Klik menu ORDER
- Isi tray 1
- Isi posisi rak reagen control pada posisi C1 setelah itu tekan ENTER
- Isi ID pasien dengan nama (yang mengerjakan)
- Klik pemeriksaan yang tidak masuk kontrol atau yang mau di kalibrasi
- Klik ORDER
- Pastikan reagen control Bio Norm (BN) pada rak berwarna kuning dalam posisi C1 dan reagen kalibrasi Bio Cal (BC) pada posisi S1
- Klik Star, tunggu hasil dalam bentuk print out \pm 15- 20 menit

- Hasil dimasukkan ke dalam tabel kontrol pada komputer, jika hasil masih ada yang keluar dari nilai target maka perlu di cek lagi yaitu reagen, suhu, lampu setelah di cek, dilakukan Quality control/kalibrasi ulang sampai memenuhi nilai target
- 5) Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di laboratorium kimia klinik maka setiap harinya dilakukan pemantapan Mutu Internal (PMI) alat Biolis 24i Premium dengan menggunakan bahan kontrol Bio Norm (BN). Berikut ini adalah Grafik levey jerning hasil Quality Control Pemeriksaan Bilirubin Total dan Bilirubin Direct

D. *Good Laboratory Practice (GLP)*

Penjaminan mutu hasil laboratorium medik secara garis besar dapat didukung dengan tiga kegiatan, yaitu praktek laboratorium yang benar atau *Good Laboratory Practice (GLP)*, Pemantapan Mutu Internal dan Pemantapan Mutu Eksternal serta faktor lainnya. Faktor pendukung lainnya yang mempengaruhi mutu hasil laboratorium misalnya sumber daya manusia, lingkungan dan lain sebagainya (Praptomo,2018). GLP adalah dokumen formal rencana analitis yang menjelaskan semua aspek kerja yang dilakukan oleh fasilitas laboratorium. Unsur-unsur dalam GLP.

1. Tenaga laboratorium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur, yang berjumlah 17 orang bekerja hari senin sampai dengan Kamis dimulai pukul 07.30 sampai dengan 16.00 WITA, pada hari Jumat dimulai pukul 07.30 sampai dengan 14.30 WITA. Hal ini diterapkan agar tenaga laboratorium tetap fokus sehingga dapat teliti dan akurat dalam pemeriksaan dan hasil yang dikeluarkan dapat dipertanggung jawabka.
2. Lingkungan

Laboratorium kimia klinik terletak disebelah kiri tangga dari pintu masuk di UPTD Laboartorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. Laboratorium kimia klinik berukuran ±6 x 5 meter dengan pintu masuk

yang didorong. Dilengkapi dengan lampu *Philips* tipe LED 18 Watt 6 buah. Terdapat juga 7 kursi dan 2 buah AC yang hanya digunakan 1 AC untuk pagi dan 1 AC untuk malam. Tata letak laboratorium kimia klinik sudah sesuai dan diletakkan dengan baik pada alas yang rata.

Laboratorium kimia klinik dilengkapi dengan lantai dan meja yang terbuat dari bahan *Hyfoksi*, terdapat 1 meja digunakan untuk mencatat kode sampel dan hasil pemeriksaan, terdapat 1 komputer yang biasanya digunakan untuk mencatat kode sampel dan hasil pemeriksaan, terdapat 1 printer yang digunakan untuk mencetak data yang diperlukan oleh laboratorium kimia klinik, terdapat mikropipet beserta *bluetip*, *yellowtip*, dan *whitetip*, terdapat 2 buah kulkas untuk penyimpanan reagen pemeriksaan dan reagen control, terdapat lemari jas laboratorium, terdapat 2 alat hematology analyzer, peralatan laboratorium berupa alat-alat gelas disimpan didalam laci-laci, alat Biolis 24i terletak diatas meja laboratorium dan ruang petugas laboratorium, terdapat 1 wastafel untuk mencuci tangan beserta desinfektanya atau sabun, air di laboratorium bersumber dari PDAM, yang kemudian ditampung pada penampungan galon. Saat melakukan pengamatan di laboratorium air yang keluar bersih, terdapat tempat limbah infeksius dan limbah non-infeksius, terdapat alat keselamatan kerja Apar yang terletak diluar Laboratorium, spill Neutralizer, yang terletak didalam laboratorium.

3. Bahan Pemeriksaan

Petugas di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur, harus memiliki keterampilan dalam mengambil sampel atau speimen pasien, keterampilan dalam melakukan pemeriksaan dengan rentang waktu yang sudah ditentukan untuk pemeriksaan patologi klinik yang sudah sesuai dengan SOP serta keterlambatan hasil pemeriksaan petugas laboratorium sudah sangat baik dalam mengatasi masalah keterlambatan hasil yang akan dikeluarkan pada pukul 15.00 WITA, keterampilan dalam memusnahkan sampel atau membuang sampel sudah sesuai dengan SOP yang membedakan limbah media dengan limbah non medis, keterampilan petugas laboratorium sudah sangat baik dan sesuai

dengan SOP yang diterapkan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

4. Reagen

Reagen sebagai bahan harus memiliki kualitas yang baik, pada saat penerimaan reagen, reagen harus diperhatikan tahun dan bulan kadaluwarsa, di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur tempat penyimpanan reagen didalam lemari khusus untuk reagen dengan suhu 5°C yang berarti sudah memenuhi suhu kontrol setiap hari 2°C sampai 8°C dengan pencahayaan yang kurang karena dapat merusak kandungan dari reagen tersebut.

5. Pemeliharaan alat

Pada alat Biolis 24i Premium dilakukan kalibrasi selama 1 tahun sekali dengan 2 siklus dengan menggunakan 4 sampel untuk melakukan pemeriksaan.

6. Metode Pemeriksaan

Metode pemeriksaan Bilirubin Total, Bilirubin Direct dan Bilirubin Indirect di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur yaitu kinetik enzimatis.

E. Keamanan dan Keselamatan Kerja (K3)

UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur mempunyai Alat Keselamatan Kerja yaitu *Safety Shower dan Eye* sebanyak masing-masing 1 buah yang terletak di depan laboratorium Instrument. UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. Jenis APAR yang digunakan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur yaitu serbuk kimia/*Dry Chemical Powder* yang berjumlah 10 buah dengan kapasitas 4 kg. Penggunaan APD seperti jas lab, sepatu lab, handscoon yang jarang digunakan oleh laboran pada saat berkerja didalam laboratorium yang berkaitan dengan penanganan sampel serta pada saat melakukan pemeriksaan.

Standar Operasional Prosedur (SOP) *Spill Neutralizers* di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur yaitu :

1. Berteriak "*Spill kit*" sebanyak 3 kali

2. Beri pasir dipinggiran tumpahan bahan infeksius yang tumpah
3. Kemudian genangi *Lysol* pada tengah-tengah pasir
4. Setelah itu diberi handuk dan tisu sebanyak banyaknya, tunggu sampai meresap dan kering
5. Kemudian gunakan penjepit untuk memutar tisu dan pasir yang ada, putar searah jarum jam.
6. Setelah itu diambil tisu yang ada menggunakan penjepit dan masukan
7. Kemudian sapu sisa pasir yang ada dan buang dilimbah infeksius
8. Kemudian peralatan *spill kit* yang kita gunakan tadi diletakkan didalam plastik infeksius yang lain.

(UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur)



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil pengamatan Laporan Tugas Akhir yang dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur, dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari praktek kerja lapangan didapatkan hasil pemeriksaan Bilirubin Total dengan sampel sebanyak 7 sampel, (71%) normal dan (29%) meningkat, pada Bilirubin Direct didapatkan sebanyak 5 sampel (100%) dengan hasil normal.
2. Diketahui pada tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik prosedur pemeriksaan Bilirubin di UPTD Laboratorium Kesehatan sudah sesuai dengan SOP (Standart Operasional Prosedur)
3. Diketahui pada Pemantapan Mutu Internal, Good Laboratory Practice (GLP) dan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur sudah sesuai Standart Operasional Prosedur (SOP).

B. Saran

Dari pengamatan yang telah dilakukan ada beberapa saran yang penting agar kualitas hasil pemeriksaan serta tindakan yang dilakukan oleh teknisi laboratorium dapat di pertanggung jawabkan.

1. Dalam melakukan pemeriksaan khususnya pada pemeriksaan Bilirubin Total, Bilirubin Direct dan Bilirubin Indirect selalu menggunakan standar operasional prosedur yang sesuai agar mendapatkan hasil yang akurat. Sehingga dapat menjadikan referensi yang baik dan sesuai dengan peraturan menteri kesehatan dan undang-undang.
2. Dalam penanganan sampel dan reagen, serta lingkungan didalam laboratorium harus lebih di perhatikan dan melakukan penanganan sesuai dengan prosedur kerja.

3. Dalam keselamatan kesehatan kerja khususnya penggunaan alat pelindung diri yang harus digunakan didalam laboratorium dan dalam melakukan pemeriksaan..



DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, N., Darmawan, E., & Nurani, L. H. (2018). *Efek Kapsul Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella (Hibiscus sabdariffa L.) terhadap Kadar Bilirubin Sukarelawan Sehat.* *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 4(1), 13-18.
- Cormin, 2009 “ *Buku Saku Patofisiologi* “ Edisi 7, Jakarta, EGC,
- Diapro Health Care Suplies. 2010. “*Panduan Operator Biolis 24i Premium*”. Jakarta. PT.Diatron Promedika, 2010.
- Elfriede, D. P., Kusumaningrum, H. D., & Lioe, H. N. (2019) *Kajian Persyaratan Teknis Laboratorium Pengujian Di Industri Susu Terhadap Produk Infant Formula Sesuai ISO 17025: 2017.* *Jurnal Standardisasi*, 20(3), 219-230.
- Gobel, C. Y. (2018). Sistem Pakar Penyakit Liver Menggunakan K-Nearest Neighbors Algoritm Berbasis Website. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 152-159.
- Kee LeFever Joyce, 2013 “ *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium Dan Diagnostik* “ Edisi 6, EGC, Jakarta, 2013
- Luklukaningsih Zuyina 2014 “ *Anatomi Fisiologi Dan Fisioterapi* “ Yogyakarta, 2014
- Maulida, L. F. (2013). Ikterus Neonatorum. *Profesi (Profesional Islam): Media Publikasi Penelitian*, 10(01).
- Mohamad Imelda 2014 “ *Anatomi Klinis Dasar* “ Jakarta, 2014
- Mulyati, M., Iswati, N., & Wirastru, U. (2019). “*Analisis Asuhan Keperawatan pada Pasien Neonatus dengan Hiperbilirubinemia di RSUD Prof. dr. Margono Soekarjo Purwokerto*”. *Prodi S1 Keperawatan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Gombong. Proceeding of The URECOL*, 203-212.

- Panjaitan, F. A., & Mona, S. (2019). *Hubungan Pengetahuan Dan Sikap Bidan Dengan Kepatuhan Penggunaan APD Di RSUD Embung Fatimah Kota Batam Tahun 2017*. Zona Kebidanan: Program Studi Kebidanan Universitas Batam, 8(1).
- Praptomo, Agus Joko. 2018. *Pengendalian Mutu Laboratorium Medis*. Yogyakarta: Deepublish
- Rosida, A. (2016). *Pemeriksaan Laboratorium Penyakit Hati*. *Berkala Kedokteran*, 12(1), 123-13
- Sibuea Herdin.W, Penggabean,M,Marulam & Gultom.S.P, 2009 “ *Ilmu Penyakit Dalam*“ Rineka Cipta, Jakarta,
- Strasinger Susan King, Di Lorenzo Marjorie Schaub, 2016 “*Intisari Flebotomi Panduan Pengambilan Darah* “.Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Turusita, Handayani, Hermawati & Sumarni, 2019 “ *Kimia Klinik Program Keahlian Laboratorium Medik* “ Jakarta, EGC,
- Tandi, J. (2017). *Pola Penggunaan Obat Pada Pasien Penyakit Hati Yang Menjalani Rawat Inap Di Rumah Sakit Umum Daerah Undata Palu*. Perspektif: Jurnal Pengembangan Sumber Daya Insani 2(2), 218-223. STIFA Pelita Mas Palu.
- Taylor.R. 2014 “ *Patologi Anatomi* “ Jakarta,EGC,2014
- Widiawati, S. (2017). *Hubungan sepsis neonatorum, BBLR dan asfiksia dengan kejadian ikterus pada bayi baru lahir*. *Jurnal Riset Informasi Kesehatan*, 6(1), 52-57. Program Studi Ilmu Keperawatan, STIKES Harapan Ibu Jambi, Indonesia.
- Widodo, P.(2014). *Rule-Based Classifier Untuk Mendeteksi Penyakit Liver*. *Bianglala Informatika*, 2(1). vol. II AMIK Bina Sarana Informatika Yogyakarta.

Lampiran 1. Rekapitulasi Data Hasil Pemeriksaan Bilirubin Total, Bilirubin menggunakan alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

No	Kode Sampel	Umur	Jenis Kelamin	Bilirubin Total	Bilirubin Direct	Bilirubin Indirect
1	0629/K8	34 tahun	L	1.72 mg/dL	0.51 mg/dL	1.21 mg/dL
2	0747/k16	18 Tahun	L	2.11 mg/dL		
3	0834/K7	20 Tahun	L	0.69 mg/dL	0.16 mg/dL	0.53 mg/dL
4	0863/K17	35 Tahun	P	0.75 mg/dL	0.20 mg/dL	0.34 mg/dL
5	0995/K13	40 Tahun	L	0.58 mg/dL	0.18 mg/dL	0.4 mg/dL
6	1091/K4	54 Tahun	L	1.19 mg/dL	0.35 mg/dL	0.84 mg/dL
7	A	30 Tahun	P	0.54 mg/dL		

(Sumber : Data Primer, 2020)



Lampiran 2. Hasil Quality Control pemeriksaan Bilirubin Total menggunakan alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

No	Tanggal	Hasil (mg/dl)
1	03/02/2020	1,96
2	04/02/2020	2,02
3	05/02/2020	1,99
4	06/02/2020	1,95
5	07/02/2020	1,92
6	10/02/2020	2
7	11/02/2020	1,96
8	12/02/2020	1,89
9	13/02/2020	1,92
10	14/02/2020	1,91
11	17/02/2020	1,92
12	18/02/2020	1,93
13	19/02/2020	1,95
14	20/02/2020	1,91
15	21/02/2020	1,9
16	24/02/2020	1,93
17	25/02/2020	1,99
18	26/02/2020	1,9
19	27/02/2020	1,96
20	28/02/2020	1,9

Lampiran 3. Hasil Quality Control pemeriksaan Bilirubin Direct menggunakan alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

No	Tanggal	Hasil
1	03/02/2020	0,83
2	04/02/2020	0,83
3	05/02/2020	0,83
4	06/02/2020	0,81
5	07/02/2020	0,85
6	10/02/2020	0,83
7	11/02/2020	0,81
8	12/02/2020	0,81
9	13/02/2020	0,78
10	14/02/2020	0,81
11	17/02/2020	0,8
12	18/02/2020	0,83
13	19/02/2020	0,84
14	20/02/2020	0,83
15	21/02/2020	0,84
16	24/02/2020	0,8
17	25/02/2020	0,8
18	26/02/2020	0,84
19	27/02/2020	0,81
20	28/02/2020	0,8

Lampiran 4. Standar Opresional Prosedur Pengoprasian Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

1.	Menyalakan Alat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nyalakan computer, login input user name dan password. 2. Nyalakan alat Tekan tombol main power disamping belakang dan tombol system power disamping warning up selesai. 3. Alat siap dipakai setelah power warning up selesai.
2	Maintenance Pagi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik maintenance kemudian klik cell check lalu pilih panjang gelombang (405 nm) periksa apakah ada kuvet yang merah. 2. Siapkan larutan hipokloit (bayclin) 1:5 letakkan diposis ISE WASH Tray Cal (warna kuning) klik maintenance kemudian user maint lalu sampel probe wash. Setelah selesai klik exit.
3	Persiapan Reagen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keluarkan reagen dari kulkas. 2. Homogenkan 3. Cek kecukupan sisa reagen, ganti reagen yang sudah habis (dead volume)
4	Mengerjakan Blanko	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan aquadest pada B1 di tray cal. 2. Klik menu calibration kemudian klik blanko select 3. Untuk mencetang semua pemeriksaan, lalu klik save selanjutnya yes.
5	Mengerjakan Kontrol	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik order kemudian klik C1 (BioNorm)/ C2 (BioPath)/ C3(BionormL)/ C4 (Bionprm HbA1c) di posisi sebelah kanan tray no. Sampel lalu tekan pilih pemeriksaan klik order. 2. Klik ready (F9) kemudian klik start (F10) 3. Untuk melihat hasil control klik QC (F3) kemudian pilih current QC lalu klik print untuk mencetak hasil.
6	Mengerjakan Sampel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik order kemudian pastikan tray nomor yang dipakai (1/2/3....12) di posisisebelah kiri dan input no. Dipastikan sebelah kanan tray sampel no(1-40) tekan enter kemudian input ID, nama, usia dan jenis kelamin dari pasien dan pilih pemeriksaan klik order. 2. Klik ready (F9) kemudian start (F10)
7	Mematikan Alat	Klik maintenance pilih user maint kemudian klik cell washing setelah klik exit dan tutup reagent botol dan masukkan reagent tray ke kulkas.

(Sumber: SOP Pengoperasian Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur)

Lampiran 5.Kit Reagen Pemeriksaan Bilirubin Total di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Kit TOTAL-BILIRUBIN (DCA)

Assay of Total Bilirubin

Informasi Pemesanan :

Cat No: 2141052

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

Penggunaan yang dimaksudkan :

Untuk penentuan kuantitatif total bilirubin dalam serum dan plasma, pengukuran total bilirubin digunakan dalam diagnosis penyakit hati, dalam deteksi anemia hemolitik dan untuk mengevaluasi tingkat penyakit kuning.

Metode :

Colorimetric Test, 2,4-Dicchloroaniline (DCA)

Prinsip Uji :

Bilirubin Total dengan adanya dikloroanilin diazotized membentuk azocompound berwarna merah dalam larutan asam. Campuran spesifik deterjen memungkinkan penentuan bilirubin total yang aman.



Rentang referensi :[1]

	Mg/dL	μmol/L
Bayi baru lahir : 24 hari	< 8.8	< 150
2 minggu	1.3 - 11.3	22 - 193
3 minggu	0.7 - 12.7	12 - 217
4-6 minggu	0.1 - 12.6	1.7 - 216
Anak-anak > 1 bulan	0.2 - 1.0	3.4 - 17
dewasa	0.1 - 1.2	1.7 - 21

Setiap laboratorium harus memeriksa apakah rentang referensi dapat ditransfer ke populasi pasien itu sendiri dan menentukan rentang referensi sendiri jika perlu.

Spesimen :

Serum plasma heparin

Sangat penting untuk menyimpan sample perlindungan dari cahaya

Stabilitas [3] : 1 hari pada 20 - 50°C

7 hari pada 4 - 8°C

6 bulan pada 20 °C jika sampel dibekukan segera freezer hanya sekali buang spesimen yang terkontaminasi.

Isi Kit	Cat. No. 2141052	Persiapan dan Stabilitas larutan reagen
Botol 1 Buffer	4 x 50 mL	Siap digunakan. Reagen satbil sampai akhir tanggal kadaluwarsa yang ditunjukkan, jika kontaminasi dihindari simpan pada 2 - 8°C
Botol 2 buffer	2 x 25 mL	Reagen 2 harus dilindungi dari cahaya jangan membekukan reagen.

Prosedur Pengujian

Panjang gelombang Hg 546 nm (540 - 560 nm)

Kuvet 1 cm jalur cahaya

Suhu 20 - 25°C/37°C

Menukur terhadap reagen kosong

	Blanko	Sampel / kalibrasi
Sampel / kalibrasi	-	25µL
Dist. Water	25 µL	-
reagent	1000µL	1000µL
Campur, inkubasi untuk 3 - 5 pada suhu 37°C / 20 - 25°C. Baca absorbansi, (A), tambahkan :		
Reagent 2	250µL	250µL
Homogenkan, inkubasi selama 5 menit pada 37°C atau 10 menit pada 20 - 25°C membaca absorbansi sampel [A]		

$A = (A_2 - A_1)$ sampel kalibrator

Perhitungan

Dengan kalibrator

$$D\text{-Bilirubin [mg/dL]} = \text{Konsentrasi kalibrator} \times \frac{A_{\text{sampel}}}{A_{\text{kalibrator}}}$$

[µmol/L]

Faktor Konversi :

Bilirubin [mg/dL] x 17,1 = Bilirubin [µmol/L]

Rentang pengukuran :

0,1 - 30 mg/dL (17,1 - 513 μ mol/L)

Jika konsentrasi melebihi 30 mg/dL (513 μ mol/L), mengencerkan 1 + 1 dengan larutan NaCl 0,9% dan kalikan hasilnya dengan 2.

Kekhususan / gangguan :

Tidak ada gangguan yang diamati oleh asam askorbat hingga 30 mg/dL, hemoglobin hingga 500 mg/dL, naproxen hingga 1 mmol/L dan lipemik hingga 2000 mg/dL trigliseridan bila diukur menggunakan konsentrasi trigliserida dan trigliserida hingga 1000 mg/dL bila diukur menggunakan intralipid. Untuk informasi lebih lanjut tentang bahan mengganggu, lihat DS muda.

Komponen dan Konsentrasi

R1 :	Phosphate Buffer	50 mmol/L
	NaCl	150mmol/L
R2 :	2,4-Dichlorophenyl diazonium salt	5mmol/L
	HCL	130mmol/L

Peringatan dan Tindakan Pencegahan

ReagenR1 dan R2 : Peringatan H290 mungkin korosif terhadap metal. Menyebabkan iritasi mata yang serius P234 hanya disimpan di wadah aslinya. P280 sarung tangan pelindung / pakaian pelindung / pelindung mata / pelindung wajah. P305+P351+P338 Jika di mata : bilas dengan hati-hati dengan air selama beberapa menit. Lepaskan lensa kontak. Jika ada dan mudah dilakukan terus bilas. Lanjutkan membilas. P337+P313 jika mata iritasi bertahan : dapatkan saran / perhatian medis P390 menyerap tumpahan untuk mencegah kerusakan material

**Lampiran 6. Kit Reagen Prosedur Pemeriksaan Bilirubin Direct di UPTD
Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur**

Kit D-BIL (DCA)

Informasi Pemesanan :

Cat No : 2151052

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

Penggunaan yang dimaksudkan :

Untuk penentuan kuantitatif total bilirubin dalam serum dan plasma, pengukuran total bilirubin digunakan dalam diagnosis penyakit hati, dalam deteksi anemia hemolitik dan untuk mengevaluasi tingkat penyakit kuning

Metode :

Colorimetric Test, 2,4-Dicchloroaniline (DCA)

Pinsip Uji :

Bilirubin langsung di hadapan diazotisasi 2,4-dicchloroaniline membentuk azocompound berwarna merah dalam larutan asam.

Rentang Referensi [1]

Dewasa dan anak-anak ≤ 0.2 mg/dL (3,4 μ mol/L)

Setiap laboratorium harus memeriksa apakah rentang referensi dapat ditransfer ke populasi pasien itu sendiri dan menentukan rentang referensi sendiri jika perlu.

Spesimen :

Serum plasma heparin

Sangat penting untuk menyimpan sample perlindungan dari cahaya

Stabilitas [3] : 1 hari pada 20 - 50°C

7 hari pada 4 - 8°C

6 bulan pada 20 °C jika sampel dibekukan segera freezer hanya sekali buang spesimen yang terkontaminasi

Isi Kit	Cat. No. 2141052	Persiapan dan Stabilitas larutan reagen
Botol 1 Buffer	4 x 50 mL	Siap digunakan. Reagen satbil sampai akhir tanggal kadaluwarsa yang ditunjukkan, jika kontaminasi dihindari simpan pada 2 - 8°C
Botol 2 buffer	2 x 25 mL	Reagen 2 harus dilindungi dari cahaya jangan membekukan reagen.

Prosedur Pengujian :

Panjang gelombang Hg 546 nm (540 - 560 nm)

Kuvet 1 cm jalur cahaya

Suhu 20 - 25°C/37°C

Menukur terhadap reagen kosong

	Blanko	Sampel / kalibrasi
Sampel / kalibrasi	-	50µL
Dist. Water	50 µL	-
reagent	1000µL	1000µL
Campur, inkubasi untuk 3 - 5 pada suhu 37°C/ 20 - 25°C. Baca absorbansi, (A), tambahkan :		
Reagent 2	250µL	250µL
Homogenkan, inkubasi selama 5 menit pada 37°C atau 10 menit pada 20 - 25°C membaca absorbansi sampel [A]		

$A = (A_2 - A_1)$ sampel kalibrator

Perhitungan

Dengan kalibrator

$\text{E-Bilirubin [mg/dL]} = \text{Konsentrasi kalibrator} \times \frac{A_{\text{sampel}}}{A_{\text{kalibrator}}}$ <p style="text-align: center;">[µmol/L]</p>

Faktor Konversi :

Bilirubin [mg/dL] x 17,1 = Bilirubin [µmol/L]

Rentang pengukuran :

0,1 - 10 mg/dL

Jika konsentrasi melebihi 10 mg/dL (171 µmol/L), mengencerkan 1 + 1 dengan larutan NaCl 0,9% dan kalikan hasilnya dengan 2.

Kekhususan / gangguan :

Tidak ada gangguan yang diamati oleh asam askorbat hingga 30 mg/dL, hemoglobin hingga 500 mg/dL, naproxen hingga 1 mmol/L dan lipemik hingga 2000 mg/dL trigliseridan bila diukur menggunakan konsentrasi trigliserida dan trigliserida hingga 1000 mg/dL bila diukur menggunakan intralipid. Untuk informasi lebih lanjut tentang bahan mengganggu, lihat DS muda.



Lampiran 7. Kit Reagen Control (Bio Norm) di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Ver 22.12.17

at No:2443003 20 x 5 mL

Informasi pemesanan:

2443003 20 x 5 ml

Deskripsi:

BioNORM adalah serum kontrol berbasis manusia yang diliofilisasi dan mengandung komponen manusia dan hewan yang dimurnikan, obat yang dimurnikan dan komponen non-organik. konstituen berada pada tingkat patologis normal atau pada batas.

Stabilitas:

Belum dibuka hingga akhir bulan yang ditunjukkan berakhir. Setelah dilarutkan BioNORM dapat digunakan dalam periode yang dilaporkan dalam tabel di bawah ini jika disimpan dengan rapat pada suhu yang ditunjukkan.

	-20°C	+4°C	+25°C
Bilirubin (dalam gelap)	14 hari	2 hari	2 hari
ALAT, ASAT	30 hari	2 hari	2 hari
ALAT	30 hari	2 hari	2 hari
CK-NAC, CK-MB	30 hari	7 hari	4 hari
Analisis Lain	30 hari	7 hari	8 hari

*) bekukan sekali saja

Peringatan dan Tindakan Pencegahan

Setiap donor darah individu yang digunakan untuk produksi BioNORM ditemukan tidak reaktif ketika diuji dengan metode yang disetujui untuk HBsAg, anti-HIV 1 + 2 dan anti-HCV. Karena tidak ada kemungkinan untuk mengecualikan secara pasti bahwa produk yang berasal dari darah manusia mentransmisikan agen infeksi. dianjurkan untuk menangani kontrol dengan tindakan pencegahan yang sama yang digunakan untuk spesimen pasien. BioNORM mengandung bahan biologis. kontrol harus ditangani sebagai berpotensi menular dan dengan tindakan pencegahan yang sama digunakan untuk

spesimen pasien. Silakan lihat lembar data keselamatan dan lakukan tindakan pencegahan yang diperlukan untuk penggunaan kalibrator dan kontrol, Hanya untuk penggunaan profesional.

Persiapan

Liofilisat disegel dengan vakum, oleh karena itu botol harus terbuka dengansangat hati-hati untuk menghindari hilangnya bahan kering. untuk rekonstitusi tambahkan dengan pipet tepat 5 ml air suling. tutup vial dengan hati-hati dan biarkan kontrol berdiri selama 30 menit berputar-putar sesekali. Hindari berbusa, jangan goyang, ketika mengukur alkaline phosphatase, kontrol harus dibiarkan berdiri selama 2 jam pada +25°C.

Prosedur

Silakan merujuk ke sisipan paket reagen untuk instruksi penggunaan.

Nilai dan Rentang Pengujian

Nilai pengujian untuk analit yang tersedia untuk metode referensi yang ditentukan berdasarkan pedoman dewan medis federal Jerman (bundesärztekammer) dari tahun 1987 (nilai metode referensi). Kisaran penerimaan dihitung sebagai nilai yang diberikan +/- deviasi maksimum yang dapat ditoleransi dari nilai tunggal sesuai dengan pedoman dewan medis federal Jerman dari tahun 2003. Nilai pengujian mungkin sedikit bervariasi dengan berbagai pereaksi dan metodologi yang digunakan. nilai pengujian yang tercantum hanya valid untuk lot yang sesuai (Sumber: Dia Line diagnostic system, 2014).

Lampiran 8. Nilai kritis pemeriksaan Bilirubin pada neonatus dan dewasa di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Hematologi	Angka Kritis	
	Lower Limit	Upper Limit
Hb (Dewasa)	<6 mg/dl	>20 mg/dl
Hb (Neonatus)	< 8,5 g/dl	> 23 g/dl
Leukosit	<2.000	>50.000
Hematokrit	< 18%	>55%
Trombosit	< 20.0000	> 1.000.000
GDS (Dewasa)	< 50 mg/dl	>450 mg/dl
GDS (Neonatus)	< 30 mg/dl	> 325 mg/dl
Asam Urat		> 13 mg/dl
Ureum		> 214 mg/dl
Creatinin		> 7,4 mg/dl
Bilirubin (Dewasa)		> 15 mg/dl
Bilirubin (Neonatus)		> 14 mg/ dl

Gambar 1. Nilai Kritis Pemeriksaan Bilirubin

Lampiran 9. Nilai Rujukan Bilirubin Total Pemeriksaan Kimia klinik di UPTD
Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Metode	Usia dan Jenis Kelamin	Konvensional (mg/dL)
Diazo Sulfanilat	>5 hari - 60 Tahun	0,3 - 1,2
	60 - 90 tahun	0,2 - 1,1
	>90 tahun	0,2 - 0,9

(sumber :Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor
1792/MENKES/SK/XII/2010



Lampiran 10. Nilai Rujukan Bilirubin Total Pemeriksaan Kimia klinik di UPTD
Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Metode	Usia dan jenis kelamin	Konvensional (mg/dL)
Diazo Sulfanilat	Dewasa	<0,2

(sumber :Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor
1792/MENKES/SK/XII/2010



Lampiran 11. Alat dan Bahan pemeriksaan Bilirubin pada laboratorium kimia klinik di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



Gambar 3. Komputer



Gambar 4. Alat Biolis 24i Premium



Gambar 5. Rak sampel (*Tray*) warna putih



Gambar 6. Rak kontrol dan kalibrasi warna kuning



Gambar 7. Rak Reagen



Gambar 8. Mikropipet



Gambar 9. Kulkas showcase (penyimpanan reagen)





Gambar 10. Kulkas (penyimpanan bahan kontrol)



Gambar 11. R1 BILL-T



Gambar 12. R2 D-BIL



Gambar 13. Alkali dan Acid





Gambar 14. Tip mikropipet (blue yellow tip)



Gambar 15. Wadah sampel serum

Lampiran 12. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) laboratorium kimia klinik di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



Gambar 16. Tempat Limbah Medis dan Tempat Limbah Non Medis



Gambar 17. Apar (Alat Pemadam Api Ringan)



Gambar 18. Titik aman berkumpul evakuasi



Gambar 19. Tempat mencuci tangan



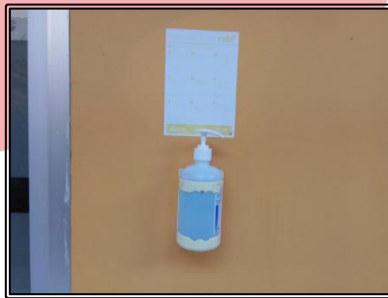
Gambar 21. Spill Kit



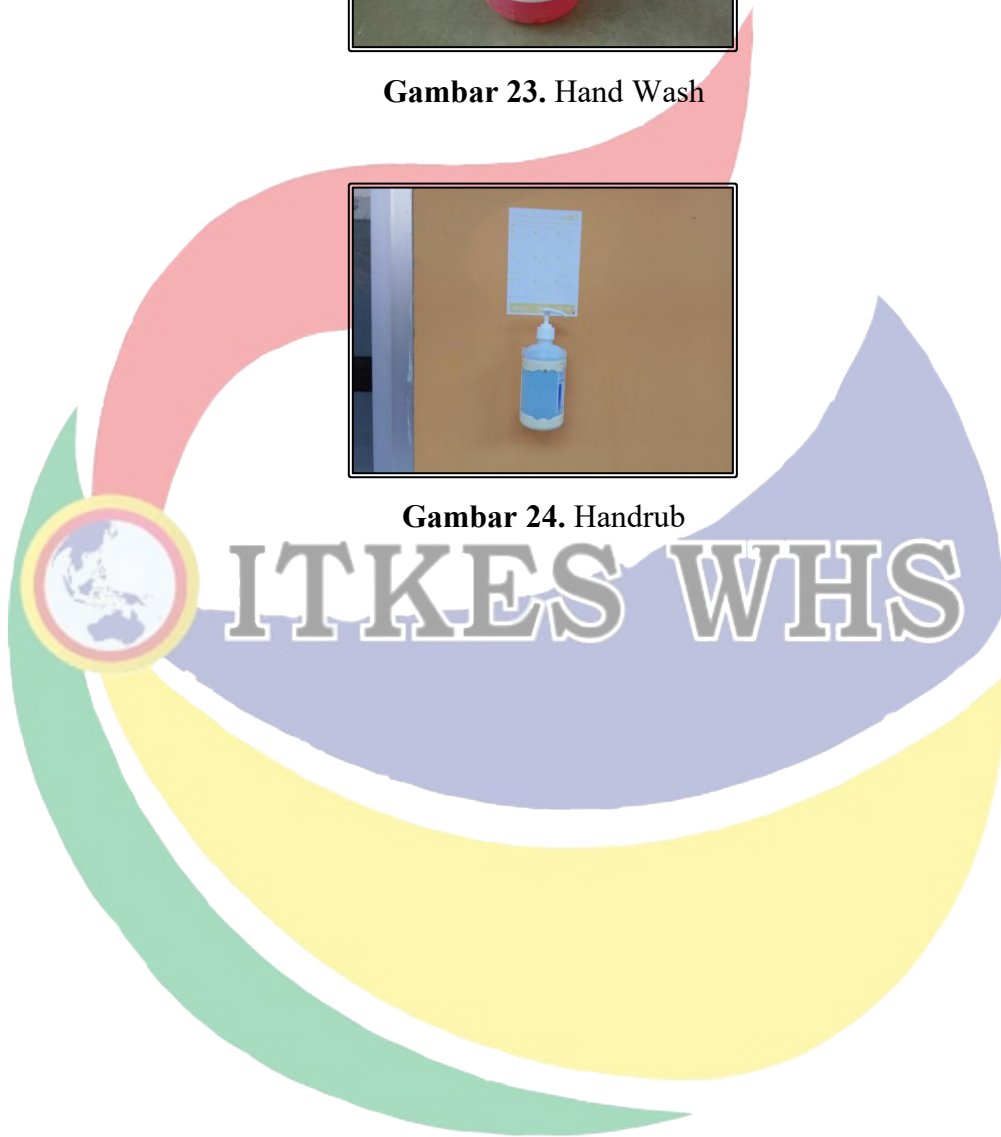
Gambar 22. Safety Shower dan eye washes



Gambar 23. Hand Wash



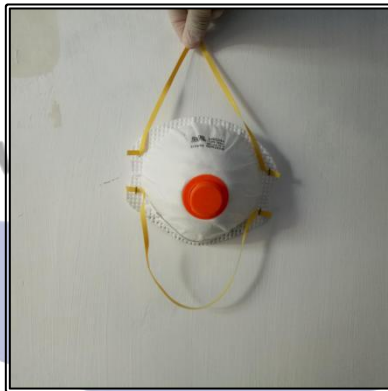
Gambar 24. Handrub



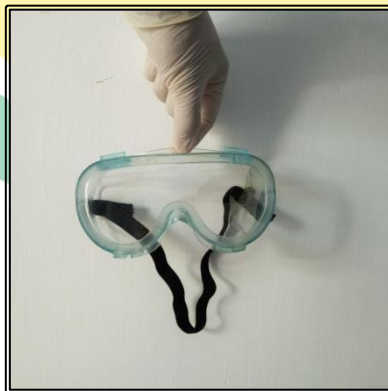
Lampiran 13. Alat Pelindung Diri pada Laboratorium Kimia Klinik di UPTD
Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



Gambar 25. Jas Laboratorium



Gambar 26. Masker N95



Gambar 27. Googles

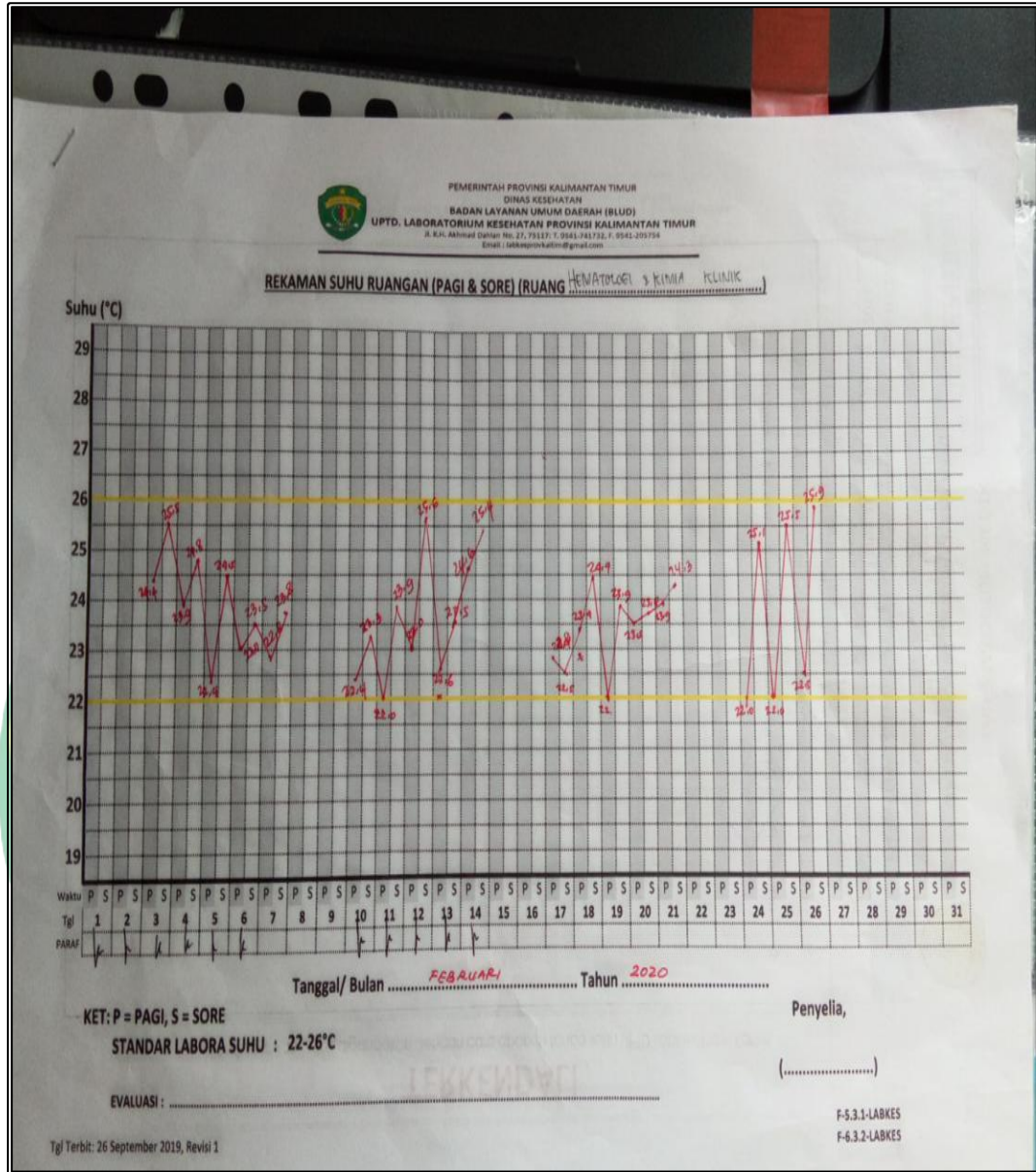


Gambar 28. Masker



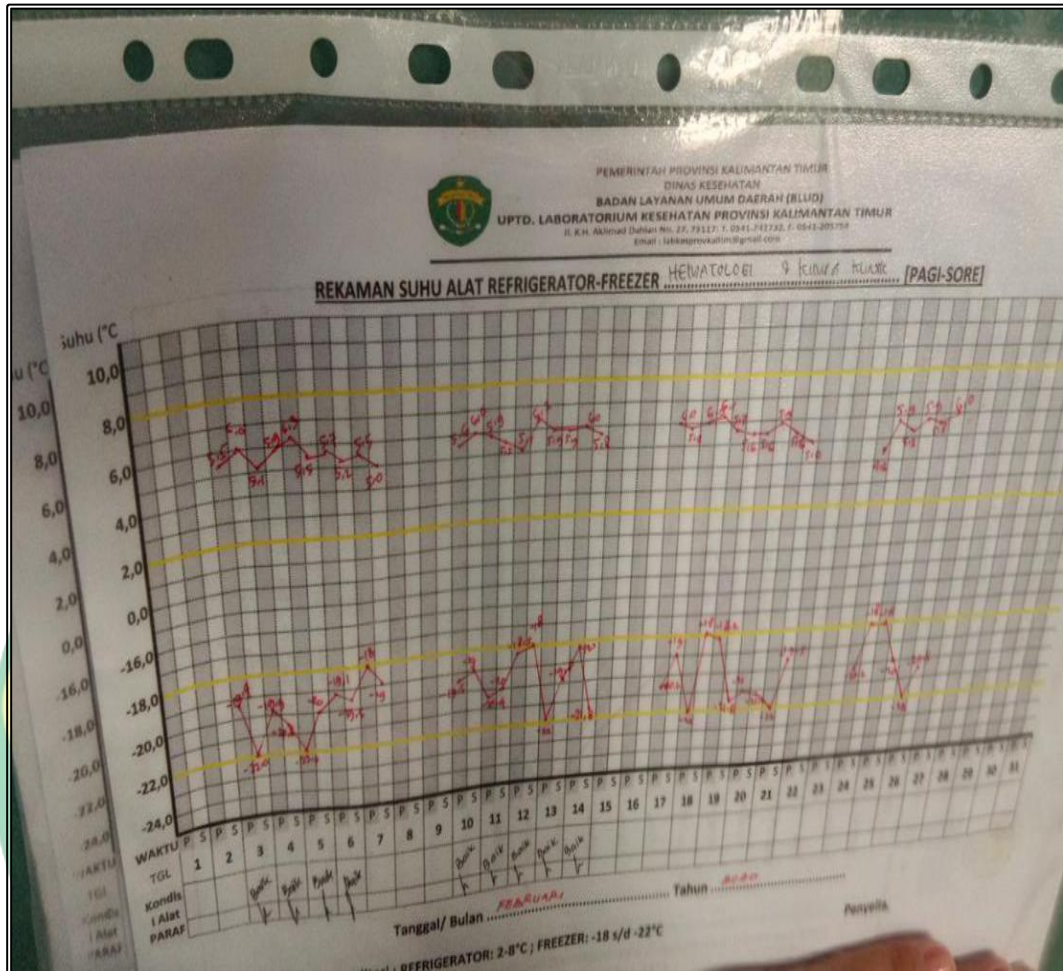
Gambar 29. Sendal Laboratorium

Lampiran 14. kontrol suhu ruangan laboratorium kimia klinik di UPTD
Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



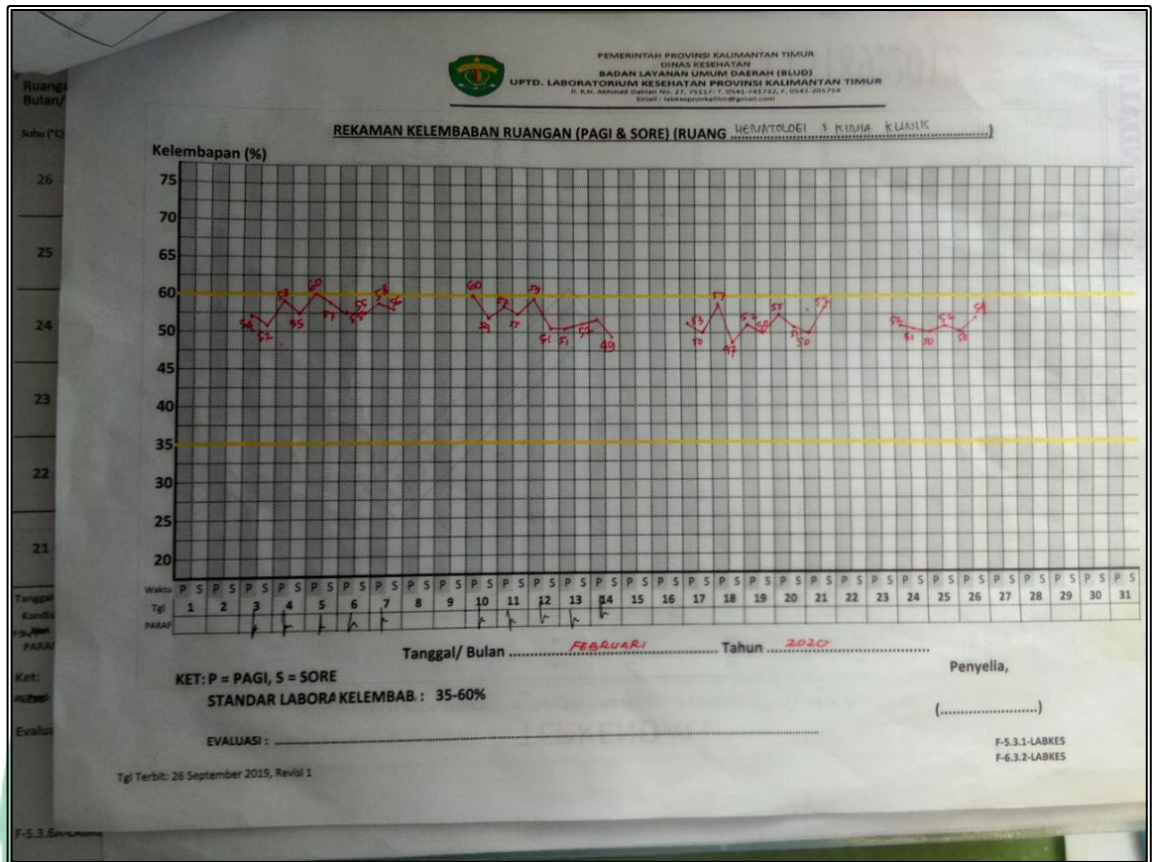
Gambar 30. Kontrol Suhu Ruangan Kimia Klinik

Lampiran 15. Kontrol suhu kulkas penyimpanan bahan kontrol di UPTD
Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



Gambar 31. Kontrol Suhu Refrigerator dan Freezer Kimia Klinik

Lampiran 16. Kontrol Kelembapan ruangan Kimia Klinik di UPTD
Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



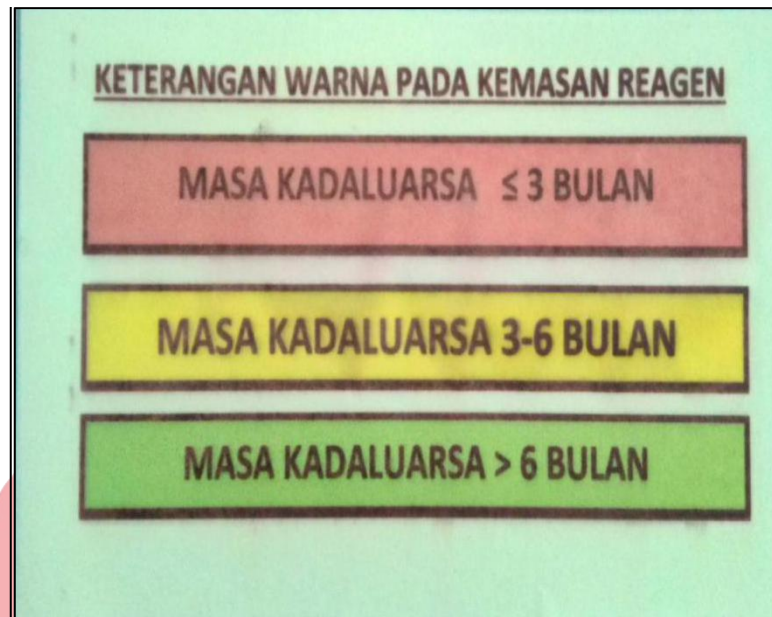
Gambar 32. Kontrol Kelembapan Ruangan Kimia Klinik

Lampiran 17. Alur pendaftaran Pasien klinik di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



Gambar 33. Alur Pendaftaran Pasien Klinik

Lampiran 18. Keterangan Warna pada Kemasan Reagen di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



Gambar 34. Keterangan Kadarluarsa Reagen



Lampiran 19. Hasil Pemeriksaan Kimia Klinik dilakukan Pengenceran

- SGPT = 600 u/L
- SGOT = 700 u/L
- AU = 20 mg/dl
- Glukosa = 900 mg/dl $\lambda = 365$
- HDL = 500 mg/dl $\lambda = 334/340$
- LDL = $\begin{matrix} > 100 \\ > 400 \end{matrix}$ $\begin{matrix} \text{mg/dl} \\ \text{mg/dl} \end{matrix} \rightarrow 1:1$ $\rightarrow 1:1$
- TGe = 1000 mg/dl = I + 4 Nace
- Chol = 750 mg/dl
- Tp = 15 g/dl
- Alp = 1400 u/L
- T-Bil = 30 mg/dl
- D-Bil = 10 mg/dl
- Alb = 6 g/dl
- γ -GT = 1200 u/L
- Urea = 300 mg/dl
- Creatinin = 15 mg/dl

Gambar 35. Kadar dilakukan Pengenceran

Lampiran 20. Kit Reagen Bilirubin Total(DCA)

TOTAL-BILIRUBIN (DCA)

Reagen Total Bilirubin

Order Information
Cat. No. 2141052 R1: 4 x 50mL + R2: 2 x 25mL

Intended Use [1]
For the quantitative determination of Total Bilirubin in serum and plasma. Color measurements are used in the diagnosis of liver diseases. For measurements, are used in the diagnosis of liver diseases in the detection of hemolytic anemia and to evaluate the degree of jaundice.

Method
Colorimetric, Test 2,4-Dichlorophenyldiazonium (DCA)

Test principle:
Total Bilirubin in presence of diazotized dichlorophenyl forms a red colored azobirconium in acidic solution. A specific mixture of reagents enabling a safe determination of the total Bilirubin.

Reagents: Bilirubin + diazotization - Azobilirubin

Parameter (24 h)	mg/dL	µmol/L
Female	0.1 - 1.3	2 - 22
Male	0.1 - 1.3	2 - 22
Child	0.1 - 1.3	2 - 22
Adult	0.1 - 1.3	2 - 22

Each laboratory should check if the reference range, after conversion to its own patient population and determine own reference ranges if necessary.

Specimen
Serum, plasma or plasma
It is not required to store the sample protected from light.
Stability: 2 - 8 h at 20 - 25 °C
2 days at 4 - 8 °C
6 months at -20 °C if sample was frozen immediately
It is not recommended to freeze samples.
Specialized storage conditions apply.

Contents of kit	Cat. No. 2141052
Box 1	4 x 50 mL
Box 2	2 x 25 mL

Assay Procedure
Wavelength: 540nm (540-560 nm)
Cuvette: 1 cm lightpath
Temperature: 20-25°C/37 °C
Measure signal/ reagent blank

Sample/Calibrator	Bank	Sample / Calibrator
Dist. water	25µL	25µL
Reagent 1	1000µL	1000µL
Mix incubate for 3.5 min at 37°C/20 - 25 °C. Read absorbance (A ₁) then add		
Reagent 2	250µL	250µL
Mix incubate for exactly 5 min at 37 °C or 10 min at 20 - 25 °C. Read absorbance of sample (A ₂)		

Calculation

$$A_2 \cdot (A_1^{-1} - A_1) \cdot \text{sample or calibrator}$$
with calibration:

$$D\text{-Bilirubin [mg/dL]} = \text{Conc calibrator} \times \frac{A_{\text{Sample}}}{A_{\text{Calibrator}}}$$

Conversion factor:

$$\text{Bilirubin [mg/dL]} \times 17.1 = \text{Bilirubin [µmol/L]}$$

Measurement ranges
 0.1 - 30 mg/dL (1.71 - 513 µmol/L)
 If concentration exceeds 30 mg/dL (513 µmol/L) dilute 1 + 1 with 0.9% NaCl solution and multiply the result by 2.

Specificity/Interferences
 Hemoglobin was observed by stoebeic acid up to 30 mg/dL. Lipemia up to 2000 mg/dL, triglycerides when measured using a triglyceride concentration and up to 1000 mg/dL triglycerides when measured using triolipid. For further information on interfering substances refer to Young DS [5].

Components and concentrations	Preparation and stability of reagent solution
R1: Phosphate buffer NaCl R2: 2,4-Dichlorophenyl diazonium salt HCl	Ready to use. The reagents are stable up to the end of the indicated expiry date, if contamination is avoided. Store at 2 - 8 °C. The reagent 2 must be protected from light. Do not freeze the reagents.

Warnings and Precautions
 Reagent R1 and R2: Warning: H290 May be corrosive to metals. H319 Causes serious eye irritation. P234 Keep only in original container. P280 Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection. P305+P351+P338 If in eyes: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses. If present and easy to do. Continue rinsing. P337+P313 If eye irritation persists: Get medical advice/attention. P390 Absorb spillage to prevent material damage.
 Reagent R2: P264 Wash hands and face thoroughly after handling.


In very rare cases, samples of patients with gammopathy might give falsified results [6].

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

Literature
 1. Thomas Led Clinical Laboratory Diagnostics, 1st ed, Frankfurt: TH-Books Verlagsgesellschaft, 1998; p. 192-202.
 2. Tolman KG, Reif R. Liver function. In: Burns CA, Ashwood ER, editors. Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed, Philadelphia: W.B Saunders Company, 1999; p. 1125-117.
 3. Gunder WG, Zawta B et al. The Quality of Diagnostic Samples, 1st ed. Darmstadt: GIT Verlag; 2001; p. 18-9.
 4. Rand RN, di Pasquale A. A new diazo method for the determination of bilirubin. Clin Chem 1962;6:570-8.
 5. Young DS. Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests, 5th ed. Clinical Chemistry Press 2000.
 6. Bakker AJ, Mulder M. Gammopathy interference in clinical chemistry assays: mechanisms, detection and prevention. Clin Chem, abridged 2007;45(9):1240-1243.

DIALINE
Diagnostic Systems

Lampiran 21. Kit Bilirubin Direct(DCA)



Reagent of Direct Bilirubin

Order Information:
Cat No: 2151052

R1 4 x 50mL + R2 2 x 25 mL

Intended Use [1, 2]:
For the quantitative determination of Direct Bilirubin in serum and plasma.
Direct Bilirubin measurements are used in the diagnosis of liver disease, in the prediction of hemolytic anaemia and to evaluate the degree of jaundice.

Method:
Colorimetric Test 2,4-Dichlorophenyl(DCA)

Test principle:
Direct Bilirubin in presence of diazotized 2,4-dichlorophenylamine forms a red colored azocompound in acidic solution.
Bilirubin + diazonium-ion Azobilirubin

Reference range [1]
Adults and children: ≤ 0.2 mg/dL (3.4 $\mu\text{mol/L}$)

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

Specimen
Serum, heparin plasma
It is very important to store the sample protected from light!
Perform test as soon as possible.
Stability [3]: 2 day, at 20-25 °C
7 days at 4 - 8 °C
4 months at -20 °C, if sample was frozen immediately.
Freeze only once! Discard contaminated specimens!

JAN 2016/15

Content of kit	Cat. No. 2151052	Preparation and stability of reagent solution
Bottle 1 Buffer Bottle 2 Diazonium salt	4 x 50 mL 2 x 25 mL	Ready to use. The reagents are stable up to the end of the indicated expiry date, if contaminations avoided. Store at 2 - 8 °C. Do not freeze the reagents. Reagent 2 must be protected from light.

Assay Procedure

Wavelength: Hg 546nm (540 - 560 nm)
 Cuvette: 1 cm lightpath
 Temperature: 20-25°C/37 °C
 Measure against reagent blank

Sample/Calibrator	Blank	Sample / Calibrator
Dist. water	50 μL	50 μL
Reagent 1	1000 μL	1000 μL
Mix incubate for 3-5 min at 37 °C/ 20 - 25 °C. Read absorbance (A ₁) then add:		
Reagent 2	250 μL	250 μL
Mix incubate for exactly 5 min at 37 °C or 10 min. at 20 - 25 °C. Read absorbance of sample (A ₂)		

$3A_1 - (A_2 - A_1) \text{ sample or calibrator}$

Calculation
with calibrator:

D-Bilirubin [mg/dL] = Conc. calibrator x $\frac{AA_{\text{Sample}}}{AA_{\text{calibrator}}}$
--

Conversion factor:
Bilirubin [mg/dL] x 17.1 = Bilirubin [$\mu\text{mol/L}$]

Measuring ranges:
0.1 - 10 mg/dL
If concentration exceeds 10 mg/dL (171 $\mu\text{mol/L}$), dilute 1 + 1 with 0.9% NaCl solution and multiply the result by 2.

Specificity/Interferences
No interference was observed by ascorbic acid up to 30 mg/dL, naproxen up to 1 mmol/L and Lpemia up to 1000 mg/dL. Triglycerides, and interference by hemoglobin occurs starting at hemoglobin concentration of 50 mg/dL. For further information on interfering substances refer to Young DS [6].

Components and concentrations

R1: EDTA-Na,
NaCl
Sulfamic Acid

R2: 2,4-Dichlorophenyl-diazonium salt
HCl
EDTA-Na₂

0.1 mmol/L
150 mmol/L
100 mmol/L
0.5 mmol/L
900 mmol/L
0.13 mmol/L

Warnings and Precautions
Reagents: Warning: H290 May be corrosive to metals. P234 Keep only in original container. P390 Absorb spillage to prevent material damage.
In very rare cases, samples of patients with gammopathy might give falsified results [6].
Please refer to the safety data sheets and take the necessary precautions for the use of laboratory reagents. For diagnostic purposes, the results should always be assessed with the patient's medical history, clinical examinations and other findings.
For professional use only!

Literature

1. Thomas L.ed. Clinical Laboratory Diagnostics, 1st ed. Frankfurt: TH-Books, Verlagsgesellschaft, 1998; p. 192-202.
2. Tolman KG, Reif R. Liver function. In: Burtis CA, Ashwood ER, editors. Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed. Philadelphia: W.B Saunders Company, 1999. p. 1125-77.
3. Guder WG, Zawta B et al. The Quality of Diagnostic Samples. 1st ed. Darmstadt: GIT Verlag; 2001; p. 18-9.
4. Rand RN, di Pasqua A. A new diazo method for the determination of bilirubin. Clin Chem 1962;6:570-8.
5. Young DS. Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests. 5th ed. Volume 1 and 2. Washington, DC: The American Association for Clinical Chemistry Press 2000
6. Bakker AJ, Mücke M. Gammopathy interference in clinical chemistry assays: mechanisms, detection and prevention ClinChem(LabMed) 2007;45(9):1240-1243

DIALINE
Diagnostic Systems

Lampiran 23. Kit LOT BioNorm(BN)

BioNORM Ver.30.01.19

LOT BAPLI
2021-08

Cat No: 2401001 20 x 5 ml

LOT 025 894

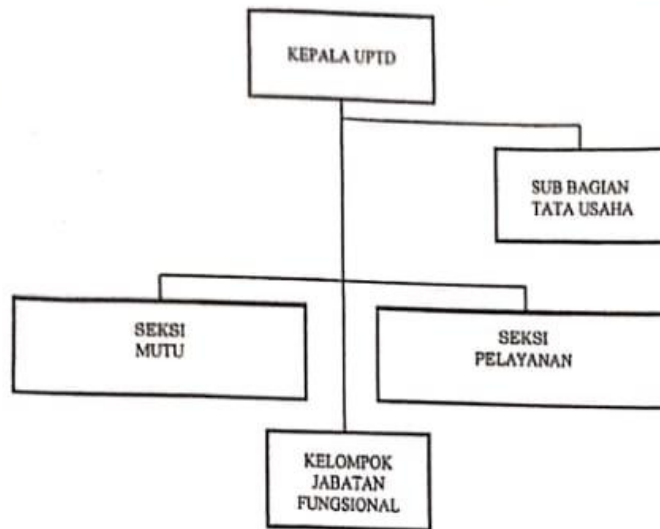
Universal control serum
Universal Kontrollserum
Sérum de contrôle universel
Sérum de control universal

Constituent Bestanddeel Constituente Constituyente	Method Methode Methode Método	Assay value Solwert Valeur cible Valor medio	Max limits Max Bereich Limites max Límites max	Units Einheit Unite Unidad
ALB Albumin Albumina Albumina Albumina	Bromocresol green Bromocresolgrün Vert de bromocresol Verde de bromocresol	CRM 470 39.5	3.04 - 4.86 10.4 - 49.6	g/dL g/L
	IFCC liquide / liquid liquida	37°C 1.24	36.0 - 93.3 0.933 - 1.55	U/L µkat/L
ALP Alkaline phosphatase Alkalische Phosphatase Phosphatase alcaline Fosfatase alcalina	DGKC (1970)	37°C 134 2.23	101 - 168 1.68 - 2.79	U/L µkat/L
	IFCC with pyridoxal phosphate mit Pyridoxalphosphat avec phosphate de pyridoxal con piridoxalfosfato	37°C 56.0 0.933	43.1 - 68.9 0.719 - 1.15	U/L µkat/L
ALT/GPT	IFCC without pyridoxal phosphate ohne Pyridoxalphosphat sans phosphate de pyridoxal sin piridoxalfosfato	37°C 57.2 0.954	44.1 - 70.4 0.735 - 1.17	U/L µkat/L
	IFCC with pyridoxal phosphate mit Pyridoxalphosphat avec phosphate de pyridoxal con piridoxalfosfato	37°C 44.3 0.739	34.1 - 54.5 0.549 - 0.893	U/L µkat/L
AST/GOT	IFCC without pyridoxal phosphate ohne Pyridoxalphosphat sans phosphate de pyridoxal sin piridoxalfosfato	37°C 43.5 0.726	33.5 - 53.6 0.559 - 0.908	U/L µkat/L
	IFCC with pyridoxal phosphate mit Pyridoxalphosphat avec phosphate de pyridoxal con piridoxalfosfato	37°C 44.3 0.739	34.1 - 54.5 0.549 - 0.893	U/L µkat/L
AMY α-Amylase α-Amilase	EPS maltotetraoside liquid (EPS-G7) EPS-Maltoheptaosid flüssig (EPS-G7) ethylidene-p-nitrophenyl-maltoheptaose liquide (EPS-G7) EPS-maltoheptaosido líquida (EPS-G7)	37°C 71.3 1.19	57.0 - 85.6 0.951 - 1.43	U/L µkat/L
	P-AMY Pancreatic amylase Pancreeas Amylase Amylase pancreatique Amylase pancreática	EPS maltotetraoside liquid (EPS-G7) EPS-Maltoheptaosid flüssig (EPS-G7) ethylidene-p-nitrophenyl-maltoheptaose liquide (EPS-G7) EPS-maltoheptaosido líquida (EPS-G7)	37°C 26.2 0.437	21.0 - 31.4 0.349 - 0.524
BILI-D Direct Bilirubin Direktes Bilirubin Bilirubine directe Bilirubina directa	DCA	0.820 14.0	0.607 - 1.03 10.4 - 17.7	mg/dL µmol/L
	Jendrassik-Grof	0.862 14.7	0.638 - 1.09 10.9 - 18.6	mg/dL µmol/L
	DCA	1.84 31.5	1.36 - 2.32 21.3 - 39.6	mg/dL µmol/L
BILI-T Bilirubin total Bilirubine Bilirubina	Jendrassik-Grof	2.01 34.3	1.48 - 2.53 25.4 - 43.2	mg/dL µmol/L

Lampiran 24. Susunan Organisasi Unit Pelaksanaan Teknis Daerah Pada Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

LAMPIRAN I: PERATURAN GUBERNUR KALIMANTAN TIMUR NOMOR
TAHUN TENTANG PEMBENTUKAN DAN SUBUNAN
ORGANISASI UNIT PELAKSANA TEKNIS DAERAH PADA DINAS
KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

BAGAN SUSUNAN ORGANISASI UNIT PELAKSANA TEKNIS DAERAH
LABORATORIUM KESEHATAN



Samarinda 15 April 2019
GUBERNUR KALIMANTAN TIMUR,

ttd

ISRAN NOOR

Salinan sesuai dengan aslinya
SEKRETARIAT DAERAH PROV. KALTIM
KEPALA BIRO HUKUM,

H. SUROTO, SH
Pembina Utama Muda
NIP. 19620527 198503 1 006

RIWAYAT HIDUP



Anastasia Tipung, Lahir pada tanggal 14 Januari 1998 di Long Apari, Kalimantan Timur. Merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, putri dari bapak Anyeq dan ibu Lusiana Nawing, mempunyai 2 orang adik laki - laki bernama Benediktus Sava dan Bonaventura Sengiru. Agama Katolik, tempat tinggal di kampung Long Apari, Kabupaten Mahakam Ulu.

Riwayat pendidikan pada tahun 2006 sampai 2011 dimulai dari Sekolah Dasar Negeri 001 Samarinda Ulu. Pendidikan selanjutnya di tempuh di Sekolah Menengah Pertama Katolik 1 W.R Soepratman 011 Samarinda pada tahun 2012 sampai 2014. pada tahun 2014 sampai 2017 melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Katolik W.R Soepratman No .020 Samarinda.

Setelah menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Katolik W.R Soepratman Samarinda, jenjang pendidikan Diplomat III dilanjutkan di Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda studi Analis Kesehatan pada tahun 2017, selamat perkuliahan pernah menjadi anggota Divisi Kesekretariatan pada tahun 2017, ketua Divisi Kewirausahaan organisasi Himpunan Mahasiswa Prodi D-III Analis Kesehatan (HIMAPRO) pada tahun 2018-2019, melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) pertama di RSUD Aji Muhammad Parikesit Tenggarong pada bulan Desember 2019 sampai dengan Januari 2020 dan Praktek Kerja Lapangan kedua di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur pada bulan Januari 2020 sampai dengan bulan maret 2020