

**PEMERIKSAAN GAMMA GLUTAMYL TRANSFERASE (GGT)
MENGUNAKAN ALAT BIOLIS 24i DI UPTD LABORATORIUM
KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

LAPORAN TUGAS AKHIR



Oleh :

NUR RAHMAH OCTAVIANI

NIM: 17.316.071.03

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

2020

**PEMERIKSAAN GAMMA GLUTAMYL TRANSFERASE (GGT)
MENGUNAKAN ALAT BIOLIS 24i DI UPTD LABORATORIUM
KESEHATAN KALIMANTAN TIMUR**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

Diploma Analisis Kesehatan (Amd. A.K)



Oleh :

NUR RAHMAH OCTAVIANI

NIM: 17.316.071.03

PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN

INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN DAN SAINS WIYATA HUSADA

SAMARINDA

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

PEMERIKSAAN GAMMA GLUTAMYL TRANSFERASE (GGT)
MENGUNAKAN ALAT BIOLIS 24i PREMIUM DI UPTD LABORATORIUM
KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

NUR RAHMAH OCTAVIANI

NIM: 17.316.071.03

Telah berhasil dipertahankan dalam ujian

Pada Tanggal 15 Mei 2020

Pembimbing I



dr. Didi Irwadi Sp.Pk., M.Kes
NIK 196612041997031001

Penguji I



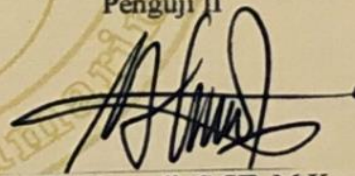
dr. Harry Nugroho, M.Kes
NIP 19740225 200604 1 001

Pembimbing II



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

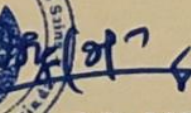
Penguji II



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

Mengetahui,
Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan




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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

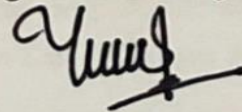
Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Rahmah Octaviani
NIM : 17.316.071.03
Program Studi : D-III Analis Kesehatan
Judul Laporan Tugas Akhir : Pemeriksaan Gamma Glutamyl Transferase (GGT)
Menggunakan Alat Biolis 24i Premium di Laboratorium
Kimia Klinik UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi
Kalimantan Timur

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

Samarinda, 04 Agustus 2020

Yang Membuat Pernyataan



Nur Rahmah Octaviani

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, berkat Rahmat dan Bimbingan-Nya saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul Pemeriksaan *Gamma Glutamyl Transferase (GGT)* Menggunakan Alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk lulus pada Program Studi D-III Analis Kesehatan ITKes Wiyata Husada Samarinda.

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

1. Bapak H. Mujito Hadi, S.Pd, MM, selaku Ketua Yayasan Wiyata Husada Samarinda
2. Bapak Dr. Eka Ananta Sidharta, S.E., Ak., CA., CSRS., CSRA., CfrA, selaku Rektor ITKes Wiyata Husada Samarinda
3. Ibu Siti Raudah S.Si, M.Si selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan ITKes Wiyata Husada Samarinda. 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 selaku dosen Pembimbing I dan Ibu Siti Raudah S.Si, M.Si., selaku dosen Pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak dr Harry Nugroho, M.Kes selaku Penguji Utama dan Bapak La Ode Marsudi, S.Si, M.Kes selaku Penguji II yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk menguji dan mengarahkan saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
6. UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur beserta pegawainya yang mana telah bersedia membimbing dan membantu saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
7. Kedua orang tua saya tercinta terutama ibu saya dan ayah saya (Ibu Titi Lestari dan Bapak Mahmud) serta kedua adik saya (Muhammad Haekal Mahmud dan Muhammad Fikri Akkas) yang selalu mendoakan dan memberi semangat serta motivasi. Tiada kata terindah selain ucapan terima kasih ini yang dapat disampaikan.
8. Teman-teman program studi D-III Analis Kesehatan khususnya kelas 3B yang telah mengisi hari-hari saya selama tiga tahun.

9. Pihak pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir dan seterusnya

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

Samarinda, 04 Agustus 2020

Penulis



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Rahmah Octaviani
NIM : 17.316.071.03
Program Studi : D-III Analis Kesehatan

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

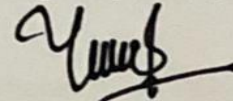
Pemeriksaan Gamma Glutamyl Transferase (GGT) Menggunakan Alat Biotis 24i Premium di Laboratorium Kimia Klinik UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, ITKES Wiyata Husada Samarinda berhak menyimpan, mengalihmedia/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, 04 Agustus 2020

Yang menyatakan,



Nur Rahmah Octaviani

ABSTRAK

Pemeriksaan Gamma Glutamyl Transferase (GGT) Menggunakan Alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Nur Rahmah Octaviani¹, Didi Irwadi², Siti Raudah³

Latar Belakang : Kerusakan fungsi hati biasanya ditandai dengan menguningnya warna kulit membran mukosa dan naiknya konsentrasi billirubin, enzim AST, ALT dan *Gamma-GT* dalam darah. *Gamma-GT* adalah enzim yang ditemukan terutama pada jaringan hati dan ginjal. Pemeriksaan ini sensitive untuk mendeteksi macam-macam penyakit hati. *Gamma-GT* merupakan salah satu enzim dalam serum, yang bekerja pertama proses degradasi ekstra seluler *glutathione* (GSH). *Glutathione* adalah antioksidan utama sel mamalia yang berperan penting dalam perlindungan sel dari oksidan. **Tujuan :** Melakukan pemeriksaan *Gamma GT* menggunakan alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. **Metode :** Kinetik Enzimatik menggunakan sampel serum dengan alat Biolis 24i Premium. **Tata Laksana :** Dilaksanakan pada tanggal 09 Desember 2019 sampai dengan 17 Januari 2020 di Laboratorium Kimia Klinik UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. **Hasil :** Hasil pengamatan berdasarkan data pasien di Laboratorium Kimia Klinik UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur didapatkan sebanyak 6 sampel, dengan 5 sampel normal dan 1 sampel meningkat. **Kesimpulan :** Pemeriksaan *Gamma Glutamyl Transferase* dengan Mengetahui Pemantapan Mutu Internal (PMI) dan *Good Laboratory Practice (GLP)* telah sesuai dengan SOP . Penerapan K3 belum sesuai SOP.

Kata Kunci : Pemeriksaan Gamma Glutamyl Transferase (GGT), Biolis 24i Premium

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

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

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

ABSTRACT

Gamma Glutamyl Transferase (GGT) Examination Using Premium Biolis 24i at UPTD Health Laboratory in East Kalimantan Province

Nur Rahmah Octaviani¹, Didi Irwadi², Siti Raudah³

Background : Damage to liver function is usually characterized by yellowing of the skin color of the mucous membrane and rising concentrations of bilirubin, AST enzymes, ALT and *Gamma-GT* in the blood. *Gamma-GT* is an enzyme found mainly in liver and kidney tissue. This examination is sensitive to detect various types of liver disease. *Gamma-GT* is one of the enzymes in serum, which first works the extra cellular degradation process of *glutathione* (GSH). *Glutathione* is the main antioxidant of mammalian cells which plays an important role in protecting cells from oxidants. **Purpose** : To examine *Gamma GT* using a 24i Premium Biolis tool at the UPTD Health Laboratory in East Kalimantan Province. **Method** : Enzymatic kinetic using serum samples with Biolis 24i Premium. **Procedure** : Held on December 9, 2019 until January 17, 2020 at the UPTD Clinical Chemistry Laboratory, Health Laboratory of East Kalimantan Province. **Results** : Observations based on patient data at the Laboratory of Clinical Chemistry UPTD Health Laboratory of East Kalimantan Province were obtained as many as 6 samples, with 5 normal samples and 1 sample increased. **Conclusion** : *Gamma Glutamyl Transferase* examination by Knowing Internal Quality Consolidation (PMI) and Good Laboratory Practice (GLP) is in accordance with SOP. The application of K3 is not in accordance with SOP.

Keywords: Gamma Glutamyl Transferase examination (GGT), Biolis 24i Premium

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

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

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

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR SKEMA	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GRAFIK	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Ruang Lingkup	2
C. Tujuan	3
1. Tujuan Umum	3
2. Tujuan Khusus	3
D. Manfaat Pengamatan	3
1. Manfaat Bagi Akademik	3
2. Manfaat Bagi Petugas Laboratorium	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Pemeriksaan Fungsi Hati	4
1. Penilaian Fungsi Hati	4
2. Pengukuran Aktivitas Enzim	5
B. Cedera Hati	12
1. Inflamasi	12
2. Degenerasi	12
3. Kematian Sel	12
4. Regenerasi	12

5. Fibrosis.....	12
C. Kelainan Hati.....	13
1. Hepatitis	13
2. Sirosis Hati.....	13
3. Kolestasis Intrahepatika	14
4. Skizofrenia	14
D. Alat Biolis 24i Premium	15
1. Pengukuran	16
2. Penanganan Reagen	17
3. Penanganan Sampel	17
4. Reaction	18
5. User interface	19
6. Spesifikasi Teknis	19
E. Pengendalian Mutu Laboratorium	20
1. Pra Analitik	20
2. Analitik	21
3. Pasca Analitik	23
F. Good Laboratory Practice (GLP)	23
1. Teknisi Laboratorium.....	23
Lingkungan	23
2. Bahan Pemeriksaan.....	23
3. Reagen	23
4. Peralatan.....	24
5. Metode Pemeriksaan	25
G. Kesehatan & Keselamatan Kerja (K3).....	25
1. Persiapan Alat Pelindung Diri (APD).....	25
2. Pengelolaan Limbah.....	26
3. Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	29
4. <i>Spill Kit Neuralizer</i>	30
H. Kerangka Teori.....	31
 BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR.....	 32
A. Waktu dan Tempat	32
1. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir	32
2. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir	32

B. Metode	32
1. Prinsip	33
2. Alat	34
3. Bahan	34
4. Sampel	34
C. SOP	34
1. Pra Analitik	34
2. Analitik	35
3. Pasca Analitik	36
4. SOP Penggunaan Alat Pelindung Diri	36
5. SOP Spill Kit	37
6. Pemantapan Mutu Internal	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
A. Profil UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur	40
1. Sejarah	40
2. Tujuan	42
3. Visi dan Misi	42
4. Kebijakan Mutu	43
5. Profil Laboratorium Kimia Klinik di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur	43
B. Hasil	44
C. Pembahasan	46
1. Tahap Pra Analitik	46
2. Tahap Analitik	47
3. Tahap Pasca Analitik	48
4. Pengendalian Mutu Laboratorium	49
D. Good Laboratory Practice (GLP)	50
1. Teknisi Laboratorium	50
2. Lingkungan	50
3. Bahan Pemeriksaan	52
4. Reagen	52
5. Pemeliharaan Peralatan	53
6. Metode Pemeriksaan	53
E. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	53

1. Alat Pelindung Diri (APD)	54
2. Pengelolaan Limbah.....	56
3. Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	56
4. Spill Kit Neuralizer	57
BAB V PENUTUP	59
A. Kesimpulan	59
B. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	63
RIWAYAT HIDUP	92



DAFTAR SKEMA

Skema 2.1 Kerangka Teori.....	31
--------------------------------------	----



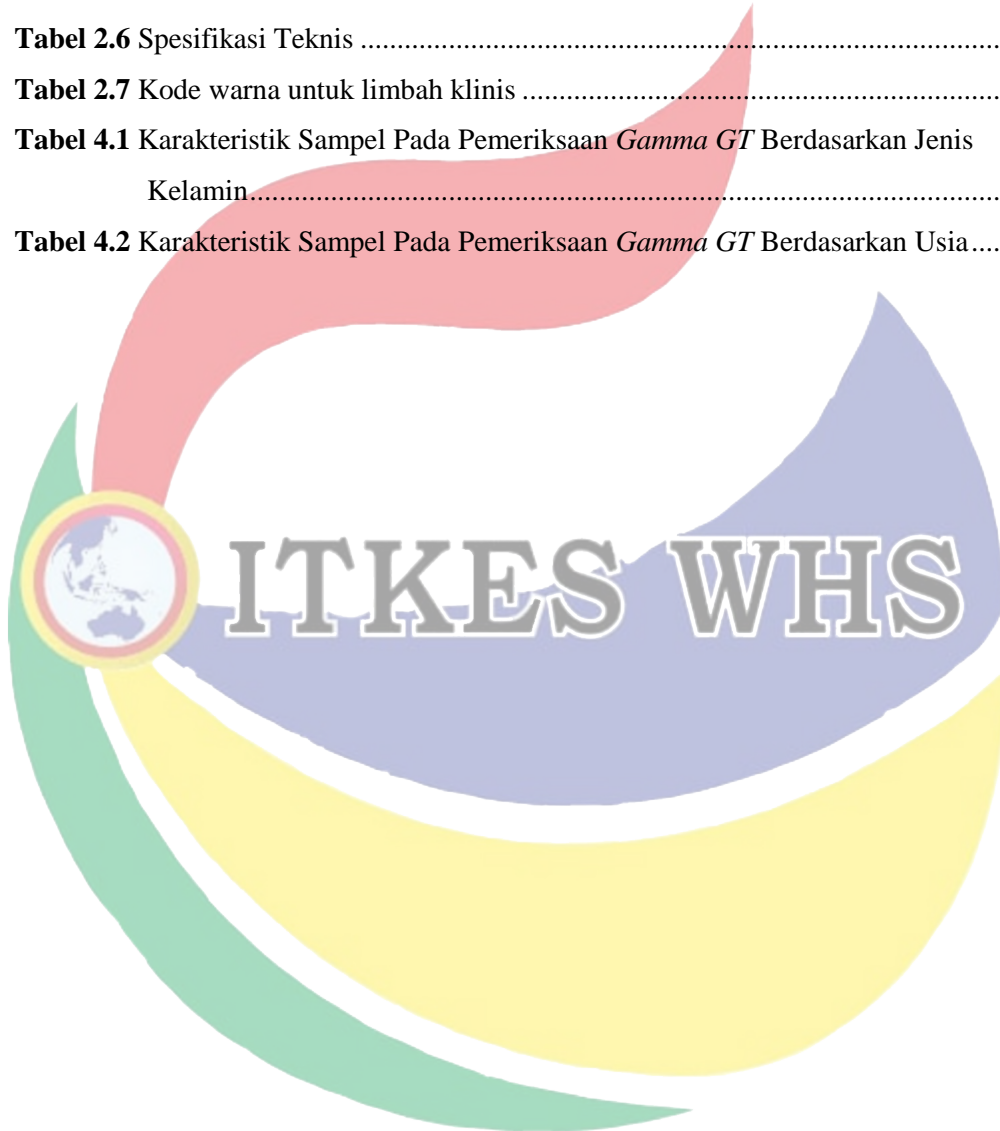
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat Biolis 24i Premium	15
Gambar 2.2 Penggolongan Limbah	28
Gambar 2.3 Penggolongan APAR.....	29
Gambar 4.1 Hasil Persentase Pemeriksaan <i>Gamma GT</i> di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur	45



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengukuran.....	16
Tabel 2.2 Penanganan Reagen.....	17
Tabel 2.3 Penanganan Sampel.....	17
Tabel 2.4 Reaction.....	18
Tabel 2.5 User Interfase	19
Tabel 2.6 Spesifikasi Teknis	19
Tabel 2.7 Kode warna untuk limbah klinis	28
Tabel 4.1 Karakteristik Sampel Pada Pemeriksaan <i>Gamma GT</i> Berdasarkan Jenis Kelamin.....	44
Tabel 4.2 Karakteristik Sampel Pada Pemeriksaan <i>Gamma GT</i> Berdasarkan Usia.....	45



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 QC Kontrol Level Binorm.....	49
--	----



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Rekaptulasi Data Hasil Pemeriksaan <i>Gamma GT</i> menggunakan alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur	64
Lampiran 2	Nilai Normal Pemeriksaan <i>Gamma Glutamyl Transeferase (GGT)</i>	65
Lampiran 3	SOP Pengoperasian Biolis 24i Premium	66
Lampiran 4	Hasil <i>Quality Control</i> Pemeriksaan <i>Gamma GT</i> pada Alat Biolis 24i Premium.....	68
Lampiran 5	Kit Reagen Control (BioNORM).....	69
Lampiran 6	Gambar Kit Reagen Control (BioNORM).....	71
Lampiran 7	Kit Reagen <i>Gamma GT</i>	72
Lampiran 8	Gambar Kit Reagen <i>Gamma GT</i>	75
Lampiran 9	Struktur Organisasi UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur	76
Lampiran 10	Dokumentasi Alat dan Bahan Pemeriksaan <i>Gamma Gt</i> di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur	77
Lampiran 11	Dokumentasi Tata Ruang di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.....	83
Lampiran 12	Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur	84
Lampiran 13	<i>Good Laboratory Practice (GLP)</i> di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur	90
Lampiran 14	SOP Alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.....	91

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hati adalah sebuah kelenjar terbesar dan kompleks dalam tubuh yang berwarna merah kecoklatan dan mempunyai berbagai macam fungsi, termasuk perannya dalam membantu pencernaan makanan dan metabolisme zat gizi dalam sistem pencernaan (Aleya dkk, 2014). Hati adalah organ kelenjar terbesar dengan berat kira-kira 1200-1500 gram. Terletak di abdomen kuadrat kanan atas menyatu dengan saluran bilier dan kandung empedu. Hati menerima darah dari sirkulasi sistemik melalui arteri hepatica dan menampung aliran darah dari sistem porta yang mengandung zat makanan yang diabsorpsi usus (Rosida, 2016).

Kerusakan fungsi hati biasanya ditandai dengan menguningnya warna kulit membran mukosa dan naiknya konsentrasi bilirubin, enzim AST, ALT dan *Gamma-GT* dalam darah. Obat yang dikatakan hepatotoksik adalah obat yang dapat menginduksi kerusakan hati atau biasa disebut *Drug Induced Liver Injury*. Obat penginduksi kerusakan hati semakin diakui sebagai penyebab terjadinya penyakit hati akut dan kronis. Hepatotoksisitas merupakan komplikasi potensi obat yang paling sering dijumpai dalam resep, hal ini mungkin dikarenakan peran hati dalam metabolisme obat (Nurul, 2014).

Macam-macam pemeriksaan tes fungsi hati adalah pemeriksaan ALT (*Alanin aminotransferase*) / SGPT (*Serum Glutamik Piruvik Transaminase*), AST (*Aspartat aminotransferase*) / SGOT (*Serum Glutamik Oksaloasetik Transaminase*), Fosfat Alkali, Bilirubin, Albumin, Globulin, Alfa Feto Protein (AFP), Amilase, Cholinesterase (CHE), Gamma Globulin, dan Gamma Glutamyl Transferase (GGT) (Rosida, 2016).

Gamma-GT adalah enzim yang ditemukan terutama pada jaringan hati dan ginjal. Pemeriksaan ini sensitive untuk mendeteksi macam-macam penyakit hati (Sutedjo, 2012). *Gamma-GT* merupakan salah satu enzim dalam serum, yang bekerja pertama proses degradasi ekstra seluler *glutathione* (GSH). *Glutathione* adalah antioksidan utama sel mamalia yang berperan penting dalam perlindungan sel dari oksidan. Jika stress oksidatif meningkat, kebutuhan *glutathione* juga akan meningkat, jika kadar *glutathione* rendah, maka kerusakan akibat stress oksidatif akan meningkat. Oleh sebab itu, *Gamma-GT* diperkirakan memiliki peran penting di beberapa jenis jaringan atau organ. Contohnya, organ paru yang secara fisiologis terus menerus terpapar

oksigen dan rentan terhadap kerusakan oksidatif. Enzim *Gamma-GT* diproduksi dibanyak jaringan, sebagian besar dibuat didalam organ hati dan dibawa oleh lipoprotein dan albumin. Kadar *Gamma-GT* serum dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti : genetika, asupan alkohol, lemak tubuh, lipid, plasma, tekanan darah, kadar glukosa, kebiasaan merokok, dan berbagai konsumsi obat, misalnya antikonvulsan (Haurissa, 2014).

Metode dalam pemeriksaan *Gamma Glutamyl Transferase* ini adalah metode kinetik enzimatik. Pengukuran ini juga untuk mengukur kadar enzim yang melakukan aktivitas merubah subtract pada sinar 405 nm. Pengukuran ini juga menggunakan teknik pengukuran 3 titik. Suatu larutan yang umumnya berisi *paranitrophenyl phosphate* bewarna kuning muda diubah menjadi p-nitrofenol yang bewarna lebih tua kuningnya. Kecepatan perubahan warna dari muda menjadi tua inilah yang diukur sebagai aktivitas enzim. Enzim yang dapat ditentukan aktivitasnya antara lain : (*Alkaline Phosphatase*) ALP, *Acid Phosphatase* (ACP) dan *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) (Hesti, 2014).

Berdasarkan penelitian Conreg,dkk tahun 2014 tentang “Hubungan Konsumsi Alkohol Dengan Gangguan Fungsi Hati Pada Subjek Pria Dewasa Muda Di Kelurahan Tateli Dan Teling Atas Manado”. Pada daerah kelurahan Tateli, diambil 22 sampel. Dari 22 sampel yang diambil, 8 orang (36,36%) orang memiliki nilai *Gamma GT* yang tinggi dan 14 orang (63,64%) memiliki nilai *Gamma GT* yang normal.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis ingin melakukan pengamatan Laporan Tugas Akhir Pemeriksaan *Gamma GT* menggunakan alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur, dengan jumlah sampel perhari berkisar sebanyak 1 sampel dan perbulan berkisar sebanyak 20 sampel. Dimana pemeriksaan tersebut merupakan judul yang akan penulis amati sebagai Laporan Tugas Akhir.

B. Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang diatas pemeriksaan *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) menggunakan alat Biolis 24i Premium dapat ditinjau dari ruang lingkup tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi 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 Gamma-GT menggunakan alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

2. Tujuan Khusus

a. Mengetahui pemeriksaan *Gamma Glutamyl Transferase* dari tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik menggunakan Alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

b. Mengetahui Pemantapan Mutu Internal (PMI) pemeriksaan Gamma-GT menggunakan alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

c. Mengetahui *Good Laboratory Practice* (GLP) di Laboratorium Kimia Klinik UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

d. Mengetahui Kesehatan & Keselamatan Kerja (K3) di Laboratorium Kimia Klinik UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

D. Manfaat Pengamatan

Hasil penulisan Laporan Tugas Akhir di harapkan memberikan manfaat :

1. Manfaat Bagi Akademik

Dapat memberikan pembendaharaan Laporan Tugas Akhir khususnya dibidang Kimia Klinik pada perpustakaan Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda.

2. Manfaat Bagi Petugas Laboratorium

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

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pemeriksaan Fungsi Hati

Pemeriksaan fungsi hati diindikasikan untuk penapisan atau deteksi adanya kelainan atau penyakit hati, membantu menegakkan diagnosis, memperkirakan beratnya penyakit, membantu mencari etiologi suatu penyakit, menilai hasil pengobatan, membantu mengarahkan upaya diagnostik selanjutnya serta menilai prognosis penyakit dan disfungsi hati (Rosida, 2016).

Gangguan fungsi hati masih menjadi masalah kesehatan besar di Negara maju maupun di Negara berkembang. Indonesia merupakan Negara dalam peringkat endemik tinggi mengenai penyakit hati. Angka kejadian kerusakan hati sangat tinggi, dimulai dari kerusakan yang tidak tetap namun dapat berlangsung lama. Rusaknya fungsi hati biasanya ditandai dengan menguningnya warna kulit, membrane mukosa dan naiknya konsentrasi enzim AST (*Aspartate Aminotransferase*), ALT (*Alanine Aminotransferase*), ALP (*Alkaline Phosfatase*) dan GGT (*Gamma Glutamyl Transferase*) dalam darah (Hikmah, 2014).

Toksikologi hati dipersulit oleh berbagai kerusakan hati dan berbagai mekanisme yang menyebabkan kerusakan itu. Hati sering menjadi organ sasaran karena beberapa hal. Sebagian besar toksikan memasuki tubuh melalui sistem gastrointestinal, dan setelah diserap, toksikan dibawa oleh vena porta hati ke hati (Rosida, 2016).

Berdasarkan Depkes RI, 2007 salah satu penyebab kerusakan hati adalah obat-obatan. Kerusakan sel hati selain disebabkan karena virus, juga dapat disebabkan oleh obat-obatan yaitu penggunaan obat dalam jangka waktu yang lama atau juga peminum alkohol.

Jenis uji fungsi hati dapat dibagi menjadi 3 besar yaitu penilaian fungsi hati, mengukur aktivitas enzim, dan mencari etiologi penyakit, pengukuran aktivitas enzim ini dibagi lagi menjadi beberapa pemeriksaan dengan pengukuran enzim yang berbeda-beda (Rosida A, 2016) :

1. Penilaian Fungsi Hati

- a) Fungsi Sintesis Albumin, Globulin, dan Elektroforesis Protein
- b) Fungsi Eksresi Bilirubin
- c) Fungsi Detoksifikasi Amonia

2. Pengukuran Aktivitas Enzim

a) Enzim *Transaminase*

Enzim *transaminase* meliputi enzim *alanine transaminase* (ALT) atau *serum glutamate piruvat transferase* (SGPT) dan *aspartate transaminase* (AST) atau *serum glutatamate oxaloacetate transferase* (SGOT) . Pengukuran aktivitas SGPT dan SGOT serum dapat menunjukkan adanya kelainan sel hati tertentu, meskipun bukan merupakan uji fungsi hati sebenarnya pengukuran aktivitas enzim ini tetap diakui sebagai uji fungsi hati. 2-4 enzim ALT/SGPT terdapat pada sel hati, jantung, otot dan ginjal (Rosida, 2016).

Porsi terbesar ditemukan pada sel hati yang terletak di sitoplasma sel hati. AST/SGOT terdapat di dalam sel jantung, hati, otot rangka, ginjal, otak, pankreas, limpa dan paru. Kadar tertinggi terdapat didalam sel jantung. AST 30% terdapat didalam sitoplasma sel hati dan 70% terdapat didalam mitokondria sel hati. Tingginya kadar AST/SGOT berhubungan langsung dengan jumlah kerusakan sel. Kerusakan sel akan diikuti peningkatan kadar AST/SGOT dalam waktu 12 jam dan tetap bertahan dalam darah selama 5 hari (Rosida, 2016).

Peningkatan SGPT atau SGOT disebabkan perubahan permeabilitas atau kerusakan dinding sel hati sehingga digunakan sebagai penanda gangguan integritas sel hati (hepatoseluler). Peningkatan enzim ALT dan AST sampai 300 U/L tidak spesifik untuk kelainan hati saja, tetapi jika didapatkan peningkatan lebih dari 1000 U/L dapat dijumpai pada penyakit hati akibat virus, iskemik hati yang disebabkan hipotensi lama atau gagal jantung akut, dan kerusakan hati akibat obat atau zat toksin. (Rosida , 2016).

b) Enzim *Alkaline Phosfatase*

Aktivitas enzim ALP (*Alkaline Phosfatase*) digunakan untuk menilai fungsi kolestatik, enzim ini terdapat di tulang, hati dan plasenta. ALP di sel hati terdapat di sinusoid dan membrane saluran empedu yang penganalisannya difasilitasi garam empedu, selain itu ALP banyak dijumpai pada osteoblast. Kadar ALP tergantung umur dan jenis kelamin. Aktivitas ALP lebih dari 4 kali batas atas nilai rujukan mengarah kelainan kearah hepatobilier dibandingkan hepatoseluler (Rosida A, 2016).

c) Enzim *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT)

Enzim *Gamma GT* terdapat di sel hati, ginjal, dan pankreas. Sel hati *Gamma GT* terdapat di retikulum endoplasmik sedangkan di empedu terdapat di sel epitel, peningkatan aktivitas GGT dapat dijumpai pada ikterus obstruktif, kolangitis, dan kolestasis. Kolestasis adalah kegagalan aliran empedu mencapai duodenum (Rosida, 2016). *Gamma-GT* adalah enzim yang ditemukan terutama pada jaringan hati dan ginjal. Pemeriksaan ini sensitif untuk mendeteksi macam-macam penyakit hati (Sutedjo, 2012).

Enzim *Gamma GT* merupakan enzim ekskretorik sebagai biomarker untuk menilai kerusakan hati (hepar). Peningkatan enzim ini didalam darah lebih disebabkan oleh adanya proses didalam hati. Aktivitas tertinggi dijumpai pada penyakit hati yang disertai pembendungan empedu dan kelainan akibat hepatotoksisitas sehingga sintesis enzim pada membran sel terpacu. *Gamma GT* juga muncul lebih dulu dan bertahan lebih lama dibandingkan dengan enzim penanda hepar lainnya (Purnamasari, 2008).

1) Kegunaan Enzim *Gamma Glutamyl Transferase*

Gamma glutamyl transferase adalah salah satu enzim dalam serum, yang bekerja pada lini pertama proses degradasi ekstraseluler *glutathione* (GSH) atau terletak dipermukaan luar sebagian besar sel yang berfungsi utama menjaga kepekatan dalam sel *glutathione*. *Glutathione* adalah antioksidan utama sel mamalia yang berperan penting dalam perlindungan sel dari oksidan. Stress oksidatif meningkat, kebutuhan *glutathione* juga akan meningkat, jika kadar *glutathione* rendah, maka kerusakan akibat stress oksidatif akan meningkat. *Gamma glutamyl transferase* diperkirakan memiliki peran penting di beberapa jenis jaringan atau organ contohnya organ paru yang secara fisiologis terus menerus terpapar oksigen dan rentan terhadap kerusakan oksidatif (Haurissa, 2014).

Gamma glutamyl transferase hanya berperan sebagai enzim yang bertanggung jawab terhadap katabolisme *glutathione* (GSH) di ekstraseluler. GSH sendiri merupakan tripeptida yang mengandung asam glutamate, sistein dan glisin, yang biasanya akan diambil lebih lanjut oleh intraseluler, dengan adanya kerja enzim membrane sistenil-glisisne dipeptidase dalam menjaga ketersediannya asam amino sistein atau enzim ini pengikat membran yang mengambil bagian langsung dalam

pertukaran asam amino, karena GSH tidak dapat masuk secara langsung ke dalam sel untuk selanjutnya digunakan sebagai prekursor pada proses sintesis ulang GSH (Ritawaty, 2013).

Enzim GGT memungkinkan katabolisme *glutathione* dengan menghidrolisis ikatan gamma-glutamyl antara glutamate dan sistein. Nilai serum akan meningkat pada awal kerusakan hati dan akan tetap meningkat selama ada kerusakan hati dan akan tetap meningkat selama ada kerusakan-kerusakan sel. GGT juga sangat peka terhadap hepatitis dan alkoholik. GGT lebih spesifik dibanding pemeriksaan aktivitas Alkaline Phosphatase serum untuk penyakit hati karena ALP lebih dipengaruhi oleh kehamilan dan penyakit tulang (Supriyanto dkk, 2015).

2) Aktivitas Enzim *Gamma Glutamyl Transferase*

Aktivitas enzim *gamma glutamyl transferase* yaitu dengan mengkatalis transfer kelompok *Gamma glutamyl* dan *glutathione* (GSH) dan senyawa gamma glutamyl lainnya ke asam amino atau peptide. *Gamma glutamyl transferase* juga mengkatalisis hidrolisis ikatan *gamma glutamyl* (Everhart dkk, 2014).

Glutathione adalah antioksidan utama sel mamalia yang berperan penting dalam perlindungan sel dari oksidan. Jika stress oksidatif meningkat, kebutuhan *glutathione* juga akan meningkat, jika kadar *glutathione* rendah, maka kerusakan akibat stress oksidatif akan meningkat. Oleh sebab itu, *Gamma-GT* diperkirakan memiliki peran penting di beberapa jenis jaringan atau organ. Contohnya, organ paru yang secara fisiologis terus menerus terpapar oksigen dan rentan terhadap kerusakan oksidatif. Enzim *Gamma-GT* diproduksi di banyak jaringan, sebagian besar dibuat di dalam organ hati dan dibawa oleh lipoprotein dan albumin. *Gamma-GT* juga ditemukan di ginjal (terutama di tubulus renalis proksimal, paru, pankreas, usus, dan endotel vaskular). Kadar *Gamma-GT* serum dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: genetika, asupan alkohol, lemak tubuh, lipid plasma, tekanan darah, kadar glukosa, kebiasaan merokok, dan berbagai konsumsi obat, misalnya antikoagulan (Haurissa, 2014).

Gamma-GT merupakan protein yang diproduksi secara multigen, terdiri dari tujuh gen dan pseudogen. Hingga kini, struktur protein yang

tepat, pola ekspresi gen, serta mekanisme pengaturan *Gamma-GT* masih belum diketahui pasti. Secara molekuler, *Gamma-GT* merupakan senyawa glikoprotein dengan berat molekul 68.000 dalton yang terdiri dari 2 protein, masing-masing dengan berat 46.000 dalton dan 22.000 dalton. Biasanya tidak ada perbedaan nilai normal pria dan wanita walaupun dalam beberapa penelitian dapat ditemukan kadar *Gamma-GT* pada pria 25% lebih tinggi dibandingkan wanita. *Gamma-GT* ditemukan lebih tinggi pada ras kulit hitam (Haurissa, 2014).

Gamma-GT mulai digunakan untuk tes fungsi hati sejak tahun 1960-an dan 1970-an. Kadar *Gamma-GT* ditemukan pada gangguan hati dengan berbagai penyebab. Dan ditemukan lebih tinggi lagi pada kasus kolestatik. Selain itu, pada *Gamma-GT* diperkirakan dapat membantu dalam diagnosis kasus kanker hati primer ataupun sekunder, terutama karsinoma hepatoseluler, walaupun sensitivitas perlu dievaluasi lebih lanjut (Haurissa, 2014).

Peningkatan *Gamma-Gt* dalam serum menunjukkan adanya :

- a. Kerusakan Hati.
- b. Konsumsi alkohol (12-24 jam setelah konsumsi).
- c. Hepatitis akut maupun kronis, sirosis hati, nekrosis hati.
- d. Kanker hati, pankreas, dan prostat.
- e. Mononukleosis, penyakit ginjal, paru-paru dan otak.

Siklus *gamma glutamyl transferase* terlibat dalam transportasi asam amino melalui membran sel ginjal tubular, eritrosit dan mungkin neuron. Siklus *gamma glutamyl transferase*, *glutathione* bertindak sebagai pembawa asam amino netral ke dalam sel. *Glutathione* bereaksi dengan transpeptidase *gamma glutamyl* yang terletak di membran sel, membentuk kompleks enzim *gamma glutamyl*, yang mengikat asam amino netral pada permukaan sel dan mengangkat ke dalam sitosol untuk digunakan (Gropper dkk, 2013).

Glutathione bereaksi dengan *gamma glutamyl transferase* untuk membentuk sebuah kompleks enzim *gamma glutamyl*. Glutamate dari *glutathione* agar tetap melekat pada kompleks enzim cistein-glisin dilepaskan dan asam amino akan berikatan dengan kompleks enzim glutamate. Cistein-glisin akhirnya dipecah menjadi asam amino penyusunnya oleh enzim peptidase di sitosol. 5-oksoprolin dihasilkan

dari gamma glutamyl diklotranferase memotong ikatan peptide antara asam amino dengan karbon kompleks enzim *glutamate* asam amino dan *glutathione* bebas dapat digunakan dalam sel (Gropper dkk, 2013).

Metode dalam pemeriksaan *Gamma Glutamyl Transferase* ini adalah metode kinetik enzimatik. Pengukuran ini juga untuk mengukur kadar enzim yang melakukan aktivitas merubah *subtract* pada sinar 405 nm. Pengukuran ini juga menggunakan teknik pengukuran 3 titik. Suatu larutan yang umumnya berisi *paranitrophenyl phosphate* bewarna kuning muda diubah menjadi *p-nitrofenol* yang bewarna lebih tua kuningnya. Kecepatan perubahan warna dari muda menjadi tua inilah yang diukur sebagai aktivitas enzim. Enzim yang dapat ditentukan aktivitasnya antara lain : (*Alkaline Phosphatase*) ALP, (*Acid Phosphatase*) (ACP) dan *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) (Hesti, 2014).

Pemeriksaan berdasarkan reaksi kinetik enzimatik umumnya dipengaruhi oleh pH, suhu, waktu dan jenis substrat. Pada metode reaksi kinetik enzimatik yang diukur adalah kecepatan enzim merombak substrat. Kecepatan reaksi ditentukan oleh kadar substrat dan aktivitas enzim. Bila aktivitas enzim berlebih, sedangkan substrat terbatas dapat terjadi "*substrate inhibition*" dan akan diperoleh hasil pengukuran yang juga rendah palsu. Perlu diusahakan agar pembacaan dilakukan pada "*zero order*" yang artinya adalah pembacaan dilakukan pada saat seluruh enzim dan substrat telah bereaksi secara sempurna, dan ini bisa terjadi apabila pH, suhu, waktu dan jenis substrat sesuai dengan yang dibutuhkan (Hesti, 2014).

Pada kenaikan suhu sebesar 10°C, aktivitas enzim akan naik sebesar dua kali lipat. Kenaikan suhu sebesar 1°C, aktivitas enzim yang terukur sebesar 10%. Suhu harus dikontrol dengan ketat dan sebaiknya tidak boleh melebihi 0,05°C dari suhu yang disarankan. Disarankan bahwa reaksi enzim sebaiknya dilakukan pada suhu 25°C, 30°C dan 37°C (Hesti, 2014)

Dasar reaksi metode kinetik adalah mengukur perbedaan absorbansi antara dua titik selama periode waktu tertentu selama berlangsungnya reaksi. Biasanya, waktu reaksi singkat untuk menghindari bahaya degradasi enzim. Dalam prosedur metode kinetik, perbedaan absorbansi antara dua titik diambil selama tahap linear dari perkembangan tes

dipertimbangkan, untuk menghasilkan Absorbansi (A). Absorbansi yang diperoleh akan dikalikan dengan faktor yang sesuai untuk perhitungan. Absorbansi, yang konsisten selama periode waktu, yang diambil untuk perhitungan. Metode kinetik ini diklasifikasikan menjadi dua yaitu *Increasing Type* dimana reaksi berlangsung ke arah yang positif dan absorbansi awal selalu lebih rendah dari absorbansi yang terakhir dan *Decreasing type*, yang disebut juga sebagai tipe arah negatif, perbedaan antara titik terakhir dari absorbansi dan titik awal selama periode waktu tertentu selalu negatif (Hesti, 2014).

Metode lainnya untuk pemeriksaan *Gamma Glutamyl Transferase* adalah metode spektrofotometri atau fotometri dan Kinetik kolorimetri. Teknik spektrofotometri telah lama digunakan sebagai suatu teknik yang handal untuk deteksi, identifikasi dan pengukuran kadar senyawa kimia dalam suatu larutan sebagai berikut :

- Bahan kimia dapat menyerap dan menghantarkan cahaya.
- Suatu larutan mempunyai warna tertentu karena larutan ini.

Spektrum cahaya yang dapat terlihat oleh mata terentang antara 400 nm sampai 800 nm. Pada teknik spektrofotometri, cahaya dari sumber cahaya diuraikan dengan menggunakan prisma sehingga diperoleh cahaya monokromatis yang diserap oleh zat yang akan diperiksa. Cahaya monokromatis merupakan cahaya satu warna dengan panjang gelombang, sehingga cairan yang diserap oleh larutan berwarna dapat diukur. Hubungan antara konsentrasi dengan cahaya yang diserap dinyatakan dalam hukum Beer-Lambert (Bintang, 2010).

Kelebihan dan Kekurangan metode Spektrofotometri sebagai berikut :

1) Kelebihan :

- Memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil
- Hasil yang diperoleh cukup akurat, karena angka yang terbaca langsung dicatat oleh detector dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Yahya, 2013).

2) Kekurangan :

- Absorpsi dipengaruhi oleh pH larutan, suhu dan adanya zat pengganggu dan kebersihan dari kuvet.

- Hanya dapat dipakai pada daerah ultra violet yang panjang gelombang >185 nm.
- Pemakaian hanya pada gugus fungsional yang mengandung electron valensi dengan energy eksistasi rendah.
- Sinar yang dipakai harus monokromatis.

Sedangkan metode kinetik kolorimetri, adalah metode perbandingan menggunakan perbedaan warna. Metode ini mengukur warna suatu zat sebagai perbandingan.

Kelebihan metode kolorimetri sebagai berikut :

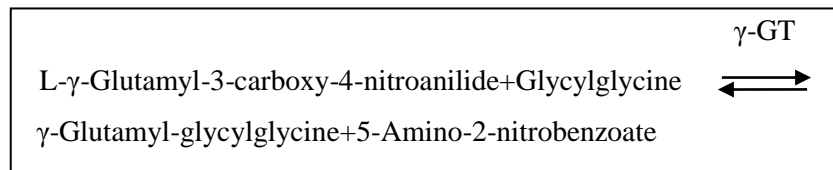
- Kemudahannya dalam menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil
- Metode ini kolorimetri biasa digunakan dalam analisis kimia
- Memiliki batas atas para penetapan konstituen yang ada dalam kuantitas yang kurang dari satu atau dua persen
- Intensitas warna
- yang harus proporsional dengan konsentrasinya.

Kekurangan metode kolorimetri sebagai berikut :

- Reagen pewarna sulit didapat dan harganya mahal
- Untuk mendapatkan warna spesifik dibutuhkan kondisi tertentu
- Kepekaan detector mata berbeda-beda (Vogel, 1994)

Sedangkan metode alat menggunakan alat Biolis 24i yaitu *Discrete, single line random access, multi-test analysis* . Sedangkan metode analisa yaitu *EndPoint, 2 point end, Rate, 2 point rate*. Endpoint adalah reaksi antara analite dengan reagen yang menghasilkan reaksi kimia warna, yang dapat dibaca pada satu waktu tertentu (satu kali pembacaan). Kestabilan warnanya adalah 30-60 menit (Biolis 24i Premium, 2010)

Prinsip Pemeriksaan ini adalah *Gamma-glutamyltransferase* (γ -GT) mengkatalis transfer kelompok dari γ -glutamil-3-karboksi-4-nitrianiid ke glikilglisin dengan pembentukan γ -glutamil-glikilglisin dan 5-amino-2-nitro-benzoat. Jumlah 5-amino-2-nitro-benzoat yang terbentuk, dipantau secara kinetik pada 405 nm, sebanding dengan aktivitas enzim yang ada dalam sampel.



(DiaLINE, Diagnosis Systems, 2014)

B. Cedera Hati

Cadangan fungsional hati yang sangat besar akan menyamarkan dampak klinik kerusakan hati dini. Meskipun hati rentan terhadap gangguan metabolik, toksik, mikroba sirkulasi dan neoplasma, penyakit hati yang lazim ditemukan di Amerika Serikat adalah infeksi virus hepatitis B dan C, penyakit hati yang berkaitan dengan penggunaan alkohol, dan penyakit perlemakan hati non alkoholik (Robbins & Cotran, 2008).

Ada beberapa pola jejas hati, yaitu sebagai berikut :

1. Inflamasi (hepatitis): influks sel-sel inflamasi yang akut atau kronik kedalam saluran portal atau parenkim hati. Granula dapat timbul karena benda asing, organisme, atau obat-obatan. Abses juga dapat terjadi.
2. Degenerasi : ditandai oleh pembengkakan hepatosit baik oleh lemak atau dengan air dan terlarut. Pada keadaan ini, dapat pula terjadi akumulasi material tertentu, seperti pigmen empedu yang mengalami retensi, besi, tembaga atau partikel virus.
3. Kematian sel : nekrosis koagulatif karena iskemia. Apoptosis terjadi karena jejas toksik, virus atau imunologik; degenerasi ballooning disebabkan hampir oleh semua bentuk jejas. Lesi dapat bersifat setempat/fokal (tersebar diseluruh parenkim), zonal (periportal atau perivenosa), submasif atau masif.
4. Regenerasi: terjadi pada semua penyakit hati kecuali penyakit yang paling fulminan. Proliferasi hepatosit menghasilkan pita hepatosit yang tebal atau konvolusi (terpuntirnya) struktur tubuler serta asiner yang imatur.
5. Fibrosis : terjadi sesudah inflamasi atau jejas toksik langsung. Fibrosis yang terjadi akan membagi hati menjadi sejumlah nodul berisi hepatosit yang mengadakan regenerasi dikelilingi oleh jaringan parut, dinamakan sirosis (Robbins & Cotran, 2008).

C. Kelainan Hati

Kerusakan hepatoseluler ditandai dengan peningkatan enzim yang disintesis oleh hati dalam serum. Enzim yang dihasilkan oleh hati salah satunya adalah *gamma glutamyl transferase*. Mekanisme peningkatan enzim *gamma glutamyl transferase* terjadi dalam serum dikarenakan ketika hati mengalami kerusakan, enzim *gamma glutamyl transferase* yang terletak dihepatosit akan terlepas keluar sehingga masuk kedalam peredaran darah, akibatnya aktivitas enzim *gamma glutamyl transferase* mengalami peningkatan dalam serum (Supriyanto, 2015).

Peningkatan kadar enzim *Gamma Glutamyl Transferase* dalam serum merupakan salah satunya dikarenakan obat-obatan. Kerusakan sel hati selain disebabkan oleh virus, juga dapat disebabkan oleh obat-obatan yaitu penggunaan obat dalam jangka waktu yang lama atau juga peminum alkohol. Obat yang dikatakan hepatotoksik adalah obat yang dapat menginduksi kerusakan hati atau biasa disebut *drug induced liver injury*. Obat penginduksi kerusakan hati contohnya seperti fenitoin (Dilantin), karbamazepin, fenobarbital, aminoglikosida, warfarin. Hepatotoksisitas merupakan komplikasi potensi obat yang paling sering dijumpai dalam resep, hal ini mungkin dikarenakan peran hati dalam memetabolisme obat (Hikmah, 2014).

1. Hepatitis

Hepatitis merupakan peradangan yang terjadi pada hati, yang dapat disebabkan oleh suatu proses infeksi, seperti virus, bakteri, jamur, dan parasit, atau bukan infeksi seperti alkohol, obat, autoimun dan metabolik. Proses peradangan yang terjadi pada hati dapat bersifat akut maupun kronik, pada keadaan kronik terjadi peradangan dalam kurun waktu minimal enam bulan dengan tingkat kerusakan yang bervariasi (Susanto dkk, 2017).

Hepatitis virus merupakan penyakit menular yang menjadi masalah kesehatan masyarakat dan berpengaruh terhadap angka kesakitan dan kematian. Permenkes RI No. 53 tahun 2016, jenis Hepatitis di Indonesia ada 5 yaitu Hepatitis A virus (HAV), Hepatitis B Virus (HBV), hepatitis C Virus (HCV), Hepatitis D Virus (HDV) dan Hepatitis E Virus (HEV). Hepatitis B adalah infeksi hati yang disebabkan oleh HBV bersifat akut dan kronis yang mengakibatkan komplikasi seperti sirosis dan kanker hati serta dapat menyebabkan kematian (Raharjo, 2017).

2. Sirosis Hati

Sirosis merupakan komplikasi penyakit hati yang ditandai dengan hilangnya sel-sel hati dan pembentukan jaringan ikat dalam hati yang ireversibel. Sirosis hati merupakan proses difusi dari fibrosis berat disertai terbentuknya nodul regenerasi. Fibrosis adalah hasil dari proses fibrogenesis, yaitu proses pembentukan jaringan ikat (parut) yang terjadi akibat kerusakan jaringan hati. Kerusakan hati (kronisitas) jaringan fibrosis juga terus meluas hingga meliputi seluruh bagian hati (Raharjo, 2017).

Stadium awal sirosis, hati masih berfungsi secara normal, namun dengan berlanjutnya proses kerusakan parenkim yang berkepanjangan, terjadilah fase dekompensasi, dimana didapatkan penurunan fungsi hati. Keadaan ini juga disertai berbagai komplikasi yang disebabkan gangguan aliran darah yang melalui hati akibat terbentuknya jaringan fibrosis. Penyakit hepatitis virus dan hepatitis akibat alkohol merupakan penyebab tersering sirosis hati (Susanto dkk, 2017).

3. Kolestasis Intrahepatika

Kolestasis adalah kondisi terhambatnya pembentukan atau aliran cairan empedu yang secara klinis dapat ditandai dengan fatifue, pruritus, dan ikterus. Kolestasis disebabkan oleh obstruksi didalam hati (intrahepatik). Virus hepatitis akan menyebabkan blikade luas di duktus-duktus kecil dalam empedu. Obstruksi tersebut menghambat aliran keluar cairan empedu yang mengandung bilirubin, menyebabkan lemak terakumulasi didalam darah dan tidak tereksresi secara normal (Ndraha dkk, 2013).

Peningkatan kadar *Gamma GT* dan bilirubin dapat menunjukkan adanya gangguan fungsi hati terkait kolestasis. *Gamma GT* berkaitan dengan fungsi mengkatalisis perpindahan gugus *gamma-glutamyl* dari suatu peptide ke asam amino. Peningkatan kadar dalam darah ini menunjukkan adanya inflamasi awal saluran empedu (Ningsih dkk, 2017).

Kolestasis intrahepatik didapatkan ciri klinis dan laboratorium sesudah dengan kolestasis, tanpa gambaran obstruksi duktus koledokus. Kolestasis intrahepatik antara lain hepatitis kolestatik, hepatitis autoimun, penyakit hati karena alkohol, hepatitis imbas obat sirosis bilier primer, dan kolangitis sklerosa primer (Ndraha dkk, 2013).

4. Skizofrenia

Skizofrenia merupakan gangguan psikotik yang paling sering atau hampir 1% penduduk dunia menderita psikotik selama hidup mereka. Gangguan-gangguan psikis yang sekarang dikenal sebagai skizofrenia, untuk pertama kalinya diidentifikasi sebagai gangguan mental yang sangat berat (Docherty dkk., 1998). Skizofrenia cukup banyak ditemukan di Indonesia sekitar 99% pasien rumah sakit jiwa di Indonesia adalah orang dengan skizofrenia.

D. Alat Biolis 24i Premium



Gambar 2.1. Alat Biolis 24i Premium
(Sumber : UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur)

Biolis 24i premium adalah *clinical chemistry analyzer* berbasis Windows® yang dapat digunakan untuk pemeriksaan kimia klinik, immune-assay, Therapeutic Drug Monitoring (TDM), dan koagulasi. Alat ini menggunakan teknologi spektrofotometer bikromatik dimana cahaya polikromatis dilewarkan pada kuvet, kemudian cahaya yang diteruskan dipantulkan pada kisi konkaf dan difraksi menjadi cahaya monokromatis, spectrum monokromatis kemudian dibaca oleh 12 fotodetektor yang mewakili 1222 panjang gelombang. Untuk perhitungan, biolis 24i premium menggunakan absorbansi pada 1 atau 2 panjang gelombang menurut spesifikasi masing-masing parameter (Biolis 24i Premium, 2010).

Pengukuran dilakukan pada temperature 37°C, untuk mencapai temperature ini :

- Kuvet dipanaskan dalam air bath.
- Air dan larutan pencuci (*acidic* dan *alkaline washing solution*) sebelum didispensasikan kedalam 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 indirect) (Biolis 24i Premium, 2010).

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, 2010).

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

- Spesifikasi Biolis 24i premium

1) Pengukuran

Tabel 2.1 Pengukuran

Metode	<i>Discrete, single line random access, multi-test analysis</i>
Absorpsi optic	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 berdasarkan faktor korelasi
Jumlah test on board	24 item + ISE 3 items atau 36 item + ISE 3 items
Kapasitas parameter	77 item fotometri, 3 item ISE tests dan 15 item turunan

Sumber : (Biolis 24i Premium, 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 μ L (1 μ L step)
Kompartemen reagen	Didinginkan pada $10 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Inventory	Perhitungan sisa test
Identifikasi reagen	Barcode ID, Position ID
Probe reagen	Dengan liquid sensor dan washing pot terpisah
Indikator penggantian tray	Lampu indicator

Sumber : (Biolis 24i Premium, 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 - 20.0 μ L (0.1 μ L step)
Pengenceran otomatis	Rasio pengenceran : 6, 10 ~ 100
Pengulangan sampel STAT	Didahulukan di tengah analisi
Identifikasi sampel	Barcode ID dan Position ID
Probe sampel	Dengan liquid sensor dan washing pot terpisah
Indikator penggantian tray	Lampu indicator

Sumber : (Biolis 24i Premium, 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	\pm 2nm

gelombang	
Pencucian kuvet	Sistem pencucian otomatis
Pencucian probe	Washing station untuk probe sampel dan reagen
Pemisahan limbah	Dipisahkan antara limbah pekat dan encer

Sumber : (Biolis 24i Premium, 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	- Westgard multirule, 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 : (Biolis 24i Premium, 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	± 90 kg

Sumber : (Biolis 24i Premium, 2010).

E. Pengendalian Mutu Laboratorium

1. Pra Analitik

a) Persiapan Sampel

Sampel darah vena diambil sebanyak 5 ml sesuai tabung yang tersedia.

Pengambilan sampel darah :

- 1) Lakukan *hand hygiene* menggunakan *hand sanitizer* berbasis alkohol.
- 2) Gunakan handscoon.
- 3) Siapkan peralatan dan tabung vacutainer bewarna kuning yang berisi gel separator
- 4) Identifikasi sampel dengan menulis kode sampel dan kode kimia klinik pada tabung.
- 5) Posisikan lengan pasien, lengan pasien harus lurus dan instruksikan pasien untuk mengepal tangan.
- 6) Pasang tourniquet ± 10 cm diatas lipat siku.
- 7) Tentukan vena yang akan ditusuk.
- 8) Bersihkan kulit pada bagian yang akan ditusuk menggunakan kapas alkohol 70%.
- 9) Raba vena dan tusukkan jarum, lubang jarum menghadap ke atas dengan sudut kemiringan kulit 15° , jika jarum masuk kedalam vena akan terlihat darah masuk.
- 10) Masukkan tabung dan biarkan darah mengalir sampai volume yang dibutuhkan.
- 11) Lepas tourniquet dan instuksikan pasien membuka genggamannya.
- 12) Lepaskan tabung pada holder
- 13) Letakkan kapas alkohol kering diatas jarum

- 14) Cabut jarum dan beri tekanan pada bekas tusukan menggunakan kapas/kassa kering. Minta pasien untuk menahan kapas kering.
- 15) Letakkan tabung dirak tabung dan biarkan selama 20-30 menit hingga beku.
- 16) Buang *needle* dalam tempat sampah di *box safety*.

2. Analitik

- a. Pengolahan Spesimen
- b. Pemeliharaan/Kalibrasi Alat

Kalibrasi adalah kegiatan untuk menentukan kebenaran konvensional nilai penunjukkan alat ukur dan bahan ukur dengan cara membandingkan terhadap standar ukur yang mampu telusur ke standar nasional maupun internasional untuk satuan ukuran dan atau internasional dan bahan acuan-acuan tersertifikasi.

- c. Pelaksanaan Pemeriksaan

Pemantapan mutu dilakukan dengan memeriksa bahan kontrol yang telah diketahui rentang kadarnya dan membandingkan hasil pemeriksaan alat kita dengan rentang kadar kontrol tersebut. Biasa dilakukan bersamaan saat melakukan pemeriksaan.

Tujuan dilakukan kontrol kualitas adalah mendeteksi kesalahan acak (*Random Error*) dan kesalahan sistematis (*systematic error*). Kesalahan acak menandakan tingkat presisi, sementara kesalahan sistematis menandakan tingkat akurasi suatu metode atau alat.

- 1) Kesalahan Acak

Kesalahan analitik acak seringkali disebabkan oleh hal-hal berikut:

- Instrumen yang tidak stabil.
- Variasi temperature.
- Variasi reagen dan kalibrasi.
- Variasi teknik prosedur pemeriksaan: pipetisasi, pencampuran, waktu inkubasi.
- Variasi operator/analisis.

- 2) Kesalahan Sistematis

- Spesifisitas reagen/metode pemeriksaan rendah (mutu reagen).
- Blanko sampel dan blanko reagen kurang tepat (kurva kalibrasi tidak linear).
- Mutu reagen kalibrasi kurang baik.

- Alat bantu (pipet) yang kurang akurat.
- Panjang gelombang yang dipakai.
- Salah satu cara melarutkan reagen.

Westgard Rules adalah aturan dasar yang diterbitkan pada tahun 1981 oleh Dr. James Westgard untuk mengevaluasi kontrol kualitas laboratorium kesehatan. Terdapat 6 aturan dasar yang bisa digunakan secara terpisah atau kombinasi untuk mengevaluasi kualitas analitik suatu pemeriksaan. Diperlukan pemahaman masing-masing aturan dan kemungkinan penyebabnya, apakah *random error* atau *systematic error*, sehingga kita bisa mendeteksi dan mengatasi terjadinya pelanggaran dari *westgard rules*. Berikut ini aturan yang umumnya dipilih ketika laboratorium menggunakan satu atau dua level kontrol yang masing-masing diperiksa satu atau dua kali setiap run.

a) Aturan 1_{2s}

Menyatakan bahwa apabila satu nilai kontrol berada di luar batas $2SD$ tetapi masih di dalam batas $3SD$. Merupakan aturan peringatan akan kemungkinan adanya masalah pada instrumen atau malfungsi metode.

b) Aturan 1_{3s}

Menyatakan bahwa apabila satu nilai kontrol berada di luar batas $3SD$. Merupakan aturan penolakan akan kemungkinan adanya kesalahan acak dan harus mengevaluasi instrumen.

c) Aturan 2_{2s}

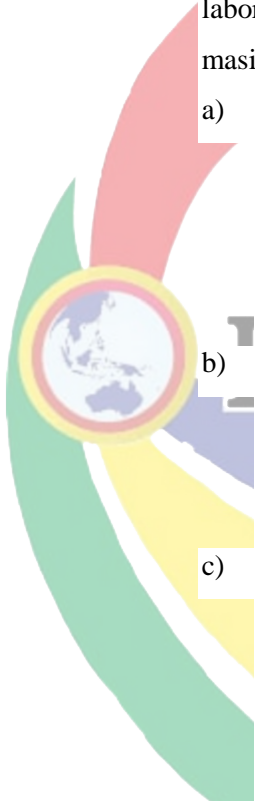
Menyatakan bahwa apabila dua nilai kontrol pada satu level atau satu nilai kontrol pada dua level yang berbeda secara berturut-turut di luar batas $2SD$. Merupakan aturan penolakan akan kemungkinan adanya kesalahan sistematis.

d) Aturan R_{4s}

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

e) Aturan 4_{1s}

Menyatakan bahwa apabila empat nilai level kontrol berturut-turut keluar dari batas $1SD$ yang sama. Merupakan aturan penolakan akan kemungkinan kesalahan sistematis.



f) Aturan 10(x)

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

3. Pasca Analitik

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

F. *Good Laboratory Practice (GLP)*

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

GLP adalah dokumen formal rencana analitis yang menjelaskan semua aspek kerja yang dilakukan oleh fasilitas laboratorium. Unsur-unsur dalam GLP:

1. Teknisi laboratorium

- a) Keterampilan tenaga ditentukan oleh kualitas pendidikan, pelatihan, pengalaman dan kondisi kerja.
- b) Tenaga laboratorium harus diberikan beban kerja seimbang dengan jam kerja yang memadai sehingga dapat bertanggung jawab terhadap kualitas pekerjaannya. Untuk mengurangi kejenuhan oleh suatu pekerjaan yang menetap dapat diatur suatu perputaran/rotasi pekerjaan yang seimbang beratnya.

2. Lingkungan

Faktor lingkungan mencakup keadaan ruang kerja, pencahayaan, suhu kamar, kebisingan, luas, tata ruang dan lain-lain. Keadaan lingkungan ruangan yang sempit dan cahaya yang kurang akan mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium.

3. Bahan pemeriksaan

Meliputi cara pengambilan spesimen, cara pengiriman spesimen, cara penyimpanan spesimen dan cara persiapan sampel.

4. Reagen

- a) Reagen sebagai bahan pereaksi harus baik kualitasnya
- b) Pada saat penerimaan semua reagen yang dibeli harus diperhatikan atas kadaluwarsa, keutuhan wadah/botol dan cara transportasinya.
- c) Reagen yang sudah dekat batas kadaluwarsanya harus dipikirkan apakah akan habis digunakan sebelum batas waktunya
- d) Pada persiapan reagen untuk pemeriksaan perlu dipertimbangkan kualitas air aquadest sebagai pelarut reagen. Air yang mengandung kaporit akan mempengaruhi reagen untuk pemeriksaan kalsium dan klorida.
- e) Reagen yang belum dilarutkan sifatnya stabil sampai batas kadaluwarsa selama kemasan utuh.
- f) Pada penyimpanan reagen perlu diperhatikan lampu dan suhu penyimpanan reagen yang lebih dulu dibuat harus digunakan lebih dulu. Dan sebaiknya dibuat kartu stok yang memuat tanggal penerimaan, tanggal kadaluwarsa, tanggal wadah dibuka, jumlah reagen yang diambil dan yang tersisa.

5. Peralatan

- a) Alat pengukur, misalnya mikroskop dan fotometer sebaiknya disimpan dalam lemari yang jauh dari tempat lembab.
- b) Sebelum digunakan pertama kali, alat-alat ukur harus dikalibrasi dahulu.
- c) Penggunaan pipet gelas harus benar cara melihat garis meniskus, yaitu harus sejajar dengan mata.
- d) Pipet otomatis, dispenser dan diluter yang sebenarnya sudah dikalibrasi oleh pabrik harus tetap dikalibrasi ulang secara berkala.
- e) Cara pemipetan harus diperhatikan. Jangan terlalu cepat menghisap cairan karena dapat menyebabkan terjadi gelembung udara sehingga volumenya menjadi lebih sedikit. Jangan memipet dua atau lebih bahan pemeriksaan yang berbeda dengan satu pipet gelas atau satu tiap pipet otomatis yang sama.
- f) Tabung reaksi harus disiapkan sejumlah kebutuhan dengan kondisi bersih dan kering. Beberapa pemeriksaan menuntut menggunakan tabung yang kering, bersih, bebas ion dan tidak boleh mengandung detergen. Untuk itu tabung harus dicuci dengan air ledeng dan sabung, direndam semalam dalam larutan asam encer, dibilas dengan air bebas ion kemudian dikeringkan.

- g) Tidak boleh melakukan modifikasi terhadap volume reagen dan sampel, karena penggunaan volume yang berlebihan dapat mengakibatkan reaksi tidak berjalan dengan sempurna dan sebaliknya.

6. Metode Pemeriksaan

Laboratorium yang baik harus mengikuti perkembangan metode pemeriksaan, dengan mempertimbangkan kemampuan laboratorium dan biaya pemeriksaan. Petugas laboratorium hanya senantiasa bekerja dengan mengacu pada metode yang digunakan. Metode pemeriksaan tiap parameter harus ditempatkan yang mudah dilihat oleh petugas (Praptomo, 2018).

G. Kesehatan & Keselamatan Kerja (K3)

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

Sarana laboratorium kesehatan merupakan suatu institusi dengan jumlah petugas kesehatan mempunyai resiko untuk terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang berasal dari faktor fisik, kimia, ergonomi dan psikososial. Seiring dengan kemajuan IPTEK maka risiko yang dihadapi petugas laboratorium semakin meningkat. Pelayanan laboratorium di rumah sakit merupakan pelayanan yang perlu memperhatikan secara khusus segi K3 Rumah Sakit ini karena mempunyai resiko yang lebih tinggi dan memerlukan penataan ruangan yang khusus, peralatan yang khusus dan pengelolaan bahan berbahaya secara khusus pula. Oleh karena itu pengelola rumah sakit perlu mengetahui secara rinci berbagai hal yang berkaitan dengan K3 Rumah Sakit agar dapat menyelenggarakan pelayanan kesehatan yang sebaik-baiknya (PMK Perdhaki, 2000).

1. Persiapan Alat Pelindung Diri :

- a) Jas Laboratorium

Jas laboratorium berfungsi sebagai pelindung agar para pemakainya terhindar dari paparan atau percikan bahan kimia maupun zat kontaminan yang berbahaya.

- b) Sepatu pelindung : sepatu harus menutupi seluruh ujung dan telapak kaki, terbuat dari karet atau plastik agar mudah dicuci dan tahan tusukan. Sepatu pelindung dipakai di ruang khusus : kamar bedah, laboratorium, ICU, ruang isolasi, pemulasaraan jenazah, kamar bayi, kamar bersalin, ruang hemodialisa.
- c) Sarung Tangan (*Gloves*) :
 - 1) Sarung tangan steril digunakan pada tindakan / prosedur invasive
 - 2) Sarung tangan bersih dan baik boleh digunakan setiap akan melakukan kontak dengan bahan / benda yang infeksius (darah atau substansi tubuh lainnya) atau bersifat kotor.
- d) Masker

Masker N95 hanya digunakan untuk penyakit infeksi saluran pernapasan seperti TBC paru, SARS, Avian Flu. Harus digunakan sebelum masuk kamar pasien dan dilepas sebelum meninggalkan ruangan Masker bedah (surgical mask) dapat digunakan sesuai kebutuhan / prosedur berpotensi terjadi paparan langsung pada tubuh yang akan dilakukan

2. Pengelolaan Limbah

Penanganan limbah antara lain ditentukan oleh sifat limbah yang digolongkan menjadi:

- a) Buangan bahan berbahaya dan beracun;
- b) Limbah infeksi;
- c) Limbah radioaktif;
- d) Limbah umum.

Bentuk limbah yang dihasilkan dapat berupa:

- 1) Limbah cair pelarut organik, bahan kimia untuk pengujian, air bekas pencucian alat, sisa spesimen (darah dan cairan tubuh).
- 2) Limbah padat peralatan habis pakai seperti alat suntik, sarung tangan, kapas, botol spesimen, kemasan reagen, sisa spesimen (ekskreta) dan medium pembiakan.
- 3) Limbah gas dihasilkan dari penggunaan generator, sterilisasi dengan etilen oksida atau dari termometer yang pecah (uap air raksa).

Prinsip pengelolaan limbah adalah pemisahan dan pengurangan volume. Jenis limbah harus diidentifikasi dan dipilah-pilah dan mengurangi keseluruhan volume limbah secara berkesinambungan. Memilah dan mengurangi volume limbah klinis sebagai syarat keamanan yang penting untuk petugas pembuangan sampah, petugas emergensi, dan masyarakat.

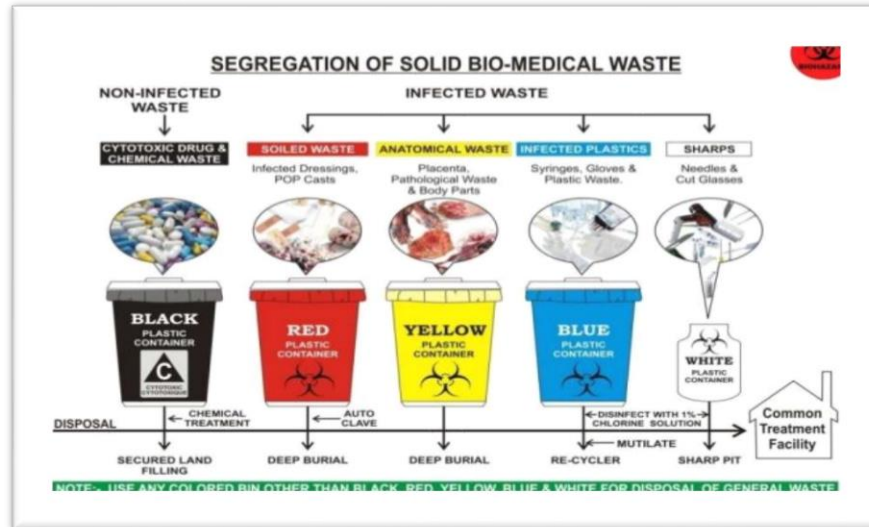
Dalam memilah dan mengurangi volume limbah harus mempertimbangkan hal-hal berikut ini:

- a. Kelancaran penanganan dan penampungan limbah
- b. Pengurangan jumlah limbah yang memerlukan perlakuan khusus, dengan pemisahan limbah B3 dan non-B3.
- c. Diusahakan sedapat mungkin menggunakan bahan kimia non-B3.
- d. Pengemasan dan pemberian label yang jelas dari berbagai jenis limbah untuk mengurangi biaya, tenaga kerja dan pembuangan.

Kunci pembuangan yang baik adalah dengan memisahkan langsung limbah berbahaya dari semua limbah di tempat penghasil limbah. Tempatkan masing-masing jenis limbah dalam kantong atau kontainer yang sama untuk penyimpanan, pengangkutan dan pembuangan untuk mengurangi kemungkinan kesalahan petugas dan penanganannya.

Harus diperhatikan sarana penampungan limbah harus memadai, diletakkan pada tempat yang pas, aman dan bersih. Pemadatan adalah cara yang efisien dalam penyimpanan limbah yang bisa dibuang dengan landfill, namun pemadatan tidak boleh dilakukan untuk limbah infeksius dan limbah benda tajam.

Untuk memudahkan mengenal berbagai jenis limbah yang akan dibuang adalah dengan cara menggunakan kantong berkode (umumnya menggunakan kode warna). Namun penggunaan kode tersebut perlu perhatian secukupnya untuk tidak sampai menimbulkan kebingungan dengan sistem lain yang mungkin juga menggunakan kode warna, misalnya kantong untuk linen biasa, linen kotor, dan linen terinfeksi di rumah sakit dan tempat-tempat perawatan.



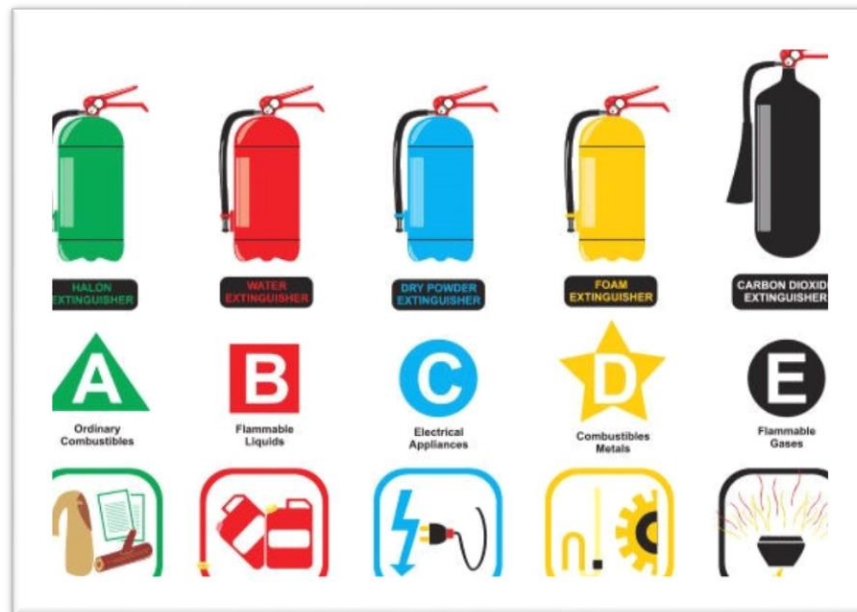
Gambar 2.2 Pengolongan Limbah

Tabel 2.7 Kode warna yang disarankan untuk limbah klinis

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

(Sumber: 2013, Peraturan Menteri Kesehatan)

3. Alat Pemadam Api Ringan (APAR)



Gambar 2.3 Penggolongan APAR

Apar dapat digolongkan ke beberapa jenis :

- a. Apar jenis air, berisi cairan air biasa yang umumnya bervolume sekitar 9 liter dengan jarak semprotan mencapai 20-25 inci selama 60-120 detik. Apar ini sangat efektif untuk memadamkan kebakaran jenis A.
- b. Apar jenis debu kering, jenis ini terdiri atas sodium bikarbonat 97%, magnesium stearate 1,5%, magnesium karbonat 1%, dan trikalsium karbonat 0,5%. Jarak semprotan mencapai 15-20 inci dengan waktu semprotan hingga 2 menit. Sangat efektif untuk tipe kebakaran kelas A, B dan C. Namun debu yang ditinggalkan apar ini dapat merusak bahan-bahan tertentu seperti mesin dan bahan makanan.
- c. Apar jenis gas, terdiri dari cairan karbondioksida dan BCF dalam tekanan dan berukuran berat 2-5 lbs. Jarak semprotan bias mencapai 8- 12 inci dengan waktu semprotan 8-30 detik saja. Efektif untuk kebakaran kelas B dan C.
- d. Apar jenis buih atau busa (foam), alat ini biasanya terdiri atas 2 tabung dalam (aluminium sulfat) dan tabung luar (natrium bikarbonat). Jarak semprotan alat ini berkisar antara 20 inci dengan lama semprotan 30- 90 detik. Efektif untuk memadamkan kebakaran kelas B (Dewi ,2013).

4. *Spill Kit Neuralizer*

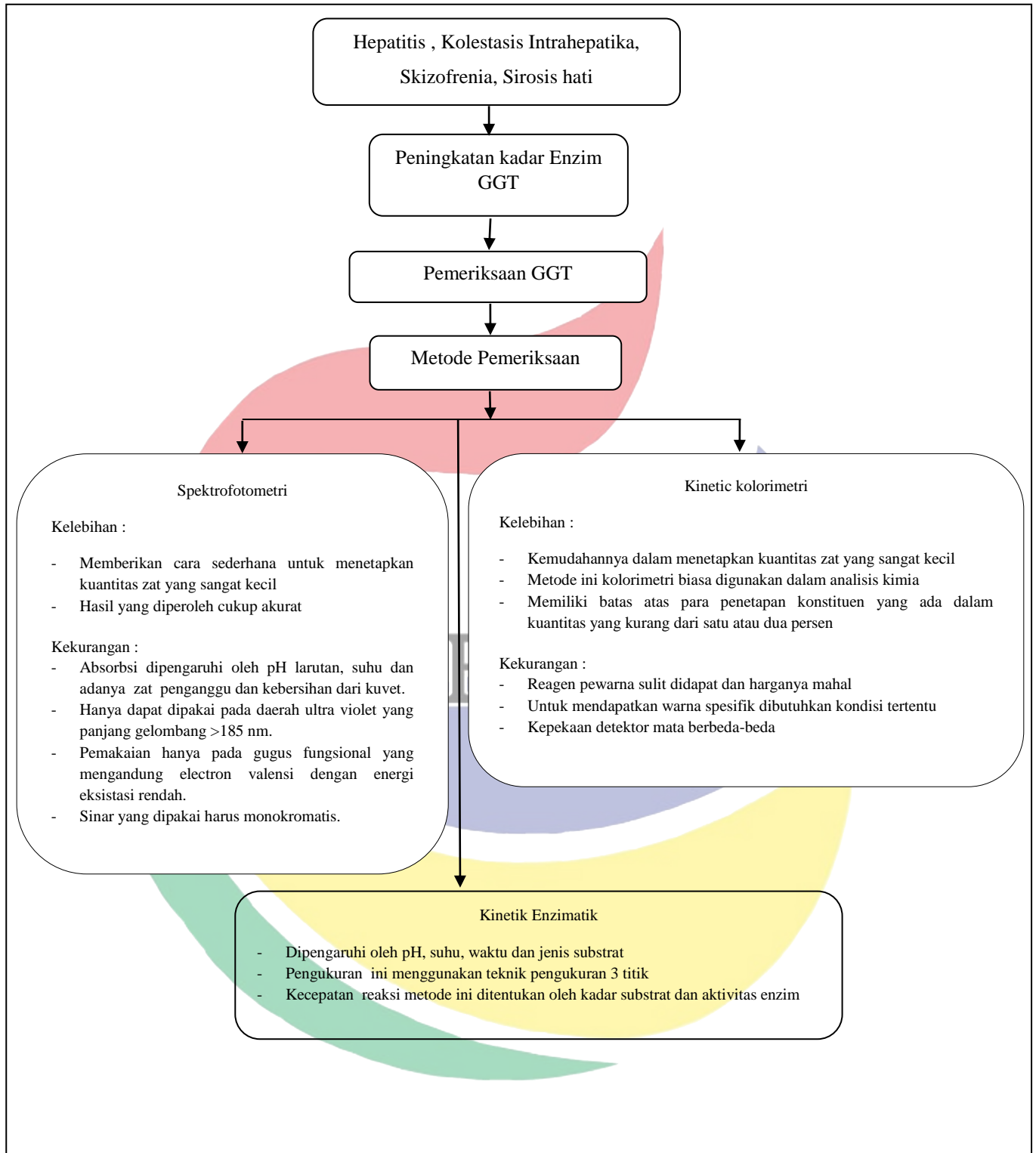
Spill Kit merupakan alat keselamatan kerja yang sangat berperan penting di setiap laboratorium. *Spill kit* berfungsi untuk menangani apabila terjadi tumpahan bahan kimia atau specimen. Di laboratorium kimia klinik UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur terdapat *Spill Kit* yang terdiri dari : Jas laboratorium, sapu/sekop, googles, handscoon, masker N95, masker biasa, dustpan, tissue, larutan hipokloit, penjepit plastic, Lysol konsentrat 5%, pasir, label *biohazard*, dan plastik besar.

Berikut standar operasional prosedur (SOP) penggunaan *Spill Kit* yang terdapat di Laboratorium Kimia Klinik UPTD. Laboratorium Kesehatan provinsi Kalimantan Timur, yaitu :

- a. Berteriak "*Spill Kit*" sebanyak 3 kali.
- b. Beri pasir dipinggir tumpahan bahan infeksius.
- c. Kemudian digenangi *Lysol* pada tengah-tengah pasir.
- d. Setelah itu diberi handuk dan tissue sebanyak-banyaknya, tunggu hingga sampai meresap dan kering.
- e. Kemudian digunakan penjepit untuk memutar tissue dan pasir yang ada, putar searah jarum jam.
- f. Ambil tissue yang ada menggunakan penjepit, masukkan, dan sapu sisa pasir yang ada lalu dibuang pasir ke plastik infeksius.
- g. Membersihkan sisanya digenangi kembali menggunakan *Lysol* dan lap menggunakan handuk dan tissue lalu buang ke limbah infeksius.
- h. *Spill kit* yang telah digunakan tadi. Diletakkan kedalam plastik infeksius lain.



H) Kerangka Teori



Skema 2.1 Kerangka Teori

BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR

A. Waktu dan Tempat

1. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan Tugas Akhir ini dilaksanakan pada tanggal 9 Desember 2019 sampai dengan 17 Januari 2020.

2. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir ini dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

B. Metode

Metode dalam pemeriksaan Gamma Glutamyl Transferase ini adalah metode kinetik enzimatik. Pengukuran ini juga untuk mengukur kadar enzim yang melakukan aktivitas merubah substrat pada sinar 405 nm. Pengukuran ini juga menggunakan teknik pengukuran 3 titik. Suatu larutan yang umumnya berisi *paranitrophenyl phosphate* berwarna kuning muda diubah menjadi p-nitrofenol yang berwarna lebih tua kuningnya. Kecepatan perubahan warna dari muda menjadi tua inilah yang diukur sebagai aktivitas enzim. Enzim yang dapat ditentukan aktivitasnya antara lain : (*Alkaline Phosphatase*) ALP, *Acid Phosphatase* (ACP) dan *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT) (Hesti, 2014).

Pemeriksaan berdasarkan reaksi kinetik enzimatik umumnya dipengaruhi oleh pH, suhu, waktu dan jenis substrat. Pada metode reaksi kinetik enzimatik yang diukur adalah kecepatan enzim merombak substrat. Kecepatan reaksi ditentukan oleh kadar substrat dan aktivitas enzim. Bila aktivitas enzim berlebih, sedangkan substrat terbatas dapat terjadi "*substrate inhibition*" dan akan diperoleh hasil pengukuran yang juga rendah palsu. Perlu diusahakan agar pembacaan dilakukan pada "*zero order*" yang artinya adalah pembacaan dilakukan pada saat seluruh enzim dan substrat telah bereaksi secara sempurna, dan ini bisa terjadi apabila pH, suhu, waktu dan jenis substrat sesuai dengan yang dibutuhkan (Hesti, 2014).

Pada kenaikan suhu sebesar 10°C, aktivitas enzim akan naik sebesar dua kali lipat. Kenaikan suhu sebesar 1°C, aktivitas enzim yang terukur sebesar 10%. Suhu harus dikontrol dengan ketat dan sebaiknya tidak boleh melebihi 0,05°C

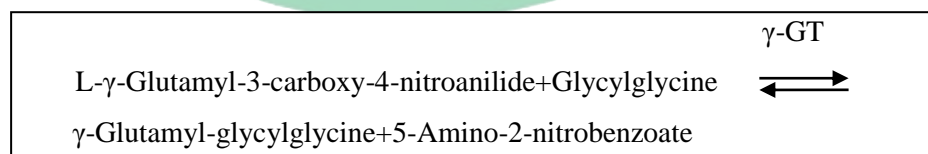
dari suhu yang disarankan. Disarankan bahwa reaksi enzim sebaiknya dilakukan pada suhu 25°C, 30°C dan 37°C (Hesti, 2014)

Dasar reaksi metode kinetik adalah mengukur perbedaan absorbansi antara dua titik selama periode waktu tertentu selama berlangsungnya reaksi. Biasanya, waktu reaksi singkat untuk menghindari bahaya degradasi enzim. Dalam prosedur metode kinetik, perbedaan absorbansi antara dua titik diambil selama tahap linear dari perkembangan tes dipertimbangkan, untuk menghasilkan Absorbansi (A). Absorbansi yang diperoleh akan dikalikan dengan faktor yang sesuai untuk perhitungan. Absorbansi, yang konsisten selama periode waktu, yang diambil untuk perhitungan. Metode kinetik ini diklasifikasikan menjadi dua yaitu *Increasing Type* dimana reaksi berlangsung ke arah yang positif dan absorbansi awal selalu lebih rendah dari absorbansi yang terakhir dan *Decreasing type*, yang disebut juga sebagai tipe arah negatif, perbedaan antara titik terakhir dari absorbansi dan titik awal selama periode waktu tertentu selalu negatif (Hesti, 2014).

Sedangkan metode alat menggunakan alat Biolis 24i yaitu *Discrete, single line random access, multi-test analysis*, dan metode analisa yaitu EndPoint, 2 point end, Rate, 2 point rate. Endpoint adalah reaksi antara analite dengan reagen yang menghasilkan reaksi kimia warna, yang dapat dibaca pada satu waktu tertentu (satu kali pembacaan). Kestabilan warnanya adalah 30-60 menit (Biolis 24i Premium, 2010).

1. Prinsip

Prinsip Pemeriksaan ini adalah *Gamma-glutamyltransferase* (γ -GT) mengkatalis transfer kelompok dari γ -glutamil-3-karboksi-4-nitrianihid ke glikilglisin dengan pembentukan γ -glutamil-glikilglisin dan 5-amino-2-nitrobenzoat. Jumlah 5-amino-2-nitrobenzoat yang terbentuk, dipantau secara kinetik pada 405 nm, sebanding dengan aktivitas enzim yang ada dalam sampel.



(DiaLINE, Diagnosis Systems, 2014)

2. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam pemeriksaan ini adalah spuit/ Tabung vacutainer warna kuning (Gel Separator), jarum, holder, tourniquet, rak tabung, centrifuge, tempat sampel, spidol, sampel cup, mikropipet & yellow tip dan Biolis 24i Premium.

3. Bahan

Bahan yang di gunakan dalam pemeriksaan kadar *Gamma-GT* yaitu serum, kapas alkohol 70% dan reagen *Gamma-GT*,

4. Sampel

Sampel yang digunakan dalam pemeriksaan kadar *Gamma-GT* yaitu serum darah.

C. SOP

1. Pra Analitik

a. Syarat Sampel

- Sampel tidak boleh hemolisis
- Hindari Obat-obat yang dapat mempengaruhi (meningkatkan) nilai *Gamma GT* yaitu aminoglikosida, fenitoin (dilantin), fenobarbital, warfarin/koumarin, dan barbiturate.
- Kadar serum akan meningkat pada awal kerusakan hati dan akan tetap meningkat selama ada kerusakan sel.
- Hindari konsumsi alkohol yang dapat meningkatkan kadar *Gamma-Gt*. Kadar akan tinggi terjadi 12-24 jam setelah konsumsi alkohol dalam jumlah yang banyak. Kadar akan tetap meningkat beberapa hari sampai beberapa minggu setelah berhenti minum alkohol.
- Dalam reaksi kinetik, plasma dengan antikoagulan (Citrata, oxalate dan NaF) dapat menghambat aktivitas *Gamma-GT* sebesar 10-15%. (Keputusan Menteri Kesehatan RI. 2010).

b. Persiapan Sampel

Sampel darah vena diambil sebanyak 5 ml sesuai tabung yang tersedia. Pengambilan sampel darah :

- 1) Lakukan *hand hygiene* menggunakan *hand sanitizer* berbasis alkohol.
- 2) Gunakan handscoon.

- 3) Siapkan peralatan dan tabung vacutainer berwarna kuning yang berisi gel
- 4) Identifikasi sampel dengan menulis kode sampel dan kode kimia klinik pada tabung.

Posisikan lengan pasien, lengan pasien harus lurus dan instruksikan pasien untuk mengepal tangan.

1. Pasang tourniquet ± 10 cm diatas lipat siku.
2. Tentukan vena yang akan ditusuk.
3. Bersihkan kulit pada bagian yang akan ditusuk menggunakan kapas alkohol 70%.
4. Raba vena dan tusukkan jarum, lubang jarum menghadap ke atas dengan sudut kemiringan kulit 15° , jika jarum masuk kedalam vena akan terlihat darah masuk.
5. Masukkan tabung dan biarkan darah mengalir sampai volume yang dibutuhkan.
6. Lepas tourniquet dan instruksikan pasien membuka genggamannya.
7. Lepaskan tabung pada holder
8. Letakkan kapas alkohol kering diatas jarum
9. Cabut jarum dan beri tekanan pada bekas tusukan menggunakan kapas/kassa kering. Minta pasien untuk menahan kapas kering.
10. Letakkan tabung dirak tabung dan biarkan selama 20-30 menit hingga beku.
11. Buang *needle* dalam tempat sampah di *box safety*.

2. Analitik

- a) Terdapat Instruksi Kerja Metode (IKM)
 - Panjang gelombang : Hg 405nm (400-420nm)
 - Kuvet : 1cm jalur cahaya
 - Temperature : 37°C

Mengukur reagen blank (peningkatan absorbansi)

Prosedur kerja :

- 1) Pisahkan sampel darah menjadi serum sebaiknya secepat mungkin (< 2 jam), dengan cara di *centrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 10-15 menit, agar tidak terjadinya hemolisis.

- 2) Persiapkan reagen kerja, yaitu reagen 1, dengan komposisi Glycylglycine dan reagen 2, dengan komposisi γ -glutamyl-3-carboxy-4-nitroanilide siap pakai.
 - 3) Siapkan cup sampel, tulis kode kimia klinik (Contoh K1)
 - 4) Pipet serum sebanyak 500 μ l
 - 5) Masukkan ke dalam cup
- b) Terdapat Instruksi Kerja Alat (IKA) sebagai berikut :
- 1) Masukkan reagen yang telah dibiarkan dalam suhu ruang ke dalam alat
 - 2) Masukkan cup yang telah diisi serum dialat
 - 3) Klik order dikomputer
 - 4) Isi TRAY-S.No dan Barcode ID (Contoh 9709/K1)
 - 5) Ceklist pemeriksaan apa yang diperiksa
 - 6) Order pemeriksaan
 - 7) Ready
 - 8) Klik start
 - 9) Klik monitor
 - 10) Alat bekerja

3. Pasca Analitik

Interpretasi Hasil

Perempuan : 1-24 U/L

Laki-laki : 2-30 U/L

(UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur)

4. SOP Penggunaan APD

Alat pelindung diri merupakan suatu peralatan yang digunakan oleh petugas laboratorium untuk upaya perlindungan diri terhadap cairan infeksius dan berbahaya. Alat pelindung diri yang wajib digunakan saat melakukan penanganan sampel dilaboratorium antara lain : Jas Laboratorium, handscoon, masker, dan sandal laboratorium.

a) Penggunaan APD

Langkah-langkah Pemakaian APD :

- 1) Cuci tangan
- 2) Kenakan baju sebagai lapisan pertama pakaian pelindung

- 3) Kenakan sepatu bot karet
- 4) Kenakan sepasang sarung tangan pertama
- 5) Kenakan gaun luar
- 6) Kenakan celemek plastik
- 7) Kenakan sepasang sarung tangan kedua
- 8) Kenakan masker
- 9) Kenakan penutup kepala
- 10) Kenakan pelindung kaca mata

Langkah-langkah Pelepasan APD :

- 1) Disinfektan sepasang sarung tangan bagian luar
- 2) Disinfektan celemek dan sepatu boot
- 3) Lepaskan sarung tangan bagian luar
- 4) Lepaskan celemek
- 5) Lepaskan gaun bagian luar
- 6) Disinfektan tangan yang mengenakan sarung tangan
- 7) Lepaskan pelindung mata
- 8) Lepaskan penutup kepala
- 9) Lepaskan masker
- 10) Lepaskan sepatu bot
- 11) Lepaskan sepasang sarung tangan bagian dalam
- 12) Semua Alat Pelindung Diri yang sudah digunakan harus dibuang dalam tempat sampah yang tertutup dan dalam kantong plastik kuning jika tercemar oleh darah atau dari kamar isolasi
- 13) Semua Alat Pelindung Diri yang dapat dipakai ulang seperti *Googles* (kacamata dan sepatu bot harus dibersihkan/didisinfeksi terlebih dahulu dan dikeringkan sebelum disimpan dalam tempat yang kering dan bersih
- 14) Cuci tangan dengan sabun dan air mengalir (SOP Akreditasi RS, 2012).



5. SOP *Spill Kit*

Spill Kit adalah seperangkat alat yang digunakan untuk menangani jika terjadi tumpahan cairan tubuh pasien seperti darah, muntah, atau bahan infeksius lainnya agar tidak membahayakan semua pekerjaan dan lingkungan

sekitarnya. Tujuan *spill kit* sebagai acuan penerapan langkah-langkah untuk mencegah infeksi pada pelayanan infeksi pada pelayanan kesehatan dan tersedia peralatan penanganan tumpahan darah/cairan tubuh.

Persiapan alat :

- a) Kotak/Kontainer perlengkapan pembersih alat untuk menyimpan perlengkapan dan bahan-bahan pembersih untuk keperluan tumpahan dan cairan tubuh.
- b) *Bio Hazard weat Floor*
- c) Kain/lap sekali pakai yang dapat digunakan untuk mengelap tumpahan cairan tersebut
- d) Sarung tangan *disposable*
- e) Duspan/serok dan tempatnya
- f) Gaun/Apron
- g) Alat/sikat yang dapat menggosok kotoran atau noda pada lantai atau dinding
- h) Cairan sabun netral dan Klorin 0,5%
- i) Gaun/Apron
- j) Alat/sikat yang dapat menggosok kotoran atau noda pada lantai atau dinding
- k) Cairan sabun netral dan Klorin 0,5%

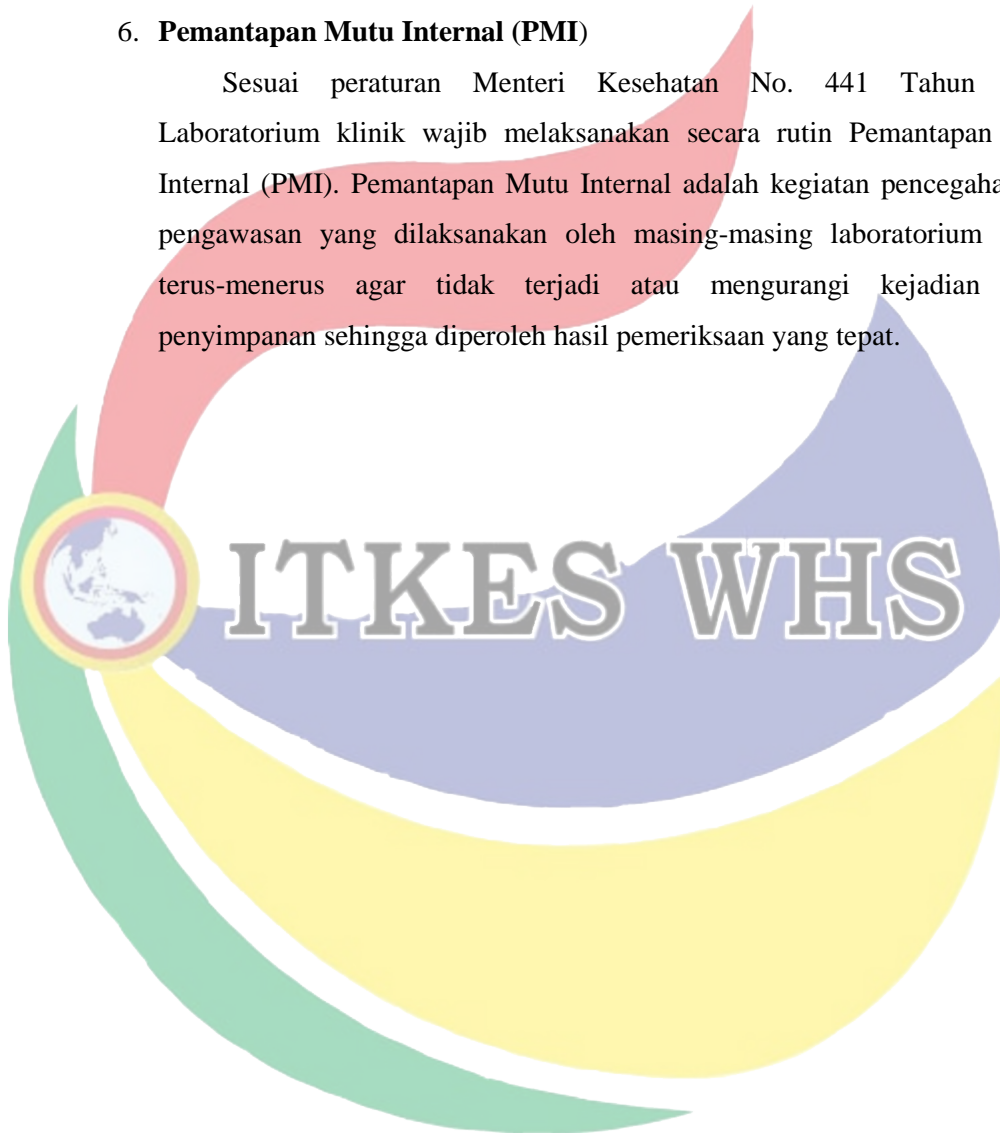
Pelaksanaan :

- 1) Petugas sebelum tindakan melakukan kebersihan tangan
- 2) Memasang *Bio Hazard weat Floor*
- 3) Ambil dan bawa *spill kit* ke area tumpahan
- 4) Petugas membuka *spill kit* dan keluarkan kantong kuning plastik sampah kuning (infeksius).
- 5) Petugas memakai masker dan gaun/apron ,sarung tangan.
- 6) Petugas menutup dan membersihkan seluruh area tumpahan tersebut dengan tissue/kertas yang menyerap darah atau cairan darah tubuh sekali pakai diamankan selama 5 sampai 10 menit.
- 7) Petugas mengangkat bekas tumpahan tersebut dengan serok kecil dan membuang ke kantong plastik sampah warna kuning
- 8) Petugas membersihkan dengan cairan sabun netral untuk menghilangkan sisa kotoran dan mendisinfeksi dengan klorin 0.5%.
- 9) Petugas membersihkan dengan pel dan larutan disinfeksi

- 10) Petugas melepas semua APD (gaun/apron sarung tangan bersih, masker,)
- 11) Petugas membuang bekas APD bekas pakai tersebut ke kantong plastik sampah kuning dan di ikat dengan kencang.
Petugas setelah tindakan melakukan kebersihan tangan dan rapikan *spill kit*.

6. Pemantapan Mutu Internal (PMI)

Sesuai peraturan Menteri Kesehatan No. 441 Tahun 2010. Laboratorium klinik wajib melaksanakan secara rutin Pemantapan Mutu Internal (PMI). Pemantapan Mutu Internal adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh masing-masing laboratorium secara terus-menerus agar tidak terjadi atau mengurangi kejadian *error* penyimpanan sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Profil UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

1. Sejarah

Sejarah berdirinya Unit Pelaksana Teknis Daerah Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur dari awal berdiri :

a) Tahun 1969-2013

UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur telah menjadi Badan Layanan Umum Daerah (BLUD) sesuai dengan Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur Nomor : 445.10/K.350/2013 tanggal 19 April 2013, tentang Penetapan Unit Pelaksana Teknis Dinas Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur sebagai Badan Layanan Umum Daerah dan Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur tentang Penetapan Unit Pelaksana Teknis Dinas Laboratorium Provinsi Kalimantan Timur sebagai Badan Layanan Umum Daerah.

UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur berdiri atas dasar Peraturan Gubernur Kalimantan Timur nomor 15 tahun 2009 tentang organisasi dan tata kerja unit pelaksana teknis dinas pada Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. Mempunyai tugas pokok melaksanakan sebagian kegiatan teknis operasional dan atau kegiatan teknis penunjang Dinas dibidang Laboratorium Kesehatan. Peraturan tersebut sebagai tindak lanjut dari Peraturan Daerah nomor 08 tahun 2008 tentang organisasi dan tata kerja unit pelaksana teknis dinas pada Dinas 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 perorangan dan kesehatan masyarakat. Laboratorium 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 teknis, yang merupakan ketenagakerjaan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur tahun 2020.

Pelayanan UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur meliputi laboratorium patologi klinik yaitu bidang hematologi, kimia klinik, imunologi, narkoba dan Laboratorium kesehatan masyarakat yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan di bidang mikrobiologi, fisika, kimia dan atau bidang lain yang berkaitan dengan kepentingan kesehatan masyarakat dan kesehatan lingkungan terutama untuk menunjang upaya pencegahan penyakit dan peningkatan kesehatan masyarakat.

Pelayanan Laboratorium 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 dengan 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 laboratorium 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 pengujian serta ISO 15189 dalam bidang laboratorium medik pada tahun 2012.

2. Tujuan

Tujuan dibentuknya Unit Pelayanan Teknis Daerah Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur adalah :

- a) Untuk melayani masyarakat dalam bidang laboratorium medik, yaitu pemeriksaan hematologi, 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 minuman, kualitas kimia udara, debu total, mikrobiologi lingkungan.
- c) Untuk melakukan monitoring kualitas/mutu laboratorium melalui program pemantapan mutu bidang hematologi, 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 pada tenaga laboratorium pusat kesehatan masyarakat, laboratorium kesehatan daerah kabupaten/kota dan laboratorium rumah sakit di Kalimantan Timur.
- e) Melaksanakan fungsi sosial dalam bentuk pemeriksaan laboratorium pada masyarakat yang kurang mampu dan di daerah terpencil yang tidak terjangkau layanan laboratorium di seluruh pelosok wilayah Kalimantan Timur.
- f) Melaksanakan riset atau penelitian yang berhubungan dengan laboratorium medik dan laboratorium lingkungan.
- g) Melaksanakan promosi kesehatan khususnya dibidang laboratoium kesehatan.

3. Visi dan Misi

- a) Visi

Menjadi laboratorium kesehatan yang unggul dan terpercaya dalam mendukung Kalimantan Timur berdaulat 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.

4. Kebijakan Mutu

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

5. Profil Laboratorium Kimia Klinik di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur terbagi menjadi beberapa laboratorium patologi klinik yaitu laboratorium hematologi, kimia klinik, imunologi, urinalisa, mikrobiologi dan TB. Laboratorium ini juga terdiri dari beberapa bagian ruangan, yaitu : bagian ruangan administrasi, ruang dokter, ruang registrasi, ruang tunggu, ruang sampling, ruang pengambilan sampel, toilet pasien dan toilet pegawai, ruang penyerahan hasil, ruang rapat, dan pantry. Laboratorium ini melayani selama 8 jam 30 menit bekerja, mulai pukul 07.30-16.00 WITA dan buka pada hari Senin-Jumat.

Fasilitas laboratorium ini dilengkapi oleh alat-alat yaitu : Biolis 24i Premium, Sysmex XN-450, Sysmex KX21, Mini-Vidas, Urine Arkray AE-4020, BD Phoneix, Mikroskop, Centrifuge, Oven, Rotator dan Neraca Analitik.

Pemeriksaan Gamma Glutamyl Transferase dipilih sebagai judul Laporan Tugas Akhir saya karena Gamma-GT adalah enzim yang ditemukan terutama pada jaringan hati dan ginjal. Pemeriksaan ini sensitif untuk mendeteksi macam-macam penyakit hati, sehingga nilai serum akan meningkat pada awal kerusakan hati dan akan tetap meningkat selama ada kerusakan-kerusakan sel. GGT juga

sangat peka terhadap hepatitis dan alkoholik. GGT lebih spesifik dibanding pemeriksaan aktivitas Alkaline Phosphatase serum untuk penyakit hati karena ALP lebih dipengaruhi oleh kehamilan dan penyakit tulang dan dilakukan pengamatan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur karena hanya terdapat satu Laboratorium Kesehatan di Provinsi Kalimantan Timur sedangkan di Balikpapan terdapat UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah sehingga saya mengambil judul di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

B. Hasil

Berdasarkan hasil pengamatan pada pemeriksaan *Gamma GT* yang telah dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur yang dilakukan pada tanggal 9 Desember 2019 sampai dengan 17 Januari 2020. Didapatkan sampel dengan jumlah total 6 sampel. Berdasarkan jenis kelamin semua sampel dari pasien laki-laki. Dilakukan pengamatan pada pemeriksaan *Gamma GT* sesuai prosedur laboratorium dengan memperhatikan aspek pra analitik, analitik dan pasca analitik. Hasil yang didapatkan dapat dilihat dalam tabel dan diagram sebagai berikut.

Tabel 4.1 Karakteristik Sampel Pada Pemeriksaan *Gamma GT* Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Kode Sampel	Jenis Kelamin	Kadar <i>Gamma GT</i>	
			Normal	Meningkat
1	9709/K1	Laki-Laki	20 U/L	
2	9753/K2	Laki-Laki	27 U/L	
3	9867/K10	Laki-Laki		73 U/L
4	9923/K5	Laki-Laki	13 U/L	
5	9924/K6	Laki-Laki	26 U/L	
6	10076/K15	Laki-Laki	2 U/L	

Sumber: data primer, 2020

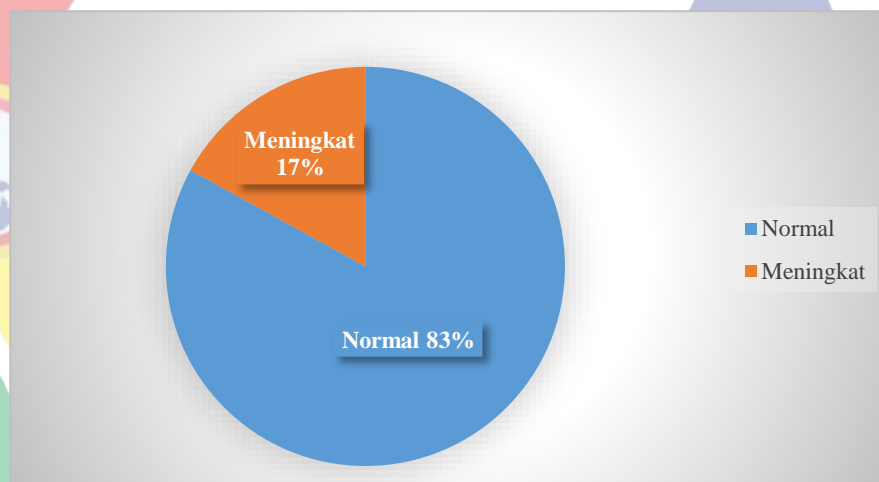
Berdasarkan hasil pengamatan pada pemeriksaan *Gamma GT* didapatkan 6 sampel dominan jenis kelamin laki-laki, dengan nilai 5 sampel normal dan 1 sampel meningkat. Kadar nilai pada *Gamma GT* akan meningkat rata-rata 30% pada pria dan wanita pada usia 56-65 tahun (Abboth & Whietfiel, 2001).

Tabel 4.2 Karakteristik Sampel Pada Pemeriksaan *Gamma GT* Berdasarkan Usia

No	Kode Sampel	Usia	Kadar <i>Gamma GT</i>	
			Normal	Meningkat
1	9709/K1	54 Tahun	20 U/L	
2	9753/K2	60 Tahun	27 U/L	
3	9867/K10	48 Tahun		73 U/L
4	9923/K5	54 Tahun	13 U/L	
5	9924/K6	29 Tahun	26 U/L	
6	10076/K15	17 Tahun	2 U/L	

Sumber: data primer, 2020

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI tahun 2010 tentang Pedoman Pemeriksaan Kimia Klinik disebutkan nilai normal pemeriksaan *Gamma GT* memiliki pengelompokan usia dari bayi hingga lanjut usia (Nilai Normal berdasarkan usia ada dilampiran).

**Gambar 4.1** Hasil Persentase Pemeriksaan *Gamma GT* di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Berdasarkan **gambar 4.1** diatas data yang didapat selama melakukan pengamatan pemeriksaan *Gamma GT* di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur pada Laboratorium Kimia Klinik, dari hasil 6 sampel pemeriksaan *Gamma GT* yang dilakukan didapatkan sebanyak 5 sampel (83%) memiliki kadar nilai *Gamma GT* normal yaitu pada nilai angka 20 U/L, 27 U/L, 13 U/L, 26 U/L, dan 2 U/L dan didapatkan hasil meningkat sebanyak 1 sampel (17%) yang memiliki kadar nilai 73 U/L, berdasarkan hasil pemeriksaan kadar *Gamma GT* dalam serum meningkat

disebabkan oleh pasien yang mengonsumsi alkohol berlebih, pada saat alkohol masuk ke dalam tubuh dengan jumlah banyak, hati akan bekerja lebih keras untuk memproses alkohol sehingga fungsi hati dapat terganggu dan dapat memicu munculnya gangguan penyakit seperti sirosis hati, hepatitis alkoholik hingga kanker hati.

Nilai serum akan meningkat pada awal kerusakan hati dan akan tetap meningkat selama ada kerusakan-kerusakan sel. Peningkatan enzim *Gamma GT* biasanya terjadi akibat adanya kerusakan hati yang disertai penyumbatan pada empedu atau penyumbatan pada pankreas (Susanti, dkk.2017)

Uji fungsional hepar mencakup seluruh pemeriksaan laboratorium yang dipakai untuk mengetahui adanya kelainan hepar, menegakkan diagnosa serta mengikuti perjalanan suatu penyakit hepatic. Salah satu parameter uji fungsional hepar adalah kadar serum enzim *Gamma GT*. Kadar serum *Gamma GT* telah lama digunakan untuk mendeteksi kelainan hepar ringan dan kadar asam empedu. Pemeriksaan kadar serum enzim *Gamma GT* dalam klinis digunakan untuk berbagai tujuan yaitu diagnosa hepatitis kronik, deteksi kelainan hati minimal atau dini, deteksi kelainan hepar karena alkohol dan deteksi kelainan hepar infiltratif (Widodo, dkk. 2006).

C. Pembahasan

1. Tahap Pra-Analitik

Tahap pra-analitik pemeriksaan kimia klinik dimulai pasien datang ke UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur, melakukan pendaftaran ke bagian administrasi, kemudian diarahkan konsultasi dokter, dan jika pasien rujukan akan diarahkan ke ruang sampling. Sebelum ke ruang sampling pasien melakukan pembayaran dibagian registrasi, setelah itu pasien akan menyerahkan formulir pemeriksaan ke ruang sampling, dan akan diterima oleh petugas sampling dan petugas akan melakukan pencatatan pemeriksaan sesuai formulir dibuku form pemeriksaan. Pasien diminta menunggu di ruang tunggu, sementara itu petugas mempersiapkan alat untuk pengambilan darah (tabung tutup kuning yang berisi gel separator) yang fungsinya setelah sampel beku lalu di centrifuge darah dan serum tidak akan tercampur lagi. Ditabung ditulis kode sampel dan kode kimia klinik.

Setelah persiapan alat dan bahan selesai petugas melakukan cuci tangan dan mengenakan handscoon dan masker, lalu meminta pasien masuk keruang sampling dengan memanggil nama pasien dan alamat pasien. Pasien diminta

duduk ditempat duduk yang telah disediakan, dan petugas sampling mengkonfirmasi ulang nama pasien, umur dan alamat, untuk memastikan pasien yang diperiksa benar dan formulir tidak tertukar, dan menjelaskan bahwasanya pasien akan menerima tindakan pengambilan darah untuk dilakukan pemeriksaan.

Persiapan pasien telah dilakukan, tahap selanjutnya adalah pengambilan darah. Pengambilan darah pasien diminta meletakkan tangannya dengan nyaman di kursi sampling, dilakukan pemasangan tourniquet bertujuan agar pembuluh darah tampak melebar dan menonjol sehingga lokasi penusukan dapat dengan mudah ditemukan, serta berfungsi untuk menahan vena pada lokasi ketika penusukan dan mudah ditembus oleh jarum karena dengan pembebatan vena melebar dan menjadi tipis, minta pasien mengepalkan tangan agar vena lebih menonjol. Kemudian dilakukan tindakan palpasi atau perabaan untuk menemukan vena untuk dilakukan pengambilan darah, setelah ditemukan bersihkan kulit yang akan dilakukan penusukan menggunakan kapas alkohol 70% secara melingkar dari bagian dalam menuju luar, biarkan kering di udara.

Tusuk vena dengan sudut $15-30^\circ$ antara jarum dan kulit. Jika indicator jarum terlihat ada darah masukkan tabung tutup kuning yang berisi gel separator, lepaskan tourniquet ketika darah mulai mengalir kedalam tabung, karena tourniquet tidak boleh lebih dari 1 menit karena akan mengakibatkan hemokonsentrasi dan mempengaruhi hasil pemeriksaan. Arahkan pasien untuk membuka kepalan tangan secara perlahan. Jika darah sudah memenuhi untuk pemeriksaan letakkan kapas yang tadi digunakan tanpa memberi tekanan dan lepaskan jarum dari lokasi penusukan dan berikan tekanan pada daerah tusukkan kemudian diplester. Jika pengambilan menggunakan spuit, lepaskan jarum dan segera pindahkan darah ke tabung kimia bertutup kuning pada dinding tabung. Lakukan pencatatan waktu pengambilan darah pada formulir pemeriksaan. Untuk volume darah pada pemeriksaan kimia sebanyak 5 ml tergantung dari banyaknya parameter pemeriksaan yang akan diperiksa.

2. Tahap Analitik

Pada tahap analitik untuk menjamin akurasi pemeriksaan maka dilakukan *Quality Control* setiap hari kerja pada 06.30 wita dan dilakukan oleh penyelia sebelum melakukan pemeriksaan sampel pasien. Semua pemeriksaan tetap di control walaupun pemeriksaan tersebut jarang ada. Control yang digunakan yaitu level normal atau Binorm.

a. Persiapan serum

Letakkan sampel di rak sampel, tunggu sampel hingga beku kurang lebih 5-10 menit, lalu centrifuge sampel selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Setelah serum dan darah terpisah, letakkan lagi di rak sampel, hingga tenaga analis di lab kimia klinik mengambil sampel dengan tempat sampel yang sudah terdapat rak didalam tempatnya. Setelah di centrifuge, analis mengecek apakah sampel lisis atau tidak, jika iya maka sampel tidak boleh dilakukan pemeriksaan. Sebelum dimasukkan ke tempat sampel tenaga analis mencocokkan kembali dengan kode sampel dan pemeriksaan yang diminta dengan formulir pemeriksaan. Kemudian analis menuju ke lab dan melakukan persiapan pemeriksaan sampel.

b. Persiapan sampel menggunakan alat Biolis 24i Premium

Setelah analis mengambil sampel dari ruang sampling, sample siap diperiksa. Pertama, ambil cup sampel dan beri nomor sesuai sampel pasien, setelah itu pipet serum 500 μ l setelah selesai masukkan cup sampel di alat dan disesuaikan dengan nomor yang tertera dialat dan nomor pada sampel. Setelah itu order , lalu dibagian computer isi kode sampel/K berapa setelah itu cek list pemeriksaan apa yang akan diperiksa, setelah itu klik order lalu klik start, kemudian klik monitor. Alat akan beroperasi untuk melakukan pemeriksaan. Alat akan secara otomatis menghisap serum dan melakukan proses pemeriksaan sesuai permintaan yang telah dipilih. Hasil tercetak secara otomatis dalam bentuk print out setelah alat selesai melakukan pemeriksaan \pm 15-20 menit.

3. Tahap Pasca Analitik

Hasil pada pemeriksaan alat akan keluar pada alat dan komputer, dari hasil yang didapatkan analis akan memverifikasi hasil, lalu dilakukan pencatatan hasil pemeriksaan pada buku hasil pasien, setelah itu lalu diantar keruangan pencatatan hasil lalu diserahkan ke dokter Sp.PK untuk di validasi, apabila ditemukan hasil dengan nilai kritis maka hasil yang keluar akan dilaporkan ke dokter yang bertanggung jawab, setelah itu dokter tersebut akan menjelaskan atau menghubungi pasien mengenai nilai kritis tersebut. UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur membutuhkan waktu selama lebih dari Standar Pelayanan Minimal (SPM) yang telah ditentukan yaitu 140 menit.

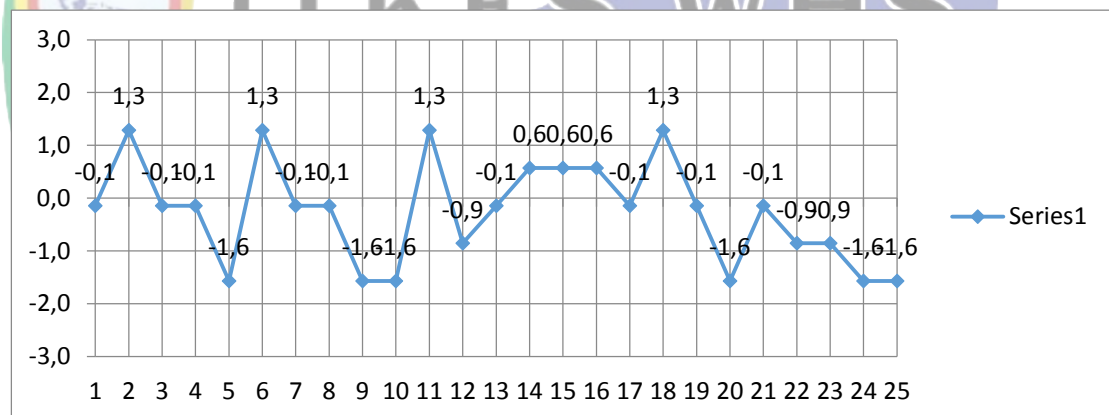
Berdasarkan pengamatan, petugas akan memberitahukan pasien bahwa pengambilan hasil bisa diambil pada jam 15.00 WITA dan berlaku untuk semua pasien, sehingga UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur belum memenuhi SPM Laboratorium Patologi Klinik yang telah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia yang telah disahkan pada Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor :129/Menkes/SK/II/2008 tentang Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit.

4. Pengendalian Mutu Laboratorium

Penjaminan mutu laboratorium adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilakukan oleh masing-masing laboratorium secara terus menerus agar tidak terjadi atau mengurangi kejadian error/penyimpangan sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat (Depkes, RI, 2008).

Cara Melakukan Data-data hasil *quality control* yang telah diketahui nilai pemeriksaan sehingga dapat dibuat grafik *Levey Jennings* untuk melihat adanya penyimpangan yang mungkin terjadi dan grafik *Levey-jennings* tersebut ditampilkan sebagai berikut.

Grafik 4.1 QC Kontrol Level Binorm 09 Desember 2019-17 Januari 2020



Berdasarkan hasil *quality control* pada grafik 4.1 dari tanggal 9 Desember 2019 sampai dengan 17 Januari 2020 hasil *quality control* pada alat pemeriksaan kimia darah yaitu Biolis 24i Premium masih bisa diterima karena tidak melewati ± 3 SD. Hasil *quality control* tersebut menunjukkan bahwa alat dan reagen pada alat masih berjalan dengan baik sehingga hasil pemeriksaan yang di keluarkan dapat dipantau dan dijamin validasinya. Alat tersebut tidak boleh menunjukkan angka -3 SD atau +3 SD. Hasil SD bila menunjukkan angka tersebut maka kerja alat dikatakan tidak baik atau terdapat masalah dengan

reagen pemeriksaan, jika hasil SD hingga angka -3 SD atau $+3$ SD atau lebih maka dilanjutkan dengan melakukan kalibrasi alat.

Kalibrasi pada alat Biolis 24i Premium dilakukan rutin 1 tahun sekali atau bila terjadi hal-hal sebagai berikut :

1. SD pada saat *quality control* menunjukkan angka 3 SD.
2. Hasil SD berturut-turut mendekati angka 3 SD.
3. Saat pergantian reagen pemeriksaan.
4. Saat pergantian nomor Lot reagen pemeriksaan.

Sedangkan pada mikropipet dan tip dilakukan kalibrasi setiap 1 tahun sekali.

D. Good Laboratory Practice (GLP)

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

GLP adalah dokumen formal rencana analitis yang menjelaskan semua aspek kerja yang dilakukan oleh fasilitas laboratorium. Unsur-unsur dalam GLP:

1. Teknisi Laboratorium
 - a. Keterampilan tenaga analis di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur ditentukan oleh kualitas pendidikan dengan pendidikan terakhir D-III Analis Kesehatan dan D-IV Analis Kesehatan memiliki STR (Surat Tanda Registrasi) dan SIP (*Session Initiation Protocol*) pelatihan dan pengalaman. Tenaga Laboratorium harus dilatih untuk menguasai alat dan teknik di laboratorium.
 - b. Tenaga laboratorium yang berjumlah 17 orang bekerja selama 8 jam 30 menit dimulai pukul 07.30 sampai dengan 16.00 WITA. Waktu kerja ini diterapkan agar tenaga laboratorium tetap fokus sehingga dapat teliti dan akurat dalam pemeriksaan dan hasil yang dikeluarkan dapat dipertanggung jawabkan.

2. Lingkungan

Faktor lingkungan dalam laboratorium medik mencakup keadaan ruang kerja, pencahayaan, suhu ruangan, kebisingan, luas, tata ruang dan lain-lain. Keadaan lingkungan ruangan yang sempit dan pencahayaan yang kurang akan mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium tersebut.

Laboratorium Kimia Klinik dan Hematologi digabung menjadi satu di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. Jumlah tenaga analis yang ada di laboratorium ini berjumlah 3 orang, 1 tenaga analis dibagian kimia klinik, 1 tenaga analis dibagian Hematologi dan 1 tenaga analis sebagai penyelia. Penyelia laboratorium ini membawahi semua bidang Patologi Klinik, yaitu Kimia Klinik, Hematologi, Imunologi dan Urinalisa. Tetapi, laboratorium Imunologi dan Urinalisa berbeda ruangan dengan Kimia Klinik dan Hematologi, namun penulisan hasil tetap di satu Laboratorium yaitu di Laboratorium Hematologi.

Laboratorium Kimia Klinik berukuran 6 x 5 m² dengan pintu kaca geser saat kita masuk ruangan. Saat kita masuk terdapat ruangan yang berisi rak sepatu lab dan lemari jas lab serta tempat untuk meletakkan spill kit, setelah itu terdapat pintu lagi yang mengarah ke laboratorium, didalam lab terdapat satu meja ditengah untuk penulisan hasil yang terbuat dari kayu namun dilapisi kaca dan meja kerja dibagian kiri untuk mengerjakan sampel yang terbuat dari ubin, serta terdapat 7 kursi plastik. Di bagian lab sebelah kiri terdapat kulkas penyimpanan reagen dan penyimpanan sampel. Didepan meja bagian tengah terdapat komputer untuk mengoperasikan alat dan printer untuk mencetak hasil control alat, suhu ruangan dan kelembapan, dan suhu kulkas penyimpanan reagen. Disamping computer terdapat alat biolis 24i premium untuk melakukan pemeriksaan kimia klinik.

Dibagian bawah meja kerja terdapat lemari kayu untuk menyimpan alat untuk pemeriksaan dan alat pelindung diri dibagian tengah sementara di lemari bagian kanan digunakan untuk menyimpan arsip-arsip dan dokumen laboratorium.

Ruangan laboratorium ini juga memiliki jendela yang dilapisi pelindung untuk membatasi orang melihat dengan leluasa dari luar, namun tidak membatasi orang melihat dari dalam, diberi pelindung berwarna putih dibagian jendela laboratorium. Diruangan laboratorium ini terdapat 2 AC, yang dibedakan untuk pemakaian pagi-sore hari, dan sore-malam hari. Selain itu, terdapat wastafel dibagian kiri, handrub, tissue dan rak sampel sebagai tempat penyimpanan sampel yang telah diperiksa, tempat sampel untuk mengambil sampel, botol-botol cairan desinfektan, tempat mikropipet dan tip. Laboratorium memiliki 8 lampu merk Philips tipe LED 18 watt dengan suhu di dalam laboratorium berkisar antara 20-26°C dan kelembapan berkisar 50-60%. Serta memiliki lantai yang terbuat dari ubin.

Dilaboratorium kimia klinik terdapat 2 tempat sampah, yaitu limbah medis yang bertanda plastik warna kuning dan limbah non medis yang bertanda plastik warna hitam.

Pemeriksaan Kimia Klinik menggunakan alat Biolis 24i, yaitu alat yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan parameter kimia klinik. Sebelum melakukan pemeriksaan terlebih dahulu dilakukan *Quality Control* (QC) yaitu suatu sistem yang dirancang untuk memasukkan semua hasil analisis yang dilaporkan adalah valid, bahan kontrol yang digunakan adalah *binorm*. Setiap pagi penyelia patologi klinik melakukan QC, dengan menggunakan bahan control binorm, setelah QC selesai hasil QC di lihat masih dalam batas normal atau tidak, jika masih dalam batas normal hasil QC di alat di print. Setelah itu penyelia mengeluarkan reagen pemeriksaan dari kulkas reagen, didiamkan dengan suhu ruang, jika sudah stabil reagen pemeriksaan di masukkan ke alat biolis 24i dan siap melakukan pemeriksaan.

3. Bahan Pemeriksaan

Pembahasan tentang bahan pemeriksaan di laboratorium medis meliputi : cara pengambilan sampel, cara persiapan sampel, cara pemeriksaan sampel dan cara pemusnahan sampel.

Keterampilan petugas UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur sudah sangat baik dan sesuai dengan SOP. Ketepatan kinerja petugas laboratorium pun sangat baik mulai dari pengambilan sampel sampai cara pemusnahan sampel. Sampel selalu diambil setelah pasien mengantarkan blanko ke ruang sampel, lalu sampel selalu dikerjakan dengan tepat waktu untuk menghindari keterlambatan pengeluaran hasil diagnosa yaitu dengan cara setelah sampel diambil di ruang sampling yang sudah di centrifuge dan kemudian dilakukan pemeriksaan sehingga hasil dapat dikeluarkan dengan cepat. Pengeluaran hasil Di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur dikeluarkan pada jam 15.00 untuk pasien mengambil hasil.

4. Reagen

Reagen sebagai bahan pereaksi harus memiliki kualitas yang baik, pada saat penerimaan semua reagen harus diperhatikan bulan, tahun produksi dan kadaluwarsanya. Reagen khususnya kimia klinik pada UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur disimpan didalam lemari khusus penyimpanan reagen, tidak terpapar langsung oleh cahaya dan disimpan dengan

suhu penyimpanan 5-8°C yang berarti sudah memenuhi syarat monitoring suhu lemari es yaitu 2-8°C.

5. Pemeliharaan Peralatan

Alat Biolis 24i Premium berada di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur di *quality control* setiap hari dan di kalibrasi setiap tahunnya. Pemeliharaan harian untuk alat Biolis 24i Premium yaitu dengan membersihkan semua permukaan luar alat dari debu menggunakan kain bersih yang dibasahi air/tissue basah, keringkan dengan kain bersih dan bila terjadi percikan/tumpahan specimen desinfeksi alat dengan larutan hipokloit lalu tambahkan tissue sampai menyerap lalu gunakan tissue dan lap sampai kering.

6. Metode Pemeriksaan

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

E. Kesehatan & Keselamatan Kerja (K3)

Pelaksanaan Kesehatan & Keselamatan Kerja (K3) adalah salah satu bentuk upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, bebas dari pencemaran lingkungan dan bebas dari kecelakaan kerja serta penyakit akibat kerja pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktifitas kerja. Kecelakaan kerja tidak saja menimbulkan korban jiwa maupun kerugian materi bagi pekerja dan pengusaha tetapi juga dapat mengganggu proses produksi secara menyeluruh, merusak lingkungan yang pada akhirnya berdampak pada masyarakat luas.

Safety First atau Keselamatan Pertama adalah Hak utama dan mutlak didalam bekerja yang benar-benar diterapkan serja menjaga keselamatan pekerja itu sendiri dan orang di sekelilingnya. Adapun jenis-jenis *Safety First* di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur :

- a. Helm Merah : Api
- b. Helm Kuning : Pasien
- c. Helm Putih : Dokumen
- d. Helm Biru : Aset

Sedangkan kode *emergency* di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur :

- *Code Red* : Bencana Kebakaran

Laboratorium melibatkan banyak orang, oleh karena itu maka resiko bahaya kerja di laboratorium juga dapat melibatkan banyak orang, sehingga semua yang terlibat di laboratorium harus memiliki pengetahuan yang cukup luas tentang kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium seperti penggunaan APD (Alat Pelindung Diri), pengetahuan mengenai cara penggunaan APAR, penerapan 6 langkah cuci tangan, penanganan cairan infeksius dengan spill kit dan pembuangan limbah.

1. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri merupakan suatu peralatan yang digunakan oleh petugas laboratorium untuk upaya perlindungan diri terhadap cairan infeksius yang berbahaya. Alat pelindung diri yang wajib digunakan saat melakukan penanganan sampel di laboratorium Kimia Klinik di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur antara lain : Jas Laboratorium, Handscoon, Masker dan Sandal Laboratorium.

a) Jas Laboratorium

Jas laboratorium wajib digunakan didalam ruangan laboratorium saat pemeriksaan ataupun saat melakukan sampling untuk menghindari terpaparnya bahan infeksius seperti darah pasien dan cairan infeksius kebagian tubuh. Syarat jas laboratorium yang baik yaitu nyaman dipakai, tidak terlalu besar ataupun kecil, lengan panjang hingga menutupi pergelangan dengan pergelangan tangan jas laboratorium berisi karet. Penggunaan jas laboratorium sudah memenuhi syarat K3 dimana petugas menggunakan jas laboratorium saat melakukan sampling, namun saat melakukan pemeriksaan petugas laboratorium jarang menggunakan jas laboratorium sebagaimana mestinya sehingga tidak memenuhi standar operasional prosedur sebagaimana mestinya.

b) Handscoon

Handscoon merupakan alat pelindung diri tangan yang digunakan untuk menghindari kontak langsung terhadap bahan berbahaya dan cairan infeksius lainnya sehingga mengurangi resiko kecelakaan kerja pada petugas laboratorium saat melakukan pemeriksaan.

Petugas sampling sudah memenuhi syarat K3 dalam penggunaan handscoon, yaitu saat pengambilan sampel walaupun tidak digunakan untuk

sekali pakai setiap pasien, saat pemeriksaan pun tenaga analis di laboratorium kimia klinik sudah memenuhi syarat K3 dalam penggunaan handscoon. Tenaga laboratorium pun harus wajib mengetahui 6 langkah cuci tangan yang baik dan benar diharapkan agar dapat mengurangi resiko kontaminasi dari benda atau bahan infeksius. Ada dua cara mencuci tangan yaitu dengan menggunakan sabun cuci tangan selama 40-60 detik dan menggunakan handrub selama 20-30 detik.

c) Masker

Masker merupakan alat pelindung diri pernapasan sehingga penggunaan masker perlu diterapkan pada saat pemeriksaan agar terhindar dari kontaminasi virus ataupun bakteri.

Penerapan pemakaian masker pada ruang sampling sangat memenuhi syarat K3 , petugas selalu menggunakan masker dari awal mengambil darah sampai selesai pengambilan darah, sedangkan di laboratorium kimia klinik petugas laboratorium sangat jarang bahkan tidak pernah memakai masker selama melakukan pemeriksaan sampel, kecuali jika petugas sedang sakit seperti mengalami flu. Petugas laboratorium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur selalu menggunakan masker hanya bila berada pada laboratorium mikrobiologi dan TB, di lab TB petugas menggunakan masker N95 yaitu masker yang memiliki efisiensi penyaring 95% terhadap partikel dengan ukuran 0,3 mikron. N95 mampu menyaring partikel berbahaya hingga 95% (efisiensi lebih besar atau sama dengan 95%). Tidak tahan terhadap partikel yang mengandung minyak hal ini sebenarnya sangat berbahaya, meskipun pada ruangan tersebut tidak ada sampel sputum atau sampel lainnya yang dapat menyebarkan virus dan bakteri melalui udara.

d) Sepatu Laboratorium

Penggunaan sepatu laboratorium sangat dianjurkan menggunakan ujung sandal yang tertutup guna menghindari kaki dari tumpahan bahan berbahaya, benda tajam dan percikan darah serta cairan infeksius lainnya.

Petugas laboratorium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur khususnya pada bidang patologi klinik sangat jarang menggunakan sepatu laboratorium, mereka hanya menggunakan sandal atau sepatu yang tertutup, bahkan ada yang menggunakan sandal jepit pada saat melakukan pengambilan sampel dan melakukan pemeriksaan sampel.

Sehingga tidak memenuhi standar operasional prosedur sebagaimana mestinya.

2. Pengelolaan Limbah

Limbah terdiri dari limbah medis yang terdapat tanda biohazard dengan plastik berwarna kuning dan limbah non medis dengan plastik berwarna hitam. Penanganan limbah non medis seperti kertas, bungkus spuit, bungkus alkohol swab dan yang lainnya yang bersifat non medis dibuang di kantong plastik berwarna hitam. Selanjutnya dibawa oleh petugas kebersihan.

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

a. Limbah medis padat

Limbah medis padat seperti : handscoon, masker, kain kassa, kapas alkohol, tip mikropipet, atau bahan yang telah terkontaminasi sampel dibuang ditempat infeksius kedalam kantong plastik berwarna kuning yang tersedia.

b. Limbah Cair

Limbah cair infeksius seperti sisa bahan pemeriksaan (urine, serum, darah atau cairan tubuh dan reagen) dibuang di wastafel yang tersambung dengan IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) dan serum yang telah selesai pemeriksaan dibuang pada pagi hari keesokkan harinya dengan tabung pemeriksaannya kedalam plastik kuning limbah medis.

c. Limbah medis tajam

Limbah medis tajam dimasukkan kedalam safety box, setelah terisi penuh kemudian ditutup rapat dan kemudian dibawa oleh petugas kebersihan.

Sedangkan alat gelas yang pecah dibersihkan lalu dibuang ke dalam limbah medis dengan plastik berwarna kuning.

Setelah sore hari, sekitar pukul 15.00 petugas kebersihan akan mengambil limbah medis dan non medis agar limbah yang diplastik tidak penuh, lalu plastik yang berisi limbah diletakkan di samping *incenerator* lalu di ambil oleh pihak ketiga.

3. APAR (Alat Pemadam Api Ringan)

Antisipasi terjadinya kebakaran diruang laboratorium, masing-masing ruangan harus tersedia Apar, dimana Apar akan membantu memadamkan sumber api agar tidak meluas ketika tiba-tiba terjadi kebakaran di laboratorium.

Jenis APAR yang digunakan di UPTD Laboratorium adalah APAR yang berisi Dry Chemichal Powder atau Bubuk Kimia Kering, APAR yang terdapat di

UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur terdapat di samping pintu-pintu laboratorium yang berjumlah 10 APAR. Petugas laboratorium telah mendapatkan pelatihan-pelatihan cara menggunakan APAR yang sesuai dengan standar operasional prosedur dan dilakukan 1 tahun sekali pelatihan. Di APAR ini juga terdapat cara penggunaannya yaitu :

- a. Tarik pin pengaman (safety pin) APAR
- b. Arahkan pada dasar ke sumber api
- c. Tekan tuas untuk menyemprot
- d. Semprotkan satu sisi ke sisi lainnya

4. *Spill Kit Neuralizer*

Spill Kit Neuralizer merupakan alat keselamatan kerja yang sangat berperan penting di setiap laboratorium. *Spill kit* berfungsi untuk menangani apabila terjadi tumpahan bahan kimia atau specimen. *Spill kit* di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur selalu ada di setiap laboratorium dan terdapat instruksi kerjanya pada tempat *spill kit*. Pada laboratorium kimia klinik UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur terdapat *Spill Kit* yang berisi : Jas laboratorium, sapu/sekop, goggles, handscoon, masker N95, masker biasa, dustpan, tissue, larutan hipoklorit 0,5%, penjepit plastic, Lysol konsentrat, pasir, label *biohazard*, dan plastik besar.

Namun pada saat terjadi tumpahan sampel pasien, petugas hanya memberikan tissue di atasnya lalu ditambahkan larutan hipoklorit, dijepit menggunakan pinset, lalu dibuang ke limbah infeksius, kemudian diberi tissue yang lain di atasnya hingga mengering dan dibuang lagi menggunakan pinset lalu dimasukkan ke dalam limbah infeksius.

Berikut adalah penanganan pada tumpahan darah dan cairan tubuh lain serta penggunaan *spill kit* yaitu adalah sebagai berikut :

- a. Gunakan APD.
- b. Ambil kotak *spill kit* (Kit tumpahan cairan biologis).
- c. Lokalisasi daerah tumpahan.
- d. Segera tutup cairan tumpahan dengan kertas penyerap (bahan absorben) dan masukkan ke dalam kantong plastik berwarna kuning.
- e. Bersihkan sisanya dengan kertas tower paper atau kertas koran sampai benar-benar kering, buang kertas ini ke dalam kantong plastik berwarna kuning.
- f. Ikat kantong plastik untuk dikirim ke TPS B3.

- g. Semprot atau tuang larutan hipoklorit 0,5% di area bekas tumpahan, diamkan selama 10 menit.
- h. Lap sampai bersih dengan lap meja atau kain pel untuk lantai.
- i. Biarkan kering.
- j. Lepaskan APD, rendam dalam detergen *antiseptic*, bilas sampai bersih, keringkan (UPTD LABKES Prov. Kaltim).



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada pemeriksaan *Gamma GT* Menggunakan Alat Biolis 24i Premium selama \pm 6 minggu dari tanggal 9 Desember sampai dengan 17 Januari di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Telah melakukan pemeriksaan dan pengamatan analisis teoritis pada pemeriksaan *Gamma GT* menggunakan alat Biolis 24i Premium yaitu didapatkan hasil sebanyak 5 sampel dengan hasil normal dan sebanyak 1 sampel dengan hasil meningkat pada tahap Pra analitik, Analitik dan Pasca Analitik sesuai dengan standar operasional prosedur yang ada di Laboratorium Kimia Klinik UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.
2. Mengetahui *Good Laboratory Practice* (GLP) pada pemeriksaan *Gamma GT* menggunakan alat Biolis 24i Premium telah sesuai dengan standar operasional prosedur yang ada di Laboratorium Kimia Klinik UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.
3. Mengetahui Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada pemeriksaan *Gamma GT* menggunakan alat Biolis 24i Premium tidak sesuai dengan standar operasional prosedur yang ada dikarenakan belum semua alat pelindung diri digunakan di Laboratorium Kimia Klinik UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.
4. Mengetahui Pemantapan Mutu Internal (PMI) pada pemeriksaan *Gamma GT* menggunakan alat Biolis 24i Premium telah sesuai dengan standar operasional prosedur yang ada di Laboratorium Kimia Klinik UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

B. Saran

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

Dalam Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) khususnya penggunaan alat pelindung diri yang harus digunakan didalam laboratorium dan pada saat melakukan pemeriksaan sesuai dengan standar operasional prosedur yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Aleya dan Khairun Nisa. 2014. *Korelasi Pemeriksaan Laboratorium SGOT/SGPT Dengan Kadar Bilirubin Pada Pasien Hepatitis C Diruang Penyakit Dalam RSUD. Dr. H. Abdul Moelek Provinsi Lampung*. Aleya Vol 4, No 9. Universitas Lampung.
- Andreas Erick Hourissa. 2014. *Gamma Glutamyltransferase Sebagai Biomarker for Cardiovascular Risk and Diseases*. Cermin Dunia Kedokteran -222/ Vol. 41. No. 11.
- Atalay.F Dan Atalay H. 2006. *Gender Differences Is Patients With Skizizophrenia In Terms Of Sociodemograpich And Clinical Characteristic*. Jurnal Psikiatri Jerman,9,41-47
- Azma Rosida. 2016. *Pemeriksaan Laboratorium Penyakit Hati*. Jurnal Berkala Kedokteran Vol 12. No.1 Feb 2016 :123-13
- Bassett, J Dkk, 1994. *Buku Ajar Vogel Kimia Analitik Kuantitatif Anorganik*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Bintang, Maria. 2010. *Biokimia Teknik Penelitian*. Jakarta. Erlangga.
- Biolis 24i Premium. 2010. *Buku Panduan Operator Biolis 24i Premium The Best Solution for Clinical Chemistry Laboratory*. PT. Diatron Promedika.
- Conreg, Waleleng, Palar. 2014. *Hubungan Konsumsi Alkohol Dengan Gangguan Fungsi Hati Pada Subjek Pria Dewasa Muda Di Kelurahan Tateli Dan Teling Atas Manado*. Skripsi: Fakultas Kedokteran Sam Ratulangi
- Departemen Kesehatan RI. 2002. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Laboratorium*. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2007. *Pharmaceuthical Care Untuk Penyakit Hati, Departemen Kesehatan RI*. Jakarta.
- Ditjen BPM Depkes RI. 2008. *Pedoman Indikator Mutu Pelayanan Klinik Di Sarana Kesehatan*. Jakarta
- Dewi, Ratna Dan Carla R. 2009. *Riwayat Gangguan Jiwa Pada Keluarga Dengan Kekambuhan Pasien Skizofrenia Di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta Kedokteran*. Jurnal Berita Kedokteran Masyarakat. Vol 25. No.4. Hal : 176-179.
- Everhart, James E dan Wright, Elizabeth C. 2014. *Association of γ -glutamyl transferase (GGT) activity with treatment and clinical aoucomes in chronic hepatitis C (HCV)*. Hepatologi. 2013 Mei ; 57 (5) : 1725-1733. doi : 10.1002/ hep.26203.

- Frank C.Lu. 2010. *Toksikoogi Dasar*. Jakarta. UI Press
- Gropper, Sareen S. and Smith, Jack L. 2013. *Advanced Nutrition and Human Metabolism 6th edition*. Wadworth, 20 Davis Drive Belmont. USA.Hawari. *Skizofrenia*. Jakarta : Badan Penerbit FKUI.
- Hikmah, Nurul Eka. 2014. *Penggunaan Obat-obatan Penginduksi Penyakit Hati Terhadap Pasien Gangguan Fungsi Hati di Rumah Sakit X Surakarta Tahun 2013*. Naskah Publikasi : Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta 2014.
- Isabel, M., et al. 2008. *Assement Of Grud-Induced Liver Injury In Clinical Practice, Agencia Espan-Ola ded Medizamento And From Fonda De Investigacon & Sanitaria*. Fundam CLin Pharmacol. 2008 Des; 22(6) : 613; Balasan Penulis 614.
- Keputusan Menteri Kesehatan RI. 2010. *Tentang Pedoman Kimia Klinik*. Menteri Kesehatan
- Lu F.C., 1995. *Toksikologi Dasar : Asas, Organ, Sasaran, dan Penilaian Resiko, Edisi ke 2*. Jakarta : UI Press.
- Mueser, K.T. & Gingerich, K. (2006). *Co-Morbidity Of Schizorphenia And Substance Abuse: Implication For Treatment*. *Journal Of Counseling And Clinical Phsycology*, Vol 60, 845-856.
- Ndraha, Suzanna. 2013. *Kolestasis Intrahepatik*. *Cermin Dunia Kedokteran-207/vol.40 no 8*. Jakarta
- Peraturan Menteri Kesehatan RI. 2013. *Cara Penyelenggaraan Laboratorium yang Baik*. Menteri Kesehatan RI.
- PMK Perdhaki. 2000. *Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3RS) di Laboratorium*. Jakarta.
- Praptomo, Agus Joko. 2018. *Pengendalian Mutu Laboratorium Medis*. Yogyakarta: Deepublish.
- Prihastuti, Hesti D. 2014. *Uji Hepatotoksik Senyawa MH2011 Pada Mencit Jantan Galur BALB/c Dengan Pembanding Para Setamol*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Purnamasari, Prihartiwi. 2008. *Pengaruh Pemberian Teh Hijau Terhadap Kadar Enzim Gamma Glutamyl Transferase Serum Tikus Wistar Yang diberi Kloramfenikol*. Karya Tulis Ilmiah. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Raharjo, Muhammad Budi Setio. 2017. *Karakteristik Penderita Hepatitis B Rawat Inap di Rumah Sakit Umum Daerah DR. Pringadi*. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Reagent Kit Gamma-GT. DiaLINE, Diagnosis Systems, 2014.

Ritawaty. 2013. *Kontribusi Gamma Glutamyl Transferase, Glutation Peroksidase, High Sensitive C-Reactive Protein, Sistein Total Plasma, dalam Promekanisme Terjadinya Resistensi Insulin Pada Subjek Pria Obesitas Sentral*. Jurnal Ilmiah. Universitas Hasanuddin Makassar .

Robbins & Cotran. 2008. *Buku Saku Dasar Patologis Penyakit*. Jakarta : EGC.

Supriyanto, B. Suryanata dan Indriyani, V. 2015. *Pengaruh Berbagai Dosis Jus Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum*) terhadap Aktivitas Enzim Gamma Glutamyl Transferase pada Tikus Putih yang Diinduksi Parasetamol*. Yogyakarta

Susanto, David dan Irawan. V. R. 2017. *Peranan Elastografi dalam Deteksi Dini Sirosis Hati*. Journal Of Medical and Health. Jakarta .

Susanti, R dan Fibriana, F. 2017. *Teknologi Enzim*. Yogyakarta: CV Andi Offset

Sutedjo, A.Y. 2012. *Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Yogyakarta: Amara Books.

Yahya, Sripatundita. 2013. *Jurnal Spektrofotometer-UV-VIS*.

Widodo, Arif Nur. 2006. *Toksitas Ekstrak Ganoderma Lucidum Terhadap Hepar Dengan Melihat Kadar Enzim Gamma Glutamyl Transferase Tikus Wistar*. Semarang. Jurnal Kedokteran.

Lampiran 1. Rekapitulasi Data Hasil Pemeriksaan *Gamma GT* menggunakan alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

No	Kode Sampel	Usia	Jenis Kelamin	Kadar Gamma Gt	
				Normal	Meningkat
1	9709/K1	54 Tahun	Laki-laki	20 U/L	
2	9753/K2	60 Tahun	Laki-laki	27 U/L	
3	9867/K10	48 Tahun	Laki-laki		73 U/L
4	9923/K5	54 Tahun	Laki-laki	13 U/L	
5	9924/K6	29 Tahun	Laki-laki	26 U/L	
6	10076/K15	17 Tahun	Laki-laki	2 U/L	



Lampiran 2. Nilai Normal Pemeriksaan *Gamma Glutamyl Transferase* (GGT)
Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI Tahun 2010.

Metode	Usia	Jenis Kelamin	Konvensional (U/L)
Szasz 37°C	Tali Pusat		11-194 U/L
	0-1 bulan		0-151 U/L
	1-2 bulan		0-114 U/L
	2-4 bulan		0-81 U/L
	4-7 bulan		0-34 U/L
	7-12 bulan		0-23 U/L
	1-2 tahun		0-24 U/L
	2-5 tahun		1-20 U/L
	5-10 tahun		3-22 U/L
	10-15 tahun	Laki-Laki	3-25 U/L
		Perempuan	3-20 U/L
SCE 37°C	Dewasa	Laki-Laki	2-30 U/L
		Perempuan	1-24 U/L
	20-24 tahun	Laki-Laki	7-45 U/L
		Perempuan	4-27 U/L
	25-29 tahun	Laki-Laki	5-43 U/L
		Perempuan	4-26 U/L
	30-34 tahun	Laki-Laki	5-60 U/L
		Perempuan	3-37 U/L
	35-39 tahun	Laki-Laki	5-95 U/L
		Perempuan	3-25 U/L
	40-44 tahun	Laki-Laki	5-82 U/L
	Perempuan	3-30 U/L	
45-49 tahun	Laki-Laki	5-53 U/L	
	Perempuan	4-44 U/L	
50-54 tahun	Laki-Laki	7-64 U/L	

**Lampiran 3. SOP Pengoperasian Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan
Provinsi Kalimantan Timur.**

1.	Menyalakan Alat	<p>a. Nyalakan computer, login input user name dan password.</p> <p>b. Nyalakan alat. Tekan tombol main power disamping belakang dan tombol system power disamping warning up selesai.</p> <p>c. Alat siap dipakai setelah power warning up selesai.</p>
2.	Maintenance Pagi	<p>a. Klik maintenance kemudian klik cell check lalu pilih panjang gelombang (405 nm) periksa apakah ada kuvet yang merah.</p> <p>b. Siapkan larutan hipokloit (bayclin) 1:5 letakkan diposisi ISE WASH Tray Cal (warna kuning) klik maintenance kemudian user maint lalu sample probe wash. Setelah selesai klik exit.</p>
3.	Persiapan Reagen	<p>a. Keluarkan reagen dari kulkas.</p> <p>b. Homogenkan.</p> <p>c. Cek kecukupan sisa reagen, ganti reagen yang sudah habis (dead volume).</p>
4.	Mengerjakan Blanko	<p>a. Siapkan aquadest pada B1 di tray cal.</p> <p>b. Klik menu calibration kemudian klik blank select.</p> <p>c. Untuk mencentang semua pemeriksaan, lalu klik save selanjutnya yes.</p>
5.	Mengerjakan kontrol	<p>a. Klik order kemudian klik C1 (binorm) / C2 (biopath) / C3 (bionormL) / C4 (bionorm HbA1c) di posisi sebelah kanan tray no. sampel lalu tekan pilih pemeriksaan klik order.</p> <p>b. Klik ready (F9) kemudian klik start (F10).</p> <p>c. Untuk melihat hasil control klik QC (F3) kemudian pilih current QC lalu klik print untuk mencetak hasil.</p>
6.	Mengerjakan Sampel	<p>a. Klik order kemudian pastikan tray nomor yang dipakai (1/2/3...12) di posisi sebelah kiri dan input no. dipastikan sebelah kanan tray sampel no (1-40) tekan enter kemudian input ID, nama, usia dan jenis</p>

		kelamin dari pasien dan pilih pemeriksaan klik order. b. 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 4. Hasil *Quality Control* Pemeriksaan *Gamma GT* pada Alat Biolis 24i Premium di UPTD Laboratorium Provinsi Kalimantan Timur.

No	Tanggal	Hasil
1	09-12-2019	30
2	10-12-2019	32
3	11-12-2019	30
4	13-12-2019	30
5	16-12-2019	28
6	17-12-2019	32
7	18-12-2019	30
8	19-12-2019	30
9	20-12-2019	28
10	23-12-2019	28
11	26-12-2019	32
12	27-12-2019	29
13	30-12-2019	30
14	31-12-2019	31
15	02-01-2020	31
16	03-01-2020	31
17	06-01-2020	30
18	07-01-2020	32
19	08-01-2020	30
20	09-01-2020	27
21	10-01-2020	30
22	13-01-2020	29
23	14-01-2020	29
24	15-01-2020	28
25	16-01-2020	28

Lampiran 5. Kit Reagen Control (BioNORM) di UPTD Laboratorium Provinsi Kalimantan Timur.

Kontrol serum digunakan sebagai kontrol akurasi dan presisi tes untuk penentuan in vitro kuantitatif berbagai analisis pada sistem fotometrik.

Informasi Pemesanan.

2443003 20 x 5 ml

Deskripsi

BioNORM adalah serum control berbasis manusia yang diliofilisasi dan mengandung komponen manusia dan hewan yang dimurnikan, komponen yang dimurnikan dan komponen non-organik. Konstituennya berada pada level patologis normal atau ambang batas.

Penyimpanan

Botol BioNORM yang belum dibuka harus disimpan pada suhu 2-8°C.

Stabilitas

Belum dibuka sampai akhir bulan yang ditunjukkan berakhir. Setelah dilarutkan, BioNORM dapat digunakan dalam periode yang dilaporkan dalam tabel dibawah 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 hanya sekali

Peringatan dan Tindakan Pencegahan

Setiap donor darah induvidu 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 menstransmisikan agen infeksi. Disarankan untuk menangani control 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 specimen pasien.

Silahkan lihat lembar data keselamatan dan lakukan tindakan pencegahan yang diperlukan untuk penggunaan kalibrator dan kontrol.

Hanya untuk penggunaan profesional.

Persiapan

Lofilisat disegel dengan vacuum, sehingga botol harus dibuka dengan sangat hati-hati untuk menghindari hilangnya bahan kering. Untuk rekonstitusi tambahkan dengan pipet tepal 5 ml air suling. Tutup botol dengan hati-hati dan biarkan control selama 30 menit berputar-putar sesekali. Hindari berbusa ! Jangan goyang !

Saat mengukur alkaline phosphatase, kontrol harus dibiarkan berdiri selama 2 jam pada +25°C.

Prosedur

Silahkan merujuk ke sisipan paket reagen untuk petunjuk penggunaan.


Nilai dan Rentang Pengujian

Nilai pengujian untuk analisis yang tersedia untuk metode referensi yang ditentukan berdasarkan Pedoman Dewan Medis Federal Jerman (Bundesaerztekammer) dari tahun 1987 (nilai metode referensi).

Rentang penerimaan dititung sebagai nilai yang ditetapkan +/- 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.

Lampiran 6. Gambar Kit Reagen Control (BioNORM) di UPTD Laboratorium Provinsi Kalimantan Timur.



BioNORM
Anast

DiaLINE
Diagnostic Systems

Control serum for use as control of accuracy and precision of tests for quantitative in vitro determination of various analyses on photometric systems

Order Information
244-3003 20 x 5 ml

Description
BioNORM is a lyophilized human-based control serum and contains purified human and animal components, purified drug and non-organic components. The constituents are either at normal or at borderline pathological levels.

Storage
The unopened bottles of BioNORM must be stored at 2 -8 °C

Stability
Stables until the end of the indicated month of expiry.
Once reconstituted BioNORM can be used within the period reported in the table below if stored tightly closed at the indicated temperature

	-20 °C (1)	+4 °C	+25 °C
Biotinylated anti-HIV ASAT	14 days 30 days	2 days 2 days	2 hours 2 hours
Anti-HIV ASAT	30 days	2 days	2 hours
Anti-HIV ASAT	30 days	7 days	4 hours
Other Analyses	30 days	7 days	8 hours

1) freeze only once

Warning and Precautions
Each individual blood donation used for production of BioNORM was found to be non-reactive when tested with approved methods for HBsAg, anti-HIV 1+2 and anti-HCV. As there is no possibility to exclude definitely that products derived from human blood transmit infectious agents, it is recommended to handle the control with the same precautions used for patient specimens.

BioNORM contains biological material. The controls should be handled as potentially infectious and with the same precautions used for patient specimens.

Please refer to the safety data sheets and take the necessary precautions for the use of Calibrators and Controls.

For professional use only

PS-244-001
September 2014

Preparation
The lyophilisate is vacuum sealed, therefore the vial should be opened very carefully to avoid loss of dried material. For reconstitution add with a pipette exactly 5 ml of distilled water. Close the vial carefully and allow the control to stand for 30 minutes swirling occasionally. Avoid foaming! Do not shake!

When measuring alkaline phosphatase the control must be allowed to stand for 2 hours at +25 °C

Procedure
Please refer to the reagent package inserts for instructions for use.

Assay Values and Ranges
Assay values for analyses for which approved reference methods are available were determined according to Guidelines of German Federal Medical Council [Bundesärztekammer] from 1987 (reference method values) [3]

Ranges of acceptance were calculated as assigned value +/- the maximum tolerable deviation of a single value according to the Guidelines of the German Federal Medical Council from 2003 [4]

Assay values may slightly vary with different reagents and methodologies used. The assay values listed are valid only for the corresponding lot.

Literature

- 1) Roehle G., Siekmann L. Quality assurance of quantitative determination . In: Thomas L., editor, Clinical laboratory diagnostics. 1* ed. Frankfurt: TH-Books Verlagsgesellschaft; 1998. p.1393-1401
- 2) Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. US. Department of Health and Human Services, Washington 1993 (HHS Publication No. [CDC] 93-8395)
- 3) Richtlinien der Bundesärztekammer. Deutsches Ärzteblatt 1988; 85: B519-B532
- 4) Richtlinien der Bundesärztekammer zur Qualitätsicherung quantitativer laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen. Deutsches Ärzteblatt 2003; 100: A3335-38.

Lampiran 7. Kit Reagen *Gamma GT*

Gamma GT

Uji *Gamma Glutamyl Transferase* menurut IFCC.

Informasi Pemesanan :

Cat No : 2275052

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

Tujuan Penggunaan [1] :

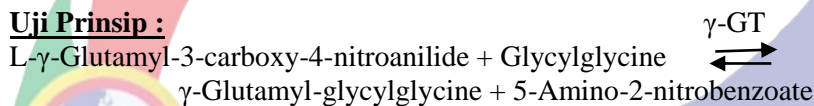
Untuk penentuan kuantitatif *Gamma Glutamyl Transferase* (γ -GT) dalam serum dan plasma.

Pengukuran aktifitas γ -GT digunakan dalam diagnosis dan memantau penyakit hepatobiliari.

Metode :

Tes fotometrik kinetic menurut Szasz / Persijn [2]. Tes ini juga telah distandarisasi dengan metode menurut IFCC (Internasional Federasi Kimia Klinis) [4]. Hasil menurut IFCC diperoleh dengan menggunakan faktor khusus atau, dalam hal kalibrator (BioCal U) digunakan, dengan menggunakan nilai kalibrator yang diberikan untuk metode IFCC.

Uji Prinsip :



Rentang Referensi [4,5] :

U/L	Wanita	Pria
Dewasa	<38	< 55
Anak-anak / Remaja :		
1 Hari-6 Bulan	15-132	12-122
6 Bulan-1 Hari	1-39	1-39
1-12 Tahun	4-22	3-22
13-18 Tahun	4-24	2-42

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

Specimen

Serum, plasma heparin.

Stabilitas [6]: Minimal 1 minggu diantara -20°C dan 25°C

Hanya bekukan sekali ! Buang specimen yang terkontaminasi !

Isi Kit	Cat No. 2275052	Persiapan dan Stabilitas Larutan Reagen
Botol 1 Buffer / Aktivator	4 x 50 mL	Siap digunakan. Pereaksi stabil sampai akhir tanggal kadaluwarsa yang ditunjukkan, jika kontaminasi dihindari. Simpan pada suhu 2-8°C.
Botol 2 Substrat	2 x 25 mL	Reagen 2 harus dilindungi dari cahaya. Jangan membekukan reagen !

Prosedur Pengujian

Panjang Gelombang: Hg 405nm (400-420nm)
 Kuvet: 1 cm jalur cahaya
 Suhu: 37°C
 Ukur terhadap reagen kosong (Peningkatan absorbansi).

Mulai Substrat

	Blanko	Sampel / Kalibrator
Sampel / Kalibrator	-	100 µl
Aquadest	100 µl	-
Reagen 1	1000 µl	1000 µl
Homogenkan. Inkubasi sekitar 1 menit lalu tambahkan :		
Reagen 2	250 µl	250 µl
Homogenkan, baca absorbans lagi setelah 1 menit, dan mulai stopwatch. Baca absorbansi lagi setelah 1,2 dan 3 menit.		

Tentukan perubahan serapan rata-rata per menit ($\Delta A/\text{min}$) dan gunakan ini untuk perhitungan.

Perhitungan.

Dengan faktor.

	405 nm
U/L (37°C)	1606 x $\Delta A/\text{min}$

Dengan Calibrator

$$\text{GGT [U/L]} = \text{Konsentrasi Kalibrator} \times \frac{\Delta A/\text{min sampel}}{\Delta A/\text{min kalibrator}}$$

Rentang Pengukuran

Pada sistemn otomatis : 2-1200 U/L

Uji manual : Maksium ΔA min = 0.20 pada 405 nm.

Jika nilai tersebut terlampaui, sampel harus diencerkan 1 + 5 dengan larutan NaCL 0,9%.

Lipat gandakan hasilnya dengan 6.

Spesifisitas / Gangguan :

Tidak ada gangguan yang diamati oleh asam askorbat hingga 30 mg/dL, bilirubin hingga 40 mg/dL, hemoglobin hingga 400 mg/dL dan lipemia hingga trigliserida 2000 mg / dL. Untuk informasi lebih lanjut tentang zat yang mengganggu lihat DS muda [7].

Komponen dan Konsentrasi

R1:	TRIS, pH 8,28	135 mmol/L
	Glycylglycine	135 mmol/L
R2:	L- γ -glutamyl-3-carboxy-4-nitroanilide pH 6.00	22 mmol/L

Peringatan dan Pencegahan

Pereaksi mengandung natrium azida (0,095%) sebagai pengawet. Jangan ditelan!
Hindari kontak dengan kulit dan selaput lendir!

Dalam kasus yang sangat jarang, sampel pasien dengan gammopathy mungkin memberikan hasil yang dipalsukan [8].

Silahkan lihat lembar data keselamatan dan lakukan tindakan pencegahan yang diperlukan untuk penggunaan reagen laboratorium. Untuk tujuan diagnostic, hasilnya harus selalu dinilai dengan riwayat kesehatan pasien, pemeriksaan klinis dan temuan lainnya. Hanya untuk penggunaan profesional!



Lampiran 8. GAMBAR REAGEN KIT GAMMA GT

γ-GT

Assay of gamma Glutamyltransferase according to IFCC

Order Information:
Cat.No: 2275052

Reagents: R1: 4 x 50 mL • R2: 2 x 25 mL

Intended Use (1):
For the quantitative determination of gamma Glutamyltransferase (γ-GT) in serum and plasma.
Measurements of γ-GT activity are used in the diagnosis and monitor hepato-biliary disease.

Method:
Kinetic, photometric test according to Szasz/Prenjin [2]. The test has also been standardized to the method according to IFCC (International Federation of Clinical Chemistry) [4]. Results according to IFCC are obtained using a special factor or, in case a calibrator (BioCal U) is used, by use of the calibrator value given for the IFCC method.

Test principle:
L-γ-Glutamyl-3-carboxy-4-nitroanilide + Glycylglycine → γ-GT
+ Glutamyl-glycylglycine + 5-Amino-2-nitrobenzoate

Reference Ranges (3, 5):

Age	Female	Male
Adult	< 38	< 55
Children / Adolescents:		
1 day - 6 months	15 - 132	17 - 122
6 months - 1 year	1 - 39	1 - 39
1 - 12 years (1)	4 - 22	3 - 22
13 - 18 years	4 - 24	2 - 42

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

Swatches:
Serum: requires plasma.
Stability (1): at least 1 week at between -20°C and 25°C.
Only freeze once! Do not refreeze (unfrozen) specimens!

Contents of kit	Cat. No. 2275052
Bottle 1 Buffer / activator	4 x 50 mL
Bottle 2 Substrate	2 x 25 mL

Assay Procedure
Wavelength: Hg 405nm (400 - 420 nm)
Cuvette: 1 cm light path
Temperature: 37 °C
Measure against reagent blank (absorbance increase).

Substrate start

Sample / Calibrator	Blank	Sample / Calibrator
Dist. water	100 µL	100 µL
Reagent 1	1000 µL	1000 µL
Mix, incubate for approx. 1 min., then add:		
Reagent 2	250 µL	250 µL
Mix, read absorbance after 1 min, and start the stopwatch. Read absorbance again after 1,2 and 3 min.		

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

Calculation
with factor

U/L (37°C)	405 nm
with Calibrator	1606 x ΔA/min

$$GGT [U/L] = \text{Conc. calibrator} \times \frac{\Delta A/min_{\text{sample}}}{\Delta A/min_{\text{calibrator}}}$$

Measuring range
On automated systems: 2 - 1200 U/L
Manual assay Maximum ΔA/min = 0.20 at 405nm
If such values are exceeded, the sample should be diluted 1 + 5 with 0.9% NaCl solution. Multiply the result by 6.

Specificity / Interferences
No interference was observed by ascorbic acid up to 30 mg/dL, bilirubin up to 40 mg/dL, hemoglobin up to 400 mg/dL and lipemia up to 2000 mg/dL triglycerides. For further information on interfering substances refer to Young DS [7].

Preparation and stability of reagent solution
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 reagent!

Components and concentrations
R1: TRIS, pH 8,28 135 mmol/L
Glycylglycine 135 mmol/L
R2: L-γ-glutamyl-3-carboxy-4-nitroanilide pH 6,00 22 mmol/L

Warnings and Precautions
The reagents contain sodium azide (0.095%) as preservative. Do not swallow! Avoid contact with skin and mucous membranes!
In very rare cases, samples of patients with gammopathy might give falsified results [8].
Please refer to the safety data sheets and take the necessary precautions for the use of laboratory reagents. For diagnostic purposes, the results should always be assessed with the patient's medical history, clinical examination and other findings.
For professional use only!

Literature
1. Thomas L. Clinical Laboratory Diagnostics. 1st ed. Frankfurt TH: Boehringer Mannheim; 1998; p. 80-6.
2. Prenjin JP, van der Silk W. A new method for the determination of gamma-glutamyltransferase in serum. J Clin Chem Clin Biochem 1976; 14: 421-7.
3. Szasz G. Gamma-Glutamyltransferase. In: Bergmeyer HU, Methoden der enzymatischen Analyse. Weinheim: Verlag Chemie, 1974; p. 757.
4. Schumann G, Bonora R, Ceriotti F, Ferrard G et al. IFCC primary reference procedure for the measurement of catalytic activity concentrations of enzymes at 37 °C. Part 5: Reference procedure for the measurement of catalytic concentration of γ-glutamyltransferase. Clin Chem Lab Med 2002; 40: 734-8.
5. Fischbach F, Zawata B. Age-dependent reference limits of several enzymes in plasma at different measuring temperatures. Klin Lab 1992; 38: 555-61.
6. Guder WG, Zawata B et al. The Quality of Diagnostic Samples. 1st ed. Darmstadt: GIT Verlag; 2001; p. 30-1.
7. Young DS. Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests. 15th ed. Volume 1 and 2. Washington, DC: The American Association for Clinical Chemistry Press 2000.
8. Bakker AJ, Mücke M. Gammopathy interference in clinical chemistry assays: mechanisms, detection and prevention. ClinChem, abtMed 2007; 45(9): 1240-1243.

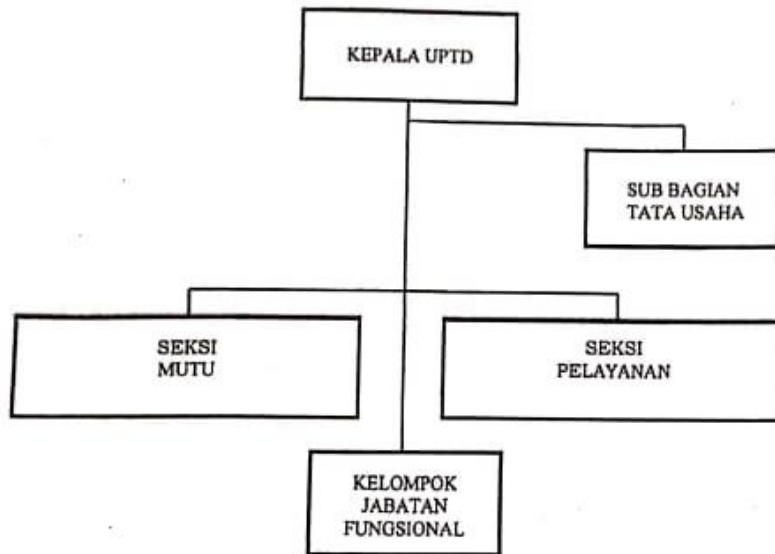
DIALINE
Diagnostic Systems

807 8100

Lampiran 9. Stuktur Organisasi di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

**LAMPIRAN I: PERATURAN GUBERNUR KALIMANTAN TIMUR NOMOR
TAHUN TENTANG PEMBENTUKAN DAN SUSUNAN
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,

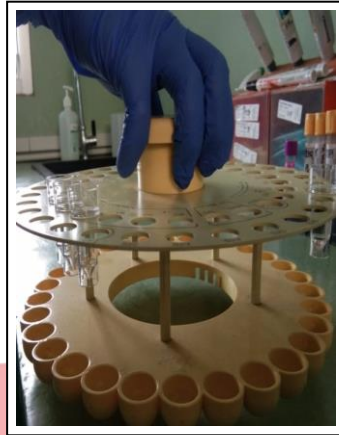
ttd

ISRAN NOOR

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

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

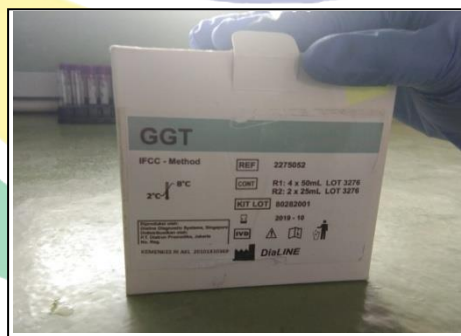
Lampiran 10. Dokumentasi Alat dan Bahan Pemeriksaan *Gamma GT* di UPTD
Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



Gambar 1. Tray Control



Gambar 2. Alkalin dan Acid pada alat Biolis 24i Premium



Gambar 3. Reagen *Gamma GT*



Gambar 4. Rak Reagen beserta Reagen



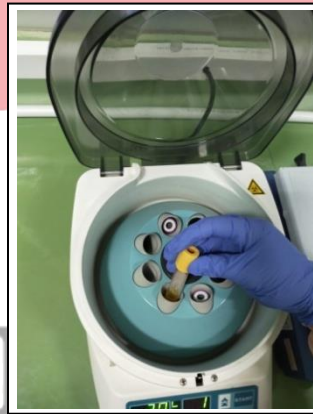
Gambar 5. Mikropipet



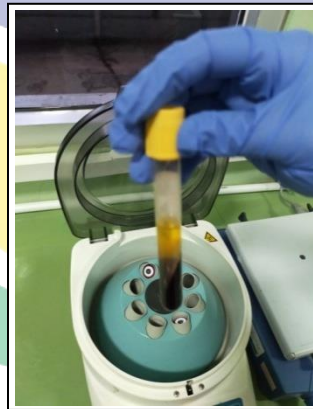
Gambar 6. Yellow and Blue Tip Mikropipet



Gambar 7. Cup Sampel



Gambar 8. Centrifuge Sampel



Gambar 9. Sampel yang sudah di centrifuge



Gambar 10. Tempat Mengambil Sampel



Gambar 11. Alat Biolis 24i Premium dan Computer



Gambar 12. Alat Pemeriksaan Biolis 24i Premium



Gambar 13. Sampel di Kimia Klinik



Gambar 14. Kulkas Reagen



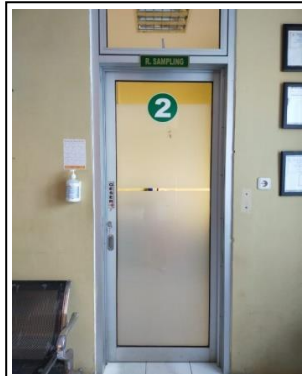
Gambar 15. Kulkas bahan control dan sampel



Gambar 16. Alat Pengukur Suhu dan Kelembapan



Lampiran 11. Dokumentasi Tata Ruang di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



Gambar 17. Ruang sampling



Gambar 18. Tempat Pengambilan Sampel



Gambar 19. Ruangan Hematologi dan Kimia Klinik

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



Gambar 20. Safety Box



Gambar 21. Handscoon dan Masker



Gambar 22. Lemari Jas Laboratorium



Gambar 23. Rak Sandal Laboratorium



Gambar 24. Handrub



Gambar 25. Cara Mencuci Tangan menggunakan handrub



Gambar 26. Handwash



Gambar 27. Cara Mencuci Tangan menggunakan handwash



Gambar 28. Limbah Non Medis



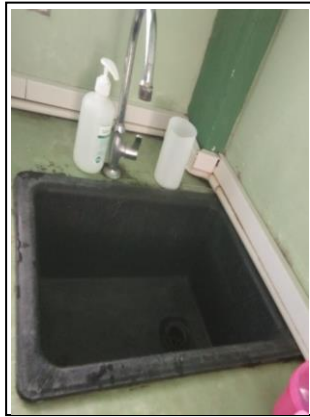
Gambar 29. Limbah Medis



Gambar 30. Kotak P3K



Gambar 31. Spill Kit



Gambar 32. Wastafel



Gambar 33. Jalur Evakuasi dan Jadwal Tim Bencana Kebakaran



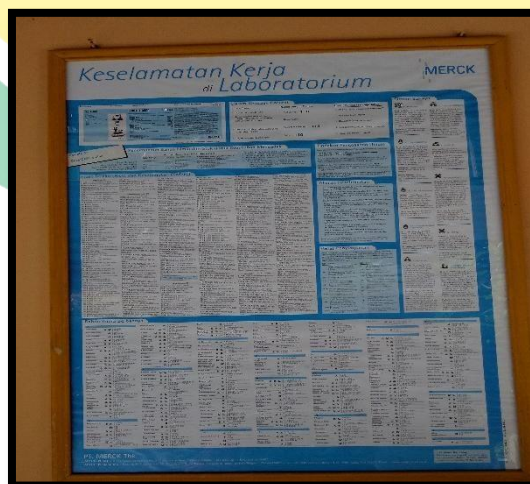
Gambar 34. APAR



Gambar 35. *Emergency Shower dan Eye Wash*

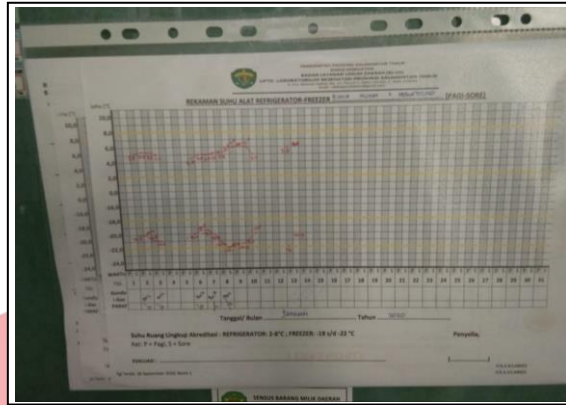


Gambar 36. Titik Aman Berkumpul Evaluasi

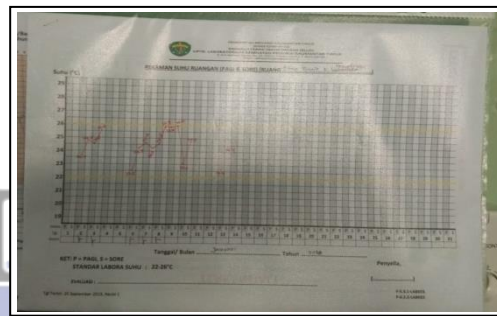


Gambar 38. Instruksi Keselamatan Kerja Laboratorium

Lampiran 13. *Good Laboratory Practice (GLP)* di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



Gambar 39. Grafik Suhu Alat Kulkas

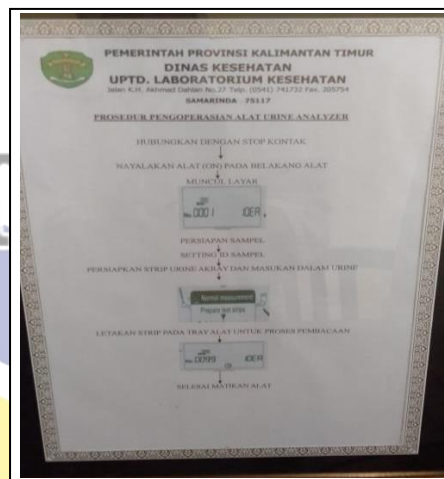


Gambar 40. Grafik Suhu Ruang

Lampiran 14. Sop Alat Biolis 24i dan Centrifuge di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



Gambar 41. SOP Alat Biolis 24i Premium



Gambar 42. SOP Centrifuge

RIWAYAT HIDUP



Nur Rahmah Octaviani lahir pada tanggal 13 Oktober 1999, di Balikpapan Kalimantan Timur. Merupakan anak pertama dari 3 bersaudara, Putri dari Bapak Mahmud dan Ibu Titi Lestari, Agama Islam, tempat tinggal Jalan Balikpapan-Handil II RT 001 Kelurahan Kampung Lama Kecamatan Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur.

Riwayat pendidikan pada tahun 2003 memulai jenjang Taman Kanak-kanak Al-Hidayah dan menyelesaikan Pendidikan pada tahun 2005. Pada tahun 2005 melanjutkan Pendidikan Sekolah Dasar Negeri 018 Kelurahan Tanjung Harapan dan menyelesaikan Pendidikan pada tahun 2011. Pada tahun 2011 melanjutkan Pendidikan Madrasah Tsanawiyah Negeri 001 Kelurahan Sungai Seluang dan menyelesaikan Pendidikan pada tahun 2014. Pada tahun 2014 melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Atas 001 Kelurahan Kampung Lama dan menyelesaikan Pendidikan pada tahun 2017. Pada tahun 2017 melanjutkan Pendidikan Jenjang Perguruan Tinggi di Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda.

Selama perkuliahan telah mengikuti kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL I) di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur pada tanggal 9 Desember 2019 sampai dengan 17 Januari 2020 dan Praktek Kerja Lapangan (PKL II) di RSUD Abdul Wahab Sjahranie pada tanggal 27 Januari sampai dengan 06 Maret 2020.