

**PEMANTAPAN MUTU INTERNAL PEMERIKSAAN GLUKOSA METODE
HEKSOKINASE MENGGUNAKAN ALAT SPEKTROFOTOMETER DI UPTD
LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Diploma Analis Kesehatan (Amd. AK)



STIKES WIYATA HUSADA SAMARINDA

2019

LEMBAR PENGESAHAN

PEMANTAPAN MUTU INTERNAL PEMERIKSAAN GLUKOSA METODE
HEKSOKINASE MENGGUNAKAN ALAT SPEKTROFOTOMETER DI UPTD
LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)

Oleh :

FIKA FUSPITA AMELIA

NIM: 16.0578.0756.03

Telah berhasil dipertahankan dalam ujian
Pada Tanggal 30 April 2019

Pembimbing I,

Rikawati, S., ST., M. Si
NIP. 197107111992032007

Penguji I,

La Ode Marsudi, S. ST., M.Kes
NIK. 113072891835

Pembimbing II,

Neti Eka Jayanti, SKM, M. Si
NIK. 1130728618098

Penguji II,

Nadira, S. Si, M. Si
NIK. 1130729216090

Mengetahui,



Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda

Ns. FAYU Mulyono, S.Pd., S.Kep., M.Kep.
NIK. 1130727413045

Mengetahui,

Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan

Siti Raudah, S.Si, M.Si
NIK. 1130728510012

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fika Fuspita Amelia

NIM : 16.0578.0756.03

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Judul Laporan Tugas Akhir : Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Metode
Heksokinase Menggunakan Alat Spektrofotometer di 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, 30 April 2019

Yang Membuat Pernyataan

Fika Fuspita Amelia

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

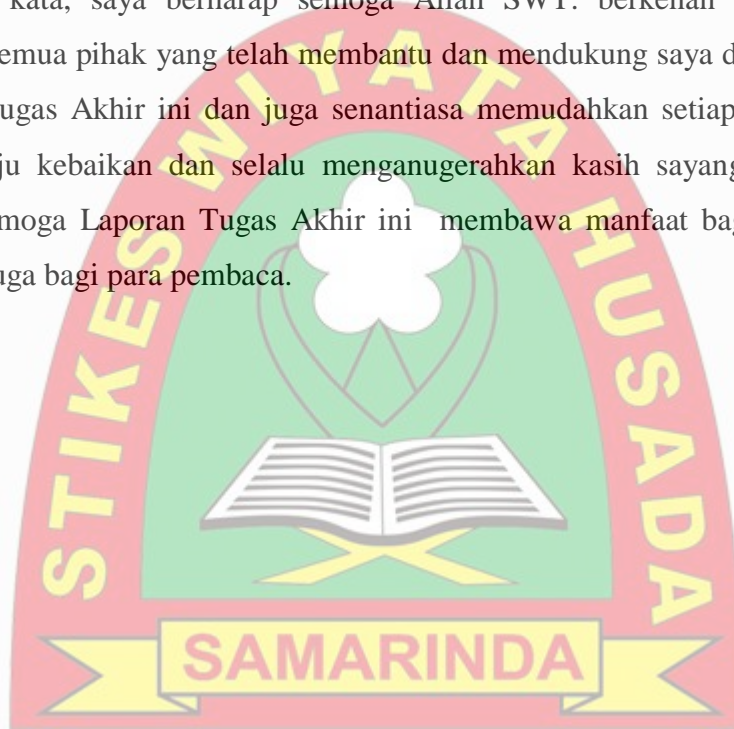
Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Metode Heksokinase Menggunakan Alat Spektrofotometer Di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur”**. Penulisan Laporan Tugas Akhir dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Analisis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.

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

1. Bapak H. Mujito Hadi, MM selaku Ketua Yayasan Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak Ns. Edy Mulyono, S.Pd., S.Kep., M.Kep selaku Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda.
3. Ibu Siti Raudah, S.Si., M.Si selaku Ketua Program Studi D-III Analisis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda. Terima kasih atas masukan dan semua ilmu yang telah diberikan dan juga dedikasinya terhadap Analisis Kesehatan.
4. Ibu Rikawati, S.ST, M.Si selaku dosen pembimbing I. Terima kasih telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Neti Eka Jayanti, SKM, M.Si selaku dosen pembimbing II. Terima kasih telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Terima kasih juga untuk Orang Tua saya (Bapak Suyatno dan Ibu Siti Khotijah) yang selalu memotivasi dan mendoakan saya selama ini untuk selalu maju dan sukses serta terima kasih kepada saudara-saudara dan keluarga saya yang lain, yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada saya.

7. Terima kasih kepada seluruh Bapak dan Ibu dosen D-III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Wiyata Husada Samarinda atas masukan dan ilmu yang telah diberikan kepada saya.
8. Terima kasih kepada seluruh teman-teman Analis Kesehatan 3A angkatan 2016 yang sudah memberikan dukungan dan membantu saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
9. Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, saya berharap semoga Allah SWT. berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan mendukung saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dan juga senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua. Semoga Laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu dan juga bagi para pembaca.



Samarinda, 30 April 2019

Penulis

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fika Fuspita Amelia
NIM : 16.0578.0756.03
Program studi : D-III Analis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hal kepada STIKES Wiyata Husada Samarinda atas Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Metode Heksokinase Menggunakan Alat Spektrofotometer di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, STIKES Wiyata Husada 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, 30 April 2019

Yang menyatakan

Fika Fuspita Amelia

ABSTRAK

Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Metode Heksokinase Menggunakan Alat Spektrofotometer di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Fika Fuspita Amelia¹, Rikawati², Neti Eka Jayanti³

Latar Belakang: Pemantapan Mutu Internal adalah keseluruhan proses atau tindakan yang dilakukan untuk menjamin ketelitian (presisi) dan ketepatan (akurasi) hasil pemeriksaan. *Chemistry analyzer* merupakan salah satu alat laboratorium canggih yang didesain untuk bekerja dengan ketelitian tinggi dan dengan waktu yang cepat serta dapat menangani banyak sampel sekaligus secara otomatis. **Tujuan:** Untuk mengetahui hasil TAE (*Total Analytical Error*) pemantapan mutu internal pemeriksaan glukosa meliputi ketepatan dan ketelitian. **Tata Laksana:** Pengamatan dilakukan terhadap pemeriksaan bahan kontrol glukosa 1 level yaitu level normal, dengan pengulangan selama 20 hari. Pengamatan dilaksanakan pada tanggal 10 Desember 2018 sampai dengan tanggal 18 Januari 2019. **Hasil:** Dari pengamatan yang dilakukan terhadap pemeriksaan glukosa darah akurasi baik dan presisi baik. Pada grafik *levey-jennings* tidak ditemukan adanya kesalahan berdasarkan aturan *westgard*. Tetapi pada pemeriksaan glukosa didapatkan kesalahan *Westgard* menurut 12s (kesalahan sistematis) dimana terdapat satu nilai kontrol berada di luar batas 2SD. **Kesimpulan:** Didapatkan kesalahan untuk pemeriksaan glukosa, menurut hukum *westgard* dalam aturan 12s terdapat kesalahan sistematis, dalam hal ini petugas laboratorium harus waspada kemungkinan terjadi masalah pada instrumen atau malfungsi metode.

Kata kunci: Quality Control, kimia darah, Glukosa darah

¹ Mahasiswa Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

² Dosen program studi DIII Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

³ Dosen program studi DIII Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

ABSTRACT

Establishing The Internal Quality of Glucose Examination Hexokinase Method Using Spectrophotometer at UPTD (Local Technical and Administrator Unit) Health Laboratory of East Kalimantan Province

Fika Fuspita Amelia¹, Rikawati², Neti Eka Jayanti³

Background: Establishing the internal quality is an overall process or action which are conducted to ensure precision and accuracy of the examination result. *Chemistry analyzer* is one of laboratory sophisticated equipment which is designed to work in high accuracy, quick time and also at the same time is able to handle multiple samples automatically. **Tujuan:** To find out about the TAE (*Total Analytical Error*) result of internal quality establishment which includes precision and accuracy. **Procedure:** The observation is conducted towards the examination of 1 level glucose control ingredient i.e. normal level with 20 days repetition. The observation is conducted on 10th of December 2018 until 18th of January 2019. **Result:** Result of the observation shows that glucose examination is obtain SD value 1.25 and CV value 1.365 and inaccuracy value 0%. The establishment result of internal quality according to Westgard rule under the 12s regulation occurs systematic error, in this case is still acceptable. TAE is in the tolerance level of 2.72 % fewer than TEA value of glucose examination based on CLIA proficiency testing criteria 10 %.

Key Word: quality control, blood chemical, blood glucose

¹ Student of D-III Health Analyst Program at STIKES Wiyata Husada Samarinda

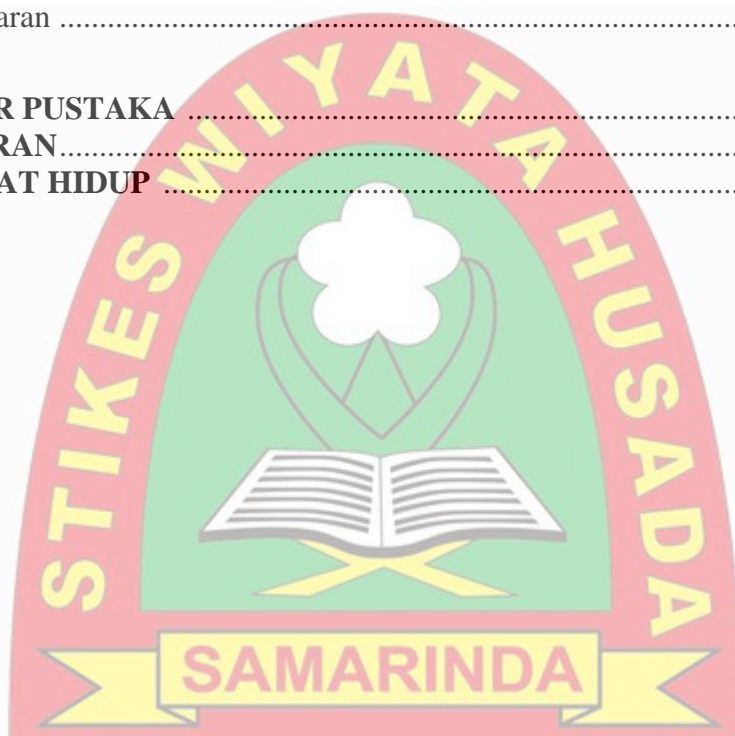
² Lecturer of D-III Health Analyst Program at STIKES Wiyata Husada Samarinda

³ Lecturer of D-III Health Analyst Program at STIKES Wiyata Husada Samarinda

DAFTAR ISI

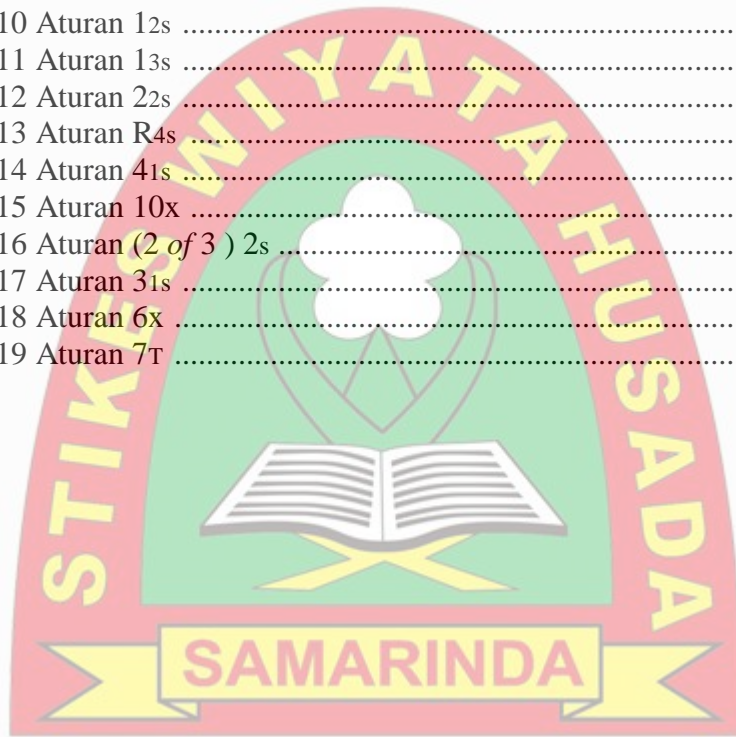
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
DAFTAR SKEMA	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Ruang Lingkup	3
C. Tujuan	3
1. Tujuan Umum	3
2. Tujuan Khusus	3
D. Manfaat	3
1. Manfaat Akademisi	3
2. Manfaat Bagi Petugas Laboratorium Kesehatan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Landasan Teori	5
1. Sistem Manajemen Mutu	5
2. Pemantapan Mutu Laboratorium	6
a. Pemantapan Mutu Internal (PMI)	6
b. Pemantapan Mutu Eksternal (PME)	7
3. Bahan Kontrol	8
4. Aplikasi Konsep Statistik dalam Kontrol Kualitas Internal	9
5. Presisi dan Akurasi	10
6. Istilah Statistik dalam Pemantapan Mutu Internal	13
7. Distribusi Gaussian	15
8. Grafik <i>Levey-Jennings</i>	15
9. <i>Perhitungan Z-Score</i>	17
10. TEA (Total Error Allowable)	18
11. <i>Westgard Multirules Quality Control</i>	18
12. Glukosa	23
13. Spektrofotometer	26
B. Kerangka Teori	28

BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR	29
A. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir	29
B. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir	29
C. Metode	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Hasil	32
B. Pembahasan	33
C. Profil UPTD Laboratorium Kesehatan Prov. Kaltim	35
D. GLP dan K3.....	39
BAB V PENUTUP	45
A. Kesimpulan	45
B. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	48
RIWAYAT HIDUP	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumus Impresisi	10
Gambar 2.2 Rumus Inakurasi	11
Gambar 2.3 Rumus Rerata	13
Gambar 2.4 Rumus Rentang	14
Gambar 2.5 Rumus Simpangan Baku	14
Gambar 2.6 Kurva Distribusi Gaussian	15
Gambar 2.7 Grafik <i>Levey Jennings</i>	16
Gambar 2.8 Rumus <i>Z-Score</i>	18
Gambar 2.9 Rumus TAE	18
Gambar 2.10 Aturan 12s	19
Gambar 2.11 Aturan 13s	19
Gambar 2.12 Aturan 22s	20
Gambar 2.13 Aturan R4s	20
Gambar 2.14 Aturan 41s	21
Gambar 2.15 Aturan 10x	21
Gambar 2.16 Aturan (2 of 3) 2s	22
Gambar 2.17 Aturan 31s	22
Gambar 2.18 Aturan 6x	22
Gambar 2.19 Aturan 7T	23



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil kontrol harian dan SDi glukosa darah.	32
Tabel 4.2 Analisis statistik pemantapan mutu internal hasil pemeriksaan bahan kontrol glukosa di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur	33
Tabel 4.3 Ketentuan ketenagaan menurut standar Kepmenkes dengan Labkes Prov. Kaltim.....	35
Tabel 4.4 Ketentuan sarana menurut standar Kepmenkes dengan Labkes Prov. Kaltim.....	36
Tabel 4.5 Ketentuan komponen bangunan menurut standar Kepmenkes dengan Labkes Prov. Kaltim.....	36
Tabel 4.6 Ketentuan pengkondisian udara menurut standar Kepmenkes dengan Labkes Prov. Kaltim	37
Tabel 4.7 Ketentuan pencahayaan menurut standar Kepmenkes dengan Labkes Prov. Kaltim.....	38
Tabel 4.8 Ketentuan K3 menurut standar Permenkes dengan Labkes Prov. Kaltim	41



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Levey Jennings Pemeriksaan Glukosa Darah.....	33
--	----



DAFTAR SKEMA

Skema 2.1 Kerangka Teori.....	28
-------------------------------	----



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kit Bahan Kontrol BioNorm	48
Lampiran 2. Kit Reagen Glukosa	49



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pelayanan Laboratorium Kesehatan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pelayanan kesehatan kepada masyarakat. Laboratorium kesehatan sebagai unit pelayanan penunjang medis, diharapkan dapat memberikan informasi yang teliti dan akurat tentang aspek laboratoris terhadap spesimen atau sampel yang pengujiannya dilakukan di laboratorium. Masyarakat menghendaki mutu hasil pengujian laboratorium terus ditingkatkan seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta perkembangan penyakit. Ahli teknologi laboratorium kesehatan yang terdiri dari para analis kesehatan dan praktisi laboratorium lainnya harus senantiasa mengembangkan diri dalam menjawab kebutuhan masyarakat akan adanya jaminan mutu terhadap hasil pengujian laboratorium dan tuntutan diberikan pelayanan yang prima (Permenkes, 2013).

Terdapat dua komponen dasar yang mempengaruhi mutu laboratorium yaitu mutu pemeriksaan dan mutu pelayanan. Mutu pemeriksaan di laboratorium dipengaruhi oleh dua hal pokok yaitu ketelitian dan ketepatan pemeriksaan. Pengendalian mutu laboratorium dapat dilakukan dengan melakukan pemantapan mutu laboratorium. Pemantapan mutu laboratorium adalah keseluruhan proses atau tindakan yang dilakukan untuk menjamin ketelitian (presisi) dan ketepatan (akurasi) hasil pemeriksaan. Pemantapan mutu tersebut meliputi 2 hal yaitu Pemantapan Mutu Internal (PMI) dan Pemantapan Mutu Eksternal (PME). Pemantapan Mutu Internal (PMI) merupakan kegiatan pengawasan dan pencegahan secara terus menerus oleh pihak laboratorium untuk mengurangi atau mencegah terjadinya kesalahan atau penyimpangan sehingga hasil pemeriksaan yang diperoleh tepat dan akurat. Pengukuran ketelitian dan ketepatan hasil pemeriksaan di laboratorium dapat dilakukan

Pemantapan Mutu Internal (PMI) dengan menggunakan bahan kontrol (Tuna, 2016).

Tujuan dari pelaksanaan pemantapan mutu internal (*quality control*) laboratorium adalah mengendalikan hasil pemeriksaan laboratorium adalah mengendalikan hasil pemeriksaan laboratorium setiap hari dan untuk mengetahui penyimpangan hasil laboratoium agar segera diperbaiki. Manfaat melaksakan kegiatan pemantapan mutu internal laboratorium antara lain mutu presisi maupun akurasi hasil laboratorium akan meningkat, kepercayaan dokter terhadap hasil laboratorium akan meningkat. Hasil laboratorium yang kurang tepat akan menyebabkan kesalahan dalam penatalaksanaan pnggunaan laboratorium. Salah satu pemeriksaan laboratorium yang dilakukan adalah pemeriksaan kimia klinik menggunakan alat otomatis yaitu kimia darah (*chemistry Analyzer*) (Jumayanti, 2016).

Parameter kimia yang dapat di ukur dalam pemeriksaan laboratorium antara lain : albumin, ammonia, bikarbonat, bilirubin direck, bilirubin total, kalsium, kolesterol total, HDL, LDL, kreatinin, fruktosamin, glukosa, zat besi, laktat, magnesium, fosfor, protein total, trigliserida, UIBC, urea/BUN dan asam urat (Mengko, R. 2013).

Chemistry analyzer merupakan salah satu alat laboratorium canggih yang didesain untuk bekerja dengan ketelitian tinggi dan dengan waktu yang cepat serta dapat menangani banyak sampel sekaligus secara otomatis. Alat ini mampu menggantikan prosedur-prosedur analisis manual dalam laboratorium, rumah sakit, dan industri (Akhzami, 2016).

Data kasus penderita Diabetes Melitus di Kalimantan Timur tahun 2017 menunjukkan kota Samarinda berada di urutan keempat dengan jumlah 952 orang penderita Diabetes Militus (Dinkes, 2017). Seiring dengan kasus penderita Diabetes Melitus ini diharapkan Pemeriksaan glukosa darah di UPTD Laboratorium Kesehatan Kalimantan Timur diharapkan dapat memberikan informasi dan hasil yang teliti dan akurat perlu dilakukan upaya yang sistematis yang dinamakan kontrol kualitas glukosa darah untuk mendapatkan validasi hasil pemeriksaan glukosa

darah, maka penulis melakukan pelaksanaan pemantapan mutu internal pemeriksaan glukosa darah di UPTD Laboratorium Kesehatan Kalimantan Timur.

B. Ruang Lingkup

Pelaksanaan laporan tugas akhir pada kegiatan pemantapan mutu internal pemeriksaan glukosa level normal metode heksokinase menggunakan alat spektrofotometer di UPTD Laboratorium Kesehatan Kalimantan Timur.

C. Tujuan

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

1. Tujuan Umum

Mengetahui hasil pemantapan mutu internal pemeriksaan glukosa di UPTD Laboratorium Kesehatan Kalimantan Timur.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui hasil pemantapan mutu internal pemeriksaan glukosa.
- b. Mengetahui hasil TAE (*Total Analytical Error*).

D. Manfaat

Hasil penulisan Laporan Tugas Akhir ini diharapkan memberikan manfaat:

1. Manfaat Akademisi

Referensi bagi penulis selanjutnya di bidang pemantapan mutu dan dapat menambah wawasan tentang pentingnya melakukan pemantapan mutu dalam sebuah laboratorium.

2. Manfaat Bagi Petugas Kesehatan Laboratorium

Bahan pertimbangan dan masukan dalam melaksanakan pemantapan mutu internal pada pemeriksaan kimia klinik untuk dijadikan kebijakan yang harus dilakukan dalam sebuah laboratorium.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Sistem Manajemen Mutu

Sistem manajemen mutu merupakan sekumpulan prosedur terdokumentasi dan praktek-praktek standar untuk menjamin kesesuaian dari suatu proses dan produk barang atau jasa terhadap kebutuhan atau persyaratan yang ditentukan atau dispesifikasikan oleh pelanggan dan pasar. Sistem manajemen mutu dibentuk dari struktur organisasi, dokumentasi, prosedur dan alat-alat yang terdapat di dalam organisasi dengan maksud untuk memberikan transparansi mengenai struktur organisasi, prosedur, dan alat-alat organisasi yang kemudian dapat memberi kepuasan kepada konsumen. Manfaat sistem manajemen mutu :

- a. Meningkatkan kepercayaan dan kepuasan dan keputusan pelanggan melalui jaminan mutu yang terorganisasi dan sistematis.
- b. Institusi yang telah bersertifikatkan (ISO) diijinkan untuk mengiklankan pada media massa bahwa sistem manajemen mutu pada perusahaan itu telah diakui secara internasional, yang berarti meningkatkan *image* perusahaan serta daya saing dalam memasuki pasar global.
- c. Meningkatkan mutu dan produktivitas melalui kerjasama dan komunikasi yang lebih baik, sistem pengendalian yang konsisten, serta pengurangan dan pencegahan pemborosan karena operasional internal menjadi lebih baik.
- d. Meningkatkan kesadaran mutu dalam perusahaan.
- e. Memberikan pelatihan secara sistematis kepada seluruh karyawan dan manajer organisasi melalui prosedur-prosedur dan instruksi-instruksi yang terdefinisi secara baik.
- f. Terjadi perubahan positif dalam hal kultur mutu dari anggota organisasi.

Manajemen mutu adalah suatu hal yang wajib dilaksanakan institusi laboratorium medis untuk mendukung peningkatan kepuasan pelanggan. Tujuan kegiatan tersebut adalah untuk memperbaiki dan meningkatkan mutu maupun efisiensi pelayanan (Praptomo, 2018).

Suatu organisasi yang baik harus mempunyai sistem manajemen mutu yaitu kebijakan, prosedur, dokumen dan lainnya yang bertujuan agar mutu pemeriksaan dan sistem secara keseluruhan berlangsung dengan pengelolaan yang baik dan terkendali secara terus menerus. Kebijakan, proses, program, prosedur dan instruksi harus didokumentasikan (berupa dokumen tertulis yang disimpan dan dipelihara sedemikian hingga mudah digunakan dan selalu terjaga kemutakhirannya) dan dikomunikasikan kepada semua petugas yang terkait. Manajemen harus memastikan melalui proses sosialisasi, pelatihan, penyeliaan, pengawasan atau cara lain yang menjamin bahwa dokumen itu dimengerti dan diterapkan oleh mereka yang ditugaskan untuk menggunakannya. Sistem manajemen mutu mencakup pendidikan dan pelatihan berkelanjutan, pemantapan mutu internal, pemantapan mutu eksternal, verifikasi, validasi, audit internal dan akreditasi (Depkes, 2008).

2. Pemantapan Mutu Laboratorium

Pemantapan mutu (*quality assurance*) laboratorium kesehatan adalah semua kegiatan yang ditunjukkan untuk menjamin ketelitian dan ketepatan hasil pemeriksaan laboratorium. Pemantapan mutu terbagi menjadi 2 bagian, yaitu Pemantapan Mutu Internal dan Pemantapan Mutu Eksternal (Permenkes, 2013) :

a. Pemantapan Mutu Internal (PMI)

Pemantapan mutu internal merupakan suatu rangkaian pemeriksaan analitik yang ditujukan untuk menilai kualitas data analitik yang juga bagian dari penjaminan mutu (*quality assurance/QA*). Pemantapan mutu atau kontrol kualitas dilakukan dengan memeriksa bahan kontrol yang telah diketahui rentang

kadarnya dan membandingkan hasil pemeriksaan alat kita dengan rentang kadar bahan kontrol tersebut. Idealnya kita mengetahui nilai benar (*true value*) dari kadar bahan kontrol yang kita gunakan. Sangat sulit bagi kita untuk mengetahui nilai benar tersebut, sehingga kita cukup menggunakan nilai yang dapat diterima (*acceptable true value*) sebagai patokan baik buruknya pemeriksaan alat kita. Pemantapan mutu internal adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh setiap laboratorium secara terus-menerus agar diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Tujuan Pemantapan mutu internal :

- a) Memantapkan dan menyempurnakan metode pemeriksaan dengan mempertimbangkan aspek analitik dan klinis.
 - b) Mempertinggi kesiagaan tenaga, sehingga tidak terjadi mengeluarkan hasil yang salah dan perbaikan kesalahan dapat dilakukan segera.
 - c) Memastikan bahwa semua proses mulai dari persiapan pasien, pengambilan spesimen, pengiriman spesimen, penyimpanan serta pengolahan spesimen sampai dengan pencatatan dan pelaporan hasil telah dilakukan dengan benar.
 - d) Mendeteksi kesalahan dan mengetahui sumbernya.
 - e) Membantu perbaikan pelayanan pasien melalui peningkatan PMI (Sukorini, U. 2010).
- b. Pemantapan Mutu Eksternal (PME)

Pemantapan Mutu Eksternal adalah kegiatan yang diselenggarakan secara periodik oleh pihak lain di luar laboratorium yang bersangkutan untuk memantau dan menilai penampilan suatu laboratorium dalam bidang pemeriksaan tertentu. Penyelenggaraan kegiatan Pemantapan Mutu Eksternal dilaksanakan oleh pihak pemerintah, swasta atau internasional. Laboratorium kesehatan wajib mengikuti Pemantapan Mutu Eksternal yang diselenggarakan oleh pemerintah secara teratur

dan periodik meliputi semua bidang pemeriksaan laboratorium (Permenkes, 2013).

3. Bahan Kontrol

Bahan kontrol adalah bahan yang digunakan untuk memantau ketepatan suatu pemeriksaan di laboratorium, atau untuk mengawasi kualitas hasil pemeriksaan sehari-hari. Bahan kontrol dapat dibedakan berdasarkan:

a. Sumber Bahan Kontrol

Ditinjau dari sumbernya, bahan kontrol dapat berasal dari manusia, binatang atau merupakan bahan kimia murni (tertelusur ke *Standard Reference Material/SRM*).

b. Bentuk Bahan Kontrol

Menurut bentuk bahan kontrol ada bermacam-macam, yaitu bentuk cair, bentuk padat bubuk (liofilisat) dan bentuk strip.

c. Cara Pembuatan

Bahan kontrol dapat dibuat sendiri atau dapat dibeli dalam bentuk sudah jadi.

Macam bahan kontrol yang dibeli dalam bentuk sudah jadi (komersial) adalah:

1) Bahan kontrol *Unassayed*

Bahan kontrol *unassayed* merupakan bahan kontrol yang tidak mempunyai nilai rujukan sebagai tolak ukur. Nilai rujukan dapat diperoleh setelah dilakukan periode pendahuluan. Bahan kontrol biasanya dibuat kadar normal atau abnormal (abnormal tinggi atau abnormal rendah).

2) Bahan kontrol *Assayed*

Bahan kontrol *assayed* merupakan bahan kontrol yang diketahui nilai rujukannya serta batas toleransi menurut metode pemeriksaannya. Harga bahan kontrol ini lebih mahal dibandingkan jenis *unassayed*. Bahan kontrol ini digunakan untuk

kontrol akurasi dan juga presisi. Bahan kontrol *assayed* digunakan untuk menilai alat dan cara baru (Depkes, 2008).

4. Aplikasi Konsep Statistik dalam Kontrol Kualitas Internal

Tujuan dari dilakukannya kontrol kualitas adalah mendeteksi kesalahan analitik di laboratorium yaitu kesalahan acak (*random error*) dan kesalahan sistematis (*systematic error*). Kesalahan acak menandakan tingkat presisi sementara kesalahan sistematis menandakan tingkat akurasi suatu metode atau alat. Kesalahan analitik sistematis merupakan kesalahan yang bersifat sistematis sehingga mengikuti suatu pola yang pasti. Kesalahan ini mengakibatkan setiap pengukuran cenderung ke salah satu kutub, selalu lebih tinggi atau selalu lebih rendah. Terdapat dua tipe kesalahan sistematis, yaitu kesalahan sistematis konstan dan kesalahan sistematis proporsional. Kesalahan analitik acak merupakan suatu kesalahan yang tidak mengikuti pola yang dapat diprediksi dan untuk memudahkan mendeteksi kesalahan analitik kita perlu membuat grafik yang disebut grafik kontrol dan yang sering digunakan adalah Grafik *Levey-Jennings* (Praptomo, 2018).

a. Kesalahan Acak

Kesalahan analitik acak seringkali disebabkan hal-hal berikut ini:

- 1) Instrumen yang tidak stabil.
- 2) Variasi temperatur.
- 3) Variasi reagen dan kalibrasi.
- 4) Variasi teknik prosedur pemeriksaan: pipetisasi, pencampuran, waktu inkubasi.
- 5) Variasi operator/ analis.

b. Kesalahan Sistematis

Kesalahan sistematis umumnya disebabkan oleh hal-hal berikut :

- 1) Spesifitas reagen/metode pemeriksaan rendah (mutu reagen).
- 2) Blanko sampel dan blanko reagen kurang tepat (kurva kalibrasi tidak linear).

- 3) Mutu reagen kalibrasi kurang baik.
- 4) Alat bantu (pipet) yang kurang akurat.
- 5) Panjang gelombang yang dipakai.
- 6) Salah cara melarutkan reagen.

5. Presisi dan Akurasi

Pemantapan Mutu Internal dilakukan sendiri oleh laboratorium klinik yang bersangkutan untuk mengendalikan mutu analisisnya setiap hari. Pemantapan mutu internal meliputi pemantapan presisi dan pemantapan akurasi (Sukorini, U. 2010).

a. Presisi (Uji Ketelitian)

Kemampuan untuk memberikan hasil yang sama pada setiap pengulangan pemeriksaan disebut dengan presisi. Praktek sehari-hari terkadang klinisi meminta suatu pemeriksaan diulang karena tidak yakin dengan hasilnya, apabila alat memiliki ketelitian yang tinggi, pengulangan pemeriksaan terhadap spesimen yang sama akan memberikan hasil yang tidak berbeda jauh. Nilai ketelitian menunjukkan seberapa dekat suatu hasil pemeriksaan bila dilakukan berulang dengan sampel yang sama. Ketelitian terutama dipengaruhi oleh kesalahan acak yang tidak dapat dihindari, semakin kecil nilai KV % semakin teliti metode tersebut atau sebaliknya semakin besar nilai KV % semakin tidak teliti metode tersebut. Ketelitian biasanya dinyatakan dalam nilai koefisien variasi (KV% /CV %) yang dihitung dengan rumus berikut (Makhfudlotin, 2016) :

$$\text{KV}(\%) = \frac{\text{SD} \times 100}{\bar{v}}$$

Gambar 2.1 Rumus Impresisi

Keterangan :

KV %: Koefisien Variasi.

SD : Standar Deviasi.

\bar{X} : Rata-rata hasil pemeriksaan berulang.

b. Akurasi (Uji Ketepatan)

Kemampuan mengukur dengan tepat sesuai dengan nilai benar (*true value*) disebut dengan akurasi, secara kuantitatif akurasi diekspresikan dalam ukuran inakurasi. Inakurasi alat dapat diukur dengan dilakukan pengukuran terhadap bahan kontrol yang telah diketahui kadarnya. Perbedaan antara hasil pengukuran dengan nilai target bahan kontrol merupakan indikator inakurasi pemeriksaan. Perbedaan ini disebut sebagai bias dan dinyatakan dalam satuan persen (%), semakin kecil bias, semakin tinggi akurasi pemeriksaan.

Penilaian inakurasi ini tidak bisa hanya dengan satu kali pengukuran, perlu dilakukan beberapa kali pengukuran terhadap bahan kontrol yang sama dengan menggunakan metode baku emas dan dengan menggunakan alat/metode yang ingin diuji. Bias yang diperoleh selanjutnya dimasukkan dalam suatu plot untuk melihat sebarannya. Akurasi dapat dinilai dari hasil pemeriksaan bahan kontrol dan dihitung sebagai nilai biasnya ($d\%$) (Makhfudlotin, 2016) :

$$d\% = \frac{X - NA \times 100}{NA}$$

Gambar 2.2 Rumus Inakurasi

Keterangan :

$d\%$: Inakurasi Nilai $d\%$ dapat positif atau negatif.

Nilai positif menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari seharusnya.

Nilai negatif menunjukkan nilai yang lebih rendah dari seharusnya.

X : Hasil pemeriksaan bahan kontrol.

NA : Nilai aktual / nilai benar dari bahan kontrol.

c. Cara Pemeriksaan Uji Impresisi dan Inakurasi

1) Periode Pendahuluan

Periode pendahuluan ditentukan nilai dasar yang merupakan nilai rujukan untuk pemeriksaan selanjutnya. Periode pendahuluan perlu dilakukan untuk bahan kontrol *unassayed* sedangkan bahan kontrol *assayed* menggunakan nilai rujukan dari pabrik. Cara pemeriksaan periode pendahuluan :

- a) Periksa bahan kontrol bersamaan dengan pemeriksaan spesimen setiap hari kerja atau pada hari parameter yang bersangkutan 20-25 hari kerja.
- b) Catat nilai yang diperoleh tiap hari kerja tersebut dalam formulir periode pendahuluan.
- c) Hitung nilai rata-ratanya (*mean*), Standar Deviasi (SD), Koefisien Variasi (KV), batas peringatan ($Mean \pm 2 SD$), dan batas bahan kontrol ($Mean \pm 3 SD$).
- d) Teliti apakah ada nilai yang melebihi batas $mean \pm 3 SD$. Bila ada maka nilai tersebut dibuang dan ditulis kembali nilai pemeriksaan yang masih ada ke dalam formulir periode pendahuluan, kemudian hitung kembali nilai *Mean*), SD, KV, $Mean \pm 2 SD$, dan $Mean \pm 3 SD$.
- e) Nilai *Mean* dan SD yang diperoleh ini dipakai sebagai nilai rujukan pada periode berikutnya, yaitu periode kontrol.

Nilai rujukan ini berlaku untuk bahan kontrol dengan nomor lot yang sama, apabila nomor lot berlainan, harus dimulai dengan periode pendahuluan lagi untuk menentukan nilai rujukannya.

2) Periode Kontrol

Merupakan periode untuk menentukan baik atau tidaknya pemeriksaan pada hari tersebut dilakukan dengan cara :

- a) Periksa bahan kontrol setiap hari kerja atau pada parameter yang bersangkutan diperiksa.

- b) Catat nilai yang diperoleh pada formulir periode kontrol.
- c) Hitung penyimpangannya terhadap nilai rujukan dalam satuan SDI (Standar Deviasi Index) dengan rumus :

$$\text{Satuan SD (Z - Score)} = \frac{X_1 - \text{Mean}}{\text{SD}}$$

- d) Satuan SD (Sdi) yang diperoleh diplot pada kertas grafik kontrol.

3) Penilaian

Penilaian menggunakan aturan *Westgard multirules system* yang di kembangkan oleh Westgard, dengan sejumlah ketentuan yang dapat menafsirkan data-data kontrol (Makhfudlotin, 2016).

6. Istilah Statistik dalam Pemantapan Mutu Internal (Praptomo, 2018):

a. Rerata (*Mean*)

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

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Gambar 2.3 Rumus Rerata

Keterangan :

\bar{X} : Rerata.

$\sum X_i$: Jumlah nilai pemeriksaan.

n : Jumlah sampel.

b. Rentang

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

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

Gambar 2.4 Rumus Rentang

c. Simpangan Baku / Standar Deviasi (SD)

Simpangan baku dapat digunakan untuk menggambarkan bentuk distribusi data yang kita miliki. Menggunakan nilai rerata sebagai target dan simpangan baku sebagai ukuran sebaran data, kita dapat menentukan rentang nilai yang dapat diterima dalam dalam batas praktek kontrol kualitas. Batas rentang nilai yang dapat diterima tersebut dapat dinyatakan dengan seberapa jauh jaraknya dari nilai rerata. Kita dapat menentukan bahwa batas terbawah adalah nilai rerata dikurangi dua kali simpangan baku dan batas teratas adalah nilai rerata ditambah dua kali simpangan baku dengan aturan yang telah kita tetapkan tersebut, kita akan mempunyai rentang nilai yang dapat diterima sebesar empat kali simpangan baku.

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

Gambar 2.5 Rumus Simpangan Baku

Keterangan :

SD : Simpangan baku.

X : Nilai individu dalam sampel.

\bar{X} : Mean sampel.

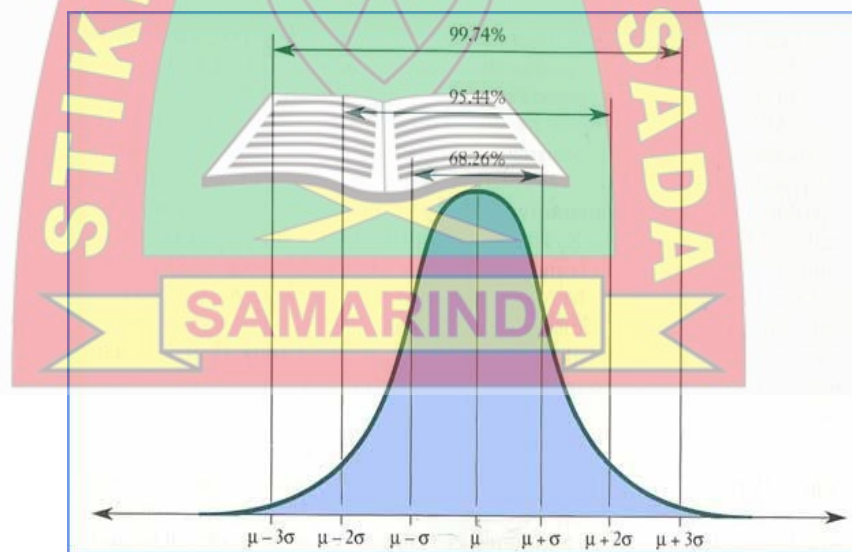
N : Jumlah sampel.

d. Koefisien Variasi / CV

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

7. Distribusi Gaussian / *Gaussian Distribution*

Distribusi “normal” atau Distribusi Gaussian (*Gaussian Distribution*) mempunyai bentuk sebaran dan karakteristiknya dapat dilihat pada gambar berikut (Praptomo, 2018):



Gambar 2.6 Kurva Distribusi Gaussian

8. Grafik *Levey-Jennings*

Grafik *Levey-Jennings* bekerja dengan asumsi sebaran nilai kontrol mengikuti sebaran normal atau distribusi Gaussian, membuat grafik

Levey-Jennings sebagai bahan dari proses kontrol kualitas kita melakulan langkah berikut :

a. Memilih bahan kontrol

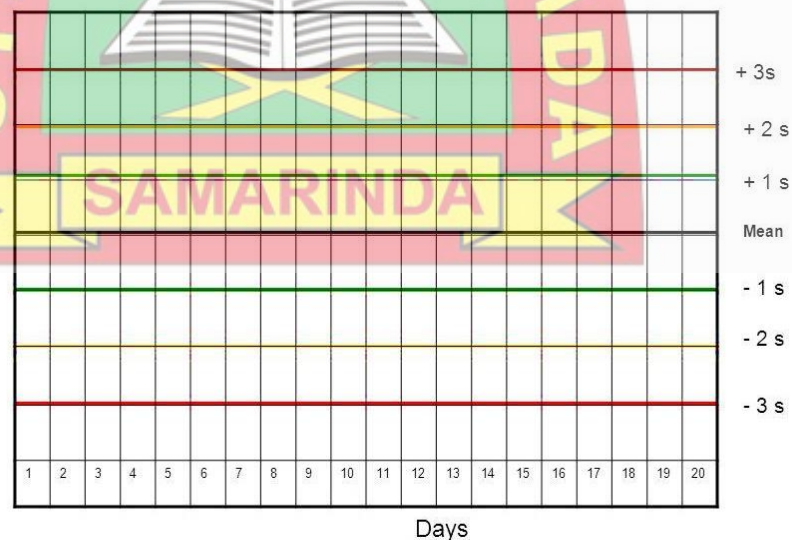
Memilih bahan kontrol kita perlu memepertimbangkan beberapa faktor, seperti kesamaan karakteristik bahan kontrol dengan sampel yang kita pergunakan dalam pemeriksaan, stabilitas bahan kontrol, variasi antar vial, dan level bahan kontrol

b. Memeriksa bahan kontrol

Kita perlu melakukan pemeriksaan berulang terhadap bahan kontrol untuk memperoleh data yang akan dipergunakan dalam menentukan rerata dan simpangan baku. Kita dapat menggunakan data yang diperoleh kurang dari 20 *run* namun kita harus mengganti setelah mempunya data 20 *run*.

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

Suatu plot dibuat pada kertas grafik aritimetik (linear-linear) dengan sumbu x berupa hari/*run* dan sumbu y berupa kadar kontrol, selanjutnya kita masukkan rerata dan batas ± 1 SD, ± 2 SD hingga ± 3 SD ke dalam grafik tersebut.



Gambar 2.7 Grafik *Levey – Jennings*

Grafik dan batas-batasnya yang telah dibuat, kita dapat mulai memetakan hasil pemeriksaan bahan kontrol selanjutnya,

dimasukkan data hasil pemeriksaan bahan kontrol sesuai hari pemeriksaannya, dilihat bagaimana posisi hasil pemeriksaan pada suatu hari terhadap batas-batas yang ada di grafik. Interpretasi hasil terhadap posisi hasil pemeriksaan tersebut di dalam grafik dikonfirmasi dengan aturan tertentu untuk mendeteksi ada tidaknya masalah.

Grafik *Levey – Jennings* ada tiga kelainan yang mungkin diperoleh setelah pemetaan hasil pemeriksaan bahan kontrol, kemungkinan tersebut adalah :

1) Pergeseran Sistematis

Pergeseran sistematis atau *trend* merupakan suatu bentuk kelainan pola dimana hasil pemeriksaan bahan kontrol cenderung menjauhi rerata secara progresif ke satu arah dalam tiga hari atau tiga *run*. Kita perlu menelaah adakah masalah pada sistem pemeriksaan kontrol kualitas ini, misalnya kualitas bahan kontrol, reagen dan diluen.

2) Peningkatan Dispersi

Peningkatan dispersi dapat terjadi ketika presisi pemeriksaan menurun atau terjadi peningkatan kesalahan acak. Keadaan ini diakibatkan oleh teknik yang tidak konsisten maupun stabilitas instrument, misalnya dilakukan homogenisasi bahan kontrol sebelum diperiksa, voltase listrik yang tidak stabil.

3) Perubahan Mendadak atau *Shift*

Perubahan mendadak atau *shift* merupakan tanda-tanda terjadinya kerusakan alat atau kesalahan teknik yang berubah di alat atau teknik kita ketika muncul peralihan dalam grafik kontrol kita (Praptomo, 2018).

9. Perhitungan *Z – Score*

Z – Score adalah menghitung penyimpangan terhadap nilai *mean*, cara mendapatkan nilai *Z – Score* adalah cara nilai harian dikurang

mean dibagi dengan SD yang telah dihitung dari kit kontrol (Wulandari, 2017).

$$\text{Satuan SD (Z - Score)} = \frac{X1 - \text{Mean}}{\text{SD}}$$

Gambar 2.8 Rumus Z – Score

10. TEA (*Total Error Allowable*)

TEA (kesalahan total yang diijinkan) adalah sebuah persyaratan kualitas yang menetapkan batas gabungan antara ketidaktepatan (kesalahan acak) dan ketidaktelitian (bias) atau kesalahan sistematis yang masih toleransi dalam pengukuran tunggal atau hasil tes tunggal untuk memastikan kegunaan klinis. TAE (kesalahan total atau kesalahan total analitis) adalah jumlah kesalahan acak (ketidaktepatan) dan kesalahan sistematis (bias atau ketidaktepatan). TAE (*Total Analytical Error*) diamati atau dihitung berdasarkan jumlah *error*. Jumlah *error* diukur dari kesalahan acak (ketidaktepatan) dan kesalahan sistematis (bias /ketidaktelitian) dapat dihitung dari data kinerja instrumen (Wulandari, 2017).

$$\text{TAE (Total Analytical Error)} = 2 \text{ CV} + [\text{Bias}]$$

Gambar 2.9 Rumus TAE

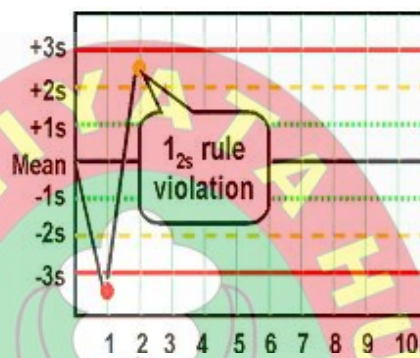
11. *Westgard Multirules Quality Control*

Westgard menyajikan suatu seri aturan untuk membentuk evaluasi pemeriksaan grafik kontrol. Seri aturan tersebut dapat digunakan pada penggunaan satu level kontrol, dua level, maupun tiga level. Berapa banyak level yang akan kita pakai sangat tergantung kondisi laboratorium kita, namun perlu kita pikirkan mengenai keuntungan dan kerugian masing. Pemetaan dan evaluasi hasil dari dua level kontrol secara simultan akan memberikan terdeteksinya *shift* dan *trend* lebih awal dibandingkan jika kita hanya menggunakan satu level.

Berikut aturan yang umumnya dipilih ketika laboratorium menggunakan satu atau dua level kontrol yang masing-masing diperiksa atau dua kali setiap run (Praptomo, 2018):

a. Aturan 1_{2s}

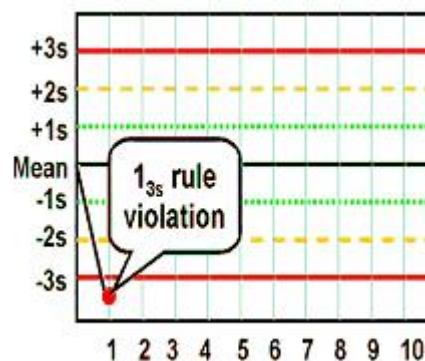
Aturan ini merupakan aturan peringatan. Aturan ini menyatakan bahwa apabila satu nilai kontrol berada di luar batas 2SD tetapi masih di dalam batas 3SD, merupakan peringatan akan kemungkinan adanya masalah pada instrumen atau malfungsi metode.



Gambar 2.10 Aturan 1_{2s}

b. Aturan 1_{3s}

Aturan ini mendeteksi kesalahan acak. Satu saja nilai kontrol berada di luar batas 3SD, harus mengevaluasi instrumen akan adanya kesalahan acak. Instrumen tidak boleh digunakan untuk pelayanan hingga masalah yang mendasari teratasi. Nilai yang berada di luar batas 3SD dalam distribusi normal *Gaussian* hanya sebesar 0,3%, jika nilai ini sampai kita temui, kemungkinan besar ada kesalahan pengukuran.



Gambar 2.11 Aturan 1_{3s}

c. Aturan 22s

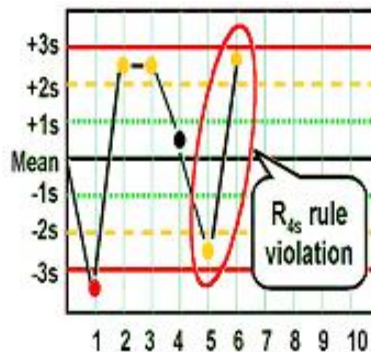
Aturan ini mendeteksi kesalahan sistematis. Kontrol dinyatakan keluar apabila dua nilai kontrol pada satu level berturut-turut di luar batas 2SD. Kontrol ini juga dinyatakan keluar apabila nilai kontrol pada satu level yang berbeda berada di luar 2SD yang sama (sama-sama di luar +2SD atau -2SD), jika terjadi berturut-turut pada bahan kontrol dengan level yang sama, kemungkinan permasalahan ada pada bahan kontrol yang kita pergunakan.



Gambar 2.12 Aturan 22s

d. Aturan R4s

Aturan ini hanya digunakan apabila kita menggunakan dua level kontrol. Aturan yang mempergunakan konsep “rentang” ini mendeteksi kesalahan acak. Aturan ini menyatakan bahwa apabila dua nilai kontrol level yang berbeda pada hari atau run yang sama memiliki selisih melebihi empat kali SD, jika ditemukan keadaan ini, instrumen tidak boleh dipergunakan untuk pelayanan sebelum masalah teratasi.



Gambar 2.13 Aturan R4s

e. Aturan 4_{1s}

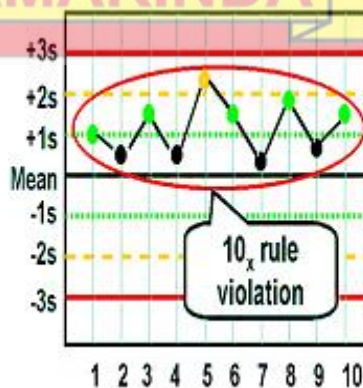
Aturan ini mendeteksi kesalahan sistematis. Aturan ini dapat digunakan pada satu level kontrol saja maupun pada lebih dari satu level kontrol. Penggunaan satu level kontrol maupun lebih dari satu level kontrol kita perlu melihat adanya empat nilai kontrol yang berturut-turut berada di satu level kontrol kita perlu melihat adanya empat nilai kontrol yang berturut-turut keluar dari batas 1SD yang sama (selalu + 1SD atau -1SD).



Gambar 2.14 Aturan 4_{1s}

f. Aturan 10_x

Aturan ini menyatakan bahwa apabila sepuluh nilai kontrol pada level yang sama maupun berbeda secara berturut-turut berada di satu sisi yang sama terhadap rerata. Kita perlu melakukan *maintenance* terhadap instrumen atau melakukan kalibrasi kit/instrumen. Aturan ini mendeteksi adanya kesalahan sistematis.

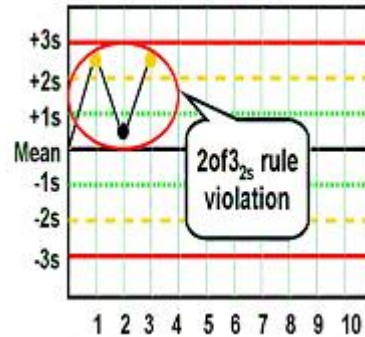


Gambar 2.15 Aturan 10_x

Berikut ini aturan-aturan dari *westgard multirels* yang perlu kita ketahui apabila kita menggunakan tiga level kontrol :

a. Aturan (2 of 3) 2s

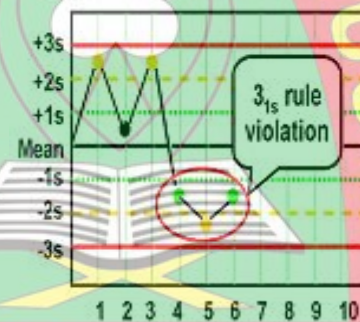
2 dari 3 kontrol melewati batas 2SD yang sama, dinyatakan bahwa kontrol tidak masuk.



Gambar 2.16 Aturan (2 of 3) 2s

b. Aturan 3_{1s}

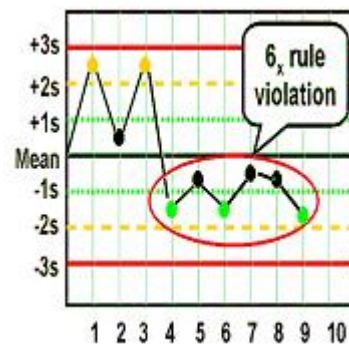
Tiga kontrol berturut-turut melewati batas 1 SD yang sama, dinyatakan kontrol tidak masuk. Kita perlu membenahinya sebelum instrumen dapat kita gunakan untuk pelayanan pasien.



Gambar 2.17 Aturan 3_{1s}

c. Aturan 6_x

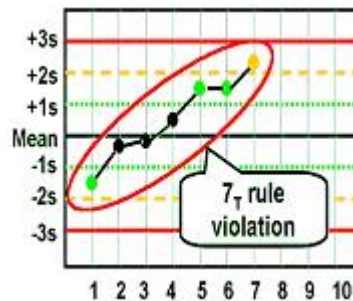
Enam kontrol berturut turut selalu berada di satu sisi yang sama terhadap rerata, dinyatakan kontrol tidak masuk.



Gambar 2.18 Aturan 6_x

d. Aturan 7T

Tujuh kontrol berturut-turut memiliki *trend* untuk menjauhi rerata kearah yang sama, maka dinyatakan kontrol tidak masuk.



Gambar 2. 19 Aturan 7T

12. Glukosa

a. Glukosa Darah

Glukosa adalah satu-satunya nutrisi yang dalam keadaan normal dapat digunakan oleh otak, retina, dan epitel germinal dari gonad. Kadar glukosa darah harus dijaga dalam konsentrasi yang cukup untuk menyediakan nutrisi bagi organ-organ tubuh, sebaliknya jika konsentrasi glukosa darah yang terlalu tinggi juga dapat memberikan dampak negatif seperti diuresis osmotik dan dehidrasi pada sel, oleh karena itu glukosa darah perlu dijaga dalam konsentrasi yang konstan. Glukosa darah merupakan gula sederhana dalam makanan biasanya dalam bentuk disakarida, atau terikat molekul lain. Konsentrasi glukosa dalam vena orang yang tidak menderita diabetes umumnya antara 75-115 ml/dl (Fadilah, 2015).

b. Metabolisme gula darah

Gula darah setelah diserap oleh dinding usus akan masuk dalam aliran darah masuk ke hati, dan disintesis menghasilkan glikogen kemudian dioksidasi menjadi CO_2 dan H_2O atau dilepaskan untuk dibawa oleh aliran darah ke dalam sel tubuh yang memerlukannya. Kadar gula dalam tubuh dikendalikan oleh suatu hormon yaitu hormon insulin, jika hormon insulin yang tersedia kurang dari kebutuhan, maka gula darah akan menumpuk

dalam sirkulasi darah sehingga glukosa darah meningkat. Kadar gula darah ini meninggi hingga melebihi ambang ginjal, maka glukosa darah akan keluar bersama urin atau glukosuria (Dewa, 2016).

c. Jenis Pemeriksaan Glukosa Darah

1) Glukosa darah sewaktu

Pemeriksaan glukosa darah sewaktu merupakan pemeriksaan penyaring untuk mendiagnosa penyakit diabetes melitus. Setelah makan atau minum, terjadi peningkatan kadar glukosa darah yang merangsang pankreas menghasilkan insulin untuk mencegah kenaikan kadar glukosa darah lebih lanjut. Peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) dapat terjadi jika insulin yang beredar tidak mencukupi atau tidak berfungsi dengan baik. Keadaan ini disebut diabetes melitus.

2) Glukosa darah puasa

Tes glukosa darah puasa dapat memberikan petunjuk terbaik mengenai homeostasis keseluruhan. Tes ini digunakan untuk mengetahui kemampuan seseorang untuk mengatur kadar glukosa agar tetap dalam batas normal. Keadaan puasa dimana tidak ada makanan yang diabsorpsi maka proses untuk mempertahankan kadar glukosa darah puasa normal tergantung oleh hati, jaringan perifer, dan hormon-hormon yang dapat menurunkan dan meningkatkan kadar glukosa darah yang berinteraksi dengan baik. Seseorang yang glukosanya tidak secara normal, maka ketidakmampuannya ini akan tercermin dari kadar glukosa darah puasa yang meningkat atau menurun, dengan demikian tes glukosa darah puasa dapat membantu mengevaluasi integritas mekanisme yang mengatur glukosa darah.

3) Glukosa darah 2 jam post prandial

Tes glukosa 2 jam post prandial merupakan suatu tes penyaring sederhana untuk mengetahui kemampuan seseorang

untuk membuang beban glukosa yang ada. Tes ini terdiri dari pengukuran kadar glukosa darah pasien 2 jam setelah makan. Kadar glukosa kurang dari 140 mg/dl 2 jam setelah makan, maka dapat disimpulkan bahwa kadar glukosanya sudah kembali ke kadar semula sesudah kenaikan awal, ini merupakan petunjuk bahwa orang tersebut mempunyai mekanisme pembuangan glukosa yang normal, sebaliknya jika kadar glukosa pasien sesudah 2 jam masih tinggi, maka dapat disimpulkan adanya gangguan mekanisme pengaturan kadar glukosa.

4) Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO)

Test Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dilakukan jika kadar glukosa darah 2 jam post prandial abnormal. Tes dapat memberikan keterangan yang lebih lengkap mengenai adanya gangguan metabolisme karbohidrat. Tes toleransi glukosa, kadar glukosa puasa diukur, kemudian pasien makan 75 g glukosa dalam waktu 5 menit. Kadar glukosa kemudian diukur dalam interval setengah jam selama 2 jam setelah pemberian glukosa. Orang yang sehat dan tidak beristirahat ditempat tidur, kadar glukosa setelah pemberian beban glukosa mula-mula meningkat, tetapi kemudian kembali ke kadar asal dalam waktu 2 jam. Nilai – nilai normal untuk TTGO didefinisikan sebagai berikut: kurang dari 200 mg/dl pada menit ke-30, 60, dan 90, dan kurang dari 140 mg/dl pada menit ke-120 (Dewa, 2016).

d. Metode Penentuan Kadar Glukosa Darah

Metode penentuan glukosa darah secara umum dapat ditentukan dengan berbagai metode :

1) Metode Kimia

a) Metode Oksidasi Reduksi

Protein serum dan senyawa-senyawa pereduksi non glukosa diendapkan misalnya dengan penambahan larutan

seng klorida dan barium hidroksida, selanjutnya glukosa dioksidasi dalam suasana basa dan dengan pemanasan menggunakan suatu oksida (Subiyono, 2016).

b) Metode Kondensasi

Glukosa dikondensasikan dengan ortoludin dengan pemanasan dalam asam asetat glasial membentuk glukosilamin dan kemudian membentuk basa *Schiff* yang mempunyai warna hijau. Basa Schiff yang berwarna hijau tersebut serapannya sebanding dengan kadar glukosa darah.

c) Metode Glukosa Oksidase

Glukosa dengan adanya oksigen akan dioksidasi oleh enzim glukosa oksidase membentuk asam glukoronat dan hidrogen peroksida, selanjutnya hidrogen peroksida yang terbentuk akan mengoksidasi kromogen peroksida yang membentuk akan mengoksidasi kromogen yang dikatalisis oleh enzim peroksidase sehingga membentuk kromogen teroksidasi berwarna. Jumlah produk berwarna yang terbentuk sesuai dengan kadar glukosa darah.

d) Metode Heksokinase

Glukosa dengan adanya ATP difosforilasi oleh enzim heksokinase menghasilkan glukosa-6-fosfat dan ADP. Selanjutnya glukosa-6-fosfat dengan NADH oleh enzim glukosa-6- fosfat dehydrogenase diubah menjadi 6-fosfoglukonat dan NADP (Baharuddin, 2015).

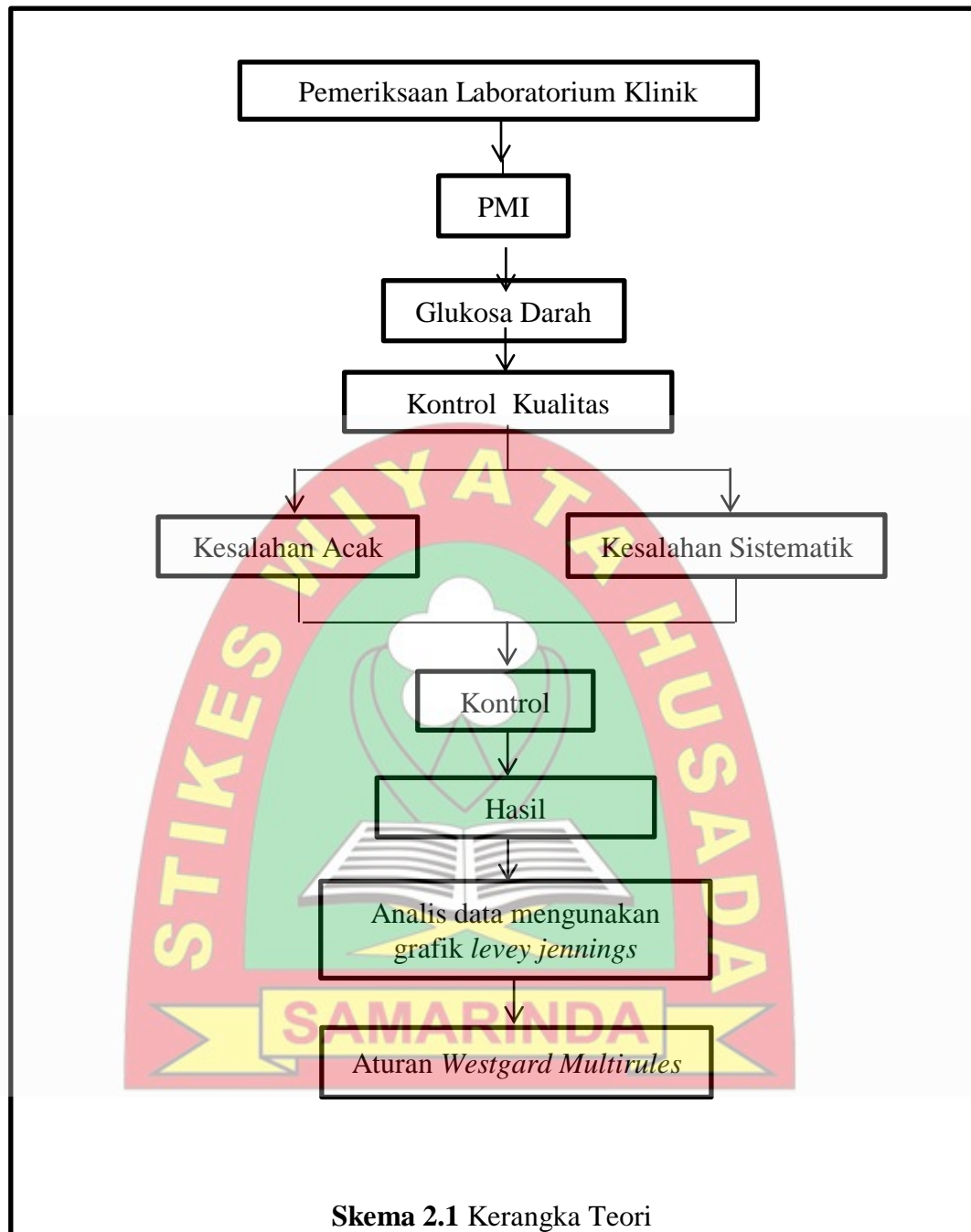
13. Spektrofotometer

Spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittan atau absorban suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Spektrofotometer merupakan gabungan dari alat optik dan elektronika serta sifat-sifat kimia fisiknya. Dimana detektor dapat mengukur intensitas cahaya yang dipancarkan serta tidak langsung

cahaya yang diabsorpsi. Tiap media akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu tergantung pada senyawa atau warna yang terbentuk. Spektrofotometer UV-Vis merupakan gabungan antara spektrofotometer UV dan Visible. Alat ini menggunakan dua buah sumber cahaya yang berbeda, yaitu sumber cahaya UV dan sumber cahaya Visible . larutan yang dianalisis diukur serapan sinar ultra violet atau sinar tampaknya. Konsentrasi larutan yang dianalisis akan sebanding dengan jumlah sinar yang diserap oleh zat yang terdapat dalam larutan tersebut (Sari, 2016).



B. Kerangka Teori



BAB III

TATA LAKSANA TUGAS AKHIR

A. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir dilaksanakan pada bulan Desember 2018.

B. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir ini dilaksanakan di UPTD Laboratorium Kesehatan Kalimantan Timur.

C. Metode

1. Alat

Alat spektrofotometer Biolis 24i Premium, *reagen tray*, *control tray*, *kuyet*, dan pipet gondok, tip, cup, dan komputer.

2. Bahan

Reagen glukosa, bahan kontrol glukosa level normal, *alkaline*, *acid*, dan *aquadest*.

3. Prinsip

Uji UV enzimatik menggunakan heksokinase G6P-DH.



4. Cara Kerja

a. Persiapan alat dan bahan

- 1) Periksa tangki *aquadest*, *alkaline washing solution*, acid apakah masih cukup untuk digunakan pada alat.
- 2) Buang tangki limbah yang sudah penuh. Bersihkan probe reagen dan sampel dengan tissue bebas serat yang telah dibasahi dengan larutan *alkaline*.
- 3) Nyalakan komputer, login input *username* dan *password*, nyalakan alat, tekan tombol *Main Power* diposisi samping belakang alat dan tombol *System Power* di samping depan

bagian alat spektrofotometer, alat siap dipakai setelah selesai proses *warming up*.

- 4) *Maintenance* Alat Sebelum Digunakan. Klik *maintenance* pada komputer, lalu klik *Cell Check*, pilih panjang gelombang (340 nm). Klik *maintenance* pilih *User Maint*, klik *Probe Wash*. Setelah selesai klik *Exit*.

b. Persiapan Reagen

- 1) Keluarkan reagen dari kulkas,
- 2) Cek tanggal kadaluarsa reagen, cek kualitas reagen apakah ada endapan, kekeruhan dan perubahan warna pada reagen, jika tidak biarkan reagen hingga suhunya sama dengan suhu ruangan.
- 3) Cek kecukupan sisa reagen, ganti reagen jika sudah habis (*dead volume*), kemudian homogenkan.

c. Persiapan Bahan Kontrol

- 1) Dipipet aquadest sebanyak 5 ml, masukkan ke dalam botol yang berisi bahan kontrol (jangan sampai terjadi gelembung).
- 2) Tutup botol diletakkan tegak lurus dengan posisi terbalik yaitu tutup botol berada di bawah bertujuan agar sisa serbuk yang menempel pada tutup botol ikut homogen,
- 3) Diamkan selama 30 menit.
- 4) Masukkan bahan kontrol ke dalam cup-cup kecil.
- 5) Simpan ke dalam kulkas dengan suhu 2-8 °C.

d. Melakukan Pemeriksaan Bahan Kontrol

- 1) Bahan kontrol yang terdapat pada *control tray* di keluarkan dari kulkas.
- 2) Bahan kontrol yang sudah didiamkan hingga suhunya sama dengan ruangan, *tray* yang berisi bahan kontrol dimasukkan ke dalam alat spektrofotometer posisi di sebelah kanan.
- 3) Klik Order – ketik C1 (bionorm) di posisi sebelah kanan Tray – S. No, - tekan ENTER – pilih pemeriksaan – Klik ORDER – klik ready (F9) – Start (F10).

- 4) Melihat hasil kontrol dengan Klik QC (F3).
- 5) Catat hasil kontrol tiap hari kerja 20 hari.

e. Penilaian

- 1) Hasil pemeriksaan bahan kontrol yang telah didapat, di hitung nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi (*SD*), *SDI/Z-Score*, inakurasi (*d%*), koefisien variasi (*KV %*), $mean \pm 1 SD$, $mean \pm 2 SD$, $mean \pm 3 SD$, dan *TAE %*.
- 2) membuat grafik *levey–Jennings* dari hasil perhitungan , nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi (*SD*), $mean \pm 1 SD$, $mean \pm 2 SD$, $mean \pm 3 SD$.
- 3) Megevaluasi menggunakan aturan pada hukum *westgard multirules*.



BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil dari pengamatan yang dilakukan pada tanggal 10 Desember 2018-18 Januari 2019 menggunakan kontrol level normal untuk pemeriksaan kontrol harian glukosa darah adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil kontrol harian dan SDi pemeriksaan glukosa darah

No	Hasil	SDi
1	92	0.15
2	92	0.15
3	91	-0.59
4	90	-1.32
5	92	0.15
6	92	0.15
7	91	-0.59
8	90	-1.32
9	92	0.15
10	91	-0.59
11	91	-0.59
12	93	0.88
13	92	0.15
14	91	-0.59
15	95	2.35
16	92	0.15
17	93	0.88
18	94	1.62
19	92	0.15
20	90	-1.32

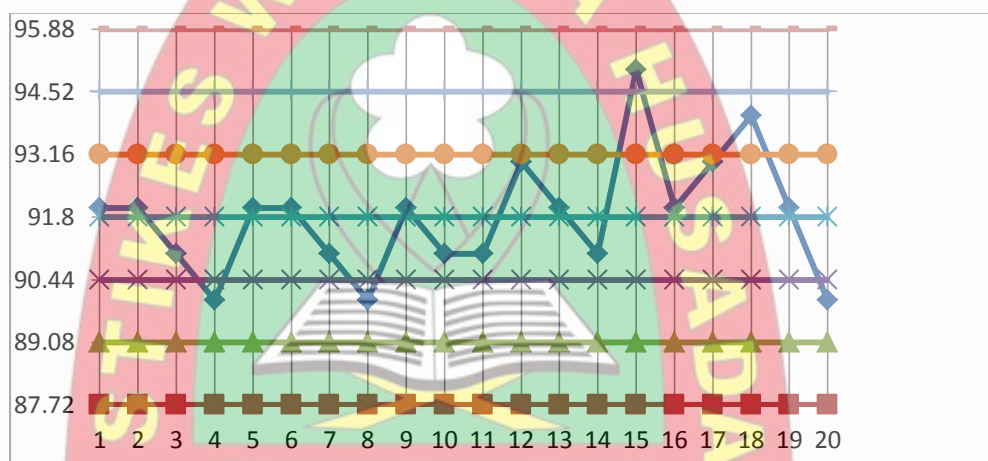
Sumber : Data Primer, 2018

Tabel 4.2 Analisis statistik pemantapan mutu internal hasil pemeriksaan bahan kontrol glukosa di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Mean	91.80
SD	1.25
Mean Periode Pendahuluan	91.80
SD Periode Pendahuluan	1.36
CV %	1.36
Bias %	0 %
TE	2.50
TEA%	2.72 %
TEa (CLIA proficiency testing criteria)	10 %

Sumber : Data Primer, 2018

Grafik 4.1 Grafik Levey Jennings Pemeriksaan Glukosa Darah Menggunakan Kontrol Normal.



Sumber : Data Primer, 2018

B. Pembahasan

1. Grafik *Levey-Jennings*

Gambar 4.1 grafik kontrol glukosa menggunakan kontrol normal dapat diketahui bahwa pada hari ke-1 dan hari ke-2 nilai kontrol berada pada batas +1SD dalam hal ini dinyatakan kontrol masuk. Hari ke-3 grafik nilai kontrol berada dalam batas rerata kontrol dinyatakan masuk, hari ke-4 grafik nilai kontrol berada dalam batas -1SD dalam hal ini kontrol masih dinyatakan masuk, pada hari ke-5 dan hari ke-6 grafik nilai kontrol berada pada batas +1SD dalam hal ini dinyatakan

kontrol masih masuk. Hari ke-7 grafik nilai kontrol berada dalam batas rerata kontrol dinyatakan masuk, dan hari ke-8 grafik nilai kontrol berada dalam batas $-1SD$ dalam hal ini kontrol masih dinyatakan masuk. Hari ke-9 grafik nilai kontrol berada dalam posisi $+1SD$ dalam hal ini kontrol masih dinyatakan masuk, pada hari ke-10 dan hari ke-11 grafik nilai kontrol berada dalam batas rerata, dalam hal ini kontrol masih dinyatakan masuk, pada hari ke-12 dan hari ke-13 grafik kontrol berada dalam batas $+1SD$ dan kontrol dinyatakan masuk. Pada hari ke-14 nilai kontrol berada pada batas rerata dalam hal ini dinyatakan kontrol masih masuk, pada hari ke-15 grafik kontrol berada di luar batas $+2SD$ tetapi masih dalam batas $\pm 3SD$ dalam hal ini kontrol masih dinyatakan masuk. Hari ke-16 dan ke-17 nilai kontrol berada dalam batas $+1SD$ dan kontrol dinyatakan masuk, dan hari ke-18 nilai kontrol berada dalam batas $+2SD$ dan kontrol dinyatakan masuk. Hari ke-19 grafik nilai kontrol berada dalam batas $+1SD$ dan kontrol dinyatakan masuk. Hari ke-20 grafik nilai kontrol berada dalam posisi $-1SD$ dan kontrol dinyatakan masuk.

Hasil pemeriksaan glukosa darah secara keseluruhan, hasil dapat dikatakan baik sehingga seluruh hasil pemeriksaan spesimen pada pemeriksaan glukosa darah tersebut dapat diterima.

2. Perhitungan TAE

TAE (*Total Analytical Error*) merupakan nilai yang diperbolehkan dari penjumlahan kesalahan acak dan sistematis. TEA (*Total Error Allowable*) adalah sebuah persyaratan kualitas yang menetapkan batas gabungan antara ketidaktepatan (kesalahan acak) dan ketidaktepatan (kesalahan sistematis) yang masih ditoleransi dalam pengukuran tunggal atau hasil test tunggal (Sukorini, 2010).

Hasil pemeriksaan glukosa darah didapatkan nilai TAE (*Total Analytical Error*) sebesar 2,72 %, hal ini berarti bahwa kesalahan analitis yang terjadi pada saat melakukan pemeriksaan glukosa darah sebesar 2.72 %. Dimana batas nilai TEA (*Total Error Allowable*) atau kesalahan yang diperbolehkan menurut CLIA (*Clinical Laboratory*

Improvement Amendments) pada pemeriksaan glukosa darah 10% sehingga TAE (*Total Analytical Error*) pada pemeriksaan glukosa darah dapat dikatakan baik karena nilai yang diperoleh masih dalam batas yang diperbolehkan.

C. Profil UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Menurut Kepmenkes RI nomor 605 tahun 2008 tentang Standar Balai Laboratorium Kesehatan dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan :

1. Ketenagaan

Ketentuan dalam penyusunan standar ketenagaan :

- Kualifikasi tenaga berdasarkan pendidikan.
- Ada penanggung jawab untuk setiap bidang pemeriksaan di Laboratorium Kesehatan tergantung struktur organisasinya.
- Tiap bidang pemeriksaan minimal memiliki seorang tenaga yang kompeten.
- Jumlah tenaga teknis yang dibutuhkan tergantung pada besarnya beban kerja.

Tabel 4.3 Ketentuan ketenagaan menurut standar Kepmenkes dengan Labkes Prov. Kaltim.

No.	Kulifikasi Tenaga Kerja	Jumlah	
		Standar Labkes	Labkes Prov. Kaltim
1	Dokter	2	2
2	Dokter Spesialis	1	-
3	Pasca Sarjana Kesmas	1	-
4	Perawat	2	2
5	D III Teknik Elektro	1	1
6	Apoteker	1	1
7	Sarjana Kimia	1	1
8	Sarjana Kesmas (Lingkungan)	1	1
9	D III Analis Kesehatan	15	9
10	D III Kesehatan Lingkungan	1	1
11	Analis Kesehatan	6	2
12	D III ATEM	1	1
13	Perawat	2	2

Sumber : Data Primer

2. Sarana

- a) Ruang
- b) Luas ruangan setiap kegiatan cukup untuk menampung peralatan yang dipergunakan, aktifitas dan jumlah petugas yang berhubungan dengan spesimen/pasien untuk kebutuhan pemeriksaan laboratorium.
- c) Tata Ruang

Ketentuan dalam penyusunan standar dalam menata ruang :

Tabel 4.4 Ketentuan sarana menurut standar Kepmenkes dengan Labkes Prov. Kaltim.

No	Standar Kepmenkes	Labkes Prov. Kaltim
1	Ruang laboratroyium pemeriksaan harus terpisah dengan ruang administrasi.	Ruang laboratorium pemeriksaan berada pada lantai 1 sedangkan ruang administrasi berada pada lantai 2, sehingga ruangnya terpisah.
2	Tersedia Alat Pemadam Kebakaran Api Ringan (APAR) di setiap ruangan.	Setiap ruangan laboratorium memiliki APAR.
3	Tersedia bak cuci tangan dengan air di setiap ruang laboratorium yang dekat dengan pintu keluar.	setiap ruang laboratroyium memiliki bak cuci tangan tetapi tidak dekat dengan pintu keluar.
4	Tersedia <i>eye washer</i> dan <i>shower</i> .	terdapat <i>eye washer</i> dan terdapat <i>shower</i> .

Sumber : Data Primer

d) Komponen Bangunan

Tabel 4.5 Ketentuan komponen bangunan menurut standar Kepmenkes dengan Labkes Prov. Kaltim

No	Standar Kepmenkes	Labkes Prov. Kaltim
1	Atap disesuaikan dengan keadaan daerah setempat, pakai bahan yang mudah didapat, misalnya genteng/seng.	Atap terbuat dari genteng.

2	Dinding tembok permanen warna terang, menggunakan cat yang tidak luntur. Permukaan dinding harus rata agar mudah dibersihkan, tidak tembus cairan serta tahan terhadap desinfektan.	Dinding berupa tembok permanen berwarna putih terang dan cat yang tidak mudah luntur. Permukaan dinding sudah sesuai dengan standar laboratorium.
3	Lantai dari bahan yang kuat, mudah dibersihkan, tidak bereaksi dengan bahan kimia, warna terang, kedap air, permukaan rata dan tidak licin.	Lantai dari bahan yang kuat, mudah dibersihkan, dan tidak bereaksi dengan bahan kimia, kedap air serta tidak licin tetapi warna lantai agak gelap.
4	Plafon terbuat dari bahan yang kuat, warna terang mudah dibersihkan, tinggi plafon minimal 2,70 m.	Plafon terbuat dari bahan yang kuat, warna putih terang, dan mudah dibersihkan.
5	Pintu harus kuat, rapat, dan dapat mencegah masuknya serangga, dan binatang lainnya. Menggunakan pintu ganda ukuran lebar masing-masing 90 cm, diberi kaca tembus pandang	Pintu kuat dan rapat, tetapi menggunakan pintu tunggal dengan kaca tembus pandang.
6	Meja laboratorium terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, tahan bahan kimia, sudut meja tumpul/tidak lancip, permukaan rata dan mudah dibersihkan, tinggi ±85 cm	Meja laboratorium terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, tahan bahan kimia, permukaan rata dan mudah dibersihkan.

Sumber : Data Primer

3. Prasarana
- a. Pengkondisian Udara (Buatan)

Tabel 4.6 Ketentuan pengkondisian udara menurut standar Kepmenkes dengan Labkes Prov. Kaltim

No	Standar Kepmenkes	Labkes Prov. Kaltim
1	Dengan menggunakan alat pengatur suhu (AC). Kebutuhan AC berdasarkan perhitungan 1 PK untuk 20 m. AC diperlukan untuk : ruang pengolahan data dengan komputer, pengolahan spesimen, pemeriksaan dengan peralatan elektronik, ruang timbang yang menggunakan timbangan elektronik.	Pengkondisian udara dilakukan secara buatan yaitu menggunakan AC

Sumber : Data Primer

b. Pencahayaan

Tabel 4.7 Ketentuan pencahayaan menurut standar Kepmenkes dengan Labkes Prov. Kaltim

No	Standar Kepmenkes	Labkes Prov. Kaltim
1	a. penerangan alami : diutamakan dengan memanfaatkan cahaya matahari. b. penerangan buatan/listrik untuk membantu penerangan terutama penggunaan di malam hari, sedangkan siang dapat digunakan bilamana ruangan sulit dijangkau oleh cahaya matahari.	Menggunakan penerangan alami yaitu cahaya matahari dan menggunakan penerangan buatan/lampu listrik ketika cuaca tidak cerah, atau saat ruangan sulit dijangkau cahaya matahari.

Sumber : Data Primer

4. Peralatan

a. Spektrofotometer

Tegangan listrik harus stabil. Hidupkan alat terlebih dahulu selama 5-30 menit (tergantung merk alat), supaya cahaya lampu menjadi stabil. Monokromator atau filter harus bersih, tidak lembab, dan tidak berjamur. Kuvet harus tepat meletakkannya. Isi kuvet harus cukup sehingga seluruh cahaya dapat melalui isi kuvet. Tidak boleh ada gelembung pada kuvet. *Amplifier*/ pengolah signal harus berfungsi dengan baik.

b. Lemari es (*refrigerator*) dan *freezer*

Menggunakan lemari es dan *freezer* khusus untuk laboratorium. Pintu lemari es harus tertutup. Lemari es dan *freezer* harus selalu dalam keadaan hidup. Suhnya dicatat setiap hari. Termometer yang digunakan harus sesuai dengan suhu alat yang di kalibrasi , misalnya 2-8°C, -20°C atau -76 °C.

c. Pipet semiotomatik

Pipet semiotomatik, tip pipet tidak boleh dipakai ulang karena pencucian tip akan mempengaruhi kelembapan plastic tip pipet, juga pengeringan seringkali menyebabkan tip meramping

dan berubah bentuk saat pemanasan. Tip yang digunakan harus terpasang erat. Sesudah penggunaan harus dibersihkan dan di simpan di dalam rak pipet.

D. *Good Laboratory Practice* (GLP) dan Kesehatan Keselamatan Kerja (K3)

Menurut Permenkes RI nomor 43 tahun 2013 :

1. *Good Laboratory Practice* (GLP)

a. Bahan laboratorium

1) Reagen

Jenis reagen : R1 Buffer/ATP/NADP siap digunakan

R2 HK/G6PDH siap digunakan.

Penyimpanan : 2-8 °C R1 dan R2 stabil sampai tanggal kadaluarsa. R1 dan R2 28 hari disimpan pada alat pendingin.

2) Kontrol

Jenis : kontrol normal

Penanganan : buka tutup botol hati-hati dan pipet dengan tepat 5 ml aquadest, kemudian campur secara perlahan selama 30 menit, dan hindari terbentuknya busa.

Penyimpanan : 2-8 °C dalam bentuk *lyophilisilate* sampai dengan waktu tanggal kadaluarsa. Kontril

yang sudah dilarutkan stabil pada suhu :
25 °C selama 12 jam 4 °C selama 5 hari,
20 °C selama 1 bulan (tidak beku ulang).

3) Kalibrator

Jenis : S1 : 0,9% NaCl

S2 : Cfas

Penanganan : buka botol dengan hati-hati dan tambahkan tepat 3 ml larutan botol 2. Kemudian botol ditutup dan didiamkan selama 20 menit.

Campur perlahan untuk mencegah terjadinya busa.

Penyimpanan : 2-8 °C dalam bentuk liofilisat sampai dengan tanggal kadaluarsa. Kalibrator yang sudah dilarutkan stabil pada suhu 25°C selama 12 jam, 4 °C selama 5 hari (tidak beku ulang).

Interval kalibrasi : kalibrasi reagen dilakukan setiap hari dengan menggunakan kalibrator S1 (NaCl).

Kalibrasi dengan kalibrator S2 dilakukan

bila : Ada pergantian *lot number* reagen, sesuai dengan permintaan dari prosedur QC.

Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur, memiliki persediaan reagen dan bahan kontrol memenuhi untuk kebutuhan setiap harinya, setiap akan melakukan pemeriksaan dilakukan pengecekan pada tanggal kadaluarsa dan kualitasnya pada bahan kontrol dan reagen tersebut. Bahan pemeriksaan yang digunakan untuk proses *Quality Control*, yang mana bahan kontrol harus disimpan pada suhu 2-8°C.

b. Peralatan laboratorium

Alat yang digunakan disini adalah alat untuk mengukur semua parameter kimia klinik khususnya pemeriksaan glukosa yaitu spektrofotometer Biolis 24i Premium. Sebelum dilakukan

Quality Control alat akan di *maintenance* terlebih dahulu agar pada saat proses *Quality Control* tidak menyebabkan kesalahan yang membuat nilai *out of control*, setelah di *maintenance* bisa dilakukan proses *Quality Control*. Peralatan laboratorium sesuai dengan kebutuhan jenis pemeriksaan, volume spesimen, jumlah pemeriksaan, dan menyediakan petunjuk operasional alat serta alat di kalibrasi setiap 1 tahun sekali atau di kalibrasi saat alat mengalami kerusakan.

c. Metode Pemeriksaan

1) Cara kalibrasi

- Pipet 250 µl kalibrator kedalam sampel cup.
- Letakkan pad arak kalibrator di alat .
- Kerjakan seperti pada program kalibrasi alat.

2) Menegerjakan kontrol

- Kontrol dikerjakan sesudah hasil
- Kalibrasi memenuhi syarat
- Pipet 250 µl kontrol sampel cup
- Letakkan pada rak kontrol alat
- Kerjakan kontrol

3) Melakukan pemeriksaan sampel sesudah hasil kalibrasi dan kontrol memenuhi syarat, lakukan pemeriksaan untuk sampel.

Metode pemeriksaan harus ada pada setiap parameter khususnya metode kerja pada proses *Quality Control*, pada UPTD Laboratorium Kesehatan Kalimantan Timur SOP pemeriksaan alat spektrofometer dicetak dan diletakan pada bingkai, agar mudah dilihat sebagai panduan untuk mengerjakan *Quality Control*. Petugas analis melakukan pemeriksaan sesuai dengan standar prosedur yang telah ditetapkan.

2. Kesehatan Keselamatan Kerja (K3)

Tabel 4.8 Ketentuan K3 menurut standar Permenkes dengan Labkes Prov. Kaltim

No	Standar Permenkes 2013	Labkes Prov. Kaltim
1	Jas laboratorium sesuai standar	petugas analis menggunakan jas laboratorium yang baik dan benar.
2	Sarung tangan	petugas setiap melakukan pemeriksaan selalu menggunakan sarung tangan(handscoon) dan menggantinya ketika terkena cairan yang infeksius.
3	Alas kaki/sepatu tertutup	petugas terkandang menggunakan sandal jepit yang tidak tertutup sehingga dapat berbahaya bila

		terkena cairan.
4	Wastafel yang dilengkapi dengan sabun dan air mengalir	wastafel sudah dilengkapi air mengalir dan sabun untuk cuci tangan .
5	Kontainer khusus untuk insenerasi jarum, lanset	terdapat kontainer khusus untuk membuang jarum dan lanset yang telah digunakan.

Sumber : Data Primer

Kesehatan, Keselamatan, dan Kerja di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur terutama pada ruangan kimia klinik, setiap petugas laboratorium harus memahami dan menguasai K3 laboratorium seperti yang berkaitan dengan pencegahan infeksi misalnya melakukan cuci tangan agar steril, menggunakan APD lengkap yang bertujuan agar tidak terkena cairan yang infeksius dan mencegah terjadinya kontaminasi.

- a. Pengolahan limbah laboratorium kimia klinik pemeriksaan glukosa yaitu tip yang digunakan untuk memipet serum bahan kontro; kemudian direndam dengan menggunakan larutan klorin 0,05 %. Sarung tangan, bekas spesimen yang telah digunakan dibuang di tempat penampungan limbah infeksius dengan plastic berwarna kuning yang memiliki label hazard. Kemudian dimusnahkan dengan car dibakar.
- b. APAR (Alat Pemadam Api Ringan)

Keamanan dan keselamatan kerja laboratorium yang terdapat di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur telah memiliki APAR di setiap bagian – bagian laboratorium, khususnya laboratorium mikrobiologi. APAR merupakan alat yang dignnakan untuk memadamkan api jika terjadi kecelakaan kerja seperti kebakaran ringan. Jenis bahan yang terdpat pada apar berupa : *ABC Dry Chemical Poowder*, CO^2 (*Carbon dioxide*). Pelatihan penggunaan alat APAR di UPTD. Laboratotium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur dilakukan

secara rutin yaitu 1 tahun sekali yang berkerjasama dengan Petugas pemadam api kebakaran di kota Samarinda.

Cara kerja penggunaan alat di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur sebagai berikut :

- 1) Pastikan alat pemadam api ditegakkan, lalu di tarik segel
- 2) Kemudian cabut pin, tekan dan sembur pull (*Aim Squeeze an sweep* (PASS)) diarahkan pada sumber api.
- 3) Tekan tuas APAR, dan
- 4) Disemburkan satu sisi kesisi lainnya

c. *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 mikrobiologi UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur terdapat *Spill kit* yang terdiri dari : Jas laboratorium, sapu/sekop, goggles, handscoon, masker N95, masker biasa, dustpan, tissue, bayclin, penjepit plastik, Lysol konsentrat 5%, pasir, label biohazard, dan plastic besar.

Berikut standar oprasional prosedur (SOP) penggunaan *Spill kit* yang terdapat di laboratorium mikrobiologi UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur, yaitu :

- 1) Berteriak “ *Spill Kit* “ Sebanyak 3 kali.
- 2) Beri pasir dipinggir tumpahan bahan infeksius.
- 3) Kemudian digenangi *Lysol* pada tengah – tengah pasir.
- 4) Setelah itu diberi handuk dan tissue sebanyak- banyaknya, tunggu hingga sampai meresap dan kering.
- 5) Kemudian gunakan penjepit untuk memutar tissue dan pasir yang ada, putar searah jarum jam.
- 6) Ambil tissue yang ada menggunakan penjepit, masukan, dan sapu sisa pasir yang ada lalu dibuang pasir keplastik infeksius.

- 7) membersihkan sisanya genangi kembali menggunakan Lysol dan lap menggunakan handuk dan tissue lalu buang ke limbah infeksius.
- 8) Spill Kit yang telah digunakan tadi. Diletakan kedalam plastik infeksius lain.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan pemantapan mutu internal pada pemeriksaan glukosa di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur disimpulkan sebagai berikut :

1. Didapatkan nilai SD 1,25, nilai CV 1.36 %, dan nilai inakurasi 0%.
2. Hasil pemantapan mutu internal pemeriksaan glukosa menurut aturan Westgard dalam aturan $12s$ terdapat kesalahan sistematis, dalam hal ini masih dapat diterima.
3. Didapatkan *Total Analytical Error* dalam batas toleransi sebesar 2.72% lebih kecil dari nilai *Total Error Allowable* pemeriksaan glukosa berdasarkan CLIA *proficiency testing criteria* $\pm 10\%$.

B. Saran

1. Laboratorium agar selalu memperhatikan kontrol yang dilakukan sehari-hari dimana agar selalu dilakukan evaluasi kontrol pada hari sebelumnya setiap akan melakukan pemeriksaan.
2. Dijadikan sebagai referensi bagi penulis selanjutnya yang akan mengambil pemeriksaan ini dalam bidang pemantapan mutu internal khususnya kompetensi di bidang kimia klinik.
3. Penulis selanjutnya dapat menambah parameter pemeriksaan yang lain atau menambah level kontrol yang digunakan baik level abnormal maupun level normal secara bersamaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhzami,R,D. 2016. *Perbandingan Hasil Point Of Care Testing (POCT) Asam Urat Dengan Chemistry Analyzer*. Jurnal Kedokteran. Mataram : Fakultas Kedokteran Universitas Mataram.
- Baharuddin, dkk. 2015. *Uji Glukosa Darah antara Metode Heksokinase dengan Glukosa Oksidase dan Glukosa Dehydrogenase di Diabetes Millitus Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*. Samarinda:Departemen Patologi Klinik FK-UNHAS.
- Depkes RI. 2008. *Pedoman Praktik laboratorium Kesehatan Yang Benar*. Jakarta: Direktorat Biru Pelayanan Penunjang Medik.
- Dewa, Muh. Erwan. 2016. *Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Metode Glucose Oksidase Para Amino Peroksidase (GOD PAP) dengan Metode Strip di RS. Dr. R. Ismoyo Kota Kendari Sulawesi Tenggara*. Karya Tulis Ilmiah. Kendari.: Politeknik Kesehatan Kendari.
- Edhiatmi, Marsetyo. 2017. *Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Urin di Laboratorium Klinik Rutin Smf. Patologi Klinik RSUP. Dr. Hasan Sadikin Bandung*. Jurnal Analis Kesehatan. Bandung : STIKes Muhammadiyah Ciamis.
- Firgiansyah, Andi. 2016. *Perbandingan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Spektrofotometer dan Glukometer*. Karya Tulis Ilmiah. Semarang : Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Fadilah, Andi. 2015. *Hubungan Derajat Obesitas dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Masyarakat di Kelurahan Batung Taba dan Kelurahan Korong Gadang*. Jurnal Kesehatan Andalas. Padang : Universitas Andalas.
- Jumayanti, Siti Amelia. 2016. *Hasil Pemantapan Mutu Internal Pada Alat Automated Hematology Analyzer untuk Pemeriksaan Jumlah Eritrosit di Laboratorium RSUD Ciamis*. Karya Tulis Ilmiah. Ciamis : STIKes Muhammadiyah Ciamis.
- Kepmenkes RI, 2008. Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 605 Tahun 2008 tentang Standar BLK dan BBLK.
- Kustiningsih, Yayuk. 2015. *Pemanfaatan Pool Serum Sebagai Bahan Kontrol Ketelitian Pemeriksaan Glukoa Darah. Medical Laboratory Technology Journal*. Banjarmasin : poltekkes Kemenkes Banjarmasin.

Makhfudlotin, Luluk. 2016. *Hubungan Tingkat Kepatuhan Sumber Daya Manusia Terhadap Mutu Internal Pelayanan Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Umbu Rara Meha Waingapu*. Skripsi. Semarang :Universitas Muhammadiyah Semarang.

Mengko R. 2013. *Instrumen Laboratorium Klinik*. ITB, Bandung.

Permenkes RI. 2013. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 43 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Laboratorium Yang Baik.

Praptomo, Agus Joko. 2018. *Pengendalian Mutu Laboratorium Medis*. Yogyakarta : Deepublish.

Sari, Nova Widya. 2016. *Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Secara Spektrofometri UV-Visible pada Pasien di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sumatera Utara*. Tugas Akhir. Medan : Universitas Sumatera Utara.

Subiyono, M. Atik Martsiningsih, Denni Gabrela. 2016. *Gambaran Kadar Glukosa Darah Metode DOD-PAPA (Glucose Oxidase Peroxidase Aminoantypirin) Sampel Serum dan Plasma EDTA*. Jurnal Teknologi Laboatorium.

Sukorini, U. 2010. *Pemantapan Mutu Internal Laboratorium*. Alfa Media, Yogyakarta.

Tuna, Hartati. 2016. *Perbandingan antara Bahan Kontrol Komersial Merk Diasys-Trulab N dengan Siemens-Biorad Level 1 terhadap Akurasi untuk Pemeriksaan Glukosa, Kolesterol dan Asam Urat*. Jurnal Wiyata.

Wulandari, Endah. 2017. *Analisis Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Dan Asam Urat Di Laboratorium RSUD IA Moeis Samarinda*. Karya Tulis Ilmiah. Samarinda : Stikes Wiyata Husada Samarinda.

Lampiran 1. KIT Bahan Kontrol BioNorm

BIONORM

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
 2443003 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 distinctive pathological levels.

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

Stability
 Unopened 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 *)	+4 °C	+25 °C
Solution for use only	14 days	2 days	2 hours
ALAT, ASAT	30 days	2 days	2 hours
ALAT	30 days	2 days	2 hours
CK-MAC, CK-MB	30 days	7 days	4 hours
Other Analytes	30 days	7 days	8 hours

*) 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

Preparation
 The lyophilized 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.

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

Assay Values and Reference
 Please refer to the reagent package inserts for instructions for use.
 Assay values for all tests for which approved reference methods are available were determined according to Guidelines of the German Federal Medical Council (Bundesärztekammer) from 1987 (reference method 61/87, 1).

Accuracy
 Percentages 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) Poethke G, Steffens U. Quality assurance of quantitative determination. In: Thomas L, editor. Clinical Laboratory Diagnostics, 1st ed. Frankfurt: Thieme Verlag; 1998. p.1393-1401

2) Boscley J. In: Microbiology and Biomedical Laboratory. US: Department of Health and Human Services, Washington 1993 (PHS Publication No. [OD] 93-6395)

3) Richtlinien der Bundesärztekammer. Deutsches Ärzteblatt 1988; 85: B519-B532

4) Richtlinien der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung quantitativer Laboratoriums-messungen. Deutsches Ärzteblatt 2003; 100: A3335-38.

Lampiran 2. KIT Reagen Glukosa

GLUCOSE

Assay of Glucose

Order Information:
Cat No: 224952

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

Content of Kit	Cat. No. 224952	Presentation and stability of reagent solution
Bottle 1 Reagent 1	4 x 50 mL	Ready to use. The reagents are stable up to the end of the indicated expiry date, if concentration is avoided and protected from light. Store at 2-8 °C. Do not freeze the reagent!
Bottle 2 Reagent 2	2 x 25 mL	

Intended Use (1):

For the quantitative determination of Glucose (GLU) in serum, plasma and urine.
Measurements of Glucose are used in the diagnosis and treatment of carbohydrate metabolism disorders including diabetes mellitus, neonatal hypoglycemia, idiopathic hypoglycemia and of pancreatic islet cell carcinoma.

Method:
Enzymatic UV-test using Hexokinase /G6P-DH

Test principle:
Glucose + ATP \xrightarrow{HK} Glucose-6-phosphate + ADP

Glucose + phosphate + NAD⁺ $\xrightarrow{G6P-DH}$ Gluconate-6-P + NADH + H⁺

Reference Range (1)

	mg/dL	mmol/L
Neonatal:	63 - 159	3.5 - 8.8
Cord blood:	30 - 99	2.0 - 5.5
1 h:	30 - 69	2.0 - 4.9
2 h:	34 - 77	2.1 - 4.3
5 - 14 h:	48 - 55	3.0 - 4.2
10 - 28 h:	40 - 70	2.7 - 4.4
44 - 52 h:		
Children (fasting):	74 - 127	4.1 - 7.0
1 - 6 years:	70 - 106	3.9 - 5.9
7 - 19 years:		
Adults (fasting):	70 - 115	3.9 - 6.4
Senescent plasma:		

Urine: $\times 15$ mg/dL (0.84 mmol/L), value is based on an average quantity of urine of 1350 should check if the reference ranges are translated to each individual population and determine own reference ranges if necessary.

Specimen

Serum, plasma or urine.
For serum / plasma: Separate at the latest 1h after blood collection from coagulum.
Coagulum contents:
Stability in plasma after addition of a glycolytic inhibitor (fluoride, oxalate) in plasma after addition of a glycolytic inhibitor (fluoride, oxalate) in plasma:
2 days at 20-25 °C, 7 days at 4 - 8 °C, 14 days at -20 °C.
Stability in serum (separated from cellular contents, hemolyzed) without adding glycolytic inhibitor (4):
8 h at 25 °C, 72 h at 4 °C.

Stability in urine:
2h at 20-25 °C, 2h at 4-8 °C.
Only freeze control. Do not contaminate specimen!

Jul 201413

Assay Procedure:
Wavelength: 340 nm, Hg 334nm, Hg 365nm
Cuvette: 1 cm light path
Temperature: 20-25 °C / 37 °C
Measure against Reagent Blank

Substrate Start

Sample / Calibrator	Blank	Sample / Calibrator
Dist. water	10 L	10 L
Reagent 1	1000 L	1000 L
Mix: Incubate for 1-5 min at 20-25°C/37°C. Read Absorbance A1, then add:	250 L	250 L
Reagent 2		
Mix: incubate 5 min at 37°C or 10 min at 20-25°C. Read Absorbance A2 against reagent blank within 30 min.		

D

sample or calibrator

Calculation with factor	Hg 334nm	Hg 334nm	Hg 365nm
Wavelength:	361 x DA	367 x DA	687 x DA
Glucose [mg/dL]	20 x DA	20.5 x DA	37.1 x DA
Glucose [mmol/L]			

with calibrator	Dx sample
Glucose [mg/dL] = Coe standard x DA Std / cal	
Glucose [mmol/L]	

Conversion factor:
Glucose [mg/dL] x 0.05551 = Glucose [mmol/L]

Measuring range:

2 - 900 mg/dL (0.1 - 50 mmol/L) at Hg 355nm
2 - 900 mg/dL (0.1 - 50 mmol/L) at Hg 334nm
2 - 900 mg/dL (0.1 - 50 mmol/L) at Hg 365nm
If concentration exceeds the measured limit, dilute 1 + 2 with 0.9% NaCl solution and multiply the result by 3. Urine samples should be diluted 1 + 10 with dist. water and the results multiplied by 11.

Stability/Interference:
No interferences observed by incubated up to 30 mg/dL. Interference by ascorbic acid up to 500 mg/dL and sperma up to 2000 mg/dL. Interference by uric acid up to 10 mg/dL. For further information on interfering substances refer to Yngve DS16.

Components and concentrations

R1: Tris buffer, pH 7.8
Mg²⁺ 100mmol/L
ATP 2.1mmol/L
NAD 2.1mmol/L
RD: Mg²⁺ 4mmol/L
Hexokinase (HK) 2.75KU/L
Glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6P-DH) 2.75KU/L

Warm-up and Precautions

The reagents contain sodium azide (0.05%), an antimicrobial. Do not swallow. Avoid contact with skin and mucous membranes!
Reagent 2 contains biological material. Handle the product as potentially infectious according to universal precautions and good clinical laboratory practices.
In very rare cases, samples of patients with gammapathy might give biased results (1).

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

Literature:

- 1 Thomas C. Check: Laboratory Diagnostics - 1st ed. Frankfurt: Thieme
- 2 Wahlgren G. et al: Laboratory Diagnostics - 1st ed. Berlin: Springer
- 3 Sacks DB, Clinical Chemistry, 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1997 p. 750-805
- 4 Sacks DB, Zimka B et al: The Quality of Diagnostic Specimens. 1st ed. Darmstadt: GFT Verlag, 2001; p. 201 - 204
- 5 Sacks DB, Burrows DE: Guidelines for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. Clin Chem 2002; 48: 436-72
- 6 Wahlgren G. Effects of drugs on Clinical Laboratory Tests. 8th ed. Volume 1 and 2. Washington, DC: The American Association for Clinical Chemistry, 2000
- 7 Beyer AJ, Wenzel M: Diagnostic laboratory medicine in clinical chemistry assays. med. 2007; 4(19): 1240-1243

DIALINE
Diagnostic Systems

BioNORM Ver.22.12.17

Universal control serum
 Universal-Kontrollserum
 Serum de control universal
 Suero de control universal

Cat No : 2443003 20 x 5 mL

LOT 023 843

Constituent Bestandteil Constituant Constituyente	Method Methode Methode Metodo	Assay value Sollwert Valeur cible Valor medio	Max. Limite Max. Bereich Limites max. Limites max.	Units Einheit Unite Unidad
GLUC Glucose Glucosa	HK G6P-DH	91.8 5.09	77.1 - 106 4.28 - 5.91	mg/dL mmol/L
	GOD-PAP	96.1 5.33	80.7 - 111 4.48 - 6.19	mg/dL mmol/L
HBDH α -HBDH	DGKC	37°C	138 2.31	111 - 166 μ kat/L
				1.85 - 2.77
HDL-Cholesterol	Immuno-inhibition		43.1 1.11	37.1 - 49.1 mmol/L
				0.958 - 1.27
IgA	immunological turbidimetric test immunologischer Trübungstest dosage par immunoturbidimétrie test para la determinación inmunoturbidimétrica	CRM 470	180 1.80	137 - 224 mg/dL g/L
				1.37 - 2.24
IgE	immunological turbidimetric test immunologischer Trübungstest dosage par immunoturbidimétrie test para la determinación inmunoturbidimétrica	CRM 470	87.4 210	69.9 - 105 IU/mL ng/mL
				168 - 252
IgG	immunological turbidimetric test immunologischer Trübungstest dosage par immunoturbidimétrie test para la determinación inmunoturbidimétrica	CRM 470	862 8.62	690 - 1034 mg/dL g/L
				6.90 - 10.3
IgM	immunological turbidimetric test immunologischer Trübungstest dosage par immunoturbidimétrie test para la determinación inmunoturbidimétrica	CRM 470	80.8 0.808	58.2 - 103 mg/dL g/L
				0.582 - 1.03
K Potassium Kalium Potasio	ISE direct potentiometry ISE direkte Potentiometrie ISE potentiometrie directe ISE potenciometria directa		4.42 17.3	mmol/L mg/dL
				4.02 - 4.82 15.7 - 18.8
Lactate Lactat/Lactate Lactato	LDH UV endpoint		14.5 1.61	11.4 - 17.5 mmol/L
				1.27 - 1.94
LDH-L	IFCC DGKC (1994)	37°C	153 2.56	126 - 181 μ kat/L
				2.10 - 3.02
LDH-P	DGKC opt. 1970	37°C	259 4.31	212 - 305 μ kat/L
				3.53 - 5.08
LDL-Cholesterol	Homogenota Selective		79.2 2.05	68.1 - 90.3 mmol/L
				1.76 - 2.33
LIP Lipase Lipasa	Enzymatic colorimetric test Enzymatischer Farbstest test colorimétrique enzymatique test-color enzimático	37°C	61.2 1.02	49.0 - 73.5 U/L μ kat/L
				0.816 - 1.22

RIWAYAT HIDUP

Fika Fuspita Amelia lahir pada tanggal 28 Maret 1998 di Jombang, Jawa Timur, merupakan anak pertama dari dua bersaudara, putri dari bapak Suyatno dan Ibu Siti Khotijah. Beragama Islam. Memulai pendidikan di Tk. Pertiwi Pulorejo pada tahun 2003 dan berijazah pada tahun 2004. Lulus dari taman kanan-kanan, kemudian meneruskan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri (SDN) Pulorejo 04 dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2010. Lulus dari sekolah dasar selanjutnya meneruskan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Ngoro Jombang dan berijazah pada tahun 2013, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) Ngoro Jombang serta mengikuti Organisasi Siswa Intra Sekolah (OSIS) dan menyelesaikan pada tahun 2016.

Perguruan tinggi dimulai pada tahun 2016 di Progam Studi D-III Analisis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda melalui seleksi mandiri. Selama melakukan perkuliahan telah mengikuti kegiatan Praktik Kerja Lapangan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur pada bulan Desember 2018 sampai bulan Januari 2019 dan di Laboratorium Rumah Sakit Dr. R. Hardjanto Balikpapan bulan Januari 2019 hingga Maret 2019.

