

**PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH DENGAN MENGGUNAKAN
ALAT BIOLIS24I PREMIUM DI UPTD LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)



**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA**

2019



**PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH DENGAN MENGGUNAKAN
ALAT BIOLIS24I PREMIUM DI UPTD LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)

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



**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA**

2019

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH DENGAN MENGGUNAKAN
ALAT BIOLIS24I PREMIUM DI UPTD LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)

Oleh :

LISNAWATI
NIM: 16.0585.0763.03

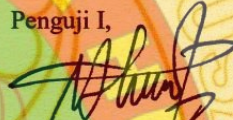
Telah berhasil dipertahankan dalam ujian
Pada Tanggal 13 Mei 2019

Pembimbing I,



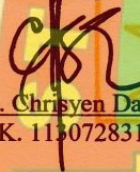
Agus Joko Prapromo, S.Si.,M.Si.
NIK. 1130726810019

Penguji I,



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

Pembimbing II,



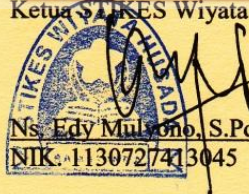

Ns. Chrisyen Damanik, S.Kep.,M.Kep
NIK. 1130728311023

Penguji II,



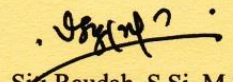
Ns. Siti Mukarommah, S. Kep.,M.Kep
NIK. 1130728510012

Mengesahkan,
Ketua **STIKES Wiyata Husada Samarinda**

Ns. Edy Muliono, S.Pd.,S.Kep.,M.Kep.
NIK. 1130727413045

Mengetahui,
Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan



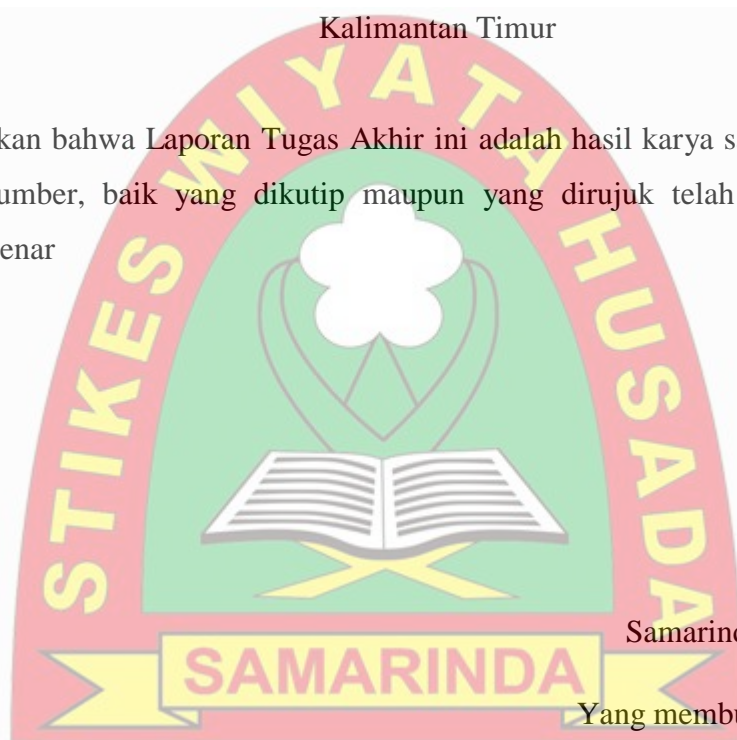
Siti Raudah, S.Si, M.Si
NIK. 1130728510012

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lisnawati
Nim : 16.0585.0763.03
Program Studi : D-III Analis Kesehatan
Judul Laporan Tugas Akhir : Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Dengan Menggunakan Alat Biolis24i Premium Di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

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



Samarinda, 13 Mei 2019

Yang membuat pernyataan

Lisnawati

KATA PENGANTAR

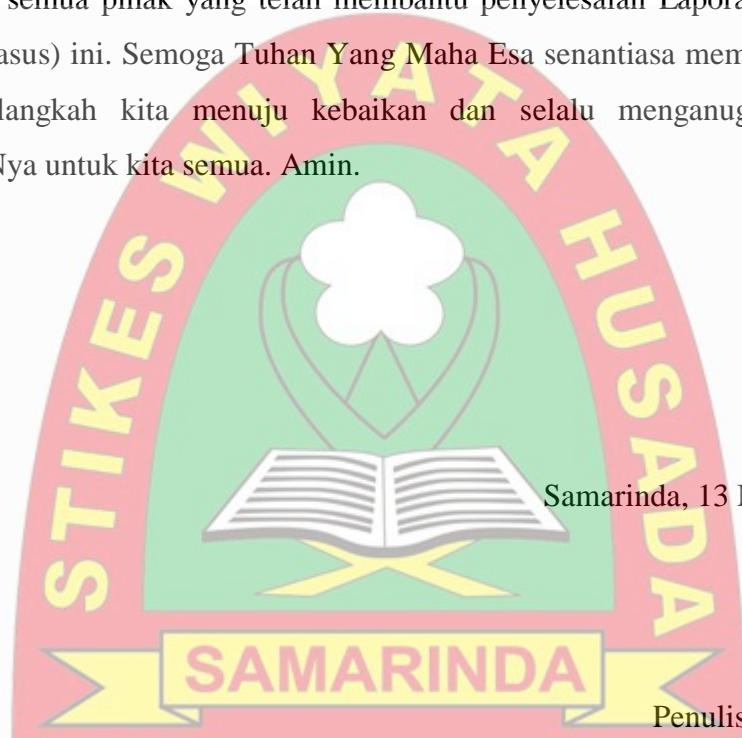
Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, berkat Rahmat dan Bimbingan-Nya saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (Studi Kasus) dengan judul “Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Dengan Menggunakan Alat Biolis24i Premium Di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur”. Laporan Tugas Akhir (Studi Kasus) ini merupakan salah satu syarat untuk lulus Karya Tulis Ilmiah berupa Studi Kasus pada Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.

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

1. Bapak H. Mujito Hadi, MM, selaku Ketua Yayasan STIKES 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 Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda. Terima Kasih atas masukan dan semua ilmu yang diberikan dan juga dedikasinya terhadap Analis Kesehatan.
4. Bapak Agus Joko Praptomo, S.Si.,M.Si dan Bapak Ns. Chrisyen Damanik.S.Kep.,M.Kep. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak La Ode Marsudi, S.ST.,M.Kes dan ibu Ns. Siti Mukarommah, S.Kep.,M.Kep. selaku penguji yang telah banyak memberikan masukan sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Seluruh staf Kimia Klinik Laboratorium Patologi Klinik UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur yang telah memberikan kesempatan dan memberikan masukan sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
7. Seluruh Staf dan Dosen D-III Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.

8. Untuk kedua orang tua saya (Bapak Ambo Addi dan Ibu Murni) yang sudah memberikan doa, masukan, motivasi, mendengarkan segala keluh kesah saat saya mulai lelah menghadapi dunia perkuliahan.
9. Kepada sahabat-sahabat saya (Bella, Dewi, Khansa, Maessy, Manda, Masita, Maryu, Medlin) yang telah membantu dan memberikan dukungan, do'a serta memotivasi sehingga Proposal Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
10. Rekan-rekan saya mahasiswa/i D-III Analis Kesehatan angkatan 2016 yang telah banyak membantu dan memberikan semangat kepada saya agar bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tepat waktu.

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



Samarinda, 13 Mei 2019

Penulis

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lisnawati

NIM : 16.0585.0763.03

Program studi : D-III Analis Kesehatan

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

Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah dengan Menggunakan Alat Biolis24i Premium 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, 13 Mei 2019

Yang menyatakan

(Lisnawati)

ABSTRAK

Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Alat Biolis24i Premium Di Laboratorium Patologi Klinik UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Lisnawati¹, Agus Joko Praptomo², Chrisyen Damanik³

Latar Belakang : Glukosa merupakan salah satu karbohidrat penting yang digunakan sebagai sumber tenaga, dapat diperoleh dari makanan yang mengandung karbohidrat dan berperan sebagai molekul utama bagi pembentukan energi di dalam tubuh, sebagai sumber energi utama bagi kerja otak dan sel darah merah. Glukosa dihasilkan dari makanan yang mengandung karbohidrat yang terdiri dari monosakarida, disakarida dan juga polisakarida. **Tujuan :** Untuk mengetahui proses pemeriksaan glukosa darah puasa, glukosa darah puasa 2 jam setelah makan dan glukosa darah sewaktu dengan menggunakan alat biolis24i premium. **Metode :** pengamatan dilakukan terhadap pemeriksaan kadar glukosa darah dari tahap pra analitik, analitik, dan pasca analitik. Pengamatan dilaksanakan pada tanggal 28 januari 2019 sampai dengan tanggal 08 maret 2019, dengan jumlah sampel sebanyak 237 orang yang melakukan pemeriksaan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. **Hasil :** Dari 237 hasil pemeriksaan telah di dapatkan hasil glukosa darah sewaktu normal sebanyak 34 (14,3%) orang dan glukosa darah sewaktu yang tidak normal sebanyak 6 (2,1%) orang, hasil glukosa darah puasa normal sebanyak 106 (44,7%) orang dan glukosa darah puasa yang tidak normal sebanyak 53 (22,4%) orang, hasil glukosa darah puasa 2 jam setelah makan normal sebanyak 15 (6,8%) orang dan glukosa darah puasa 2 jam setelah makan tidak normal sebanyak 24 (9,7%) orang. **Kesimpulan :** Tahap pemeriksaan dalam proses pra analitik, analitik, dan pasca analitik, dan Kesehatan dan keselamatan Kerja (K3) di laboratorium telah sesuai dengan standar operasional prosedur yang ada di laboratorium kesehatan provinsi kalimantan timur.

Kata Kunci : pemeriksaan kadar Glukosa Darah, Tahap pra-analitik pasca analitik, Metode heksokinase

¹Mahasiswa Analis Kesehatan, STIKES Wiyata Husada Samarinda

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

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

ABSTRACT

The Examination of Blood Glucose Level Using Biolis24i Premium Tool in the Clinical Pathology Laboratory of UPTD (Technical and Administrator Unit) Health Laboratory of East Kalimantan Province

Lisnawati¹, Agus Joko Praptomo², Chrisylen Damanik³

Background : Glucose is one of the most important carbohydrates used as a source of energy that can be obtained from food which contains carbohydrates and it acts as the main molecule for energy formation inside the body and also as the main energy source for brain's work and red blood cell. Glucose is produced from the food which contains carbohydrate which consists of monosaccharide, disaccharide and polysaccharide. **Purpose :** To find out the examination process of fasting blood glucose, 2 hours post-meal fasting blood glucose and random blood glucose by using Biolis24i premium tool. **Method :** Observation is conducted on the examination on blood glucose level from the pre-analytical, analytical and post-analytical stages. Observation is conducted on 28th of January 2019 until 08th of March 2019 with total samples of 237 people who conduct the examination in UPTD Health Laboratory of East Kalimantan Province. **Result :** From 237 results of the examination, it is obtained 34 people (14.3%) with normal random blood glucose result and 6 people (2.1%) with abnormal random blood glucose result, 106 people (44.7%) with normal fasting blood glucose result and 53 people (22.4%) with abnormal fasting blood glucose, there are 15 people (6.8%) with normal 2 hours post-meal blood glucose and 24 people (9.7%) with abnormal 2 hours post-meal blood glucose. **Conclusion :** The examination's stages during the pre-analytical, analytical and post-analytical process and K3 (Working Safety and Health) in the laboratory is already in accordance with the available Standard Operational Procedure (SOP) in Health Laboratory of East Kalimantan province.

Key Word : blood glucose level examination, pre-analytical analytical post-analytical stages, hexocination method

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

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

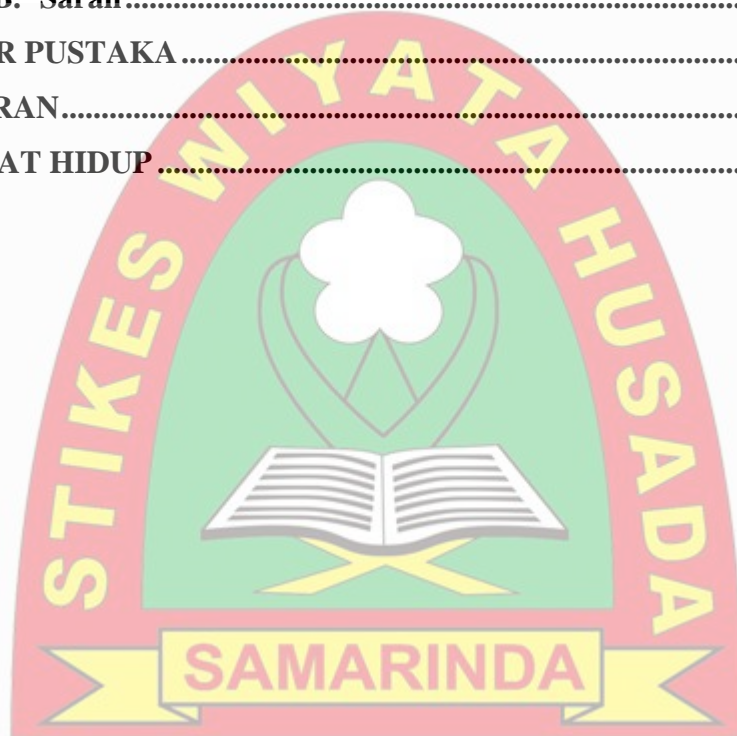
³Lecturer of D-III Health Analyst Program, STIKES Wiyata Husada Samarinda

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SKEMA	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR SIMBOL	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	3
1. Manfaat Bagi Akademik.....	3
2. Manfaat Bagi Petugas Kesehatan Laboratorium	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Karbohidrat	4
B. Glukosa Darah	7
C. Metabolisme Gula Darah	8
D. Pemeriksaan Gula Darah	10
1. Tes Darah Kapiler	10

2. Tes Darah Vena.....	11
E. Macam-macam Pemeriksaan Gula Darah.....	11
1. Glukosa Darah Puasa.....	11
2. Glukosa Darah Puasa 2 Jam Setelah Makan	11
3. Glukosa Darah Sewaktu	11
F. Kadar Gula Darah	12
1. Kadar Gula Darah.....	12
2. Hubungan Gula Darah dan Insulin	12
3. Strategi Pengendalian Kadar Gula Darah.....	13
G. Macam-macam Kontrol Kadar Gula Darah	16
1. Kadar Gula Darah Sewaktu	16
2. Kadar Gula Darah puasa.....	16
3. Kadar Gula Darah Puasa 2 Jam Setelah Makan	17
H. Biolis24i Premium	17
1. Manfaat.....	19
2. Macam-macam autoanalyzer.....	19
I. Kerangka Teori	22
BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR.....	23
A. Waktu dan Tempat	23
1. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir.....	23
2. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir	23
B. Metode.....	23
1. Alat	23
2. Bahan.....	23
3. Prosedur.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
A. Profil UPTD. Labkes Kaltim	26
B. Hasil Pengamatan	28
1. Tahap Pra- Analitik	28
2. Tahap Analitik.....	29
3. Tahap Pasca Analitik.....	31
C. Pembahasan	31

1. Tahap Pra-Analitik	31
2. Tahap Analitik.....	32
3. Tahap Pasca Analitik.....	33
4. Penjaminan Mutu Laboratorium	36
5. <i>Good Laboratory Practice</i> (GLP) dan K3	36
a. <i>Good Laboratory Practice</i> (GLP).....	36
b. Keamanan, Kesehatan dan Keselamatan Kerja.....	40
BAB V PENUTUP.....	43
A. Simpulan.....	43
B. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	47
RIWAYAT HIDUP	64



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengaturan Jam Makan Pasien Diabetes Melitus	14
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat Biolis24i Premium..... 18



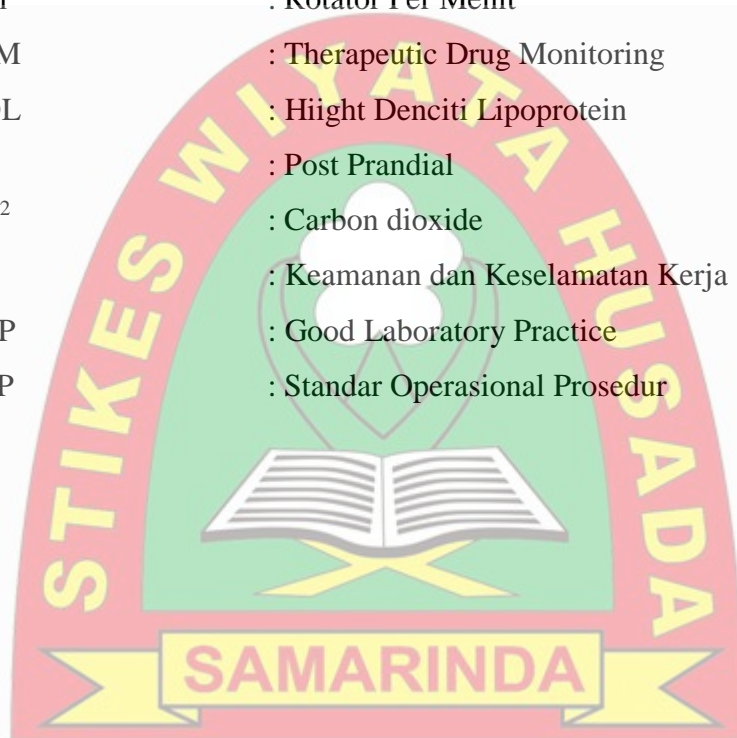
DAFTAR SKEMA

Skema 2.2 Kerangka Teori Penelitian.....	22
--	----



DAFTAR SINGKATAN

mEq/L	: Miliekuivalen per Liter
mmol/L	: Molimol per Liter
mg/dl	: Miligram per Desiliter
mg	: Milligram
DM	: Diabetes Melitus
ATP	: Adenosina Trifosfat
EDTA	: Etylen Diamin Tetra Acetat
rpm	: Rotator Per Menit
TPM	: Therapeutic Drug Monitoring
HDL	: Hiight Denciti Lipoprotein
pp	: Post Prandial
CO ²	: Carbon dioxide
K3	: Keamanan dan Keselamatan Kerja
GLP	: Good Laboratory Practice
SOP	: Standar Operasional Prosedur



DAFTAR SIMBOL

%	: Persen
>	: lebih Besar
<	: Kurang Dari
≥	: Lebih Dari Atau Sama Dengan
=	: Sama Dengan
+	: Tambah



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu.....	48
Lampiran 2. Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Puasa	50
Lampiran 3. Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah 2Jam PP.....	56
Lampiran 4. SOP Pengoperasian Biolis24i Premium	58
Lampiran 5. Dokumen Alat dan Bahan Pemeriksaan Glukosa Darah	60
Lampiran 6. KIT Reagen Glukosa Darah.....	61





BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Glukosa merupakan salah satu karbohidrat penting yang digunakan sebagai sumber tenaga, dapat diperoleh dari makanan yang mengandung karbohidrat dan berperan sebagai molekul utama bagi pembentukan energi di dalam tubuh, sebagai sumber energi utama bagi kerja otak dan sel darah merah. Glukosa dihasilkan dari makanan yang mengandung karbohidrat yang terdiri dari monosakarida, disakarida dan juga polisakarida. Karbohidrat akan konversikan menjadi glukosa di dalam hati dan seterusnya berguna untuk pembentukan energi dalam tubuh. Glukosa akan diserap oleh usus halus kemudian akan dibawa oleh aliran darah dan didistribusikan ke seluruh sel tubuh. Glukosa yang disimpan dalam tubuh dapat berupa glikogen yang disimpan pada plasma darah dalam bentuk glukosa darah (*blood glucose*). Fungsi glukosa dalam tubuh adalah sebagai bahan bakar bagi proses metabolisme dan juga merupakan sumber utama bagi otak (Subiyono *et al.*, 2016). Energi untuk sebagian besar fungsi sel dan jaringan berasal dari glukosa. Pembentukan energi alternatif juga dapat berasal dari metabolisme asam lemak. Tetapi jalur ini kurang efisien dibandingkan dengan pembakaran langsung glukosa. Proses ini juga dihasilkan metabolit-metabolit asam yang berbahaya apabila dibiarkan oleh beberapa mekanisme homeolitik yang didalam keadaan sehat dapat mempertahankan kadar dalam rentang 70 sampai 110 mg/dl di dalam keadaan puasa (Subiyono *et al.*, 2016).

Glukosa didapatkan dari makanan yang dikonsumsi secara langsung dari karbohidrat maupun secara tidak langsung dari makanan lain. Glukosa adalah bahan bakar utama bagi kebanyakan jaringan, glukosa di metabolisme menjadi piruvat melalui jalur glikolisis. Glikolisis dapat terjadi secara aerob dengan metabolisme piruvat yang berkaitan dengan pembentukan ATP dalam proses fosforilasi oksidatif. Jalur glikolisis merupakan jalur utama metabolisme glukosa, jalur ini berfungsi baik dalam keadaan aerob maupun anaerob. Metabolisme glukosa melalui anaerob bisa di lihat melalui peristiwa

dari pada pembentukan eritrosit (Murray, 2009). Gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka. Jumlah kadar glukosa dari pemeriksaan glukosa darah sewaktu menunjukkan jumlah nilai >120 mg/dl ditetapkan sebagai diagnosis diabetes melitus (Subiyono *et al*, 2016).

Pemeriksaan laboratorium sangat diperlukan untuk membantu menegakan diagnosa suatu penyakit dan memperoleh suatu hasil pemeriksaan yang akurat. Pemeriksaan kadar glukosa darah dapat membantu perubahan pola dan gaya hidup sehat, untuk menghindari makanan yang mengandung glukosa tinggi berisiko meningkatkan kadar glukosa darah. Pemeriksaan kadar glukosa darah biasanya menggunakan sampel serum dan plasma. Mengetahui hasil pemeriksaan kadar glukosa darah dan gambaran perbedaan hasil kadar glukosa darah metode heksokinase dengan menggunakan alat biolis24i premium. Pemeriksaan kadar glukosa darah dapat menggunakan darah lengkap seperti serum atau plasma. Serum lebih banyak mengandung air dari pada darah lengkap, sehingga serum berisi lebih banyak glukosa daripada darah lengkap. Kadar glukosa darah dapat ditentukan dengan berbagi metode berdasarkan sifat glukosa yang dapat mereduksi ion-ion logam tertentu, atau dengan pengaruh enzim khusus untuk menghasilkan glukosa, yaitu enzim glukosa oksidase. Enzim glukosa oksidase merupakan senyawa yang mengubah glukosa menjadi asam glukonat (Subiyono *et at*, 2016).

Berdasarkan pemaparan diatas, alasan penulis mengambil judul ini adalah karena pemeriksaan kadar glukosa darah dengan menggunakan alat biolis24i premium jauh lebih akurat dibandingkan dengan alat yang lain dan dapat secara otomatis dalam pemeriksaan. Biolis24i premium ini tersendiri dapat mencakup beberapa macam pemeriksaan seperti glukosa darah, ureum, kreatinin dan lain-lain.

B. Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi masalah pemeriksaan kadar glukosa darah puasa, glukosa darah 2 jam post-prandial

(PP) dan glukosa darah sewaktu di UPTD laboratorium kesehatan provinsi kalimantan timur.

C. Tujuan

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

1. Tujuan Umum

Melakukan pengamatan dan analisis teoritis pemeriksaan kadar glukosa darah puasa, glukosa darah 2 jam post-prandial (PP) dan glukosa darah sewaktu dengan menggunakan alat biolis24i premium di UPTD laboratorium kesehatan provinsi kalimantan timur.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui proses pemeriksaan glukosa darah puasa, glukosa darah 2 jam post-prandial (PP) dan glukosa darah sewaktu dengan menggunakan alat biolis24i premium di UPTD laboratorium kesehatan provinsi kalimantan timur
- b. Untuk mengetahui kadar glukosa darah pada pasien penderita diabetes melitus, normal dan tidak normal.

D. Manfaat

Hasil Penulisan Laporan Tugas Akhir ini diharapkan memberikan manfaat:

1. Manfaat Teoritis

Memberikan gambaran hasil analisis diagnostik, khususnya kimia klinik pemeriksaan kadar glukosa darah dengan menggunakan alat Biolis24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan provinsi Kalimantan Timur

2. Manfaat Bagi Petugas Kesehatan Laboratorium

Agar Analis Kesehatan mampu menerapkan dan melaksanakan tahap analitik, pra-analitik dan pasca analitik untuk pemeriksaan kadar glukosa darah sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Karbohidrat

Karbohidrat adalah salah satu zat gizi yang diperlukan oleh manusia yang berfungsi untuk menghasilkan energi bagi tubuh manusia. Karbohidrat secara garis besar dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana terdiri atas monosakarida, disakarida dan oligosakarida. Karbohidrat kompleks terdiri atas polisakarida dan polisakarida non pati (serat). Pencernaan karbohidrat dimulai dari mulut, kemudian terhenti sebentar di lambung dan dilanjutkan ke usus halus kemudian di serap oleh dinding usus, masuk ke cairan limpa, kemudian ke pembuluh darah kapiler dan dialirkan melalui vena portae ke hati dan sebagian pati yang tidak dicerna masuk ke usus besar. Sisa karbohidrat yang masih ada, dibuang menjadi tinja. Fungsi lain karbohidrat bagi tubuh yaitu pemberi rasa manis pada makanan, penghemat protein, pengatur metabolisme lemak dan membantu mengeluarkan feces. Sumber karbohidrat adalah padi-padian atau sereal, umbi-umbian, kacang-kacang kering dan gula. Penyakit-penyakit yang berhubungan dengan karbohidrat yaitu penyakit kurang kalori protein, obesitas dan diabetes mellitus (Nurhamida *et al*, 2014).

Hingga sekarang hampir semua orang awam berpendirian bahwa pasien diabetes harus makan karbohidrat. Memang demikianlah hanya sampai 2 dekade terakhir. Pada awal dekade delapan puluh banyak penelitian yang menemukan bahwa justru diet tinggi karbohidrat dan rendah lemak lebih unggul daripada diet rendah karbohidrat. Mereka mendapatkan bahwa diet tinggi karbohidrat menimbulkan perbaikan toleransi glukosa terutama pada pasien diabetes yang tidak terlalu berat, apalagi pasien diabetes yang gemuk. Penelitian-penelitian berikutnya mendapatkan bahwa kekerapan diabetes makin meningkat sesuai dengan cara hidup *modern* yang meniru cara hidup barat yaitu dengan meningkatnya konsumsi *refined carbohydrate* terutama di kota besar. Karbohidrat jenis *refined* yang terdapat pada produk bakery seperti roti halus, cake dll. Cepat sekali diserap dan akan meningkatkan kadar glukosa darah. Setelah dilakukan berbagai penelitian lain ternyata bahwa

meskipun diet itu mengandung tinggi karbohidrat, toleransi glukosa akan tetap membaik bila disertai dengan tinggi serat minimal 30-40 g/hari. Selain itu dengan diet tinggi karbohidrat dan tinggi serat itu ternyata kadar kolestrol dan trigliserida juga menjadi baik (Sarwono Waspadji, 2009).

Tubuh memerlukan bahan untuk membentuk sel baru dan mengganti sel yang rusak. Disamping itu badan juga memerlukan energi supaya sel badan dapat berfungsi dengan baik. Energi pada mesin berasal dari bahan bakar yaitu bensin. Pada manusia bahan bakar itu berasal dari bahan makanan yang kita makan sehari-hari, yang terdiri dari karbohidrat (gula dan tepung-tepungan), protein (asam amino) dan lemak (asam lemak). Pengolahan bahan makanan dimulai dimulut kemudian ke lambung dan selanjutnya ke usus. Di dalam saluran pencernaan itu makanan dipecah menjadi bahan dasar makanan itu. Karbohidrat menjadi glukosa, protein menjadi asam amino dan lemak menjadi asam lemak. Ketiga zat makanan itu akan diserap oleh usus kemudian masuk ke dalam pembuluh darah dan diedarkan ke seluruh tubuh untuk dipergunakan oleh organ-organ di dalam tubuh sebagai bahan bakar. Agar dapat berfungsi sebagai bahan bakar, makanan itu harus masuk dulu ke dalam sel supaya dapat diolah. Didalam sel, zat makanan terutama glukosa dibakar melalui proses kimia yang rumit, yang hasil akhirnya adalah timbulnya energi. Proses ini disebut metabolisme. Dalam proses metabolisme itu insulin memegang peran yang sangat penting yaitu bertugas memasukkan glukosa ke dalam sel untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan bakar. Insulin ini adalah suatu zat atau hormon yang dikeluarkan oleh sel beta di pankreas (Sarwono Waspadji, 2009).

Karbohidrat merupakan komponen utama dalam makanan yang mempengaruhi kadar glukosa darah postrandial dan kebutuhan insulin. Makanan yang termasuk dalam jenis karbohidrat sederhana (monosakarida dan disakarida) lebih cepat meningkatkan kadar glukosa darah dibandingkan karbohidrat kompleks yang umumnya tinggi serat. Glukosa yang diabsorpsi dari asupan dari asupan makanan memiliki kontribusi terbesar dalam menaikkan kadar glukosa darah, sedangkan asupan lemak, protein, fruktosa

dan galaktosa memiliki efek yang kecil terhadap kenaikan kadar glukosa dalam darah (Catur Mei, 2013).

Karbohidrat salah satu zat organik utama yang terdapat dalam tumbuh-tumbuhan dan biasanya mewakili 50 sampai 75 persen dari jumlah bahan kering dalam bahan makanan ternak. Karbohidrat sebagian besar terdapat dalam biji, buah dan akar tumbuhan. Zat tersebut terbentuk oleh proses fotosintesis, yang melibatkan kegiatan sinar matahari terhadap hijauan daun, hijauan daun merupakan zat fotosintetik aktif pada tumbuh-tumbuhan. Zat tersebut merupakan molekul yang rumit dengan suatu struktur yang serupa dengan struktur hemoglobin, yang terdapat dalam darah hewan. Hijauan mengandung magnesium serta hemoglobin mengandung besi. Lebih terperinci lagi, karbohidrat dibentuk dari air (H_2O) berasal dari tanah, karbondioksida (CO_2) berasal dari udara dan energi bersal dari matahari. Suatu reaksi kimiawi sederhana yang memperlihatkan suatu karbohidrat (glukosa) disintesis oleh fotosintesis dalam tumbuh-tumbuhan adalah $6CO_2 + 6H_2O + 673 \text{ cal} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ karbohidrat bersama senyawa lemak dan protein memegang peranan dasar bagi kehidupan dibumi. Karbohidrat merupakan bahan makanan penting dalam sumber tenaga yang terdapat dalam tumbuhan dan hewan. Selain itu karbohidrat juga menjadi komponen struktur penting pada makhluk hidup dalam bentuk serat (fiber), seperti selulosa, pektim, serta lignin. Karbohidrat menyediakan kebutuhan dasar yang diperlukan tubuh (Fitri *et al*, 2014)

Monosakarida adalah gula-gula sederhana yang mengandung lima atau enam atom karbon dalam molekulnya. Zat tersebut larut dalam air. Monosakarida yang mengandung enam karbon mempunyai formula molekul $C_6H_{12}O_6$. Termasuk didalamnya glukosa (juga dikenal sebagai dektrosa) terdapat pada tumbuhan, buah masak, madu, jagung manis, dan sebagainya. Pada manusia zat tersebut terutama terdapat dalam darah yang pada konsentrasi tertentu adalah sangat vital untuk kehidupam. Pada orang sakit dapat diberi makan dengan menginfus glukosa langsung ke dalam peredaran darah. Pengubahan energi matahari menjadi energi kimia dalam biomolekul menjadikan karbohidrat sebagai sumber utama energi metabolit untuk

organisme hidup. Karbohidrat didefinisikan sebagai senyawa polihidroksi-aldehid atau polihidroksi-keton dan turunannya. Karbohidrat digolongkan dalam monosakarida, disakarida, dan polisakarida. Disakarida merupakan karbohidrat yang terbentuk dari 2 sampai 10 monosakarida. Yang termasuk kelompok ini adalah disakarida yang terikat dengan oligosidik. Tiga senyawa disakarida utama yang penting dan melimpah ruah di alam yaitu sukrosa, laktosa dan maltosa. Ketiga senyawa ini memiliki rumus molekul yang sama ($C_{12}H_{22}O_{11}$) tetapi struktur molekul berbeda. Sukrosa atau gula pasir dibuat dari tetes tebu. Sukrosa lebih manis dari glukosa, tetapi kurang manis dibandingkan dengan fruktosa, sangat mudah larut dalam air. Gula ini dipakai untuk membuat sirup, gula-gula dan pemanis makanan. Jika senyawa ini dihidrolisis akan dihasilkan satu molekul glukosa dan satu molekul fruktosa. Laktosa disebut gula susu karena terdapat banyak dalam air susu. Biasanya diperoleh dari air susu. Gula ini merupakan gula yang paling suka larut dalam air dan paling tidak manis. Enzim dalam bakteri tertentu akan mengubah laktosa menjadi asam laktat, hal ini terjadi bila susu berubah menjadi masam. Laktosa dipakai untuk membuat makanan bayi dan diet spesial. Jika dihidrolisis akan dihasilkan 1 molekul glukosa dan 1 molekul galaktosa (Amy *et al*, 2008).

Sebagian besar karbohidrat yang dicerna didalam makanan akhirnya akan membentuk glukosa. Karbohidrat didalam makanan yang dicerna secara aktif mengandung residu glukosa. Glukosa dibentuk dari senyawa-senyawa glukogenik yang mengalami gluconeogenesis merupakan mekanisme untuk mengubah senyawa nonkarbohidrat menjadi glukosa atau glikogen. Substrat utamanya yaitu asam amino, laktat, gliserol dan propionate. Hati dan ginjal merupakan jaringan yang terlibat karena mengandung komplemen lengkap mengenai enzim yang diperlukan. (Ganong W.F 2008).

B. Glukosa Darah

Didalam darah terdapat zat glukosa, glukosa ini gunanya untuk dibakar agar mendapatkan kalori atau energi. Sebagian glukosa yang ada dalam darah merupakan hasil penyerapan dari usus dan sebagian lagi dari hasil pemecahan

simpanan energi dalam jaringan. Glukosa yang ada di usus bisa berasal dari glukosa yang kita makan atau bisa juga hasil pemecahan zat tepung yang kita makan dari nasi, ubi, jagung, kentang, roti atau dari yang lain (Rosalina *et al*,2012).

Glukosa didalam darah tubuh berfungsi untuk bahan bakar bagi proses metabolisme dan juga sumber energi utama bagi otak. Glukosa darah ialah gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka. Jumlah kadar glukosa dari pemeriksaan glukosa darah sewaktu menunjukkan jumlah nilai >120 mg/dl ditetapkan sebagai diagnosis diabetes melitus (subiyono dkk. 2016). Glukosa merupakan golongan karbohidrat yang termasuk sakarida akan diserap oleh hati dan sebagian disimpan sebagai glikogen atau asam-asam lemak sehingga kadar glukosa darah dipertahankan dalam batas normal 80-120 mg/dL. Pengaturan kadar glukosa darah sangat ditentukan oleh beberapa hormone. Hormon insulin dapat menurunkan kadar glukosa darah sedangkan glucagon dapat menaikkan kadar glukosa darah. Kadar glukosa darah tinggi dalam waktu yang lama akan menyebabkan diabetes mellitus. (Wahyudi *et al*,2008).

Pada keadaan setelah penyerapan makanan, kadar glukosa darah pada manusia berkisar antara 4,5-5 mmol/L. setelah ingesti makanan yang mengandung karbohidrat, kadar tersebut dapat naik hingga 6,5-7,2 mmol/L. disaat puasa, kadar glukosa darah akan turun menjadi sekitar 3,3-3,9 mmol/L. kadar glukosa darah berkurang (Ganong W.F 2008). Glukosa termasuk karbohidrat terpenting yang kebanyakan diserap ke dalam aliran darah sebagai glukosa dan gula lain diubah menjadi glukosa di hati (Suci M.J, Amir dkk,2015). Kelebihan glukosa diubah menjadi glikogen yang akan disimpan di dalam hati dan otot untuk cadangan jika diperlukan (Putri Auliya *et al*, 2016).

C. Metabolisme Glukosa Darah

Glukosa, fruktosa dan galaktosa masuk melalui dinding halus kedalam aliran darah. Fruktosa dan galaktosa akan diubah dalam tubuh menjadi

glukosa. Glukosa merupakan hasil akhir dari pencernaan dan diabsorpsi secara keseluruhan sebagai karbohidrat. Kadar glukosa dalam darah bervariasi dengan daya penyerapan, akan menjadi lebih tinggi setelah makan dan akan menjadi turun bila tidak ada makanan yang masuk selama beberapa jam. Glikogen dapat lewat dengan bebas keluar dan masuk ke dalam sel dimana glukosa dapat digunakan semata-mata sebagai sumber energi. Glukosa disimpan sebagai glikogen di dalam sel hati oleh insulin (suatu hormon yang disekresi oleh pankreas). Glikogen akan diubah kembali menjadi glukosa oleh aksi dari glukagon (hormon lain yang disekresi oleh pankreas) dan adrenalin yaitu suatu hormon yang disekresi oleh kelenjar adrenalin (Mufti, T. *et al*, 2015).

Metabolisme glukosa menghasilkan asam piruvat, asam laktat, dan asetil-coenzima. Jika glukosa dioksidasi total maka akan menghasilkan karbondioksida, air, dan energi yang akan disimpan didalam hati atau otot dalam bentuk glikogen. Hati dapat mengubah glukosa yang tidak terpakai melalui jalur-jalur metabolic lain menjadi asam lemak yang disimpan sebagai trigliserida atau menjadi asam amino untuk membentuk protein. Hati berperan dalam menentukan apakah glukosa langsung dipakai untuk menghasilkan energi, disimpan atau digunakan untuk struktural. Glukosa darah dikatakan abnormal apabila kurang atau melebihi nilai rujukan. Nilai rujukan glukosa adalah pada rentang 60-110 mg/dl. Kadar gula darah yang terlalu tinggi dinamakan hiperglikemia. Kadar glukosa kurang dari normal dinamakan hipoglikemia.

Dalam tubuh manusia glukosa yang telah diserap oleh usus halus kemudian akan terdistribusi ke dalam semua sel tubuh melalui darah. Antikoagulan ialah bahan yang digunakan untuk mencegah pembekuan darah. Antikoagulan yang sering digunakan dalam pemeriksaan hematologi antara lain *Ethylen diamin tetra acetat* (EDTA), Heparin, Natrium sitrat, campuran amoniun oxalate dan kalsium oxalate. Antikoagulan EDTA pada darah mengikat ion kalsium sehingga menghambat koagulasi. Kalsium diperlukan dalam koagulasi dan jika kalsium hilang maka proses koagulasi langsung berhenti, baik intrinsik dan ekstrinsik yang menyebabkan pembekuan darah.

EDTA bekerja dengan cara mengubah ion kalsium dari darah menjadi bentuk yang bukan ion. Darah biasanya sudah membeku dalam jangka waktu 10 menit. Pemisahan tersebut dapat dilakukan dengan alat pemusing (centrifuge) dengan kecepatan 3000rpm selama 10 menit. Sedangkan plasma dipisahkan dengan cara menambahkan antikoagulan secukupnya pada tabung yang kemudian diisi sejumlah volume darah lalu diputar (centrifuge) dengan kecepatan 3000rpm selama 10 menit. Pengukuran glukosa darah sering dilakukan untuk memantau keberhasilan mekanisme-mekanisme regulatorik ini. Penyimpangan yang berlebihan dari normal, baik terlalu tinggi atau terlalu rendah mengisyaratkan untuk mencari etiologinya (Afa,R. *et al*, 2017).

D. Pemeriksaan Glukosa Darah

Pemeriksaan gula darah adalah suatu pengukuran langsung terhadap keadaan pengendalian kadar gula darah pasien pada waktu tertentu saat dilakukan pengujian. Pemeriksaan gula darah baiknya dilakukan secara teratur pada pasien DM. Hal ini penting dilakukan agar kadar gula darah dapat terkendali. Saat dilakukan pemeriksaan, sebaiknya jangan dilakukan ketika sedang sakit atau stres karena kondisi tersebut dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah secara berlebihan. Selain itu, hindari juga olahraga berat sehari sebelumnya karena dapat menurunkan angka pengukuran kadar gula akibat proses pembakaran glukosa untuk energy (Putra *et al*,2015). Ada macam-macam tes pemeriksaan gula darah yaitu:

1. Tes darah kapiler

Tes darah kapiler merupakan cara screening yang lebih cepat dan murah. Pemeriksaan ini dilakukan dengan caramenusuk ujung jari untuk diambil darahnya dan tidak boleh lebih dari setetes darah kapiler. Tes ini disebut finger-prick blood sugar screening atau gula darah stick. Pada alat stick yang dipakai ini sudah terdapat bahan kimia yang bila ditetesi darah akan bereaksi dalam 1-2 menit. Setelah itu akan muncul hasil pengukuran gula darah pasien. Pemeriksaan ini dapat dipakai untuk memeriksa gula darah darah puasa, 2 jam sesudah makan, maupun sewaktu atau acak (Witasari *et al*,2009).

2. Tes Gula Darah Vena

Pemeriksaan gula darah vena biasanya dilakukan oleh petugas laboratorium. Pemeriksaan dilakukan dengan mengambil darah dari pembuluh darah vena pada lengan bagian dalam. Tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk menilai kadar gula darah setelah puasa (minimal 8 jam) dan glukosa darah 2 jam sesudah makan (2 jam pp-post prandial). Bagi pasien yang sudah pasti menderita penyakit DM, pemeriksaan tetap dilakukan dalam keadaan pasien yang mengkonsumsi obat atau suntik insulin seperti biasanya karena gula darah puasa dapat memberikan gambaran bagaimana keadaan gula darah kemarin harinya, sedangkan yang 2 jam pp untuk melihat kira-kira bagaimana hasil minum obat yang diberikan dan diet pada pagi itu (Amir *et al*,2015).

E. Macam-macam Pemeriksaan Gula Darah

1. Glukosa darah puasa

Pemeriksaan ini digunakan untuk mengetahui kemampuan seseorang dalam mengatur kadar glukosa darah supaya dapat terkontrol secara baik. Sebelum dilakukan pemeriksaan pasien disarankan agar puasa terlebih dahulu puasa selama 8-10 jam. Nilai normal glukosa darah puasa adalah 80-120 mg/dl (Eliana, Fatimah 2015).

2. Glukosa darah puasa 2 jam setelah makan

Suatu pemeriksaan gula darah yang dilakukan pasien sesudah berpuasa selama 8-10 jam, sedangkan pemeriksaan gula darah 2 jam sesudah makan yaitu pemeriksaan yang dilakukan 2 jam dihitung sesudah pasien menyelesaikan makan. Nilai normal glukosa darah puasa adalah 140 mg/dl.

3. Glukosa Darah Sewaktu

Pemeriksaan glukosa darah tanpa persiapan bertujuan melihat kadar gula darah sesaat tanpa puasa dan tanpa pertimbangan waktu setelah makan. Nilai normal glukosa darah puasa adalah 155 mg/dl.

F. Kadar Gula Darah

1. Kadar Gula Darah

Kadar gula (glukosa) darah adalah kadar gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka. Kadar gula darah tersebut merupakan sumber energi utama bagi sel tubuh di otot dan jaringan. Tanda seseorang mengalami DM apabila kadar gula darah sewaktu sama atau lebih dari 200 mg/dl dan kadar gula darah puasa di atas atau sama dengan 126 mg/dl (Nita Rachmawati,2015). Kadar glukosa darah dipengaruhi oleh faktor endogen dan eksogen. Faktor endogen yaitu humoral faktor seperti hormon insulin, glukagon dan kortisol sebagai sistem reseptor di otot dan sel hati. Faktor eksogen antara lain jenis dan jumlah yang dikonsumsi serta aktifitas yang dilakukan (Rorong *et al*,2013).

Kadar gula darah merupakan terjadinya suatu peningkatan setelah makan dan mengalami penurunan diwaktu pagi hari bangun tidur. Bila seseorang dikatakan mengalami *hyperglycemia* apabila keadaan kadar gula dalam darah jauh diatas normal, sedangkan *hypoglycemia* suatu keadaan kondisi dimana seseorang mengalami penurunan nilai gula dalam darah dibawah normal. Kadar gula darah merupakan peningkatan glukosa dalam darah. Konsentrasi terhadap gula darah atau peningkatan glukosa serum diatur secara ketat di dalam tubuh. Glukosa dialirkan melalui darah merupakan sumber utama energi sel-sel tubuh. Normalnya kadar gula dalam darah berkisar antara 70-150 mg/dl(millimoles/ liter (satuanunit United Kingdom),dimana1mmo1= 18mg/dl (Wahyudi *et al*,2008).

2. Hubungan Gula Darah dan Insulin

Dalam melakukan fungsinya, kadar gula darah membutuhkan insulin yang dikeluarkan oleh sel-sel beta dalam pankreas. Insulin berfungsi dalam mengendalikan kadar gula darah dengan cara mengatur dan penyimpanannya. Pada saat tubuh dalam keadaan puasa, pankreas mengeluarkan insulin dan glukagon (hormon pankreas) secara bersama-sama untuk mempertahankan kadar gula darah yang normal. Kadar gula

tidak boleh tinggi dari 180 mg/dl dan tidak lebih rendah dari 60 mg/dl sehingga tubuh mempunyai mekanisme dalam mengaturnya agar selalu konstan (Nita Rachmawati,2015). Kompensasi yang dilakukan tubuh dalam menurunkan kadar gula darah adalah dengan:

- a. Meningkatkan produksi insulin
- b. Mengeluarkan gula melalui urin
- c. Menghilangkan dalam proses pembakaran
- d. Menyimpan dalam jaringan

3. Strategi Pengendalian Kadar Gula Darah

Kadar gula darah dapat dikontrol dengan cara:

a. Diet

Salah satu tujuan utama terapi diet pada pasien DM adalah menghindari kenaikan kadar gula darah yang tajam dan cepat setelah makan. Diet untuk pasien DM adalah menu yang sehat dan seimbang (*healthy and balance diet*) yang mempunyai komposisi karbohidrat, lemak dan proteinnya dalam jumlah yang sesuai dengan keadaan pasien. Diet digunakan untuk melihat keberhasilan pengendalian kadar gula darah agar komplikasi penyakit DM tidak terjadi atau memudahkan penyembuhan bagi komplikasi yang sudah ada. Pada pasien DM tipe 1, mengkonsumsi makanan banyak atau sedikit harus diikuti dengan suntikan insulin karena organ pankreas sudah tidak dapat bekerja kembali. Sementara pada pasien DM tipe 2 yang pada umumnya mengalami obesitas, diet tidak hanya berguna untuk mengatur gula darah tetapi juga untuk menurunkan lemak (Suci M.J. 2015).

Pengaturan diet DM harus mencakup unsur 3J:

1) Jam makan

Jam makan pada pasien DM harus tepat dan teratur karena apabila tidak teratur akan dapat menyulitkan pengaturan gula darah sehingga tidak stabil. Gula darah yang tidak stabil dapat mengakibatkan rusaknya pembuluh darah dan mempercepat timbulnya komplikasi. Jarak dua kali makan yang ideal bagi pasien

DM adalah sekitar 4-5 jam. Hal ini sangat penting untuk diperhatikan oleh DM yang mengkonsumsi obat, agar pankreas dapat membentuk insulin yang cukup untuk mengatur pengangkutan gula ke dalam sel-sel tubuh.

Tabel 2.1 Contoh pengaturan jam makan pasien DM

Makan	Waktu
Makan pagi	06.00-07.00
Makan siang	12.00-13.00
Makan malam	18.00-19.00
Kudapan	09.00,15.00,21.00

Sumber. Suci M.J. 2015.

2) Jumlah makan

Jumlah porsi makanan yang dikonsumsi pasien DM harus dapat diperhatikan. Dalam mengatur jumlah makan, porsi makan malam diatur dengan porsi lebih sedikit dari sarapan pagi dan makan siang. Upayakan pasien DM harus selalu makan setiap hari dengan jumlah yang sama. Porsi makan yang berlebihan dapat menaikkan kadar gula darah, sedangkan porsi yang sedikit akan menurunkan kalori yang masuk. Apabila kebutuhan kalori 1.500 kalori per hari, maka dapat dalam tiga kali makan menjadi sarapan pagi 400-500 kalori, makan siang 450-550 kalori, makan malam 350-450 kalori dan sisanya adalah kudapan. Selain itu juga harus diimbangi dengan pembakaran 100-200 kalori melalui olahraga (Hermawan *et al*,2011).

3) Jenis makanan

Jenis makanan pada pasien DM adalah makanan terdiri atas karbohidrat, protein, dan lemak. Namun perlu diperhatikan pada pasien DM baiknya mengkonsumsi karbohidrat yang banyak serat dan protein serta mengurangi makanan yang mengandung lemak. Pengaturan jenis makanan pada pasien DM dapat diatur dengan separuh piring (50%) diisi dengan berbagai sayuran (karbohidrat kaya serat dan rendah kalori), kemudian seperempat piring (25%)

adalah tempat dari makanan zat pati (biji-bijian atau ubi-ubian) seperti nasi, roti atau kentang. Sisanya sebanyak 25% lainnya adalah makanan yang mengandung protein seperti ikan, unggas, tahu, tempe, telur, daging. Pasien dengan kadar gula tidak terkontrol lebih disebabkan karena kurangnya kesadaran dalam meningkatkan manajemen diri sehingga berdampak pada pola diet yang tidak ketat (Nita Rachmawati,2015).

b. Olahraga

Olahraga adalah bagian penting dalam program pengobatan penyakit DM. Olahraga dapat menurunkan kadar gula darah dengan meningkatkan pengembalian gula darah oleh otot dan memperbaiki pemakaian insulin. Selain itu olahraga dapat mengubah kadar lemak darah dengan meningkatkan kadar HDL kolestrol dan menurunkan kadar kolestrol total serta trigliserida. Olahraga yang rutin dan benar sangat membantu dalam menormalkan gula darah dan mencegah komplikasi akibat DM. Olahraga ini berupa aktivitas fisik seperti: senam, jogging, berjalan, atau berenang. Penggunaan sepatu olahraga dengan bahan yang halus juga perlu diperhatikan agar tidak melukai kaki (Nita Rachmawati,2015).

c. Menjaga berat badan

Obesitas merupakan faktor resiko yang paling penting untuk diperhatikan oleh pasien DM. Semakin banyak jaringan lemak maka jaringan tubuh dan otot akan semakin resisten terhadap kerja insulin (*insulin reistance*). Jaringan lemak dapat memblokir kerja insulin sehingga glukosa tidak dapat diangkut ke dalam sel dan menumpuk dalam peredaran darah. Menurunkan berat badan bagi pasien obesitas penting dilakukan glukosa darah dan obat-obatan pun akan bekerja dengan lebih baik.

d. Obat

Apabila diet dan olahraga teratur sudah dilakukan namun pengendalian kadar gula darah belum tercapai maka dilakukan pemberian obat diabetes yang sesuai. Obat diabetes diberikan untuk

membantu insulin agar bekerja lebih keras. Pada DM tipe 1, pasien mutlak membutuhkan insulin karena pankreas sudah tidak dapat memproduksi hormon insulin untuk mengatasi kadar gula yang tinggi. Sementara pada DM tipe 2, pasien perlu mengonsumsi obat diabetes secara oral dan perlu tambahan kombinasi insulin. Macam-macam obat diabetes yaitu: Sulfonilurea, Biguanida, Meglitinida, Inhibitor Alfa-Glukosidase, Tiazolidinedion, Pramlintide Asetat, dan Exenatide.

G. Macam Kontrol Kadar Gula Darah

1. Kadar gula darah sewaktu

Pemeriksaan kadar gula darah sewaktu adalah pemeriksaan gula darah yang dilakukan setiap waktu, tanpa ada syarat puasa dan makan. Pemeriksaan ini dilakukan sebanyak 4 kali sehari pada saat sebelum makan dan sebelum tidur sehingga dapat dilakukan secara mandiri.²⁸ Pemeriksaan kadar gula darah sewaktu tidak menggambarkan pengendalian DM jangka panjang (pengendalian gula darah selama kurang lebih 3 bulan). Normalnya hasil pemeriksaan kadar gula darah sewaktu berkisar antara 80-144 mg/dl. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang mungkin timbul akibat perubahan kadar gula secara mendadak (Djakani *et al*, 2014).

2. Kadar gula darah puasa

Pemeriksaan kadar gula darah puasa adalah pemeriksaan yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8-10 jam. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendeteksi adanya diabetes atau reaksi hipoglikemik. Standarnya pemeriksaan ini dilakukan minimal 3 bulan sekali. Kadar gula darah normal pada saat puasa adalah 70-100 mg/dl. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni) telah sepakat bahwa apabila kadar gula darah pada saat puasa di atas 7,0 mmol/dl (126 mg/dl) dan 2 jam sesudah makan di atas 11,1 mmol/dl (200 mg/dl) maka seseorang diagnosis mengalami DM. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tahun 2013 menyebutkan bahwa dari 36 pasien yang teratur melakukan pemeriksaan kadar gula darah puasa sebanyak 16,7% pasien memiliki kadar gula darah

baik yaitu kurang dari 100 mg/dl, sebanyak 5,5% pasien memiliki kadar gula darah antara 100 -126 mg/dl, dan sebanyak 77,8% memiliki kadar gula darah buruk atau tidak terkontrol karena lebih dari 126mg/dl (Soviana *et al*,2014).

3. Kadar gula darah 2 jam setelah makan (Post-prandial)

Pemeriksaan kadar postprandial adalah pemeriksaan kadar gula darah yang dilakukan saat 2 jam setelah makan. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendeteksi adanya diabetes atau reaksi hipoglikemik. Standarnya pemeriksaan ini dilakukan minimal 3 bulan sekali. Kadar gula di dalam darah akan mencapai kadar yang paling tinggi pada saat dua jam setelah makan. Normalnya, kadar gula dalam darah tidak akan melebihi 180 mg per 100 cc darah. Kadar gula darah 190 mg/dl disebut sebagai nilai ambang ginjal. Jika kadar gula melebihi nilai ambang ginjal maka kelebihan gula akan keluar bersama urin (Ridwan *et al*,2015).

H. Biolis24i Premium

Biolis24i adalah Clinical Chemistry analyzer berbasis Windows yang dapat dipergunakan untuk pemeriksaan kimia klinik, Immunoassay, *Therapeutic Drug Monitoring* (TDM) dan koagulasi. Prinsipnya alat ini menggunakan teknologi strefotometer bikromatik dimana cahaya polikromatis dilewatkan pada kuvet, kemudian cahaya yang diteruskan dipantulkan pada sisi konkar dan difraksi menjadi cahaya monokromatis, spektrum monokromatis kemudian dibaca oleh 12 foto detektor yang mewakili 12 panjang gelombang. Untuk perhitungan, Biolis24i premium menggunakan absorbansi pada 1 atau 2 panjang gelombang menurut spesifikasi masing-masing parameter (Mohammad Sofie, 2014).

Autoanalyzer (*Chemistry Analyzer*) merupakan salah satu alat laboratorium canggih yang dilengkapi dengan sistem sequensial multiple analysis. Alat ini mempunyai kemampuan pemeriksaan yang lebih banyak berfungsi untuk analisa kimia secara otomatis. Alat ini mampu menggantikan prosedur-prosedur analisis manual dalam laboratorium, rumah sakit, dan

industri. Autoanalyzer dapat digunakan untuk menganalisa kandungan air, gas, mineral, logam, dan material biologis dari suatu larutan.

Jenis-jenis tes yang dibutuhkan meliputi tingkat enzim (seperti banyak dari tes fungsi hati), tingkat ion (misalnya natrium dan kalium), dan lainnya (seperti glukosa, albumin serum, atau kreatinin). Ion sederhana sering diukur dengan elektroda selektif ion, yang memungkinkan satu jenis ion melalui, dan perbedaan mengukur tegangan enzim dapat diukur dengan tingkat mereka mengubah salah satu zat warna yang lain, dalam tes ini, hasil untuk enzim yang diberikan sebagai suatu kegiatan, bukan sebagai konsentrasi enzim. Tes-tes lain menggunakan perubahan kolometri untuk menentukan konsentrasi bahan kimia yang bersangkutan. Kekeruhan juga dapat diukur.

Autoanalyzer digunakan terutama untuk analisis laboratorium rutin dalam bidang medis. Instrumen ini biasanya menentukan tingkat albumin, alkali fosfatase, *aspartate transaminase* (AST), nitrogen urea darah, bilirubin, kalsium, kolesterol, kreatinin, glukosa, fosfor anorganik, protein, dan asam urat dalam sampel darah tubuh serum atau lainnya. Autoanalyzer mengotomatisasi langkah analisis sampel berulang yang seharusnya dapat dilakukan secara manual oleh seorang teknisi, untuk tes medis seperti yang disebutkan sebelumnya. Dengan cara sampel setiap hari dengan satu teknis operasi (Mohammad Sofie, 2014).



Gambar 2.1 alat Biolis24i Premium

Sumber. Soviana *et al*, 2014

1. Manfaat alat Biolis24i Premium

- a. Kemudian penggunaan, menu apapun dapat diakses dengan satu klik pada ikon yang diatur di layar atas bawah. Tampilan warna dan panduan suara membuatnya mudah untuk memahami status tes.
- b. Menghemat ruang kompak, desain dekstop, dapat dipasang dan dioperasikan di ruang yang disediakan oleh setengah dekstop kantor standar. Tidak perlu pemasangan pipa tambahan atau instalansi listrik.
- c. Akurasi sebanding dengan laboratorium rujukan, diagnosa dan perlakuan pasien dengan percaya diri dengan alat analisa standar laboratorium komersial.
- d. Pencampuran tekanan udara, keandalan dan akurasi sampel terjamin karena tidak ada perombakan reagen anatar tes karena pencampuran dilakukan dengan tekanan udara, tanpa pengaduk.
- e. Hasil cepat, mendapatkan hasil, diagnosis, diskusikan dengan pasien dan mulai perawatan dalam satu kunjungan.
- f. Menyimpan 10.000 catatan pasien, memberikan ketengan pikiran yang hasilnya aman dan memungkinkan riwayat penyakit pasien

2. Macam-macam autoanalyzer

Autoanalyzer adalah suatu alat yang pada prinsipnya diciptakan manusia untuk memudahkan pekerjaan manusia. Autoanalyzer didesign untuk bekerja dengan ketelitian tinggi dan dengan waktu yang cepat serta dapat menangani banyak sampel sekaligus (Mohammad Sofie, 2014).
pada laboratorium klinik terdapat 2 macam autoanaliser, yaitu:

a. Autoanalizer untuk pemeriksaan hematologi

Alat yang digunakan untuk memeriksa darah lengkap dengan cara menghitung dan mengukur sel-sel darah secara otomatis berdasarkan variasi impedansi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel yang dilewatkan. Alat ini bekerja berdasarkan prinsip flow cytometer. Flow cytometri ialah metode pengukuran jumlah dan sifat-sifat sel yang dibungkus oleh aliran cairan melalui celah sempit. Ribuan sel dialirkan melalui celah tersebut sedemikian rupa sehingga sel dapat lewat satu per satu, kemudian dilakukan penghitungan jumlah sel dan ukurannya. Alat

ini juga dapat memberikan informasi intraseluler, termasuk inti sel. Pemeriksaan yang bisa dilakukan oleh autoanaliser jenis ini adalah kadar Hb, Jumlah sel-sel darah (eritrosit, lekosit, trombosit) , Jenis lekosit, hematokrit (Mohammad Sofie, 2014).

b. Autoanaliser untuk pemeriksaan kimia klinik

Autoanaliser ini digunakan untuk pemeriksaan kimia klinik, yaitu mengukur kadar zat-zat yang terkandung dalam darah, contohnya adalah glukosa, asam urat, SGOT, SGPT, kolesterol, trigliserid, gamma GT, albumin, dsb. Prinsip dari alat ini adalah melakukan prosedur pemeriksaan kimia klinik secara otomatis mulai dari pipetkan sampel, penambahan reagen, inkubasi, serta pembacaan serapan cahayanya. Kelebihan autoanaliser adalah bahwa tahapan analitik dapat dilakukan dengan cepat dan bisa digunakan untuk memeriksa sampel dengan jumlah banyak secara bersamaan (Mohammad Sofie, 2014).

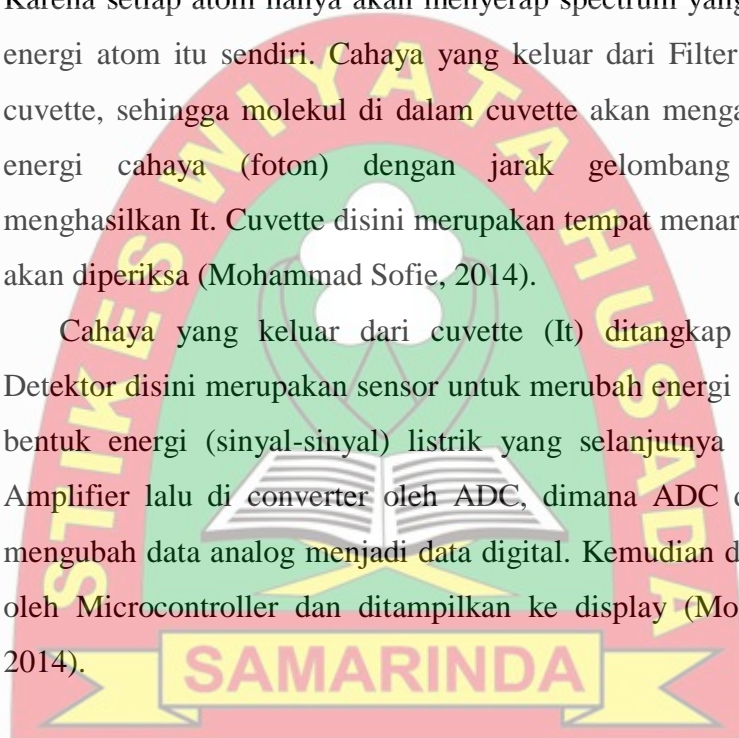
c. Kalibrasi

Autoanaliser memang sangat membantu analisis dalam mengerjakan tahapan analitik namun perlu diperhatikan, 1 tahun sekali baik autoanaliser hematologi atau kimia klinik harus selalu dikalibrasi untuk menjamin keakuratan hasil. Untuk autoanaliser kimia klinik, cara kalibrasinya adalah dengan menggunakan serum control. Serum yang sudah diketahui komposisi dan kadarnya diperiksa dengan menggunakan autoanaliser seperti memeriksa sampel. Hasil yang didapat dibandingkan dengan kadar serum control. Jika masih dalam range, maka autoanaliser masih memberikan hasil yang valid sehingga dapat digunakan untuk memeriksa sampel. Begitu juga untuk autoanaliser hematologi, digunakan darah yang konsentrasinya sudah diketahui dengan pasti. Darah control tersebut dilakukan pemeriksaan sama seperti pemeriksaan sampel lalu hasilnya dibandingkan dengan kadar darah control sebenarnya. Kalibrasi yang seperti dijelaskan di atas dilakukan setiap 1 tahun sekali sebelum melakukan pemeriksaan pada sampel sehingga hasil yang didapatkan akurat (Mohammad Sofie, 2014)

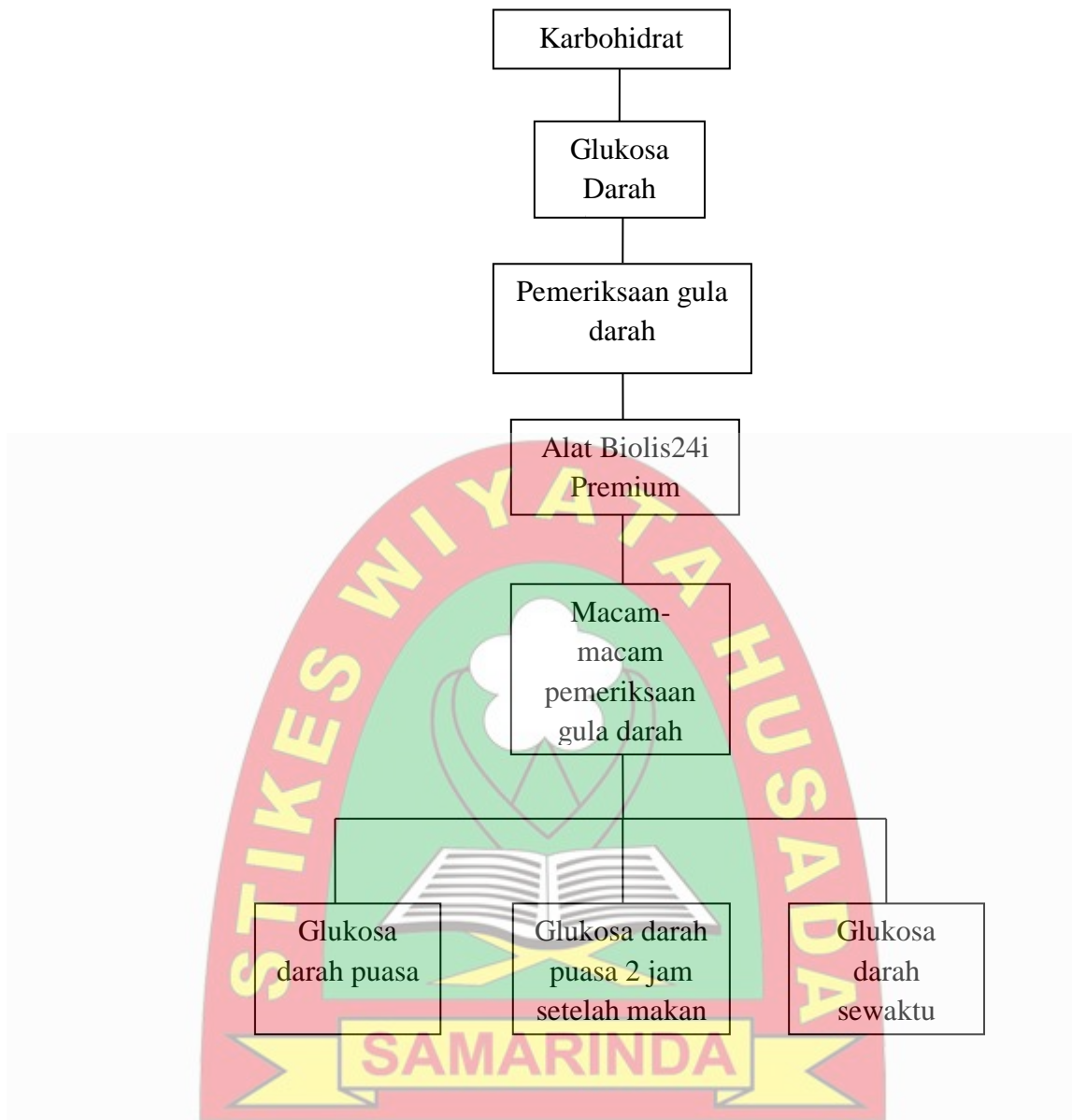
d. Cara kerja blok diagram

Lampu halogen sebagai sumber cahaya merupakan cahaya Polychromatic yang mempunyai panjang gelombang 400-800 nm memancarkan cahayanya yang masuk ke Monochomator. Monochomator disini merupakan alat untuk menguraikan spektrum warna dari cahaya. Di dalam Monochomator ini, cahaya Polychromatic diuraikan menjadi Monochromatic. Selanjutnya dari Monochromator, cahaya masuk ke Filter. Filter ini berfungsi memilih atau melewatkan hanya 1 spectrum cahaya saja sesuai dengan unsur yang akan di ukur. Karena setiap atom hanya akan menyerap spectrum yang sesuai dengan energi atom itu sendiri. Cahaya yang keluar dari Filter (I0) menyinari cuvette, sehingga molekul di dalam cuvette akan mengabsorbsi sebuah energi cahaya (foton) dengan jarak gelombang tertentu dan menghasilkan It. Cuvette disini merupakan tempat menaruh sample yang akan diperiksa (Mohammad Sofie, 2014).

Cahaya yang keluar dari cuvette (It) ditangkap oleh detektor. Detektor disini merupakan sensor untuk merubah energi cahaya menjadi bentuk energi (sinyal-sinyal) listrik yang selanjutnya dikuatkan oleh Amplifier lalu di converter oleh ADC, dimana ADC disini berfungsi mengubah data analog menjadi data digital. Kemudian dari ADC diolah oleh Microcontroller dan ditampilkan ke display (Mohammad Sofie, 2014).



I. Kerangka Teori



Skema gambar 2.2 Kerangka Teori

Sumber. Nurhamida *et al*, 2014.

BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR

A. Waktu dan Tempat

1. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir dilakukan pada bulan Januari sampai maret 2019.

2. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir

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

B. Metode

Ada beberapa prosedur penelitian yang harus dilakukan dalam melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah yaitu:

1. Alat

- a. Biolis24i Premium
- b. Centrifuge
- c. Mikropipet 500 μ l
- d. Cup/tube sample
- e. Rak sample
- f. Cuvet
- g. Tabung vacum tutup merah (tanpa zat additive)

2. Bahan

Bahan: sampel darah vena/serum

Reagensia: reagens Glukosa siap pakai :

a. Reagen glukosa 1 : 50 mmol/l

b. Reagen glukosa 2 : 26 mmol/l

Calibrator : BIOCAL

Control : BIONORM

3. Prosedur Penelitian

a. Pra Analitik

1. Persiapan pasien :

- a) Glukosa darah puasa : berpuasa terlebih dahulu

b) Glukosa darah puasa 2 jam setelah makan : setelah pengambilan darah pertama pasien dianjurkan makan terlebih dahulu setelah itu berpuasa selama 2 jam

c) Glukosa sewaktu : tidak ada persiapan khusus

2. Persiapan sampel :

a) Tabung vacum tutup merah (tanpa *Zat Additive*)

b) Identifikasi sampel : kode sampel, nama & umur

c) Sampel darah dipisahkan antara serum dan sel-sel darah lainnya dengan cara di centrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 10-15 menit

d) Sampel darah yang telah di centrifuge kemudian serum dipipet dan dimasukkan ke dalam tube sebanyak 500 μ l dengan menggunakan pipet volumetrik

e) Serum diperiksa dalam waktu \leq 2 jam setelah darah diambil

b. Analitik

1. Menyalakan alat

a) Nyalakan computer, login input user name dan password

b) Nyalakan alat. Tekan tombol main power di samping belakang dan tombol system power di samping depan

c) Alat siap di pakai setelah power warning up selesai

2. Maintenance pagi

a) Klik maintenance kemudian klik cell check lalu pilih panjang gelombang (340,405....) periksa apakah ada kuvet yang merah?

b) Siapkan larutan hipokloit (bayklin) 1:5 letakkan diposisi ISE Wash Tray Cal (warna Kuning) klik maintenance kemudian user maint sample probe wash. Setelah selsai klik exit.

3. Persiapan reagen

a) Keluarkan reagen dari kulkas,

b) Homogenkan.

c) Cek kecukupan sisa reagen, ganti reagen yang sudah habis (dead volume)

4. Mengerjakan blanko

- a) Siapkan aquadest pada pasti B1 di tray cal
- b) Klik menu calibration kemudian klik blank select
- c) Untuk mencentang semua pemeriksaan, lalu klik save selanjutnya yes.

5. Mengerjakan kontrol

- a) klik order kemudian klik C1 (bionorm)/ C2(biopath)/C3 (bionorm L)/C4 (bionorm HbA1c) di posisi sebelah kanan Tray no. Sampel lalu tekan enter pilih pemeriksaan klik order
- b) Klik ready (F9) kemudian klik start (F10)
- c) Untuk melihat hasil kontrol klik QC (F3) kemudian pilih current QC lalu klik print untuk mencetak hasil

6. Mengerjakan sampel

- a) Klik order kemudian pastikan Tray nomor yang dipakai (1/2/3....12) di posisi sebelah kiri dan input no. Dipasti sebelah kanan Tray sampel no. (1.40) tekan enter kemudian input ID, nama, usia dan jenis 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 selesai klik exit dan tutup reagent botol dan masukkan reagent tray ke kulkas.

c. Pasca Analitik Nilai Normal

- a) Glukosa darah puasa : 80-120mg/dl
- b) Glukosa darah puasa 2 jam setelah makan : 140mg/dl
- c) Glukosa darah sewaktu : 155mg/dl

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Profil Unit Pelaksana Teknis Daerah Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

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.

Pelayan 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 (Profil Labkes Prov Kaltim 2018).

Ruangan di laboratorium UPTD.Labkes Kaltim khususnya diruangan Kimia Klinik berada di tengah tengah di samping ruang Imunoserologi dan ruang Radiologi. Ruang kimia klinik dilengkapi dengan 1 pintu untuk pintu masuk, 3 meja kerja, computer, ventilasi yang baik, dan alat alat pemeriksaan lainnya. Ruangan laboratorium kimia klinik ditata dengan rapi supaya memudahkan petugas laboratorium untuk mencarinya.

Luas di ruangan kimia klinik setiap kegiatan cukup menampung peralatan yang dipergunakan, aktifitas dan jumlah petugas yang berhubungan dengan spesimen/pasien untuk kebutuhan pemeriksaan laboratorium. ruang pemeriksaan/teknis: luas ruangan tergantung jumlah dan jenis pemeriksaan yang dilakukan (beban kerja), jumlah, jenis dan ukuran peralatan, jumlah

karyawan, faktor keselamatan dan keamanan kerja serta kelancaran lalu lintas spesimen, pasien, pengunjung dan karyawan.

Lantai di laboratorium UPTD. Labkes Kaltim khususnya diruangan menggunakan lantai semen, berwarna hijau. lantai terbuat dari bahan yang kuat, mudah dibersihkan, dan tahan terhadap kerusakan oleh bahan kimia, kedap air, permukaan rata dan tidak licin. Bagian yang selalu kontak dengan air contohnya wastafel harus mempunyai kemiringan yang cukup kearah saluran pembuangan air limbah. Antara lantai dengan dinding harus berbentuk lengkung agar mudah dibersihkan.

Dinding di laboratorium UPTD. Labkes Kaltim terbuat dari tembok permanen warna hijau, menggunakan cat yang tidak luntur. Permukaan dinding pada UPTD. Labkes Kaltim tidak rata atau berlekuk-lekuk, terutama juga di dalam ruangan di Laboratorium kimia klinik. Maka dari itu dinding harus rata agar mudah dibersihkan, tidak tembus cairan serta tahan terhadap desinfektan. Dinding langit-langit terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah dibersihkan.

Bak cuci atau sinks di Laboratorium Kimia Klinik terbuat dari beton atau porcelain. Bak cuci yang terbuat dari porcelain mudah ternoda apabila kena bahan-bahan kimia. Bak cuci dilengkapi dengan saringan untuk mencegah masuknya sisa-sisa pemeriksaan yang berupa bahan padat. Untuk menghindari adanya kerusakan bak pembuangan bahan-bahan kimia seperti asam-basa kuat dan bahan-bahan korosif lainnya, di UPTD. Labkes khususnya di lab kimia klinik memiliki bak cuci tangan 1 wastafel yang memudahkan petugas untuk melakukan pemeriksaan serta untuk menghindari terjadinya kerusakan dan lain-lain.

Ruang laboratorium kimia klinik memiliki pengatur penerangan yang dapat diubah-ubah sesuai kebutuhan. Sumber cahaya berasal dari listrik jika menggunakan cahaya sinar matahari tidak memungkinkan karna jendela menggunakan kaca buram jadi sumber cahaya menggunakan daya dari listrik. Laboratorium kimia klinik di UPTD. Labkes Kaltim memiliki suhu dan kelembaban yang baik, untuk laboratorium kimia klinik memiliki AC, dengan suhu 22°C - 26°C, kelembaban 35-60%.

Laboratorium kimia klinik memiliki ventilasi yang baik, untuk laboratorium kimia klinik ini menggunakan alat yang mudah cepat panas. Ventilasi ditutup rapat dari jendela, agar ruangan tetap dingin dan alat tidak cepat panas sehingga digunakan AC 2, pagi hingga sore hari digunakan 1 AC dan di malam hari digunakan 1 AC di Labkes kaltim khususnya di laboratorium kimia klinik.

Ruang kimia klinik dilengkapi dengan 1 pintu untuk pintu masuk yang harus selalu ditutup rapat dikarenakan suhu ruang akan berkurang. hal ini perlu diperhatikan jika terjadi hal-hal yang tidak di inginkan. Pintu harus kuat rapat dan mudah untuk digunakan serta dapat mencegah masuknya serangga dan binatang lainnya. Ruang kimia klinik di UPTD.Labkes Kaltim mempunyai tata letak peratan yang baik. Baik itu dari Meja terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata dan mudah dibersihkan. Meja yang digunakan untuk instrumen elektronik harus jauh dari getaran. Meja ruang kerja harus di tata dengan rapi serta buku-buku pemeriksaan diletakan didalam lemari serta sudah di beri nama untuk setiap lemari.

B. Hasil Pengamatan

Berdasarkan pengamatan dan pemeriksaan yang telah dilakukan, terhadap Pemeriksaan Glukosa Darah dengan menggunakan alat Biolis24i Premium, di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Tahap Pra-Analitik :

a. Persiapan Pasien :

Glukosa darah sewaktu tidak ada persiapan khusus, glukosa darah puasa diharapkan puasa terlebih dahulu maksimal 10-12 jam dan glukosa darah puasa 2 jam setelah makan, diharapkan setelah pengambilan darah pertama pasien diharuskan makan dan minum terlebih dahulu kemudian puasa kembali selama 2 jam lalu diambil darah kedua.

b. Persiapan Pengumpulan Spesimen :

Jenisnya sesuai jenis pemeriksaan, Volume mencukupi, Kondisi baik : tidak lisis, segar/tidak kadaluwarsa, Ditampung dalam wadah yang memenuhi syarat, Identitas benar sesuai dengan data pasien (Agus joko praptomo,2018).

c. Persiapan Pemeriksaan :

1. Persiapkan alat dan bahan

Peralatan yang digunakan harus bersih kering, tidak mengandung deterjen atau bahan kimia, terbuat dari bahan yang tidak mengubah zat-zat dalam spesimen, sekali pakai buang (disposable), steril (terutama untuk kultur kuman), tidak retak/pecah, mudah dibuka dan ditutup rapat, ukuran sesuai dengan volume spesimen (Agus joko praptomo,2018).

2. Persiapkan sampel

Darah pasien yang telah diambil didiamkan terlebih dahulu selama 15 menit dibiarkan hingga membeku darahnya kemudian dicentrifuge sampel selama 10-15 menit dengan kecepatan 3000rpm.

2. Tahap Analitik :

Pemeriksaan glukosa darah dilakukan dengan menggunakan alat otomatis yang disebut biolis24i premium.

Adapun prosedur untuk pemeriksaan ini adalah :

a. Menyalakan alat

1. Nyalakan computer, login input user name dan password
2. Nyalakan alat. Tekan tombol main power di samping belakang dan tombol system power di samping depan
3. Alat siap di pakai setelah power warning up selesai

b. Maintenance pagi

1. klik maintence kemudian klik cell check lalu pilih panjang gelombang (340,405....) periksa apakah ada kuvet yang merah

2. Siapkan larutan hipokloit (bayklin) 1:5 letakkan diposisi ISE Wash Tray Cal (warna Kuning) klik maintenance kemudian user maint sample probe wash. Setelah selsai klik exit.
- c. Persiapan reagen
1. Keluarkan reagen dari kulkas,
 2. Homogenkan.
 3. Cek kecukupan sisa reagen, ganti reagen yang sudah habis (dead volume)
- d. Mengerjakan blanko
1. Siapkan aquadest pada pasti B1 di tray cal
 2. Klik menu calibration kemudian klik blank select
 3. Untuk mencentang semua pemeriksaan, lalu klik save selanjutnya yes.
- e. Mengerjakan kontrol
1. Klik order kemudian klik C1(bionorm)/C2(biopath)/C3 (bionormL)/C4 (bionorm HbA1c) di posisi sebelah kanan Tray no. Sampel lalu tekan enter pilih pemeriksaan klik order
 2. Klik ready (F9) kemudian klik start (F10)
 3. Untuk melihat hasil kontrol klik QC (F3) kemudian pilih current QC lalu klik print untuk mencetak hasil
- f. Mengerjakan sampel
1. Klik order kemudian pastikan Tray nomor yang dipakai (1/2/3....12) di posisi sebelah kiri dan input no. Dipasti sebelah kanan Tray sampel no. (1.40) tekan enter kemudian input ID, nama, usia dan jenis kelamin dari pasien dan pilih pemeriksaan klik order.
 2. Klik ready (F9) kemudian start (F10)
- g. Mematikan alat
- klik maintenance pilih user maint kemudian klik cell washing. Setelah selesai klik exit dan tutup reagent botol dan masukkan reagent tray ke kulkas.

3. Tahap Pasca Analitik

Tahap pasca analitik yaitu pencatatan hasil dan pelaporan hasil. Berdasarkan pengamatan dan pemeriksaan yang telah dilakukan, terhadap pemeriksaan Glukosa Darah dengan menggunakan alat Biolis24i Premium di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. Didapatkan hasil :

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan pengamatan pemeriksaan dilaboratorium kimia klinik untuk kadaje glukosa darah pada respons ditinjau dari karakteristik kadar (n=237). terdapat 40 responden pemeriksaan glukosa darah sewaktu, 156 reponden pemeriksaan glukosa darah puasa, dan 39 responden pemeriksaan glukosa puasa 2 jam setelah makan.

Pemeriksaan	Normal		Tidak normal		Jumlah	
	f	%	F	%	F	%
Glukosa Darah Sewaktu	34	14,3	6	2,1	40	16,4
Glukosa Darah Puasa	106	44,7	50	22,4	156	67,1
Glukosa Darah 2 Jam Setelah Makan	15	6,8	24	9,7	39	16,5
Jumlah	156	65,8	81	34,2	237	100

Sumber : Data Primer, 2019

Berdasarkan tabel 4.1 diatas, dari 237 hasil pemeriksaan telah didapatkan hasil glukosa darah sewaktu normal sebanyak 34 orang dengan presentase 14,3% dan glukosa darah sewaktu yang mengalami hipoglikemia (tidak normal) sebanyak 6 orang dengan presentase 2,1%, hasil glukosa darah puasa normal sebanyak 106 orang dengan presentase 44,7% dan glukosa darah puasa yang mengalami hipoglikemia (tidak normal) sebanyak 50 orang dengan presentase 22,4%, hasil glukosa darah puasa 2 jam setelah makan normal sebanyak 15 orang dengan presentase 6,8% dan glukosa darah puasa 2 jam setelah makan yang mengalami hipoglikemia (tidak normal) sebanyak 24 orang dengan presentase 9,7%.

C. Pembahasan

1. Tahap Pra-Analitik

Berdasarkan hasil pengamatan pada tahap pra analitik, semua proses pra analitik mulai dari persiapan, pengambilan darah,

pengumpulan sample, centrifuge sampel, hingga pemberian label hanya dilakukan oleh petugas kesehatan di ruangan sampling. Sampel yang telah diambil atau telah dilakukan pengambilan darah terlebih dahulu di input kedalam komputer dan diberikan barcode sesuai dengan ID pasien, kemudian sampel didiamkan selama 15 menit hingga sampel membeku lalu dicentrifuge dengan kecepatan 3000rpm selama 10-15 menit sehingga didapatkan hasil yang baik, setelah sampel dicentrifuge selanjutnya petugas laboratorium dari ruang kimia klinik datang keruang sampling membawa safety box berukuran sedang yang dapat menampung sampel beserta rak sampel kemudian sampel dibawa keruangan kimia klinik dengan menggunakan safety box yang tadi.

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur tahap pra analitik dilakukan dengan baik mulai dari persiapan pasien sebelum melakukan pengambilan spesimen hingga proses pengambilam spesimen ke laboratorium. Spesimen yang telah dicentrifuge segera diambil dan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan. Sebelum pengambilan spesimen, petugas yang akan mengambil spesimen mengecek kembali apakah spesimen sudah memenuhi syarat. Petugas datang ke laboratorium membawa spesimen disertai formulir permintaan yang di isi data yang lengkap. Dipastikan identitas pasien pada label dan formulir permintaan sudah sama.

2. Tahap Analitik

Proses tahap analitik adalah tahap pengerjaan sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan. Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur di ruang Kimia Klinik menggunakan alat Biolis24i Premium dan sampel yang di gunakan untuk pemeriksaan adalah darah vena.

Sampel yang telah datang tadi dilanjutkan proses pemeriksaan dengan cara sampel yang telah dicentrifuge dipipet serum sebanyak 500ul menggunakan mikropipet dan dimasukkan ke dalam cup sampel yang telah diberi barcode sesuai dengan ID pasien, lalu cup sampel

yang telah berisi serum tadi dimasukkan kedalam rak sampel sesuai urutan angka barkode selanjutnya dimasukkan ke dalam alat Biolis24i Premium. Pada layar monitor diklik start dan secara otomatis serum yang ada pada cup sampel dirak sampel didalam alat akan tehisap, hasil akan keluar pada layar dan printer alat secara otomatis.

Di laboratorium dilakukan quality control atau pengendalian mutu laboratorium dipagi hari yang bertujuan untuk memastikan bahwa hasil pemeriksaan yang didapatkan telah memenuhi persyaratan atau hasilnya tidak menyimpang dari yang diharapkan. Pada quality control sebagai peninjau kualitas dari semua faktor yang terlibat dalam kegiatan pemeriksaan dilaboratorium melakukan quality control setiap hari menggunakan control normal.

3. Tahap Pasca Analitik

Pada tahap pasca analitik yaitu pencatatan hasil dan pelaporan hasil yang sudah di dapatkan langsung secara otomatis masuk pada komputer dan terprint hasilnya secara otomatis dari alat, hasil pemeriksaan ditulis dibuku hasil kemudian untuk blanko yang sudah sebelumnya di input identitas pasien dimasukkan hasil sesuai pemeriksaannya dilakukan oleh petugas laboratorium. Penginputan yang dilakukan oleh petugas laboratorium terutama kepala laboratorium disebut verifikasi, hasil yang akan diberikan tersebut di print oleh petugas dan ditanda tangani oleh dokter patologi klinik sebagai tanda persetujuan kebenaran hasil tersebut dan di tentukannya diagnosa disebut validasi.

Berdasarkan hasil pemeriksaan telah didapatkan hasil glukosa darah puasa sewaktu normal sebanyak 34 orang dengan presentase 14,3% dan glukosa darah sewaktu yang mengalami hiperglikemia (tidak normal) sebanyak 6 orang dengan presentase 2,1%, hasil glukosa darah puasa normal sebanyak 106 orang dengan presentase 44,7% dan glukosa darah puasa yang mengalami hiperglikemia (tidak normal) sebanyak 50 orang dengan presentase 22,4%, hasil glukosa darah puasa 2 jam setelah makan normal sebanyak 15 orang dengan

presentase 6,8% dan glukosa darah puasa 2 jam setelah makan yang mengalami hiperglikemia (tidak normal) sebanyak 24 orang dengan presentase 9,7%.

hasil normal dikarenakan pada pemeriksaan secara acak ini berguna karena kadar glukosa pada orang sehat menunjukkan angka yang tidak jauh berbeda sepanjang hari. Jika hasil glukosa darah pada orang sehat menunjukkan hasil yang sangat bervariasi tiap waktu (bisa lebih dari 200 mg/hari), dapat diartikan bahwa pasien tersebut sedang bermasalah dengan gula darahnya. Namun, sebenarnya kadar gula normal atau tidak di dalam darah, bisa berubah sepanjang waktu, seperti sebelum makan kisaran normal kadar gula darah ditiap waktunya dan .

Kadar gula darah dikatakan terlalu tinggi jika melebihi 200 mg/dl. Istilah medis untuk kadar gula darah terlalu tinggi adalah hiperglikemia. Hiperglikemia dapat terjadi ketika tubuh tidak cukup insulin, yaitu hormon yang dilepas oleh pankreas. Insulin berfungsi menyebarkan gula dari darah ke seluruh sel-sel tubuh agar bisa diproses menjadi energi. Gula darah tinggi juga dapat terjadi bila sel-sel tubuh tidak sensitif terhadap insulin, sehingga gula dari darah tidak dapat masuk ke dalam sel untuk diproses.

Gula darah tinggi sering dialami oleh penderita diabetes yang tidak menjalani gaya hidup sehat, misalnya terlalu banyak makan, kurang olah raga, atau lupa mengonsumsi obat diabetes atau insulin. Selain itu gula darah tinggi pada penderita diabetes juga dapat dipicu oleh stres, infeksi, atau mengonsumsi obat-obatan tertentu. Orang normal yang tidak menderita diabetes juga bisa terkena hiperglikemia, terutama jika sedang mengalami sakit berat.

Tanda-tanda memiliki kadar gula darah terlalu tinggi adalah badan terasa lelah, nafsu makan sangat tinggi, bobot tubuh berkurang, sering merasa haus, dan sering buang air kecil. Jika kadar gula darah mencapai 350 mg/dl atau lebih, gejala yang dapat muncul adalah sangat haus, penglihatan buram, pusing, gelisah, dan penurunan

kesadaran. Disamping itu, kulit akan terlihat memerah, kering, dan terasa panas. Selain itu, kadar gula darah tinggi dalam jangka waktu lama tanpa pengobatan dapat meningkatkan risiko terjadinya infeksi pada gigi dan gusi, masalah kulit, osteoporosis, gagal ginjal, kerusakan saraf, kebutaan, serta penyakit kardiovaskular (jantung dan pembuluh darah).

Gula darah terlalu rendah atau hipoglikemia terjadi ketika kadar gula darah dibawah 70mg/dl. Kondisi ini juga umum terjadi pada penderita diabetes, yaitu akibat efek samping obat antidiabetes yang dikonsumsi. Obat antidiabetes, khususnya insulin, bisa menurunkan kadar gula darah secara berlebihan. Pada penderita diabetes, hipoglikemia dapat terjadi jika penggunaan insulin atau obat antidiabetes tidak diiringi oleh asupan makanan yang cukup. Olahraga yang berlebihan juga dapat memicu kondisi ini. Bukan hanya penderita diabetes, orang yang tidak menderita diabetes pun bisa mengalami hipoglikemia atau gula darah rendah. Beberapa penyebabnya adalah terlalu banyak minum-minuman beralkohol, menderita penyakit tertentu, seperti hepatitis, anoreksia nervosa, atau tumor pada pankreas, kekurangan hormon tertentu, mengonsumsi obat-obatan tertentu, misalnya quinine, tanpa sengaja mengonsumsi obat antidiabetes milik orang lain.

kadar gula darah yang rendah akan menyebabkan tubuh terasa lemas dan tidak bertenaga. Gejala lain yang bisa anda alami adalah lapar, keluar keringat dingin, kulit pucat, jantung berdebar, kesemutan di area mulut, gelisah, dan mudah marah. Sedangkan gejala yang akan dialami ketika kadar gula darah terlalu rendah (dibawah 40mg/dl), antara lain bicara melantur, sulit konsentrasi, tidak mampu berdiri atau berjalan, otot berkedut, dan kejang. Jika dibiarkan, kondisi ini dapat menyebabkan stroke, koma, bahkan kematian. Dapat diketahui dari pemeriksaan lebih banyak pasien melakukan pemeriksaan gula darah puasa dikarenakan untuk mengetahui kadar gula darah disaat berpuasa selama maksimal 10-12 jam.

4. Penjaminan Mutu Laboratorium

Penjaminan mutu atau *Quality Control* pada Pemeriksaan Glukosa Darah menggunakan Spektrofotometer Di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur pada alat yang digunakan untuk pemeriksaan yaitu Biolis24i Premium, dilakukan pada setiap hari sebelum penggunaan alat tersebut. Penggunaan alat Biolis24i Premium sebaiknya harus dilakukan penjaminan mutu sebagai standar pengoperasian alat sehingga hasil yang akan dikeluarkan valid dan dapat dipertanggung jawabkan. Penjaminan mutu alat baik dilakukan pada pengeluaran stok baru sebelum alat digunakan untuk pemeriksaan sampel. Penjaminan mutu dapat dilakukan dengan menggunakan control normal dan untuk alat mikropipet dan alat Biolis24i Premium dikalibrasi setiap 1 tahun sekali untuk mendapatkan penjaminan mutu yang baik.

Kesiapan alat atau peralatan lainnya juga sangat penting untuk menunjang hasil pemeriksaan yang baik, seperti menyiapkan reagen terlebih dahulu sebelum melakukan pemeriksaan pada alat, persiapan pasien, pengambilan darah, pengumpulan sampel, centrifuge sampel, hingga pemberian label. Setiap alat yang digunakan harus dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang disediakan oleh pabrik yang memproduksi alat tersebut. Alat Biolis24i Premium yang ada di laboratorium memiliki prosedur kerja yang sesuai dengan Standar Operasional Prosedur alat ini (SOP). Persiapan pasien diharapkan melakukan persyaratan yang ada di laboratorium sesuai pemeriksaan, kemudian untuk pengambilan darah dilakukan oleh petugas yang ada di ruang sampling harus sesuai dengan prosedur kerja Standar Operasional Prosedur (SOP).

5. *Good Laboratory Practice* (GLP) dan K3

a) *Good Laboratory Practice* (GLP)

Good Laboratory Practice atau Praktek Laboratorium yang benar di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur ini terutama pada pengamatan di Ruang Kimia Klinik

terdapat beberapa persyaratan pada perlakuan pemeriksaan Glukosa Darah di laboratorium yakni terbagi sebagai berikut :

- 1) Ruangan laboratorium Kimia Klinik keseluruhan mempunyai 1 ruangan. Ruangan Kimia Klinik pada ruang kerja pemeriksaan Glukosa Darah mempunyai luas 6x5 meter yang ditata dengan rapi supaya memudahkan petugas laboratorium untuk mengerjakan sampel. Luas di ruangan Kimia Klinik setiap kegiatan cukup menampung peralatan yang dipergunakan, aktifitas dan jumlah petugas yang berhubungan dengan spesimen/pasien untuk kebutuhan pemeriksaan laboratorium. ruang pemeriksaan/teknis: luas ruangan tergantung jumlah dan jenis pemeriksaan yang dilakukan (beban kerja) (Permenkes. No 43 Tahun 2013).
- 2) Lantai di laboratorium UPTD. Labkes Kaltim khususnya di ruangan Kimia Klinik menggunakan lantai semen, berwarna abu-abu tua dan tidak epoksi. Persyaratan lantai yang baik adalah lantai Epoksi (tidak ada garis). Lantai terbuat dari bahan yang kuat, mudah dibersihkan, dan tahan terhadap kerusakan oleh bahan kimia, kedap air, permukaan rata dan tidak licin. Bagian yang selalu kontak dengan air contohnya wastafel di ruangan kimia klinik mempunyai kemiringan yang cukup kearah saluran pembuangan air limbah. Antara lantai dengan dinding di ruang kimia klinik berbentuk lengkung agar mudah dibersihkan. (Permenkes. No 43 Tahun 2013).
- 3) Permukaan dinding pada UPTD. Labkes Prov Kaltim tidak rata atau berlekuk-lekuk, tetapi di dalam ruangan di Laboratorium kimia klinik permukaan dinding sudah sesuai yakni rata dan tidak berlekuk-lekuk. Maka dari itu dinding harus rata agar mudah dibersihkan, tidak tembus cairan serta tahan terhadap desinfektan. langit-langit terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah dibersihkan (Permenkes. No 43 Tahun 2013).

4) Pintu d UPTD. Labkes Prov Kaltim memiliki 2 pintu masuk yang digunakan untuk pintu masuk dan pintu darurat. Pintu diruang kimia klinik cukup kuat dan rapat serta dapat mencegah masuknya serangga dan binatang lainnya. Semua stop kontak dan saklar dipasang minimal 1,40 m dari lantai, dilengkapi dengan lampu *Philips* tipe LED 18 watt 8 buah.(Permenkes. No 43 Tahun 2013).

5) Tata letak peratan yang di UPTD.Labkes Prov Kaltim cukup baik. Baik itu dari Meja terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata dan mudah dibersihkan yang terbuat dari bahan *hyfoksi*, Terdapat 2 Meja yang digunakan untuk mencatat kode sampel dan hasil pemeriksaaan, terdapat 1 komputer yang biasanya digunakan untuk menyimpan kode sampel beserta hasil pemeriksaan, terdapat 1 printer untuk mencetak data yang diperlukan oleh laboratorium kimia klinik, terdapat 1 centrifuge untuk memisahkan darah dan serum, terdapat tempat mikropipet beserta *bluetip*, *yellowtip*, *whitetip*.

Terdapat oven untuk mengeringkan peralatan laboratorium setelah dicuci, terdapat 2 buah kulkas untuk penyimpanan reagen pemeriksaan dan reagen control, 1 lemari untuk penyimpanan buku- buku hasil pemeriksaan, terdapat 2 alat *hematology analyzer* digunakan untuk pemeriksaan darah lengkap, terdapat alat *Biolis24i Premium* untuk pemeriksaan kimia klinik dan harus jauh dari getaran. Meja ruang kerja juga di tata dengan rapi serta buku-buku pemeriksaan diletakan didalam lemari dan laci meja serta sudah di beri nama peralatan untuk setiap laci. Terdapat 1 wastafel untuk mencuci tangan beserta desinfektannya atau sabun, terdapat tempat limbah infeksius dan limbah non infeksius, terdapat alat keselamatan kerja yaitu apar, *Spill*

Neutralizers, First Aid Kit yang terletak didalam laboratorium.(Permenkes. No 43 Tahun 2013).

Berdasarkan Permenkes RI. No 43 Tahun 2013 tentang cara penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang baik. Ruangan dan fasilitas penunjang. Luas ruangan setiap kegiatan cukup menampung peralatan yang dipergunakan, aktifitas dan jumlah petugas yang berhubungan dengan spesimen/pasien untuk kebutuhan pemeriksaan laboratorium. Semua ruangan harus mempunyai tata ruang yang baik sesuai alur pelayanan dan memperoleh sinar matahari/cahaya dalam jumlah yang cukup. Secara umum, tersedia ruang terpisah untuk:

1. Ruang penerimaan terdiri dari ruang tunggu pasien dan ruang pengambilan spesimen. Masing-masing sekurang-kurangnya mempunyai luas 6 m.
2. Ruang pemeriksaan/teknis: luas ruangan tergantung jumlah dan jenis pemeriksaan yang dilakukan (beban kerja), jumlah, jenis dan ukuran peralatan, jumlah karyawan, faktor keselamatan dan keamanan kerja serta kelancaran lalu lintas spesimen, pasien, pengunjung dan karyawan, sekurang-kurangnya mempunyai luas 15 m. Untuk bank darah, pemeriksaan kimia klinik dan urinalisa sebaiknya masing-masing memiliki ruangan terpisah. Persyaratan umum konstruksi ruang laboratorium sebagai berikut:
 - a) Dinding terbuat dari tembok permanen warna terang, menggunakan cat yang tidak luntur. Permukaan dinding harus rata agar mudah dibersihkan, tidak tembus cairan serta tahan terhadap desinfektan.
 - b) Langit-langit dari lantai terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah dibersihkan.
 - c) Pintu harus kuat rapat dapat mencegah masuknya serangga dan binatang lain. Semua stop kontak dan saklar dipasang minimal 1,40 m dari lantai.
 - d) lantai terbuat dari bahan yang kuat, mudah dibersihkan, berwarna terang dan tahan terhadap perusakan oleh bahan kimia, kedap air,

permukaan rata dan tidak licin. Bagian yang selalu kontak dengan air harus mempunyai kemiringan yang cukup ke arah saluran pembuangan air limbah. Antara lantai dengan dinding harus berbentuk lengkung agar mudah dibersihkan.

b. Keamanan, Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Pada kesehatan dan keselamatan Kerja (K3) di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur ini terutama pada pengamatan di Ruang Kimia Klinik, Setiap petugas laboratorium harus memahami dan menguasai K3 laboratorium yakni sebagai berikut:

1. Hal-hal umum yang berkaitan dengan pencegahan infeksi, seperti Sebelum semua prosedur kerja dilakukan terlebih dahulu tangan harus steril menggunakan APD lengkap yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kontaminasi bakteri. Petugas Laboratorium di ruang Kimia Klinik sudah sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) menggunakan APD pada saat melakukan pemeriksaan Glukosa Darah. Pemakaian alat pelindung diri ini berfungsi untuk melindungi tubuh pada saat terjadi kontak dengan bahan kimia berbahaya dan mencegah terjadinya kontaminasi serta menggunakan sandal Laboratorium yang terbuka atau sandal jepit. Sebagai laboratorium yang baik hendaknya menggunakan sepatu *safety*. Sepatu pelindung yang berguna untuk melindungi kaki dari kemungkinan adanya tumpahan bahan kimia berbahaya atau ketumpahan sampel, serta mencegah penyebaran kontaminasi di ruang Kimia Klinik (Permenkes. No 43 Tahun 2013).
2. Pengelolaan limbah, Secara kimiawi limbah terbagi atas limbah organik dan limbah an organik, limbah sangat berdampak negative terhadap lingkungan terutama kesehatan manusia, sehingga diperlukan penanganan terhadap limbah tersebut. Tingkat bahaya yang ditimbulkan oleh limbah tergantung pada jenis dan karakteristik limbah. Karakteristik limbah dipengaruhi

oleh ukuran partikel, sifatnya dinamis, penyebaran luas dan berdampak panjang atau lama. Sedangkan kualitas limbah dipengaruhi oleh volume limbah, kandungan bahan pencemar, dan frekuensi pembuangan limbah (Widjajanti, 2009)

Pengelolaan limbah di UPTD. Labkes Kaltim khususnya di ruangan kimia klinik pada pemeriksaan glukosa darah limbah sampel darah di buang ke dalam tempat limbah medis, kemudian dimusnahkan dengan cara disimpan di *insenerator* lalu dibakar.

3. Pengamanan terhadap, bahan kimia, bahan radioaktif, infeksi mikroorganisme, keadaan darurat sebagai berikut :

a) APAR (Alat Pemadam Api Ringan).

Keamanan dan keselamatan kerja setiap laboratorium di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur, setiap laboratorium memiliki apar terutama di ruang kimia klinik, apar merupakan alat keselamatan kerja yang dilakukan untuk memadamkan api apabila terjadi kecelakaan kerja pada saat dilaboratorium, di Laboratorium kimia klinik isi Apar yaitu *ABC Dry Chemical Powder, CO² (Carbon dioxide)* serta dilakukan 1 tahun sekali pelatihan. Berikut cara kerja penggunaan Apar di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur khususnya di ruang kimia klinik :

- a) Pastikan alat pemadam api ditegakkan, lalu ditarik segel
- b) Kemudian Cabut Pin, Tekan dan sembur pull (*Aim squeeze and sweep (PASS)*) di arahkan pada sumber api.
- c) Kemudian tekan tuas apar, dan
- d) Disemprotkan satu sisi ke sisi lainnya.

b. *Spill kit Neuralizers*.

Spill kit Neuralizers merupakan alat keselamatan kerja yang sangat berperan penting di setiap laboratorium karna berfungsi untuk menangani apabila terjadi tumpahan bahan kimia atau specimen di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur khususnya di ruang kimia klinik

memiliki spill kit, isi dari spill kit adalah (Jas Laboratorium khusus, sapu/sekop, goggles, handscoon, masker khusus, dutsan, tissue, bacylin, penjepit plastik, Lysol konsentrasi, pasir, label biohazard, plastic besar). Berikut *Standar Oprasional Prosedur* (SOP) *Spill Neuralizers* di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur yaitu :

- a) Berteriak "*Spill Kit*" sebanyak 3 kali.
- b) Diberi pasir dipinggir tumpahan bahan infeksius yang tumpah.
- c) Kemudian di genangi *Lysol* pada tengah-tengah pasir
- d) Setelah itu diberi handuk dan tissue sebanyak-banyaknya, tunggu sampai meresap dan kering. Kemudian gunakan penjepit untuk memutar tisu dan pasir yang ada, putar searah jarum jam.
- e) Setelah itu diambil tissue yang ada menggunakan penjepit dan masukan dan sapu sisa pasir yang ada lalu dibuang pasir ke plastic infeksius.
- f) Kemudian untuk membersihkannya gunakan kembali *Lysol* dan lap menggunakan tissue handuk dan buang pula ke limbah infeksius.
- g) Kemudian peralatan *Spill Kit* yang digunakan tadi diletakan ke dalam plastic infeksius lain.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada 237 orang, maka dapat diambil kesimpulan :

1. Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu berdasarkan hasil yang diperoleh dari 40 orang, hasil normal yaitu sebanyak 34 orang dengan presentase 14,3% dan glukosa darah yang mengalami hiperglikemia (tidak normal) yaitu sebanyak 6 orang dengan presentase 2,1%.
2. Pemeriksaan Glukosa Darah Puasa berdasarkan hasil yang diperoleh dari 156 orang, hasil normal yaitu sebanyak 106 orang dengan presentase 44,7% dan glukosa darah puasa yang mengalami hiperglikemia (tidak normal) yaitu sebanyak 50 orang dengan presentase 22,4%.
3. Pemeriksaan Glukosa Darah Puasa 2 Jam Setelah Makan berdasarkan hasil yang diperoleh dari 39 orang, hasil normal yaitu sebanyak 15 orang dengan presentase 6,8% dan glukosa darah puasa 2 jam setelah makan yang mengalami hiperglikemia (tidak normal) yaitu sebanyak 24 orang dengan presentase 9,7%.
4. Tahap pemeriksaan dalam proses pra analitik, analitik, dan pasca analitik, dan Keamanan, Kesehatan dan keselamatan Kerja (K3) di laboratorium telah sesuai dengan standar operasional prosedur yang ada di laboratorium kesehatan provinsi kalimantan timur.

B. Saran

1. Bagi Akademik
Dapat menjadikan Laporan Tugas Akhir ini sebagai referensi untuk menambah pengetahuan tentang glukosa darah
2. Bagi Tenaga Analis Kesehatan
Dapat lebih meningkatkan pemahaman mengenai penggunaan alat pelindung diri saat melakukan pemeriksaan dilaboratorium

DAFTAR PUSTAKA

- Afa, R. *et al*, 2017. *Analisis Hubungan Activity Of Daily Living(ADL), Aktivitas Fisik Dan Kepatuhan Diet Terhadap Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Poasia Tahun 2017*. Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat (JIMKESMAS), Januari 2017
- Amir *et al*, 2015. *Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Bahu Kota Manado*. Jurnal e-Biomedik, Januari 2015
- Amy *et al*, 2008. *Pengaruh Kenaikan Kadar Glukosa Darah terhadap Peningkatan Daya Ingat Jangka Pendek*. JKM, Januari 2008
- Astuti, Catur Mei. 2013. *Jurnal Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Pengendalian Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Rawat Jalan di Poliklinik Penyakit Dalam RSJ Prof. Dr. Soerojo Magelang*. Jakarta: UI
- Djakani *et al*, 2013. *Gambaran Kadar Gula Darah Puasa pada Laki- laki Usia 40-59 tahun*. *Jurnal Gambaran Kadar Gula Darah Puasa pada Laki- laki Usia 40-59 tahun*, Januari 2014
- Eliana, Fatimah. 2015. *Penatalaksanaan DM Sesuai Konsensus Perkeni 2015. Satelit Simposium*, Januari 2015
- Fitri, R. I., Wirawanni, Yekti. 2014. *Hubungan konsumsi karbohidrat, konsumsi total energi, konsumsi serat, beban glikemik dan latihan jasmani dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2*. JNH, November 2014
- Ganong, W.F. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta : EGC
- Hermawan *et al*, 2011. *Efek Pemberian Niasin terhadap Glukosa Darah pada Tikus Wistar dengan Obesitas The Effect of Niacin to the Blood Glucose in Obese Wistar Rats*. MKB, Januari 2011
- Putra *et al*, 2015. *Gambaran Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Mahasiswa Angkatan 2015 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado*. Jurnal e-Biomedik (eBm), Januari 2015
- Putri Auliya *et al*, 2016. *Gambaran Kadar Gula Darah Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Andalas yang Memiliki Berat Badan Berlebihan dan Obesitas*. Jurnal Kesehatan Andalas, Januari 2018
- Partomo ,Joko A. 2018. *Pengendalian Mutu Laboratorium Medis*. Edisi 1, Yogyakarta: Deepublish, Maret 2018.

Profil Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur, 2018

Mboi, Nafsiah. 2013. Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik Yang Baik. Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.

Mufti, T. *et al.* 2015. *Perbandingan Peningkatan Kadar Glukosa Darah Setelah Pemberian Madu, Gula Putih, Dan Gula Merah Pada Orang Dewasa Muda Yang Berpuasa.* Jurnal Prosiding Pendidikan Dokter, November 2015

Murray, R.K., Granner, D.K., & Rodwell, V.W. 2009. *Biokimia harper.* Jakarta: EGC

Mohammad Sofie, ST, MT. 2014. *Autoanalyzer (Chimistry Analyzer).* Akademi Teknik Elektromedik Semarang, september 2014.

Nurhamida. 2014. *Karbohidrat.* Jurnal Ilmu Keolahragaan, November 2014

Putra *et al*, 2015. *Gambaran Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Mahasiswa Angkatan 2015 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado.* Jurnal e-Biomedik (eBm), Januari 2015

Rahmawati, Nita. 2015. *Gambaran Kontrol dan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus di Poliklinik Penyakit Dalam RSJ Prof. Dr. Soerojo Magelang.* Semarang: UNDIP

Ridwan *et al*, 2015. *Pengukuran Efek Antidiabetes Polifenol (Polyphenon 60) Berdasarkan Kadar Glukosa Darah dan Histologi Pankreas Mencit (Mus musculus L.) S. W. Jantan yang Dikondisikan Diabetes Mellitus.* Journal Matematika dan Sains, Januari 2015

Rorong *et al*, 2013. *Gambaran Kadar Glukosa Darah Puasa Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2011 dengan Indeks Massa Tubuh ≥ 23 kg/m².* Jurnal e-Biomedik, Januari 2013

Rosalina *et al*, 2012. *Pengaruh Pemberian Air Rebusan Daun Jambu Biji (Psidium Guajava) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe Ii Di Desa Leyangan Kecamatan Ungaran Timur.* Jurnal Keperawatan Medikal Bedah, Januari 2014

Santoso, witono *et a*, 2008 *Pedoman Praktik Laboratorium Kesehatan yang benar (Good Laboratory Practice).* Jakarta : Depkes RI

Subiyono *et al.* 2016. *Gambaran Kadar Glukosa Darah Metode GOD-PAP (Glucose Oxidase-Peroxidase Aminoantypirin) Sampel Serum dan Plasma EDTA (Ethylene Diamin Terta Acetat).* Jurnal teknologi laboratorium, Vol 5, No. 1, Maret 2016

Soviana *et al*, 2014. *Pengaruh Suplementasi β -carotene terhadap Kadar Glukosa Darah dan Kadar Malondialdehida pada Tikus Sprague Dawley yang Diinduksi Streptozotocin*. Jurnal Gizi Indonesia, Januari 2014

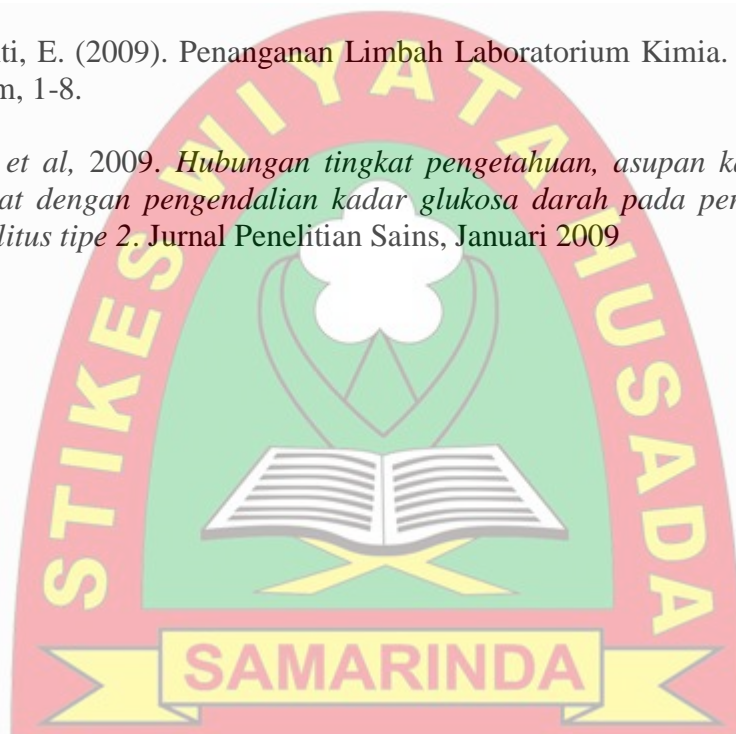
Standar Operasional Prosedur (SOP), Laboratirum Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. Samarinda

Wahyudi *et al*, 2008. *Perubahan Kadar Natrium dan Kalium Serum Akibat Pemberian Glukosa 40% pada Latihan Fisik Akut*. Sari Pediatri, Januari 2008

Waspadji, Sarwono. 2009. *Pedoman Diet Diabetes Melitus sebagai Panduan Bagi Dietisien/Ahli, Dokter, Mahasiswa dan Petugas Kesehatan Lain*. Edisi 2. Jakarta: FKUI

Widjajanti, E. (2009). *Penanganan Limbah Laboratorium Kimia*. PPM Prodi Dik Kim, 1-8.

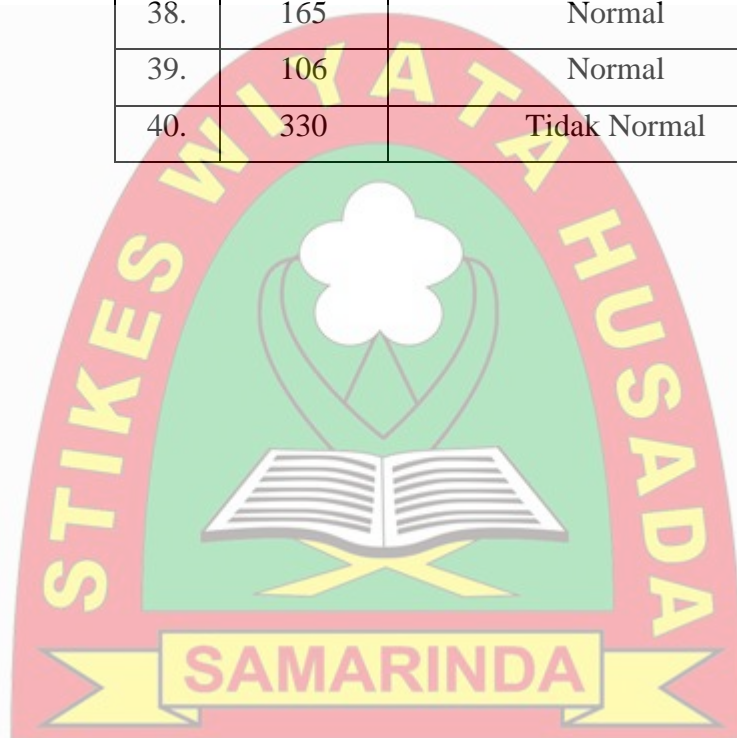
Witasari *et al*, 2009. *Hubungan tingkat pengetahuan, asupan karbohidrat, dan serat dengan pengendalian kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2*. Jurnal Penelitian Sains, Januari 2009



Lampiran 1. Hasil pada Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu di UPTD
Laboratorium Kesehatan provinsi Kalimantan timur.

No	Hasil	Interprestasi Hasil
1.	185	Normal
2.	200	Tidak Normal
3.	110	Normal
4.	100	Normal
5.	89	Normal
6.	98	Normal
7.	75	Normal
8.	89	Normal
9.	66	Normal
10.	105	Normal
11.	125	Normal
12.	81	Normal
13.	84	Normal
14.	92	Normal
15.	85	Normal
16.	124	Normal
17.	92	Normal
18.	225	Tidak Normal
19.	88	Normal
20.	97	Normal
21.	140	Normal
22.	91	Normal
23.	183	Normal
24.	176	Normal
25.	121	Normal
26.	102	Normal
27.	109	Normal
28.	211	Tidak Normal

29.	93	Normal
30.	99	Normal
31.	216	Tidak Normal
32.	86	Normal
33.	98	Normal
34.	95	Normal
35.	105	Normal
36.	351	Tidak Normal
37.	190	Normal
38.	165	Normal
39.	106	Normal
40.	330	Tidak Normal



Lampiran 2. Hasil pada Pemeriksaan Glukosa Darah Puasa di UPTD
Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

No.	Hasil	Interprestasi Hasil
1.	97	Normal
2.	93	Normal
3.	159	Tidak Normal
4.	101	Normal
5.	241	Tidak Normal
6.	98	Normal
7.	104	Normal
8.	91	Normal
9.	142	Tidak Normal
10.	120	Tidak Normal
11.	97	Normal
12.	103	Normal
13.	251	Tidak Normal
14.	95	Normal
15.	103	Normal
16.	494	Tidak Normal
17.	126	Tidak Normal
18.	107	Normal
19.	299	Tidak Normal
20.	96	Normal
21.	283	Tidak Normal
22.	80	Normal
23.	94	Normal
24.	95	Normal
25.	96	Normal
26.	105	Normal
27.	91	Normal
28.	96	Normal

29.	113	Tidak Normal
30.	87	Normal
31.	89	Normal
32.	276	Tidak Normal
33.	98	Normal
34.	83	Normal
35.	95	Normal
36.	111	Tidak Normal
37.	159	Tidak Normal
38.	174	Tidak Normal
39.	133	Tidak Normal
40.	109	Tidak Normal
41.	97	Normal
42.	104	Normal
43.	112	Tidak Normal
44.	92	Normal
45.	92	Normal
46.	107	Normal
47.	92	Normal
48.	93	Normal
49.	81	Normal
50.	91	Normal
51.	109	Tidak Normal
52.	97	Normal
53.	120	Tidak Normal
54.	87	Normal
55.	115	Tidak Normal
56.	144	Tidak Normal
57.	104	Normal
58.	115	Tidak Normal
59.	95	Normal

60.	180	Tidak Normal
61.	89	Normal
62.	103	Normal
63.	123	Tidak Normal
64.	106	Normal
65.	92	Normal
66.	155	Tidak Normal
67.	103	Normal
68.	94	Normal
69.	98	Normal
70.	107	Normal
71.	86	Normal
72.	87	Normal
73.	98	Normal
74.	115	Tidak Normal
75.	320	Tidak Normal
76.	104	Normal
77.	92	Normal
78.	98	Normal
79.	88	Normal
80.	78	Normal
81.	93	Normal
82.	107	Normal
83.	83	Normal
84.	92	Normal
85.	86	Normal
86.	102	Normal
87.	100	Normal
89.	268	Tidak Normal
90.	93	Normal
91.	198	Normal

92.	96	Normal
93.	95	Normal
94.	88	Normal
95.	265	Tidak Normal
96.	156	Tidak Normal
97.	94	Normal
98.	82	Normal
99.	96	Normal
100.	88	Normal
101.	141	Tidak Normal
102.	101	Normal
103.	90	Normal
104.	70	Normal
105.	95	Normal
106.	137	Tidak Normal
107.	95	Normal
108.	175	Tidak Normal
109.	115	Tidak Normal
110.	91	Normal
111.	163	Tidak Normal
112.	221	Tidak Normal
113.	85	Normal
114.	102	Normal
115.	121	Tidak Normal
116.	110	Tidak Normal
117.	88	Normal
118.	90	Normal
119.	95	Normal
120.	98	Normal
121.	83	Normal
122.	295	Tidak Normal

123.	92	Normal
124.	102	Normal
125.	95	Normal
126.	96	Normal
127.	92	Normal
128.	101	Normal
129.	107	Normal
130.	185	Tidak Normal
131.	81	Normal
132.	111	Tidak Normal
133.	175	Tidak Normal
134.	91	Normal
135.	114	Tidak Normal
136.	309	Tidak Normal
137.	96	Normal
138.	88	Normal
139.	120	Tidak Normal
140.	100	Normal
141.	99	Normal
142.	182	Tidak Normal
143.	86	Normal
144.	94	Normal
145.	115	Normal
146.	200	Tidak Normal
147.	135	Normal
148.	98	Normal
149.	98	Normal
150.	99	Normal
151.	190	Tidak Normal
152.	151	Tidak Normal
153.	167	Tidak Normal

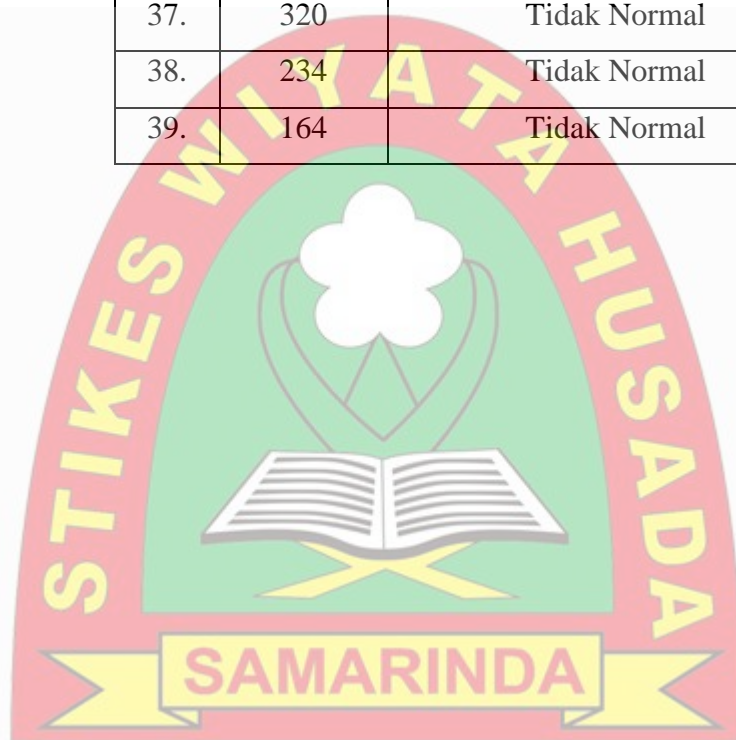
154.	88	Normal
155.	99	Normal
156.	89	Normal



Lampiran 3. Hasil pada Pemeriksaan Glukosa Darah Puasa 2 Jam Setelah Makan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

No.	Hasil	Interprestasi Hasil
1.	183	Tidak Normal
2.	126	Normal
3.	136	Tidak Normal
4.	149	Tidak Normal
5.	113	Normal
6.	124	Normal
7.	110	Normal
8.	96	Normal
9.	373	Tidak Normal
10.	112	Normal
11.	144	Tidak Normal
12.	297	Tidak Normal
13.	99	Normal
14.	202	Tidak Normal
15.	260	Tidak Normal
16.	183	Tidak Normal
17.	111	Tidak Normal
18.	148	Tidak Normal
19.	232	Tidak Normal
20.	302	Tidak Normal
21.	89	Normal
22.	136	Tidak Normal
23.	116	Tidak Normal
24.	164	Tidak Normal
25.	80	Normal
26.	122	Tidak Normal
27.	85	Normal

28.	142	Tidak Normal
29.	99	Normal
30.	130	Tidak Normal
31.	74	Normal
32.	101	Normal
33.	193	Tidak Normal
34.	94	Normal
35.	89	Normal
36.	309	Tidak Normal
37.	320	Tidak Normal
38.	234	Tidak Normal
39.	164	Tidak Normal

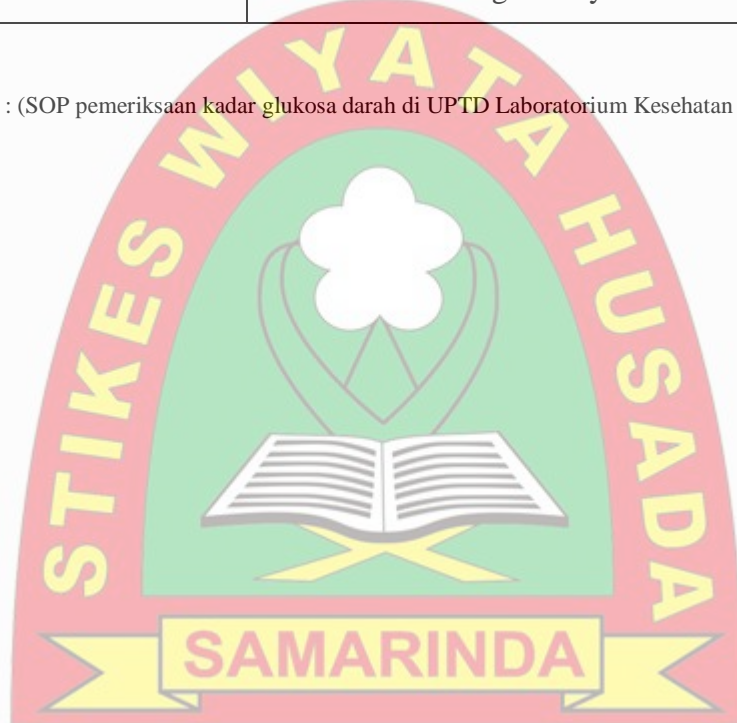


Lampiran 4. SOP Pengoperasian Biolis24i Premium

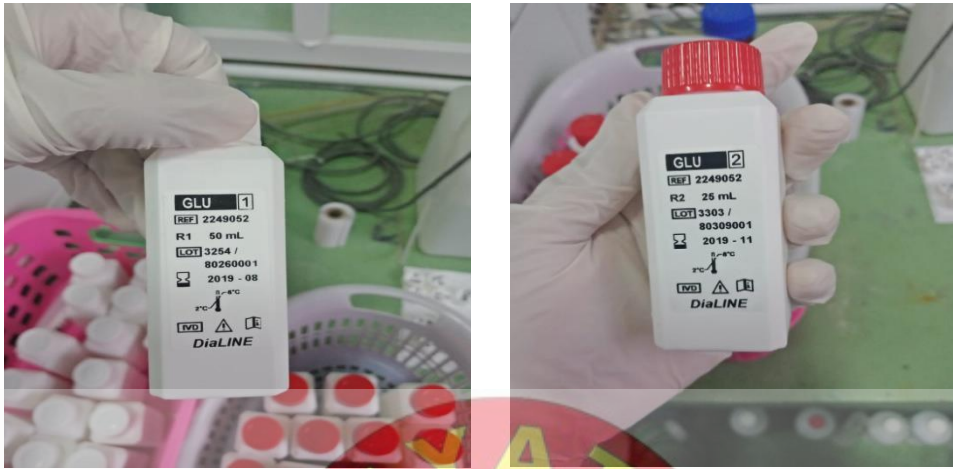
1. Menyalakan alat	<p>a) Nyalakan computer, login input user name dan password.</p> <p>b) Nyalakan alat. Tekan tombol main power disamping belakang dan tombol system power disamping warning up selesai.</p> <p>c) Alat siap dipakai setelah power warning up selesai.</p>
2. Maintenance pagi	<p>a) Klik maintenance kemudian klik cell check lalu pilih panjang gelombang (340,405....) periksa apakah ada kuvet yang merah</p> <p>b) Siapkan larutan hipokloit (bayklin) 1:5 letakkan diposisi ISE Wash Tray Cal (warna kuning) klik maintenance kemudian user maint 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 ditray 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 (bionorm)/ 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 kontrol klik QC (F3) kemudian pilih current QC lalu klik print untuk mencetak hasil.</p>

6. Mengerjakan sampel	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 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 pemeriksaan kadar glukosa darah di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kaltim)



Lampiran 5. Dokumentasi Alat dan Bahan Pemeriksaan Glukosa Darah di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



Gambar 5.1 Reagen Glukosa Darah



Gambar 5.2 Alat Biolis24i Premium

Lampiran 6. KIT Reagen Glukosa Darah

TUJUAN PENGGUNAAN

Untuk penentuan kuantitatif glukosa dalam serum, plasma dan urin. Pengukuran glukosa digunakan dalam diagnosis dan pengobatan gangguan metabolisme karbohidrat termasuk diabetes militus, hipoglikemia neonatal, hipoglikemia idiopatik dan karsinoma sel islet pankreas.

METODE

Uji UV enzimatik menggunakan heksokinase/G6PDH.

PRINSIP

Glukosa + ATP $\xrightarrow{\text{HK}}$ glukosa-6-phosphate + ADP

Glukosa -6-phosphate + NAD⁺ $\xrightarrow{\text{G6PDH}}$ Glukonat-6-P + NADH + H⁺

NILAI RUJUKAN

	mg/dl	mmol/L
Bayi baru lahir :		
Darah tali pusat	63-158	3,5-8,8
1 jam	36-96	2,0-5,5
2 jam	36-89	2,2-4,9
5-14 jam	34-77	1,9-4,3
10-28 jam	46-81	2,6-4,5
44-52 jam	48-79	2,7-4,4
Anak-anak (puasa) :		
1-6 tahun	74-127	4,1-7,0
7-19 tahun	70-106	3,9-6,4
Dewasa (puasa) :		
Serum/plasma	70-115	3,9-6,4

SPESIMEN

Serum, plasma atau urin

Untuk serum/plasma: pisahkan paling lambat 1 jam setelah pengumpulan darah dari konten seluler.

Stabilitas dalam plasma setelah menambahkan inhibitor glikolitik (fluoride, mengukur monoiodasetat, mannose) :

2 hari pada 20-25°C; 7 hari pada 4-8°C ; 1 hari pada 20°C.

Stabilitas dalam serum (dipisahkan dari konten seluler, bebas hemolysis) tanpa menambahkan inhibitor glikolitik :

8 jam pada 25°C, 72 jam pada 4°C.

Bekukan sekali saja! Buang spesimen yang terkontaminasi.

Isi Kit		Persiapan dan Stabilitas Larutan
Botol 1 Reagen 1	4 x 50ml	Reagen siap pakai. Reagen stabil sampai akhir kadaluwarsa. Jika terkontaminasi, hindari dan terlindung dari cahaya. Simpan pada 2-8°C
Botol 2 Reagen 2	2 x 25 ml	Jangan membekukan reagen.

PROSEDUR PEMERIKSAAN

Panjang gelombang : 340 nm, Hg 334 nm, Hg 356 nm

Kuvet : jalur cahaya 1 cm

Suhu : 20-25°C/37°C

Ukur terhadap reagen blank.

SUBSTRAT

	Blank	Sampel/Calibrator
Sampel/Calibrator	-	10µL
Disteril Water	10µL	-
Reagen 1	1000µL	1000µL
Campur, inkubasi selama 1-5 menit, Pada 20-25°C/ 35°C. Baca absorbansi A1. Lalu tambahkan		
Reagen 2	250µL	250µL
Campur, inkubasi 5 menit, pada 37°C atau 10 menit, pada 20-25°C. Baca absorbansi A2 terhadap reagen blank dalam 30 menit.		

RENTANG PENGUKURAN GLUKOSA

2-900 mg/dl (0,1-50 mmolL) pada Hg 365 nm

2-500 mg/dl (0,1-28 mmolL) pada Hg 334/340 nm

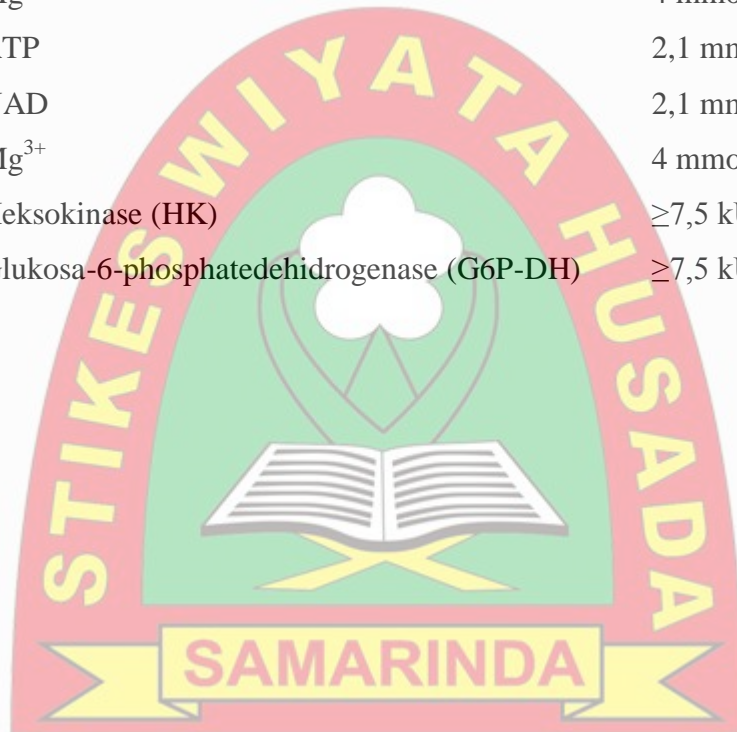
Jika konsentrasi melebihi batas masing-masing, encerkan 1+2 dengan larutan NaCl 0,9% dan kalikan hasilnya dengan 3.

KEKHUSUSAN/GANGGUAN

Tidak ada gangguan yang diamati oleh asam askorbat hingga 30mg/dl, bilirubin hingga 40 mg/dl, hemoglobin hingga 500mg/dl dan lipemia hingga trigliserida 2000 mg/dl, ketika bekerja dengan start substart. Untuk informasi lebih lanjut tentang zat-zat pengganggu.

KOMPONEN DAN KONSETRASI

R1:	Tris buffer, pH 7,8	100 mmol/L
	Mg ³⁺	4 mmol/L
	ATP	2,1 mmol/L
	NAD	2,1 mmol/L
R2:	Mg ³⁺	4 mmol/L
	Heksokinase (HK)	≥7,5 kU/L
	Glukosa-6-phosphatedehidrogenase (G6P-DH)	≥7,5 kU/L



RIWAYAT HIDUP



Lisnawati, lahir di tanah grogot, 26 mei 1998, anak ke 3 dari 6 bersaudara, putri dari pasangan Bapak ambo addi dan Ibu murni, Suku Bugis, agama Islam. Tahun 2004 mulai memasuki jenjang Pendidikan Madrasah ibtidyah Kecamatan Tanah Grogot. Lulus pada tahun 2010. Kemudian melanjutkan ke jenjang Pendidikan Mts Negeri Tanah Grogot dan Lulus pada tahun 2013. Tahun 2013 mulai memasuki jenjang Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMK PGRI 2 Tanah Grogot dengan jurusan Farmasi dengan mengikuti ekstra kulikuler pramuka, Lulus pada tahun 2016.

Tahun 2016 Memasuki jenjang Pendidikan Perguruan Tinggi Swasta di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda (STIKes WHS) Program Studi D-III Analisis Kesehatan. Selama perkuliahan telah melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) I di Rumah Sakit Abdul Wahab Sjahranie bulan Desember sampai Januari 2019 kemudian dilanjutkan ke Praktek Kerja Lapangan (PKL) II di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur, pada bulan Februari sampai dengan bulan Maret 2019 dan pada bulan maret sampai april 2019 telah melaksanakan Praktek Klinik Masyarakat Desa (PKMD) di Puskesmas Remaja Samarinda.