

KARYA TULIS ILMIAH

**PERBANDINGAN HASIL KADAR GLUKOSA DARAH
DENGAN MENGGUNAKAN *SERUM SEPARATOR TUBE* DAN
*SERUM TUBE***



NIM : 12.0702.121.03

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

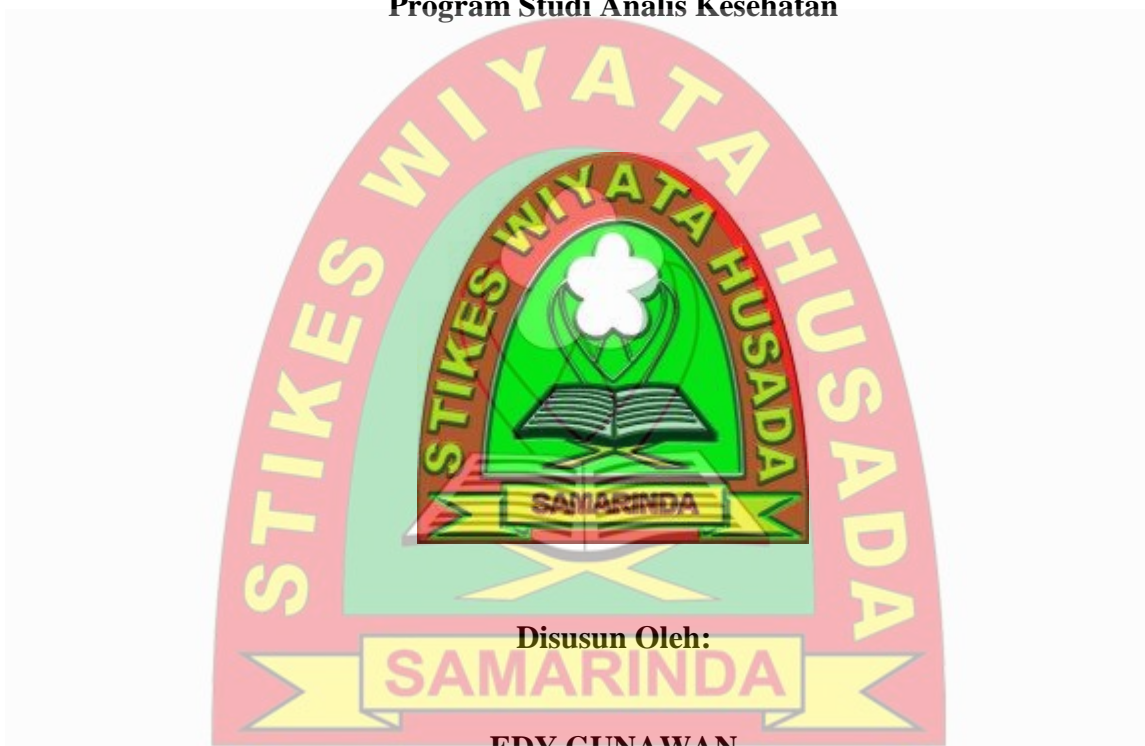
2015

KARYA TULIS ILMIAH

**PERBANDINGAN HASIL KADAR GLUKOSA DARAH
DENGAN MENGGUNAKAN *SERUM SEPARATOR TUBE* DAN
*SERUM TUBE***

Disusun Sebagai Persyaratan Mencapai Gelar Diploma III

Program Studi Analis Kesehatan



EDY GUNAWAN

NIM : 12.0702.121.03

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

2015

HALAMAN PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

**PERBANDINGAN HASIL KADAR GLUKOSA DARAH
DENGAN MENGGUNAKAN *SERUM SEPARATOR TUBE* DAN
*SERUM TUBE***

Disusun oleh :

EDY GUNAWAN

NIM : 12.0702.121.03

**Telah Di Pertahankan Di depan Dewan Penguji
Pada Tanggal : 23 Mei 2015**

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

1. **Rikawati S.ST**
NIP : 19710711.1992032003

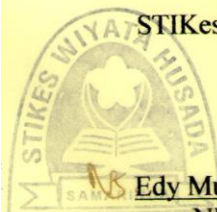
2. **Kamil, SKM, M.Si**
NIDN : 11.1508.75.01

3. **Sendy Indah Paras Hasri, S.Si**
NIDN : 11.100284.01

Mengetahui

Ketua

STIKes Wiyata Husada Samarinda



Edy Mulyono, S.Pd. S.Kep. M.Kep
NIK : 11.3072.74.13.045

Ketua Program Studi
DIII Analis Kesehatan

Zaenal Adi Susanto, S.T
NIP : 113072.90.11.028

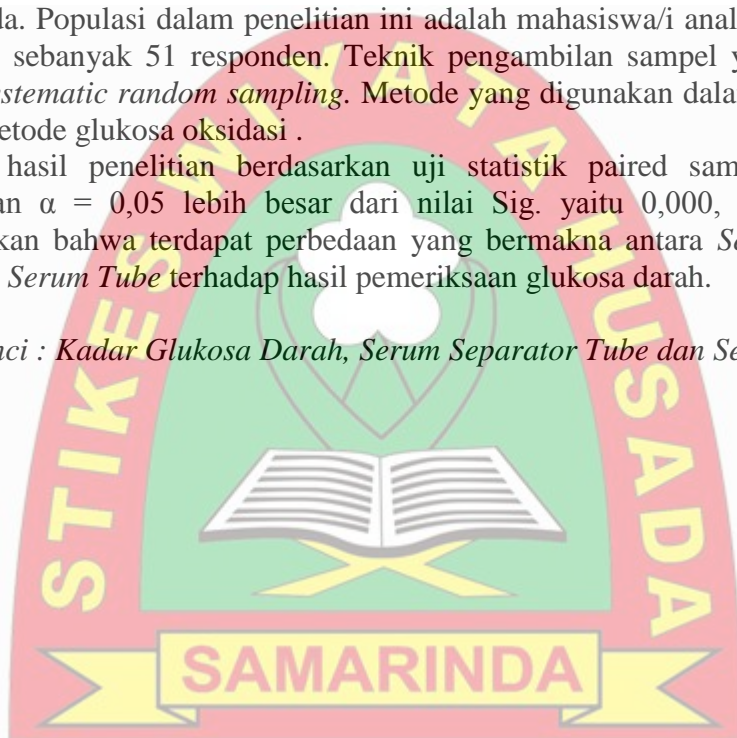
ABSTRAK

Edy Gunawan, dengan judul penelitian yaitu “Perbandingan hasil kadar glukosa darah menggunakan *Serum Separator Tube* dengan *Serum Tube*. Dibimbing oleh bapak Kamil, SKM, M.Si dan ibu Sendy Indah Paras Hasri, S.Si, serta penguji saya ibu Rikawati, S.T

Glukosa darah dapat terjadi glikolisis diluar tubuh. Saat ini pemeriksaan glukosa darah lebih banyak menggunakan tabung vakum biasa (*Serum Tube*) dibanding dengan tabung vakum yang menggunakan gel (*Serum Separator Tube*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan hasil kadar glukosa darah menggunakan *Serum Separator Tube* dengan *Serum Tube*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analis STIKes Wiyata Husada Samarinda. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa/i analis tingkat 2 dan tingkat 3 sebanyak 51 responden. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *systematic random sampling*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode glukosa oksidasi .

Dari hasil penelitian berdasarkan uji statistik paired sampel correlation didapatkan $\alpha = 0,05$ lebih besar dari nilai Sig. yaitu 0,000, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara *Serum Separator Tube* dan *Serum Tube* terhadap hasil pemeriksaan glukosa darah.

Kata Kunci : Kadar Glukosa Darah, Serum Separator Tube dan Serum Tube.



RIWAYAT HIDUP



Edy Gunawan, lahir pada tanggal 17 Maret 1993 di Samarinda, agama islam, anak keempat dari bapak Moch. Basri dan ibu Siti Muliani. Berkewarganegaraan Indonesia, bertempat tinggal di Jl. Slamet Riyadi Gang 6 RT. 30 No. 55 Kelurahan Karam asam Ilir Kecamatan Sungai Kunjang Samarinda. Pendidikan pertama di Sekolah Dasar Negeri

003 Sungai Kunjang Samarinda pada tahun 1999, melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 10 Samarinda pada tahun 2005, melanjutkan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Kesehatan samarinda pada tahun 2008, kemudian memasuki jenjang pendidikan Diploma III Program Studi Analis Kesehatan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda pada tahun ajaran 2012.

Selama Perkuliahan pada tahun 2014 melakukan Praktek Klinik Masyarakat Desa (PKMD) di Puskesmas Wonorejo Samarinda dan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Samarinda Kalimantan Timur.



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang mana hingga saat ini saya masih diberikan umur panjang serta kesehatan, sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik tanpa ada halangan. Maksud dari pembuatan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Perbandingan hasil kadar glukosa darah dengan menggunakan *Serum Separator Tube* dan *Serum Tube*” adalah untuk menyelesaikan tugas akhir dari perkuliahan yang sedang saya jalani saat ini.

Suatu kebanggaan bagi saya sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat hadir agar dapat digunakan sebaik-baiknya dan dapat dijadikan sebuah referensi nantinya untuk penelitian yang akan datang dan mungkin saja Karya Tulis Ilmiah ini juga dapat berguna bagi laboratorium maupun tenaga pendidik.

Karya Tulis Ilmiah ini terwujud atas bimbingan, pengarahan dan bantuan dari bapak Kamil, SKM, M.Si selaku Pembimbing I dan ibu Sendy Indah Paras Hasri, S.Si selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Saya ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mengarahkan saya pada saat pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini maupun pada saat saya melakukan penelitian dan mungkin tidak dapat saya sebutkan semua disini terkhusus untuk :

1. Bapak H. Mujito Hadi selaku ketua yayasan STIKES Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak Edy Mulyono, S.pd S.Kep, M.Kep selaku Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda.
3. Bapak Zaenal Adi Susanto, S.ST selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.
4. Seluruh staf dan dosen D-III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.
5. Ayahanda tercinta, ibunda tercinta dan saudara saya serta keluarga yang senantiasa memotivasi saya untuk selalu dan terus maju untuk sukses.
6. Kepada teman-teman saya yang telah membantu dan memberikan dukungan, do'a serta motivasi sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.

7. Rekan-rekan saya mahasiswa/I D-III Analis Kesehatan angkatan 2012 yang telah banyak membantu dan memberikan semangat kepada saya agar bisa menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat waktu.

Mungkin hanya ini yang dapat saya berikan kepada semua pihak yang telah banyak membantu saya dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini semoga dapat bermanfaat bagi institusi kesehatan khususnya pada bidang Analis Kesehatan, bermanfaat bagi laboratorium klinik dan bermanfaat bagi semua yang membaca Karya Tulis Ilmiah saya.

Kritik dan saran sangat saya harapkan untuk perbaikan dari Karya Tulis Ilmiah ini kedepannya.



Samarinda, 22 Mei 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.3.1 Tujuan Umum	2
1.3.2 Tujuan Khusus.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.4.1 Manfaat Bagi Instansi	2
1.4.2 Manfaat Bagi Akademik.....	3
1.4.3 Manfaat Bagi Peneliti	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Metabolisme	4
2.1.1 Metabolisme Karbohidrat	5
2.2 Glukosa Darah	6
2.2.1 Metabolisme Gula Darah.....	6
2.2.2 Absorpsi Gula Darah	7
2.3 Glikolisis	8
2.4 Glikolisis	12
2.5 Macam-macam Pemeriksaan Glukosa Darah	13
2.6 Penyebab Penundaan Pemeriksaan Glukosa Darah.....	13

2.7 Masalah Klinis	13
2.8 Pemeriksaan Gula Darah	15
2.9 Macam-macam Jenis Tabung	16
2.10 Kerangka Teori	20
2.11 Hipotesa Penelitian	20

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian	22
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.2.1 Waktu	22
3.2.2 Tempat	22
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	22
3.3.1 Populasi	22
3.3.2 Sampel	22
3.4 Kriteria Penelitian	23
3.5 Teknik Pengambilan Sampel	23
3.6 Definisi Operasional	23
3.7 Instrumen Penelitian	24
3.7.1 Alat	24
3.7.2 Bahan	24
3.8 Teknik Pengumpulan Data	24
3.9 Pemeriksaan Sampel	25
3.10 Teknik Analisa Data	27
3.11 Desain Penelitian	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil	28
4.2 Pembahasan	29

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

No	Judul Tabel	Halaman
Tabel 4.1	Hasil penelitian.....	28
Tabel 4.2	Paired sampel correlation	30



DAFTAR GAMBAR

No	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Jalur Glikolisis	12
Gambar 2.2	Kerangka Teori	20
Gambar 3.1	Desain Penelitian	27



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1.	Tabel hasil Pemeriksaan	36
Lampiran 2.	Alat dan Bahan	38
Lampiran 3.	Pengerjaan Sampel	40



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 dimetabolisme menjadi piruvat melalui jalur glikolisis. Glikolisis dapat terjadi secara aerob dengan memetabolisme piruvat yang berkaitan dengan pembentukan ATP dalam proses fosforilasi oksidatif. Jalur Glikolisis adalah jalur utama metabolisme glukosa, jalur ini dapat berfungsi baik dalam keadaan aerob maupun anaerob. Eritrosit yang tidak memiliki mitokondria, bergantung sepenuhnya pada glukosa sebagai bahan bakar metaboliknya, dan memetabolisme glukosa melalui glikolisis anaerob (Murray, 2009).

Glikolisis dapat terjadi di luar tubuh setelah sampel darah dikeluarkan dari dalam tubuh, bila tanpa zat penghambat glikolisis, maka komponen yang ada dalam sampel darah seperti eritrosit, leukosit, dan juga kontaminasi bakteri dapat menyebabkan kadar glukosa darah menurun. Glikolisis juga dapat terjadi karena pengaruh suhu dan lama penyimpanan.

Pemeriksaan kadar glukosa adalah suatu pemeriksaan yang digunakan untuk mengetahui jumlah kadar gula dalam darah, pemeriksaan ini mendeteksi keadaan hiperglikemi dan hipoglikemi yang berkaitan dengan penyakit Diabetes Mellitus.

Proses pemeriksaan laboratorium berperan penting dalam diagnosa medis, hal ini merupakan salah satu penunjang untuk mengetahui penyebab penyakit yang diderita. Banyak pemeriksaan yang dilakukan dalam laboratorium seperti pemeriksaan di laboratorium klinik yang meliputi trigeliserida, kolesterol, asam urat, glukosa dan pemeriksaan lainnya.

Ada beberapa tahap dalam melakukan pemeriksaan di laboratorium, diantaranya adalah Tahap Pra analitik, Tahap Analitik, dan Tahap Pasca Analitik. Pada tahap Pra Analitik untuk pemeriksaan glukosa darah yang perlu

diperhatikan adalah wadah penampungan sampel/darah.

Saat ini penampungan sampel darah di laboratorium di beberapa daerah di Kalimantan Timur khususnya di Samarinda untuk pemeriksaan glukosa darah lebih banyak menggunakan tabung vakum biasa (*Serum Tube*) dibanding dengan tabung vakum yang menggunakan gel (*Serum Separator Tube*), didalam *Serum Tube* hanya mengandung *clot activator* yang hanya berfungsi untuk mempercepat proses pembekuan darah sedangkan didalam *Serum Separator Tube* selain mengandung *clot activator* juga mengandung gel yang berfungsi untuk membentuk penghalang fisik antara serum dan sel darah setelah tabung dilakukan pemusingan/sentrifugasi.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti berkeinginan akan melakukan penelitian tentang “Perbandingan hasil kadar glukosa darah dengan menggunakan *Serum Separator Tube* dan *Serum Tube*.”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut timbul permasalahan ”Adakah Perbandingan hasil kadar glukosa darah dengan menggunakan *Serum Separator Tube* dan *Serum Tube*.”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengetahui Perbandingan hasil kadar glukosa darah dengan menggunakan *Serum Separator Tube* dan *Serum Tube*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus pada penelitian ini:

1. Mengetahui hasil pemeriksaan glukosa darah menggunakan SST
2. Mengetahui hasil pemeriksaan glukosa darah menggunakan ST

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1.4.1 Manfaat Bagi Instansi

Sebagai bahan pertimbangan dan mempermudah instansi terkait untuk lebih selektif dalam memilih tabung kimia darah sehingga didapatkan hasil yang lebih akurat.

1.4.2 Manfaat Bagi Akademik

Sebagai acuan bagi akademik agar dalam melakukan praktek mahasiswa di instansi menyediakan BHP (bahan habis pakai) yang baik dan juga dapat menambah pemberdayaan karya tulis ilmiah di akademik.

1.4.3 Manfaat Bagi Peneliti

Menambah wawasan, pengetahuan dan keterampilan bagi peneliti khususnya dibidang kimia klinik.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Metabolisme

Metabolisme adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan interkonversi senyawa kimia didalam tubuh, jalur yang diambil oleh tiap molekul, hubungan antarmolekul, dan mekanisme yang mengatur aliran metabolit melalui jalur–jalur metabolisme. (Murray, 2009).

Pengetahuan tentang metabolisme normal sangat penting untuk memahami kelainan yang mendasari penyakit. Metabolisme normal mencakup adaptasi terhadap masa kelaparan, aktivitas fisik, kehamilan, dan menyusui. Kelainan metabolisme dapat terjadi karena defisiensi gizi, defisiensi enzim, sekresi abnormal hormone, atau efek obat dan toksin (Murray, 2009).

Senyawa-senyawa seperti karbohidrat, lipid, dan protein dapat digunakan sebagai sumber energy untuk metabolisme sel. Senyawa ini didalam sel akan mengalami perubahan melalui berbagai reaksi enzimatik atau jalur metabolisme. Jalur metabolisme dapat dibagi menjadi 3 bagian. Jalur metabolisme yang mengkatalisis pemecahan suatu senyawa disebut jalur katabolik. Jalur untuk proses sintesis suatu senyawa dalam sel disebut jalur anabolik. Jalur yang digunakan untuk proses pemecahan dan proses sintesis disebut jalur amfibolik (Biokimia, 2001).

Proses metabolisme yang terjadi di dalam sel makhluk hidup melibatkan sebagian besar enzim (katalisator) baik berlangsung secara sintesis (anabolisme) dan respirasi (katabolisme). Pada saat berlangsungnya peristiwa reaksi biokimia di dalam sel, enzim bekerja secara spesifik. Enzim mempercepat reaksi kimia yang menghasilkan senyawa ATP dan senyawa-senyawa lain yang berenergi tinggi seperti pada proses respirasi, fotosintesis, kemosintesis, sintesis protein, dan lemak.

Glikolisis merupakan jalur utama dalam metabolisme karbohidrat untuk menghasilkan energi. Jalur metabolisme ini merupakan jalur yang sangat

penting pertama karena hanya berperan pada metabolisme karbohidrat saja, tetapi bersama-sama dengan siklus asam sitrat dapat berperan sebagai jalur amfibolik. Selain itu jalur ini juga harus berfungsi setiap saat dan tersebar dalam seluruh makhluk hidup baik mulai dari bakteri hingga manusia (Biokimia, 2001).

Metabolisme merupakan segala proses reaksi kimia yang terjadi didalam makhluk hidup. Proses yang lengkap dan komplit sangat terkoordinatif melibatkan banyak enzim didalamnya, sehingga terjadi pertukaran bahan dan energi. Adapun metabolisme yang terjadi dalam tubuh yang mempengaruhi kadar gula darah, yaitu :

2.1.1 Metabolisme karbohidrat

Karbohidrat yang ada dalam makanan sebagian besar berupa polimer heksosa, diantaranya yang paling penting adalah glukosa, galaktosa, dan fruktosa. Kebanyakan monosakarida yang terdapat didalam tubuh adalah isomer D. produk utama pencernaan karbohidrat dan gula sirkulasi utama adalah glukosa. Dalam darah vena perifer, kadar normal glukosa plasma saat puasa adalah 70-110 mg/dL (3,9-6,1 mmol/L). dalam darah arteri, kadar glukosa plasma adalah 15-30 mg/dL lebih tinggi dibanding kadar glukosa darah vena (Ganong, 2008).

Karbohidrat bertanggung jawab atas sebagian besar intake makanan sehari-hari, tetapi sebagian besar karbohidrat akan diubah menjadi lemak. Fungsi dari karbohidrat dalam metabolisme adalah sebagai bahan bakar untuk oksidasi dan menyediakan energi untuk proses-proses metabolisme lainnya. Karbohidrat dalam makanan terutama adalah polimer-polimer hexosa, dan yang penting adalah glukosa, laktosa, fruktosa, dan galaktosa. Kebanyakan monosakarida dalam tubuh berada dalam bentuk D-isomer. Hasil yang utama dari metabolisme karbohidrat yang terdapat dalam darah adalah glukosa. Glukosa yang dihasilkan begitu masuk dalam sel akan mengalami fosforilasi membentuk glukosa-6-fosfat. Yang dibantu oleh enzim heksokinase, sebagai katalisator. Dalam hati terdapat enzim lain yang

disebut glukokinase, yang lebih spesifik terhadap glukosa, dan seperti halnya heksokinase, akan meningkat kadarnya oleh insulin, dan berkurang pada saat kelaparan dan diabetes. Glukosa-6-fosfat dapat berpolimerisasi membentuk glikogen, sebagai bentuk glukosa yang dapat disimpan, terdapat dalam hampir semua jaringan tubuh, tetapi terutama dalam hati dan otot rangka (Ganong, 2008).

2.2 Glukosa Darah

Glukosa adalah bahan bakar utama bagi kebanyakan jaringan. Glukosa dimetabolisme menjadi piruvat melalui jalur glikolisis, jaringan aerob memetabolisme piruvat menjadi asetil-KoA yang dapat memasuki siklus asam sitrat untuk dioksidasi sempurna menjadi CO_2 dan H_2O yang berkaitan dengan pembentukan ATP dalam proses oksidatif. Glikolisis juga dapat berlangsung secara anaerob, dengan produk akhir berupa laktat (Murray, 2009).

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, dan proses ini juga menghasilkan metabolit-metabolit asam yang berbahaya apabila dibiarkan menumpuk, sehingga kadar glukosa didalam darah dikendalikan oleh beberapa mekanisme homeostatik yang dalam keadaan sehat dapat mempertahankan kadar dalam rentang 70 sampai 110 mg/dl dalam keadaan puasa (Sacher, 2004).

Setelah pencernaan makanan yang mengandung banyak glukosa, secara normal kadar glukosa darah akan meningkat, namun tidak melebihi 170 mg/dl. Banyak hormon ikut serta dalam mempertahankan kadar glukosa darah yang adekuat baik dalam keadaan normal maupun sebagai respon terhadap stres. Pengukuran glukosa darah sering dilakukan untuk memantau keberhasilan mekanisme regulatorik ini. Penyimpangan yang berlebihan dari normal, baik terlalu tinggi atau terlalu rendah, menandakan terjadinya

gangguan homeostatis dan sudah semestinya mendorong tenaga analis kesehatan melakukan pemeriksaan untuk mencari etiologinya (Sacher, 2004).

2.2.1 Metabolisme gula darah

Gula darah setelah diserap oleh dinding usus akan masuk dalam aliran darah masuk ke hati, dan disintesis menghasilkan glikogen kemudian dioksidasi menjadi CO₂ dan H₂O atau dilepaskan untuk dibawa oleh aliran darah ke dalam sel tubuh yang memerlukannya. Dengan maksud gula darah dari sirkulasi ke dalam sel maka tidak akan terjadi penumpukan gula darah dalam aliran gula darah. Kadar gula yang dikendalikan oleh hormon yang dihasilkan oleh sel beta lengerhans dari pancreas yaitu hormon insulin. Jika hormon insulin yang tersedia kurang dibandingkan kebutuhan, maka gula darah akan menumpuk dalam sirkulasi darah sehingga darah akan meningkat. Bila kadar gula darah ini sedemikian tinggi melebihi ambang ginjal, maka gula darah akan keluar bersama urine (glukosuria) (Sacher, 2004).

2.2.2 Absorpsi Gula Darah

Setelah mendapat intake makanan yang mengandung gula proses pencernaan dan absorpsi akan berlangsung terutama di dalam duodenum dan jejunum prosimal. Setelah absorpsi akan terjadi peningkatan kadar gula darah untuk sementara waktudan akhirnya kembali pada kadar semula (baseline). Besarnya kadar gula yang diabsorpsi sekitar 1 gram/kg berat badan tiap jam. Kecepatan absorpsi gula di dalam usus halus konstan tidak tergantung pada jumlah gula yang ada atau kadar dimana gula berada. Dalam keadaan post absorpsi konsentrasi gula darah berkisar 80 - 100 mg/dl. Setelah makan karbohidrat dapat meningkat sampai sekitar 120 - 130 mg/dl. Dan selama puasa kadar gula darah turun sekitar 60 – 70 mg/dl. Maka dari itu untuk mengetahui kemampuan tubuh menangani karbohidrat dapat ditentukan dengan Tes Toleransi Glukosa Oral (Sacher, 2004).

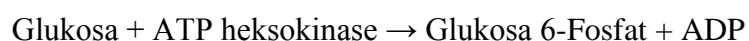
2.3 Glikolisis

Glikolisis adalah urutan reaksi-reaksi yang mengkonversi glukosa menjadi piruvat bersamaan dengan produksi sejumlah ATP yang relatif kecil. Pada organisme erob, glikolisis adalah pendahuluan daur asam sitrat dan rantai transport electron, yang bersama-sama membebaskan sebagian besar energi yang tersimpan pada glukosa. Pada keadaan erob piruvat masuk mitokondria, tempat piruvat dioksidasi lengkap menjadi CO₂ dan H₂O. jika penyediaan oksigen tidak mencukupi, seperti pada otot yang sedang aktif berkontraksi, piruvat dikonversi menjadi laktat. Pada keadaan anerob, ragi mengtransformasi piruvat menjadi etanol. Pembentukan etanol dan laktat dari glukosa adalah contoh-contoh fermentasi. Glikolisis juga dikenal sebagai *jalur embden-meyerhof* (Stryer, 2000).

Berikut adalah berbagai tahap yang disajikan dalam urutan awal terjadinya dengan glukosa sebagai bahan baku utama. Seluruh proses melibatkan sepuluh tahap dengan membentuk produk pada setiap tahap dan setiap tahap diatur oleh enzim yang berbeda :

1. Tahap Fosforilasi Glukosa

Tahap pertama adalah fosforilasi glukosa (penambahan gugus fosfat). Reaksi ini dimungkinkan oleh heksokinase enzim, yang memisahkan satu kelompok fosfat dari ATP (Adenosine Triphosphate) dan menambahkannya ke glukosa, mengubahnya menjadi glukosa 6-fosfat. Dalam proses satu ATP molekul, yang merupakan sumber energi tubuh, digunakan dan akan ditransformasikan ke ADP (Adenosin difosfat), karena pemisahan satu kelompok fosfat. Reaksi keseluruhan dapat diringkas sebagai berikut:



2. Tahap Produksi Fruktosa-6 Fosfat

Tahap kedua adalah produksi fruktosa 6-fosfat. Hal ini dimungkinkan oleh aksi dari enzim phosphoglucoisomerase. Kerjanya pada produk dari tahap sebelumnya, glukosa 6-fosfat dan berubah menjadi fruktosa 6-fosfat yang merupakan isomer nya (Isomer adalah molekul yang berbeda dengan rumus molekul yang sama tetapi susunan berbeda dari atom). Reaksi seluruh diringkas sebagai berikut:

Glukosa 6-Fosfat + Phosphoglucoisomerase (Enzim) → Fruktosa 6-Fosfat

3. Tahap Produksi Fruktosa 1, 6-difosfat

Pada tahap berikutnya, Fruktosa isomer 6-fosfat diubah menjadi fruktosa 1, 6-difosfat dengan penambahan kelompok fosfat. Konversi ini dimungkinkan oleh fosfofruktokinase enzim yang memanfaatkan satu molekul ATP lebih dalam proses. Reaksi ini diringkas sebagai berikut:

Fruktosa 6-fosfat + fosfofruktokinase (Enzim) + ATP → Fruktosa 1, 6-difosfat

4. Tahap Pemecahan Fruktosa 1, 6-difosfat

Pada tahap keempat, adolase enzim membawa pemisahan Fruktosa 1, 6-difosfat menjadi dua molekul gula yang berbeda yang keduanya isomer satu sama lain. Kedua gula yang terbentuk adalah gliseraldehida fosfat dan fosfat dihidroksiaseton. Reaksi berjalan sebagai berikut:

Fruktosa 1, 6-difosfat + Aldolase (Enzim) → gliseraldehida fosfat + Dihydroxyacetone fosfat

5. Tahap interkonversi Dua Glukosa

Fosfat dihidroksiaseton adalah molekul hidup pendek. Secepat itu dibuat, itu akan diubah menjadi fosfat gliseraldehida oleh enzim yang

disebut fosfat triose. Jadi dalam totalitas, tahap keempat dan kelima dari glikolisis menghasilkan dua molekul gliseraldehida fosfat.

Dihidroksiaseton fosfat + Triose Fosfat → gliseraldehida fosfat

6. Tahap Pembentukan NADH & 1,3-Diphosphoglyceric

Tahap keenam melibatkan dua reaksi penting. Pertama adalah pembentukan NADH dari NAD^+ (nicotinamide adenine dinucleotide) dengan menggunakan enzim dehidrogenase fosfat triose dan kedua adalah penciptaan 1,3-diphosphoglyceric asam dari dua molekul gliseraldehida fosfat yang dihasilkan pada tahap sebelumnya. Reaksi keduanya adalah sebagai berikut:

Fosfat dehidrogenase Triose (Enzim) + 2 NAD^+ + 2 H^- → 2 NADH
(Reduced nicotinamide adenine dinucleotide) + 2 H^+

Triose fosfat dehidrogenase gliseraldehida fosfat + 2 + 2P (dari sitoplasma) → 2 molekul asam 1,3-diphosphoglyceric

7. Tahap Produksi ATP & 3-fosfoglisarat Asam

Tahap ketujuh melibatkan penciptaan 2 molekul ATP bersama dengan dua molekul 3-fosfoglisarat asam dari reaksi phosphoglycerokinase pada dua molekul produk 1,3-diphosphoglyceric asam, dihasilkan dari tahap sebelumnya.

2 molekul asam 1,3-diphosphoglyceric + 2 ADP phosphoglycerokinase →
2 molekul 3-fosfoglisarat acid + 2 ATP (Adenosine Triphosphate)

8. Tahap Relokasi Atom Fosfor

Tahap delapan adalah reaksi penataan ulang sangat halus yang melibatkan relokasi dari atom fosfor dalam 3-fosfoglisarat asam dari

karbon ketiga dalam rantai untuk karbon kedua dan menciptakan 2 - asam fosfoglisarat. Reaksi seluruh diringkas sebagai berikut:

2 molekul 3-fosfoglisarat acid + phosphoglyceromutase (enzim) → 2 molekul asam 2-fosfoglisarat

9. Tahap Penghapusan Air

enolase enzim masuk ke dalam dan menghilangkan sebuah molekul air dari 2-fosfoglisarat acid untuk membentuk asam yang lain yang disebut asam phosphoenolpyruvic (PEP). Reaksi ini mengubah kedua molekul 2-fosfoglisarat asam yang terbentuk pada tahap sebelumnya.

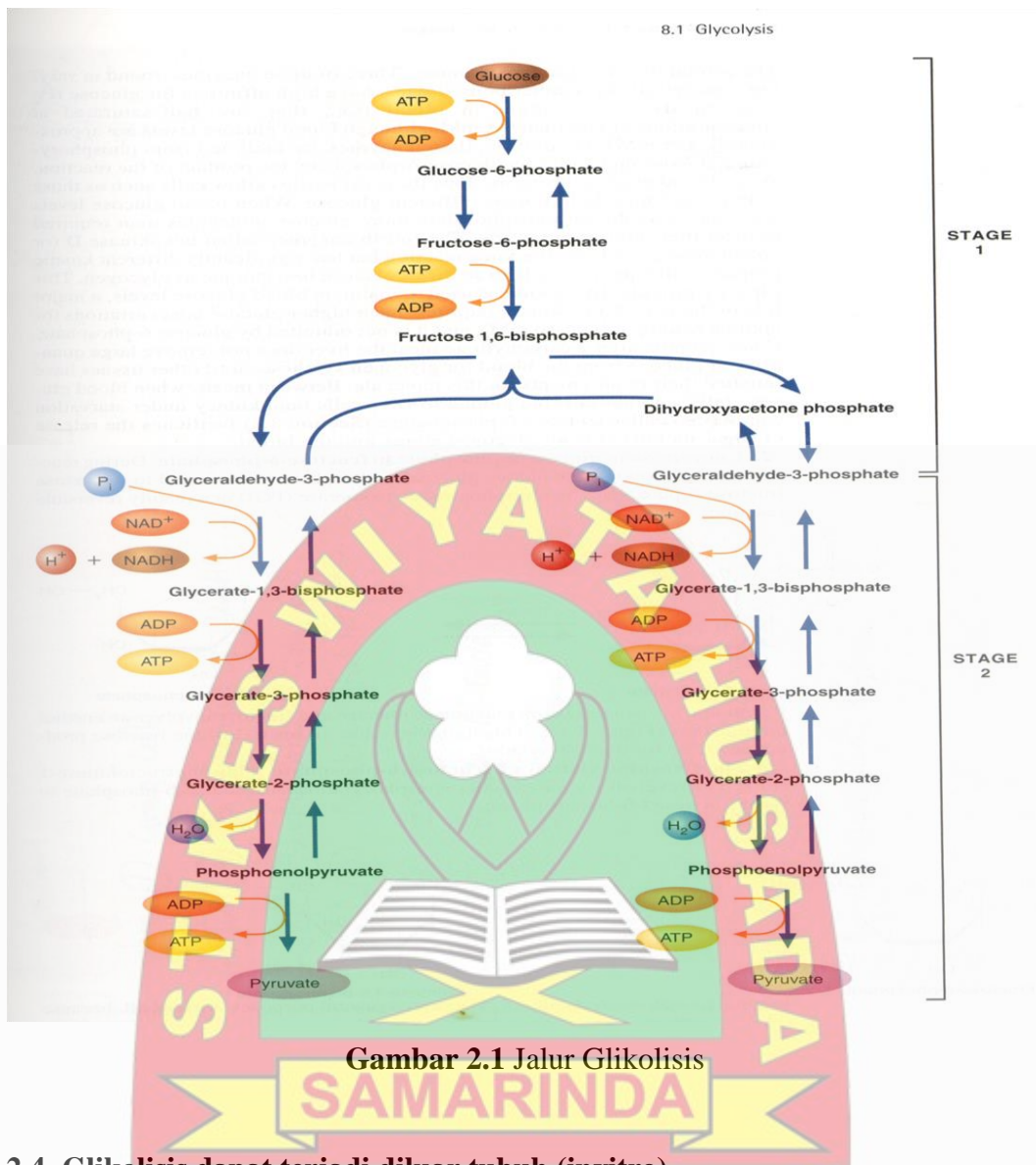
2 molekul asam 2-fosfoglisarat + enolase (enzim) → 2 molekul asam phosphoenolpyruvic + H₂O

10. Tahap Pembentukan piruvat Asam & ATP

Tahap ini melibatkan penciptaan dua molekul ATP bersama dengan dua molekul asam piruvat dari aksi kinase piruvat enzim pada dua molekul asam phosphoenolpyruvic dihasilkan pada tahap sebelumnya. Hal ini dimungkinkan oleh transfer dari atom fosfor dari asam phosphoenolpyruvic (PEP) untuk ADP (Adenosin trifosfat).

2 molekul asam phosphoenolpyruvic (PEP) + 2 ADP kinase piruvat (Enzim) → 2 ATP + 2 molekul asam piruvat.

(Stryer, 2000).



2.4 Glikolisis dapat terjadi diluar tubuh (invitro)

Glikolisis di luar tubuh terjadi setelah sampel darah dikeluarkan dari tubuh. Dalam serum atau plasma yang didinginkan pada suhu 20⁰ C glukosa akan stabil dalam 24 jam sedangkan pada suhu ruangan, sampel darah untuk pemeriksaan glukosa tanpa adanya penambahan zat penghambat glikolisis akan mengalami metabolisme kira - kira 7 mg/dl/jam. Maka jika sampel darah setelah dikeluarkan dari dalam tubuh apabila tidak segera dilakukan pemeriksaan akan terjadi penurunan kadar. Bila tanpa penambahan zat penghambat glikolisis, maka komponen yang ada dalam darah tersebut antara lain eritrosit, leukosit, trombosit, juga kemungkinan adanya kontaminasi

bakteri ini akan menggunakan glukosa sebagai sumber makanannya. Sehingga menyebabkan kadar gula darah menurun. Disamping itu juga dipengaruhi oleh suhu dan masa penyimpanan.

2.5 Macam-macam pemeriksaan glukosa darah

1. Glukosa darah sewaktu

Pemeriksaan glukosa darah tanpa persiapan bertujuan melihat kadar gula darah sesaat tanpa puasa dan tanpa pertimbangan waktu setelah makan (Sutedjo, 2012).

2. Glukosa darah puasa dan 2 jam setelah makan

Pemeriksaan glukosa darah puasa adalah pemeriksaan glukosa yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8-10 jam, sedangkan pemeriksaan glukosa 2 jam setelah makan adalah pemeriksaan yang dilakukan 2 jam dihitung setelah pasien menyelesaikan makan (Sutedjo, 2012).

2.6 Penyebab Penundaan Pemeriksaan Glukosa Darah

Prinsip dari pemeriksaan gula darah seharusnya tidak boleh dilakukan penundaan, tetapi ada hal yang mengharuskan untuk melakukan penundaan diantaranya karena jarak pengambilan sampel dengan tempat laboratorium cukup jauh, ada hal yang darurat atau mendesak sehingga pengerjaan sampel harus ditunda, tidak ada pelaksana (analisis) untuk mengerjakan sampel.

2.7 Masalah Klinis

1. Peningkatan kadar (*hyperglycaemia*) :

Hiperglikemia adalah keadaan dimana kadar gula darah melonjak atau berlebihan, yang akhirnya akan menjadi penyakit yang disebut *Diabetes Melitus* (DM) yaitu suatu kelainan yang terjadi akibat tubuh kekurangan hormone insulin, akibatnya glukosa tetap beredar di dalam aliran darah dan sukar menembus dinding sel. Keadaan ini biasanya disebabkan oleh stress, infeksi, dan konsumsi obat-obatan tertentu. Hiperglikemia ditandai

dengan poliuria, polidipsi, dan poliphagia, serta kelelahan yang parah dan pandangan yang kabur (Nabyl, 2009).

2. Penurunan kadar (*hypoglycaemia*) :

Hipoglikemia atau penurunan kadar gula darah merupakan keadaan dimana kadar glukosa darah berada di bawah normal, yang dapat terjadi karena ketidak seimbangan antara makanan yang dimakan, aktivitas fisik dan obat-obatan yang digunakan. Sindrom hipoglikemia ditandai dengan gejala klinis antara lain penderita merasa pusing, lemas, gemetar, pandangan menjadi kabur dan gelap, berkeringat dingin, detak jantung meningkat dan terkadang sampai hilang kesadaran (syok hipoglikemia) (Nabyl, 2009).

2.8 Tahap Pengerjaan Sampel di Laboratorium

Disetiap Laboratorium untuk mendapatkan hasil yang akurat harus mengacu kepada GLP (Good laboratory Procedure) yaitu melalui tahapan Pre Analitik, Analitik dan Pasca Analitik.

Pra Analitik dapat dikatakan sebagai tahap persiapan awal, dimana tahap ini sangat menentukan kualitas sampel yang nantinya akan dihasilkan dan mempengaruhi proses kerja berikutnya. Yang termasuk dalam tahap Pra Analitik meliputi Kondisi pasien, cara dan waktu pengambilan sampel, perlakuan terhadap proses persiapan sampel sampai sampel selesai dikerjakan. Tahap Analitik adalah tahap pengerjaan pengujian sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan. Tahap Pasca Analitik ialah tahap akhir pemeriksaan yang dikeluarkan untuk meyakinkan bahwa hasil pemeriksaan yang dikeluarkan benar – benar valid atau benar. Seperti sudah disebutkan sebelumnya bahwa tahap preanalitik sangat berpengaruh terhadap kualitas sampel walaupun tidak dapat dinyatakan secara kuantitas. Tahap pre analitik ini sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor sehingga jika terjadi kesalahan pada hasil pemeriksaan sangat sulit untuk ditelusuri atau dilacak. Oleh karenanya sebagai petugas laboratorium harus benar – benar berusaha bekerja sesuai dengan petunjuk pelaksanaan kerja sehingga meminimalisasi

terjadinya kesalahan. Disamping faktor pengerjaan dari internal pada tahap pra analitik juga sangat tergantung pada kondisi pasien saat itu, kejujuran dan kelengkapan pasien dalam memberi informasi, kondisi sampel itu sendiri, suasana lingkungan dan bahan pembantu yang digunakan (ILAC, 2005).

2.9 Pemeriksaan Gula Darah

Untuk mengetahui kadar gula darah dapat dilakukan dengan bermacam - macam metode. Adapun metode - metode yang dapat digunakan, yaitu :

a. Metode Folin

Filtrat darah bebas protein dipanaskan dengan larutan CuSO_4 alkali. Endapan CuO yang dibentuk glukosa akan larut dengan penambahan larutan fosfatmolibdat. Larutan ini dibandingkan secara kolorimetri dengan larutan standartglukosa (DepKes RI, 2005)

b. Metode Samogyi-Nelson

Filtrat mereduksi Cu dalam larutan alkali panas dan Cu direduksi kembali oleh arseno molibdat membentuk kompleks warna ungu (DepKes RI, 2005).

c. Metode Ortho-Toluidin

Hydrogen jika dicampur dengan ortho-toluidin dalam larutan asam kuat yang panas akan menghasilkan warna hijau yang dapat ditentukan kadarnya secara fotometrik (DepKes RI, 2005).

d. Metode Glukosa-Peroksidase

Hydrogen peroksidase akan bereaksi dengan oksigen aseptor. Orthodianiside, phenyl aminephenazone atau chromogenik oksigen aseptor, dimana didalam reaksi oleh peroksidase akan membentuk warna (DepKes RI, 2005).

e. Metode Glukosa-Oksidase

Mempunyai prinsip : Gula darah ditemukan setelah adanya reaksi enzimatik dengan adanya glukosaoksidase. Hidrogen peroksidase yang terbentuk bereaksi dengan peroksida, 4-Aminophenazone dan phenol menjadi zat warna Quinonolmin berwarna merah-violet (Reaksi : GOD)

2.10 Macam-macam Jenis Tabung

Tabung vakum merupakan tabung yang telah hampa udara yang diproduksi oleh perusahaan, sehingga saat pengambilan darah maka akan tersedot sendiri dengan gaya vakum tabung ini. Tabung vakum rata-rata terbuat dari kaca antipecah atau plastik bening dengan berbagai ukuran volume yang berisi zat additif didalamnya. Tabung vakum dibedakan jenisnya berdasarkan warna tutup dan etiketnya, berikut kode warna untuk tiap tabung vakum :

a. Tutup dan Etiket Merah (Red Top)

Tabung jenis ini telah berisi reagent Clot Activator yang akan mempercepat pembekuan darah. Umumnya digunakan untuk Kimia darah, Serologi dan Bank Darah. Waktu pembekuan ideal 60 menit (sesuai standart NCCLS/National Committee Clinical Laboratory System) tetapi bisa di sentrifuge dibawah 60 menit asalkan sampel sudah mengental. Sample harus segera di sentrifuge dalam waktu maksimal 2 jam (dari pengambilan sampel). Di sentrifuge 4000 rpm selama 10 menit. Penyimpanan sampel : 22°C (dapat digunakan sampai 8 jam), 4°C (dapat digunakan 8-48 jam), -20°C (dapat digunakan diatas 48 jam), ukuran tersedia 4 ml, 6 ml dan 10 ml.

b. Tutup dan Etiket Ungu muda (Lavender)

Berisi antikoagulan K3EDTA, sehingga darah diperoleh tidak beku. Umumnya digunakan untuk pemeriksaan Hematologi, ukuran tersedia 1 ml, 2 ml, 3 ml, 4 ml, 6 ml dan 8 ml.

c. Tutup dan Etiket Ungu (Violet)

Berisi antikoagulan K2EDTA, untuk mencegah pembekuan darah. Umumnya digunakan untuk pemeriksaan Hematologi, yang membedakan hanyalah isi dari antikoagulannya saja dibandingkan dengan K3EDTA lavender. Dinding tabung bagian dalam dilapisi pengawet sehingga dapat memperpanjang waktu hidup dan metabolisme Sel darah Merah setelah proses pengambilan darah. Berisi antikoagulan K2EDTA (Ethylene Tetra Acetic Acid) yang berbentuk Spray dry. Setelah darah masuk penuh ke

tabung 'segera mungkin' lakukan homogenisasi sebanyak 6x untuk menghindari penggumpalan trombosit karena pada situasi trombosit sangat bagus darah cepat sekali menggumpal. Agar mesin dapat membaca leukositnya disarankan sample darah yang masuk ke tabung minimal 75% dari ml tabung yang dipakai, ukuran tersedia 1 ml, 2 ml, 3 ml, 4 ml, 6 ml dan 8 ml.

d. Tutup dan Etiket Biru (Blue)

Berisi Trisodium sitrat 3,2% sesuai standart NCCLS dengan rasio sample darah : citrate = 9 : 1 (rasio yang selalu konstan akurasinya). Didesign khusus untuk tes koagulasi dan agregasi trombosit. Dilapisi oleh double cover, yaitu : Poly Propylene (bagian dalam) agar tidak ada penguapan aditive, terjaga kevakuman. Poly Ethylene (bagian luar) mampu mengurangi insiden aktivasi platelet. Tersedia ukuran 1,8 ml, 2,7 ml dan 4,5 ml (Full Draw).

e. Tutup dan Etiket Hijau (Green)

Berisi Lithium Heparin dengan gel (PGS), baik digunakan sebagai antikoagulan karena tidak mengganggu analisa beberapa macam ion yang ada dalam darah. Direkomendasikan untuk pemeriksaan Kimia Darah, Kreatinin dan BUN, elektrolit dan enzim. Dihomogenisasi 6x dan di sentrifuge pada 1300 - 2000 rpm selama 10 menit dan kemudian plasma siap untuk dianalisa. Tersedia ukuran 1 ml, 2 ml, 3,5 ml, 5 ml dan 8 ml.

f. Tutup dan Etiket Abu-abu (Grey)

Berisi Kalium Oxalate berfungsi sebagai antikoagulan dan NaF yang berfungsi sebagai pengawet sehingga dapat menstabilkan kadar gula darah selama 24 jam pada suhu ruangan dan selama 48 jam jika disimpan pada suhu 4°C. NaF menghambat enzim Phosphoenol Pyruvate dan kerja urease (mencegah Glycolysis). Ukuran tersedia 2 ml, dan 3 ml.

g. Tutup dan Etiket Kuning (Yellow)

Disebut juga SST II/Serum Separator Tube. Berisi Silica sebagai Clot Activator dan Polymer Gel Inert sebagai pemisah serum sehingga diperoleh kualitas serum yang bagus dan mengurangi resiko timbulnya

fibrin yang bisa menyumbat instrument.

Berat jenis serum darah berkisar antara sekitar 1.026 g/cm^3 dan 1.031 g/cm^3 , dan berat jenis koagulum atau bagian penggumpalan darah berkisar mulai antara sekitar 1,092 dan 1,095. Setelah sentrifugasi selesai, fraksi serum ringan dapat dengan mudah dihilangkan untuk analisis lebih lanjut. gel thixotropic (dalam kondisi statis akan mengalir (menjadi tipis, kurang kental) dari waktu ke waktu ketika terguncang, cairan yang membutuhkan waktu yang terbatas untuk mencapai keseimbangan viskositas ketika diperkenalkan ke langkah perubahan dalam laju geser. Beberapa cairan *thixotropic* kembali ke keadaan gel setelah terguncang hampir seketika, seperti kecap) yang lebih disukai adalah cairan silica-gel silicon yang dibentuk oleh reaksi antara cairan silicon, sebuah bahan pengisi (seperti partikel silica) dan banyaknya sifat *thixotropic* yang diberikan dari jaringan sebelumnya. Jumlah relatif dari komponen gel yang dipilih sehingga dapat menghasilkan gel dengan berat jenis yang berkisar antara sekitar 1,03 dan 1,09, dan terutama sekitar 1.04. Tabung-tabung berisi inert, gel polimer *thixotropic* sebagai gel pemisah. Gravitasi gel ini 1.04 g / cm^3 untuk mengizinkan posisi yang cocok yang antara serum dan konstituen seluler darah pada sentrifugasi. Karena perbedaan dalam kepadatan komponen ini, gel dipindahkan dan bergerak ke atas dan membentuk penghalang antara serum dan sel darah pada sentrifugasi dan mencegah persimpangan molekul dan protein yang dilepaskan dari sel ke serum (J. Mater. Chem., 2012).

SST II / Serum Separator Tube. Sebagai pilihan terbaik untuk pemeriksaan kimia darah cito. Serum yang diperoleh lebih banyak jika dibanding dengan Clot Activator/Red Top sehingga efisien dalam pengambilan darah. Memungkinkan untuk penundaan analisa specimen (diambil malam hari dan diproses/dianalisa esok hari). Satu tabung berfungsi sebagai penyimpan sekaligus analisa tube sehingga mengurangi kesalahan identifikasi. Setelah specimen masuk tabung dihomogenisasi

6x kemudian diamkan 15-30 menit (mengurangi resiko fibrin).Dicentrifuge pada 4000 rpm selama 10 menit (swing head) atau 15 menit (fixed angle). Ukuran tabung yang tersedia 3,5 ml, 5 ml dan 8,5 ml.

h. Tutup dan Etiket Hijau muda (Citrus)

Berisi Lithium Heparin sangat banyak digunakan sebagai antikoagulan karena tidak mengganggu analisa beberapa macam ion yang ada dalam darah. Direkomendasikan untuk pemeriksaan Kimia Darah, Kreatinin dan BUN, elektrolit dan enzim.

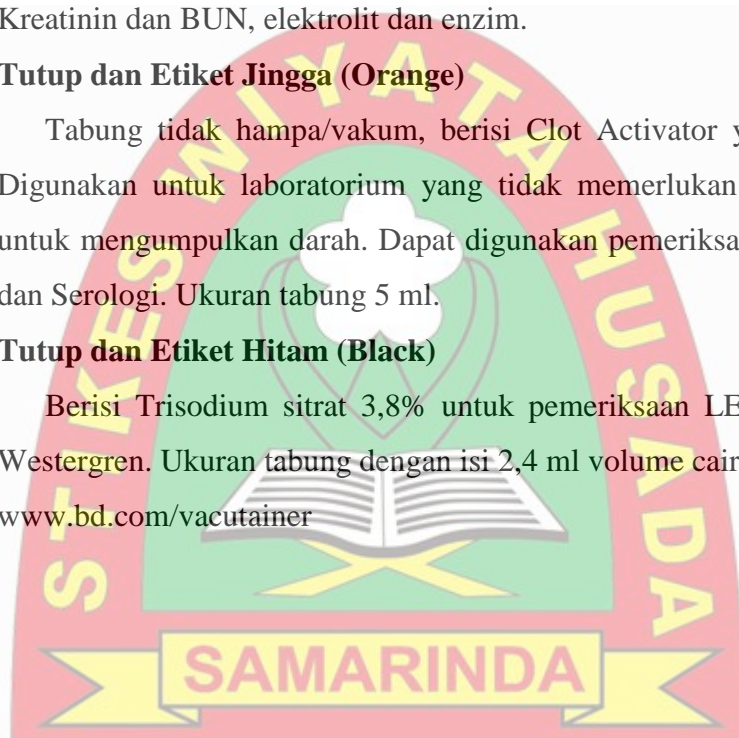
i. Tutup dan Etiket Jingga (Orange)

Tabung tidak hampa/vakum, berisi Clot Activator yang berisi gel. Digunakan untuk laboratorium yang tidak memerlukan tabung vakum untuk mengumpulkan darah. Dapat digunakan pemeriksaan Kimia darah dan Serologi. Ukuran tabung 5 ml.

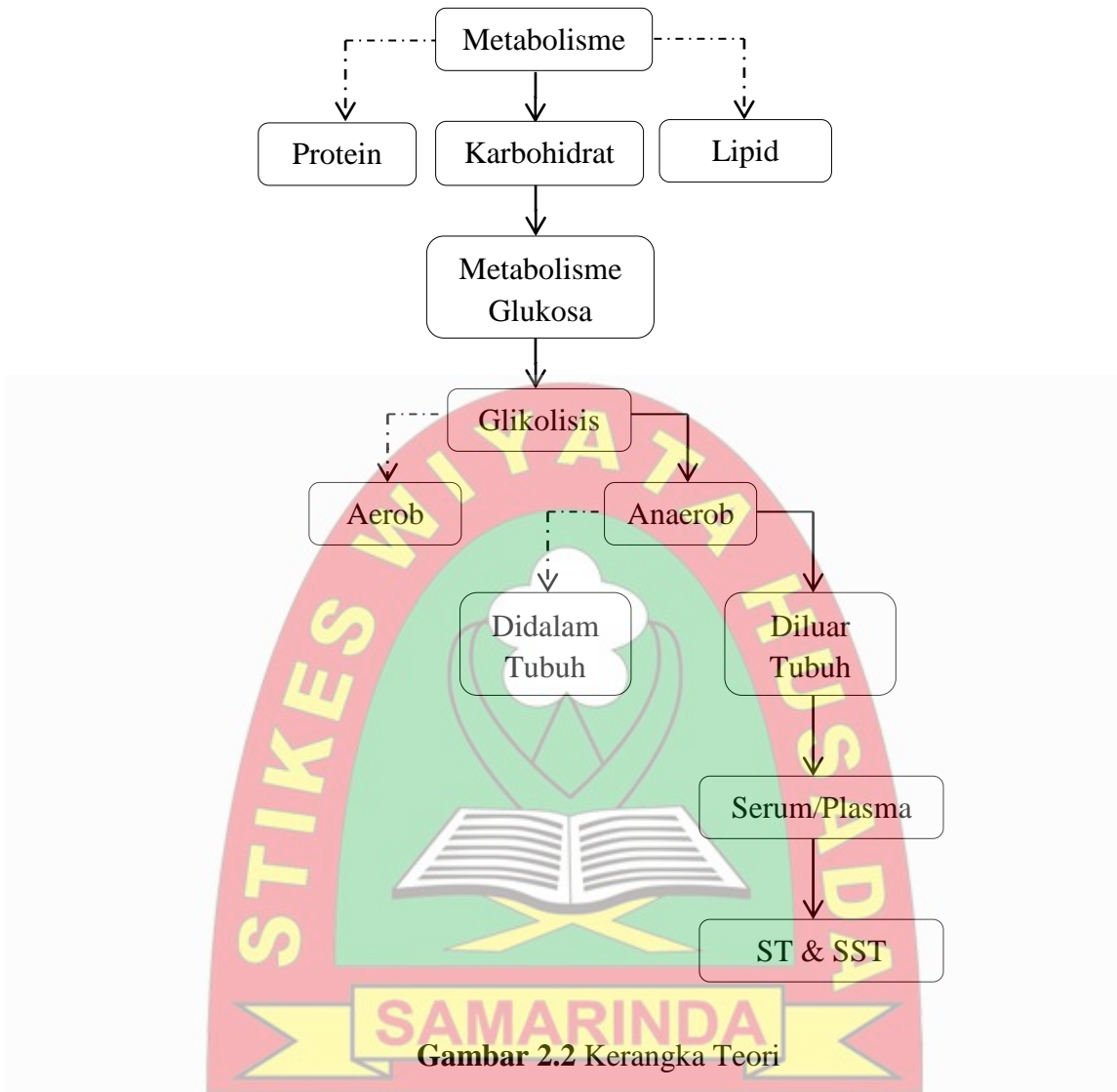
j. Tutup dan Etiket Hitam (Black)

Berisi Trisodium sitrat 3,8% untuk pemeriksaan LED/ESR metode Westergren. Ukuran tabung dengan isi 2,4 ml volume cairan

www.bd.com/vacutainer



2.11 Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori

2.12 Hipotesa Penelitian

H_0 : Tidak ada perbedaan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan *serum tube* dan *serum separator tube*

H_a : Ada perbedaan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan *serum tube* dan *serum separator tube*

Kaidah Keputusan :

Jika $\alpha = 0,05$ lebih kecil atau sama dengan nilai sig. atau $[\alpha=0,05 \leq \text{sig}]$, maka

H_0 diterima dan H_a ditolak.

Jika $\alpha = 0,05$ lebih besar atau sama dengan nilai sig atau [$\alpha = 0,05 \geq \text{Sig}$],
maka H_a diterima dan H_0 ditolak



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian Eksperimen yaitu, penelitian one shot case study dimana dilakukan perlakuan terhadap variabel bebas kemudian dilakukan pengukuran. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *Serum Tube* dan *Serum Separator Tube*, kemudian hasil kadar glukosa darah sebagai variabel terikat. Hasil pemeriksaan glukosa darah pada tabung vakum biasa (*Serum Tube*) dan tabung yang menggunakan gel (*Serum Separator Tube*) dibandingkan menggunakan Uji T-test

3.2 waktu dan tempat penelitian

3.2.1 Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan pada tanggal 16 sampai 19 Desember 2014.

3.2.2 Tempat

Tempat pengambilan dan penelitian sampel ini dilakukan di Laboratorium Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

3.3 Populasi dan sampel penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa tingkat tiga DIII Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda, Sebanyak 58 responden

3.3.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah sebanyak 51 responden mahasiswa DIII Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

$$n = \frac{N}{N \cdot d^2 + 1}$$

$$n = \frac{58}{58 \cdot 0,05^2 + 1}$$

$$n = \frac{58}{1,145}$$

$$n = 50,6$$

$$n = 51$$

Keterangan

N = Jumlah populasi

d = Galat dugaan

n = Jumlah sampel

1 = Proporsi

3.4 Kriteria Penelitian

1. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pasien yang menyetujui surat pernyataan, dan bersedia diambil darahnya sebagai penelitian.

2. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah darah yang tidak mencukupi dan terjadinya lisis.

3.5 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang dilakukan pada penelitian ini adalah random sampel (sampel acak) yang digunakan *systematic random sampling*.

3.6 Definisi Oprasional Variabel

Glukosa darah adalah kadar glukosa yang terdapat dalam darah, dimana darah di tampung menggunakan tabung Serum Tube dan Serum Separator Tube, kemudian tabung di sentrifuge untuk mendapatkan serum, lalu serum

yang didapat langsung di lakukan pemeriksaan menggunakan alat spektrofhotometer.

Skala : Rasio.

Serum Tube adalah tempat penampung sampel darah yang didalamnya terdapat clot activator sebagai percepat pembekuan darah, setelah tabung disentrifuge serum terdapat di atas sel darah.

Skala : Nominal

Serum Separator Tube adalah tempat penampung sampel darah yang didalamnya terdapat clot activator sebagai percepat pembekuan dan Gel sebagai pemisah antara Serum dan sel darah, setelah tabung di sentrifuge serum terdapat di atas gel dan sel darah terdapat dibawah gel

Skala : Nominal

3.7 Instrumen Penelitian

3.7.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah : tabung vakum *Serum Separator Tube* & *Serum Tube*, jarum vakum, holder tabung reaksi, rak tabung, mikropipet, pensil, spidol marker, mikropipet, yellow dan blue tipe, photometer, tisu, perlengkapan K3 (handscoon, jas lab).

3.7.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: reagen glukosa, serum.

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Data yang diambil merupakan data primer yang diperoleh dari hasil pemeriksaan kadar glukosa darah.

3.9 Pemeriksaan sampel

a. Tahap Pra-analitik

- **Teknik pengambilan Sampel**

- Dipersiapkan alat-alat yang diperlukan : jarum, kapas alkohol 70%, tali pembendung (tourniquet), plester, tabung vakum.
- Dipasang jarum pada holder, pastikan terpasang erat.
- Dilakukan pendekatan pasien dengan tenang dan ramah; usahakan pasien nyaman mungkin.
- Diminta pasien mengepalkan tangan.
- Dipasang tali pembendung (tourniquet) di atas lipat siku.
- Dipilih bagian vena *median cubital* atau *cephalic*.
- Dibersihkan kulit pada bagian yang akan diambil dengan kapas alkohol 70% dan biarkan kering. Kulit yang sudah dibersihkan jangan dipegang lagi.
- Ditusuk bagian vena dengan posisi lubang jarum menghadap ke atas. Masukkan tabung ke dalam holder dan dorong sehingga jarum bagian posterior tertancap pada tabung, maka darah akan mengalir masuk ke dalam tabung. Tunggu sampai darah berhenti mengalir. Jika memerlukan beberapa tabung, setelah tabung pertama terisi, cabut dan ganti dengan tabung kedua, begitu seterusnya.
- Dilepas tourniquet dan minta pasien membuka kepalan tangannya. Volume darah yang diambil kira-kira 3 kali jumlah serum atau plasma yang diperlukan untuk pemeriksaan.
- Diletakkan kapas di tempat suntikan lalu segera lepaskan/tarik jarum. Tekan kapas beberapa saat lalu plester selama kira-kira 15 menit. Jangan menarik jarum sebelum tourniquet dibuka.

- **Teknik penanganan sampel**

- Dimasukan sampel darah yang diambil kedalam tabung *Serum Separator Tube* dan *Serum Tube*
- Dihomogenkan tabung secara perlahan hingga tercampur dengan clot aktivator yang terdapat pada dinding tabung

- Didiamkan selama 15 menit
- Disentrifuge selama 10 menit dengan kecepatan 4000 rpm

b. Tahap Analitik

- Metode

Metode yang digunakan pada pemeriksaan kadar glukosa darah ini adalah metode glukosa oksidasi .

- Prinsip

Glukosa teroksidasi dengan adanya oksidase glukosa. hidrogen peroksida yang terbentuk bereaksi, di bawah pengaruh peroksidase, dengan fenol dan 4-aminoantipyrine untuk membentuk kuinon kompleks merah-violet. intensitas warna sebanding dengan konsentrasi glukosa.



- Cara Kerja

1. Disiapkan alat, bahan dan reagen yang akan digunakan.
2. Dibuat serum dengan cara pemusingan sampel atau darah dengan waktu dan kecepatan tertentu.
3. Disiapkan 3 tabung reaksi, lalu di masukkan reagen glukosa, reagen standar dan sampel sesuai tabel berikut :

Tabung	Reagen	Standar	Sampel	Aquadest
1/ Blangko	1000 μ l	-	-	10 μ l
2/ Standar	1000 μ l	10 μ l	-	-
3/ Sampel	1000 μ l	-	10 μ l	-

4. Di homogenkan, lalu di inkubasi selama 5 menit disuhu ruang
5. Absorban diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 492 nm.

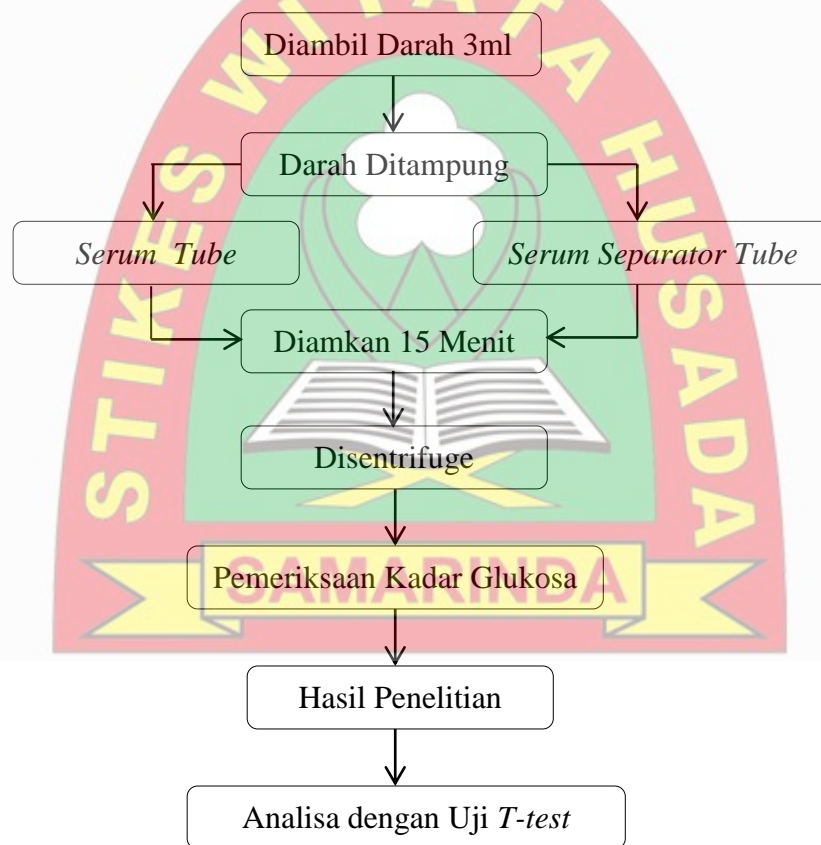
c. Tahap Pasca Analitik

Dicatat hasil sesuai yang dikeluarkan alat.

3.10 Teknik Analisa Data

Data yang terkumpul kemudian diolah, disusun dan di analisa dengan metode analitik dengan menggunakan Uji T-test yang dibantu dengan program SPSS 20.

3.11 Desain Penelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan penelitian dan pemeriksaan yang telah dilakukan pada tanggal 16 sampai 19 Desember 2014 di laboratorium Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda, sampel yang digunakan yaitu sampel darah yang di tampung pada wadah Serum Tube dan Serum Separator Tube dari mahasiswa/i tingkat 2 dan tingkat 3 D3 Analis Kesehatan sebanyak 51 Responden. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan glukosa darah menggunakan *Serum Separator Tube* dan *Serum Tube*

No.	Kode Sampel	Glukosa Darah (mg/dL)	
		Serum Tube	Serum Separator Tube
1	FI	103	103
2	DS	73	76
3	LY	73	78
4	AA	90	91
5	MS	83	83
6	EG	86	88
7	AK	89	91
8	MKMI	128	127
9	WI	94	97
10	IP	89	90
11	VAR	81	83
12	DSA	115	119
13	DSR	85	89
14	DAW	81	84
15	ZZS	94	101
16	RRM	71	88
17	TA	91	92
18	HB	77	83
19	HR	96	103
20	CT	100	114
21	DI	75	76
22	W	79	82
23	ST	112	113

24	WA	74	75
25	EN	93	94
26	SD	86	87
27	EAR	119	122
28	NS	113	114
29	APP	82	86
30	CRH	87	87
31	FR	110	111
32	DAF	108	116
33	C	92	116
34	RH	104	106
35	M	107	111
36	NH	87	87
37	IDS	90	89
38	ANF	93	121
39	SN	88	87
40	ETR	97	100
41	RHYS	100	101
42	LCD	76	79
43	KBM	91	92
44	MC	93	94
45	F	85	92
46	AF	81	90
47	IW	85	97
48	MI	76	84
49	FIA	96	95
50	DNM	76	75
51	AA	115	148
	Mean	91,55	96,22

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan adanya perbedaan nilai rata-rata (mean) antara *Serum Separator Tube* dan *Serum Tube* dari 51 sampel dengan rata-rata (mean) *Serum Separator Tube* sebesar 96,22 dan rata-rata (mean) *Serum Tube* 91,55.

Tabel 4.2 Paired Sample Correlations

Paired Samples Correlations			
	N	Correlation	Sig.
<i>Serum Separator Tube</i> <i>Serum Tube</i>	51	.889	.000

Berdasarkan tabel 4.2 paired sampel correlation menunjukkan besarnya korelasi antara *Serum Separator Tube* dengan *Serum Tube* dari 51 sampel yaitu sebesar 0,889 dengan taraf signifikansi 0,000 dimana ternyata $\alpha = 0,05$ lebih besar dari nilai sig. Yang mempunyai makna bahwa hasil glukosa menggunakan *Serum Separator Tube* dengan *Serum Tube* terdapat perbedaan yang signifikan.

4.2 Pembahasan

Hasil perhitungan yang dilakukan menggunakan statistik Paired Sample t-Test, berdasarkan tabel 4.2 paired sampel correlation menunjukkan besarnya korelasi antara *Serum Separator Tube* dengan *Serum Tube* dari 51 sampel yaitu sebesar 0,889 dengan taraf signifikansi 0,000 dimana ternyata $\alpha = 0,05$ lebih besar dari nilai sig. Yang mempunyai makna bahwa hasil glukosa menggunakan *Serum Separator Tube* dengan *Serum Tube* terdapat perbedaan yang signifikan dan merupakan peringatan bagi kita untuk pentingnya memperhatikan penanganan sampel dengan cepat dan tepat untuk menghindari kesalahan yang mempengaruhi hasil suatu pemeriksaan khususnya pemeriksaan glukosa darah.

pada *Serum Separator Tube* mengandung clot aktivator sebagai mempercepat proses pembekuan dan juga mengandung Polymer gel Inert dengan berat jenis gravitasi gel ini sekitar $1,04 \text{ g/cm}^3$ yang bersifat *thixotropik* (saat terguncang (Sentrifuge) gel akan bergerak seperti cairan dan saat berhenti gel kembali menjadi padat) sehingga dapat mengatur posisi antara serum yang mempunyai berat jenis 1.02 g/cm^3 dan sel darah sekitar 1.09 g/cm^3 . Dimana perbedaan kepadatan komponen ini, gel bergerak keatas dan membentuk penghalang antara serum dan sel darah pada saat sentrifugasi,

sedangkan pada *Serum Tube* hanya mengandung clot aktivator tanpa penghambat antara serum dan sel darah, sehingga pada glukosa yang terdapat diserum terjadi proses glikolisis anaerob (J. Mater. Chem., 2012). Menurut penelitian Cuhadar S, Atay A, Koseoglu M, Dirican A, Hur A dengan judul penelitian “*Stability studies of common biochemical analytes in serum separator tubes with or without gel barrier subjected to various storage conditions*”. Pada tabung gel menunjukkan peningkatan stabilitas dibandingkan dengan tabung polos dan stabilitas dapat dimaksimalkan dengan pendinginan pada 4 °C. tabung gel dapat lebih disukai untuk penyimpanan lama, untuk perlindungan terhadap kemungkinan kontaminasi bakteri dan kebocoran sel (Glikolisis) (Biochemia Medica, 2012).

Pada pemeriksaan glukosa darah yang perlu diperhatikan Quality Control atau tahap pra analitik, analitik, pasca analitik agar dalam melakukan pemeriksaan hasil dapat akurat dan dapat dipercaya. Tahap pra analitik dapat dikatakan sebagai tahap persiapan awal, dimana tahap ini sangat menentukan kualitas sampel yang nantinya akan dihasilkan dan mempengaruhi proses kerja berikutnya.

Tahap Pra Analitik di penelitian ini yang perlu diperhatikan adalah perlakuan terhadap penampungan sampel darah hingga sampel dilakukan analitik, dimana sampel yang ditampung pada tabung *Serum Separator Tube* dan *Serum Tube*, kemudian tabung dihomogenisasi secara perlahan agar darah tercampur dengan clot aktivator yang terdapat pada dinding tabung, lalu diamkan selama 15 menit sehingga mengurangi resiko adanya benang fibrin pada serum yang didapat setelah di sentrifuge.

Pada tahap analitik, hal yang harus diperhatikan adalah SOP (standar operasi prosedur). Reagen yang baru dikeluarkan dari lemari pendingin didiamkan dahulu pada suhu ruang, agar reaksi antara reagen dan sampel bereaksi sempurna. Sebelum melakukan penelitian dilakukan terlebih dahulu Quality Control, bila nilai Quality Control dalam batas range baru dilakukan pemeriksaan terhadap sampel.

Pada tahap pasca analitik, dalam penelitian ini pelaporan dan pencatatan hasil disesuaikan dengan hasil yang dikeluarkan alat dan nomor atau kode sampel sehingga tidak terjadinya kesalahan hasil yang dikeluarkan.

Dalam suatu pemeriksaan kita dituntut untuk memberikan hasil yang dapat dipercaya yang nantinya digunakan sebagai acuan dalam mendiagnosis suatu penyakit. Hal ini bisa terwujud apabila bisa seminimal mungkin menghindari kesalahan dengan memperhatikan standar prosedur operasional, memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil dan tahap-tahap dalam suatu pemeriksaan.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang perbandingan pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan *Serum Tube* dan *Serum Separator Tube* yang telah dilakukan dari tanggal 16 sampai 19 desember 2014, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil perhitungan menggunakan statistik Paired Sample t-Test, berdasarkan tabel 4.2 paired sampel correlation menunjukkan besarnya korelasi antara *Serum Separator Tube* dengan *Serum Tube* dari 51 sampel yaitu sebesar 0,889 dengan taraf signifikansi 0,000 dimana ternyata $\alpha = 0,05$ lebih besar dari nilai sig. Yang mempunyai makna bahwa hasil glukosa menggunakan *Serum Separator Tube* dengan *Serum Tube* terdapat perbedaan yang signifikan.
2. Hasil pemeriksaan kadar glukosa menggunakan *Serum Separator Tube* lebih tinggi dari pada menggunakan *Serum Tube* dengan nilai rata-rata *Serum Separator Tube* adalah 96,22.
3. Hasil pemeriksaan kadar glukosa menggunakan *Serum Tube* lebih rendah dari pada menggunakan *Serum Separator Tube* dengan nilai rata-rata *Serum Tube* adalah 91,55.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian diatas maka peneliti menyarankan beberapa hal:

1. Sebaiknya bagi Instasi laboratorium lebih memperhatikan tempat penampung sampel darah khususnya untuk pemeriksaan kadar glukosa dimana serum separator tube lebih menguntungkan dalam menghetikan proses glikolisis anaerob.
2. Bagi peneliti selanjutnya terutama mahasiswa DIII Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda hendaknya lebih menyempurnakan

lagi penelitian yang telah ada seperti menambahkan atau memberikan variasi waktu yang lebih lama dan terutama memperhatikan tahap praanalitik, analitik dan pasca analitik agar hasil yang diperoleh akurat dan teliti.



DAFTAR PUSTAKA

- Biokimia. 2001. *ekperimen laboratorium, bagian biokimia FKUI*. Jakarta : Widya Medika
- Departemen Kesehatan RI, 2005. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium Untuk Penyakit Diabetes Melitus*. Jakarta
- ILAC, (2005), *Good Laboratory Practise (GLP)*, ILAC.
- Nabyl. (2009). *Mengenal Diabetes*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Murray, Robert K, 2009. *Biokimia Harper Edisi 27*. Alih Bahasa,; rahm U. Pendit dan Nanda Wulandari EGC : Jakarta
- Sacher, Ronald A. dan Richard A. McPherson. 2004. *Tinjauan klinis hasil pemeriksaan laboratorium edisi 11*. Alih bahasa : Alih Bahasa,; rahm U. Pendit dan Nanda Wulandari EGC : Jakarta
- Sutedjo AY, 2012. *Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Yogyakarta
- Stryer, L. 2000. *Biokimia. Volume 1 edisi 4*. Alih bahasa: Mohammad Sadikin, dkk. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- William F. Ganong. 2008. *Fisiologi Kedokteran Edisi 22*. Jakarta : EGC.
- www.bd.com/vacutainer/



Lampiran 1. Tabel Hasil Pemeriksaan



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
(STIKES)
WIYATA HUSADA SAMARINDA**
IZIN DIKTI NO: 129/D/O/2008
TERAKREDITASI
027/BAN-PT/Ak-XIV/Dpi-III/XII/2011 (D-III Analis Kesehatan)

Jl. Kadrie Oening Gang Monalisa No.77 Samarinda Kalimantan Timur Telpn: 0541-738625

**HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH MENGGUNAKAN SST
(SERUM SEPARATOR TUBE) DENGAN ST (SERUM TUBE).**

No.	Kode Sampel	Glukosa Darah	
		Serum Tube	Serum Separator Tube
1	FI	103	103
2	DS	73	76
3	LY	73	78
4	AA	90	91
5	MS	83	83
6	EG	86	88
7	AK	89	91
8	MKMI	128	127
9	WI	94	97
10	IP	89	90
11	VAR	81	83
12	DSA	115	119
13	DSR	85	89
14	DAW	81	84
15	ZZS	94	101
16	RRM	71	88
17	TA	91	92
18	HB	77	83
19	HR	96	103
20	CT	100	114
21	DI	75	76
22	W	79	82
23	ST	112	113
24	WA	74	75
25	EN	93	94
26	SD	86	87
27	EAR	119	122
28	NS	113	114
29	APP	82	86
30	CRH	87	87
31	FR	110	111
32	DAF	108	116
33	C	92	116
34	RH	104	106
35	M	107	111
36	NH	87	87



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
(STIKES)
WIYATA HUSADA SAMARINDA**

IZIN DIKTI NO: 129/D/O/2008
TERAKREDITASI
027/BAN-PT/Ak-XIV/Dpl-III/XII/2011 (D-III Analisis Kesehatan)

Jl. Kadrië Oening Gang Monalisa No.77 Samarinda Kalimantan Timur Telpon: 0541-738625

**LANJUTAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH
MENGUNAKAN SST (SERUM SEPARATOR TUBE) DENGAN ST
(SERUM TUBE).**

37	IDS	90	89
38	ANF	93	121
39	SN	88	87
40	ETR	97	100
41	RHYS	100	101
42	LCD	76	79
43	KBM	91	92
44	MC	93	94
45	F	85	92
46	AF	81	90
47	IW	85	97
48	MI	76	84
49	FIA	96	95
50	DNM	76	75
51	AA	115	148

Samarinda, 19 Mei 2015

Mengetahui


Penanggung jawab

Peneliti

Laboratorium STIKES Wiyata Husada



Edy Gunawan

NIM : 12.0702.121.03


Rindy Maranthika, Amd. AK

NIK : 113072.91.13.041

Ketua Prodi D3 Analisis Kesehatan


Zaenal Adi Susanto, S.T

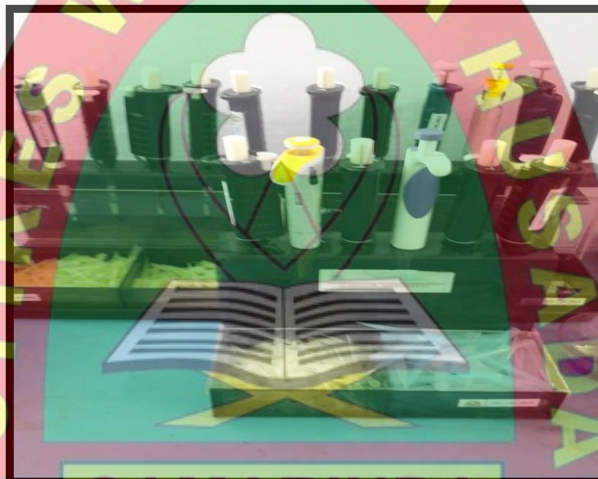
NIDN : 113072790.11.028

ANALIS KESEHATAN D3

Lampiran 2. Alat dan Bahan



Gambar 1. Tabung Vakum



Gambar 2. Mikropipet dan Tip



Gambar 3. Peralatan Sampling



Gambar 4. Sentrifuge



Gambar 5. Reagen Glukosa dan standar

Lampiran 3. Mengerjakan Sampel



Gambar 1. Pengambilan sampel



Gambar 2. Pemipetan sampel



Gambar 3.. Homogenkan sampel



Gambar 4. Membersihkan bagian samping tipe



Gambar 5. Pembacaan Sampel



Gambar 6. Pencatatan Hasil