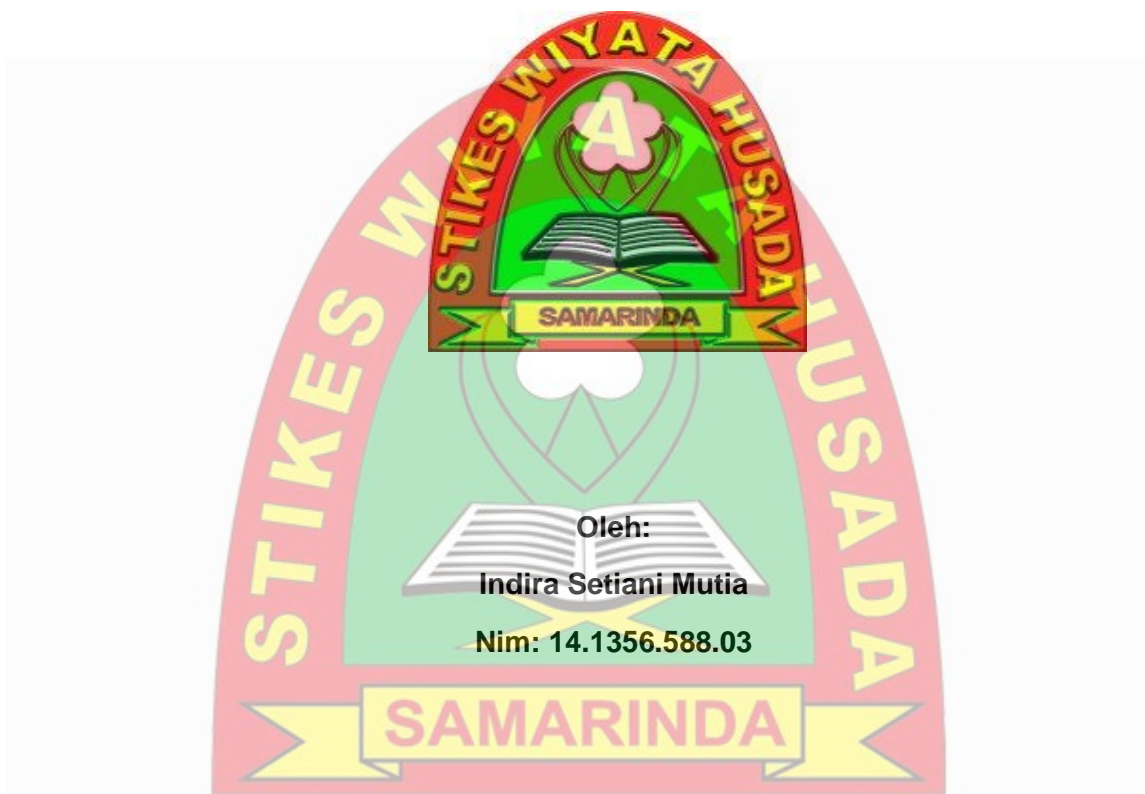


**PERBANDINGAN PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH METODE
GLUKOSA OKSIDASE PEROKSIDASE AMINO PHENAZONE (GOD-PAP)
DAN METODE HEKSOKINASE PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS**

KARYA TULIS ILMIAH



Oleh:

Indira Setiani Mutia

Nim: 14.1356.588.03

SAMARINDA

PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA

SAMARINDA

2017

**PERBANDINGAN PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH METODE
GLUKOSA OKSIDASE PEROKSIDASE AMINO PHENAZONE (GOD-PAP)
DAN METODE HEKSOKINASE PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Diploma III
Pada Program Studi Analisis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata
Husada Samarinda



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

2017

LEMBAR PENGESAHAN

PERBANDINGAN PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH METODE
GLUKOSA OKSIDASE PEROKSIDASE AMINO PHENAZONE (GOD-PAP)
DAN METODE HEKSOKINASE PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS

KARYA TULIS ILMIAH

Oleh:

INDIRA SETIANI MUTIA

NIM:14.1356.588.03

Telah Di Pertahankan Di Depan Dewan Penguji

Pada tanggal 28 Juli 2017

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

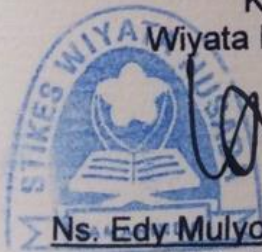
1. Rikawati, S.ST
NIP. 19107111990203007

2. Khoirul Anam S.Si., M.Biomed
NIK. 113072.84.08.003

3. Sendy Indah Paras Hasri, S.Si
NIK. 113072.84.08.004

Mengetahui

Ketua STIKES
Wiyata Husada Samarinda



Ns. Edy Mulyono, S.Pd., S.Kep., M.Kep
NIK. 113072.41.30.045

Ketua Program
Studi Analisis Kesehatan

Khoirul Anam, S.Si., M.Biomed
NIK. 113072.84.08.003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Indira Setiani Mutia

Nim : 14.1356.588.03

Program studi : DIII Analis Kesehatan STIKES Wiyata
Husadan Samarinda

Judul karya tulis ilmiah : Perbandingan Pemeriksaan Kadar Glukosa
Metode Oksidase Peroksidase
Aminophenazon dan Metode Heksokinase
Pada Penderita Diabetes Mellitus

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia untuk menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Samarinda, Juli 2017

Yang membuat pernyataan,

Indira Setiani Mutia
NIM. 14.1356.588.03

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan BimbinganNya saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Perbandingan kadar glukosa metode GOD-PAP dan metode Heksokinase pada penderita Diabetes Mellitus”. Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III Analis Kesehatan(Amd.AK) pada program studi DIII Analis Kesehatan STIKES wiyata Husada Samarinda. Bersamaan ini perkenankan saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. Bapak Mujito Hadi, MM selaku Ketua Yayasan STIKes Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak Edy Mulyono, Ns, S.Pd., S.Kep., M.kep selaku Ketua STIKes Wiyata Husada Samarinda.
3. Bapak Khoirul Anam, S.Si., M.biomed, selaku Ketua Program Studi DIII Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda.
4. Bapak Khoirul Anam, S.Si., M.biomed, selaku pembimbing I.
5. Ibu Sedy Indah Paras Hasri, S.si, selaku pembimbing II
6. Ibu Rikawati, S.ST, selaku Penguji Utama
7. Kak Deka agustin yang telah banyak membimbing saya dalam penulisan karya tulis ilmiah ini
8. Kedua orang tua saya Ayahanda Ainudin dan ibunda Juwairiah tercinta yang mana telah memberikan doa, dukungan, waktu, cinta dan kasih sayang mereka senantiasa memotivasi saya untuk terus maju dan sukses dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini
9. Tante saya Diana Fauziah Hallypong dan om saya Hally pong Lentera Tulili yang telah memberikan dukungan, doa dan motivasi sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan
10. Para sahabat saya Dewi Hanifa, Efraim Gadiel, Khaman Hidayat, Selvia Nur Putri Ramadhani, Ananda Mey Widayanti, Ema Sintia Hervania serta teman - teman seperjuangan DIII Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda memberikan semangat dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini. Mohon maaf atas segala kesalahan dan ketidaksopanan yang mungkin telah saya perbuat. Semoga Allah SWT senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua.Amin.

Samarinda, 2017

Peneliti



ABSTRAK

Perbandingan Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Metode Glukosa Oksidase Peroksidase Amino Phenazone (God-Pap) Dan Metode Heksokinase Pada Penderita Diabetes Mellitus

Indira Setiani Mutia¹, Khoirul Anam², Sedy Indah Paras Hasri³

Latar Belakang : Diagnosis diabetes harus dibuat dengan perhatian khusus karena penyakit ini memberi konsekuensi medis dan sosial yang besar. Pemeriksaan kadar glukosa darah umumnya dilakukan di laboratorium dengan beberapa macam metode. Metode yang paling sering digunakan adalah metode enzim glukosa oksidase dan metode heksokinase. Diantara keduanya Metode heksokinase adalah *Gold Standar* pada pemeriksaan glukosa darah. Tujuan penelitian ini Untuk mengetahui perbedaan hasil kadar glukosa darah antara metode GOD-PAP dan Metode Hexokinase pada penderita Diabetes Mellitus.

Metode : Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik non probability sampling karena jumlah populasi tidak diketahui secara tepat dengan jumlah yang besar. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara judgement sampling. Penelitian ini dilakukan pada bulan maret 2017 jumlah sampel 35 orang pasien yang melakukan pemeriksaan glukosa darah di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Kalimantan Timur. Data dianalisis dengan uji statistik *Mann Whitney*

Hasil : hasil kadar glukosa darah metode GOD-PAP berkisar antara 203-474 mg/dl dengan rerata 267 mg/dl. kadar glukosa darah metode Heksokinase berkisar antara 201-466 mg/dl dengan rerata 261 mg/dl. perbedaan rerata keduanya sebesar 6 mg/dl. Hasil uji statistik menggunakan uji *Mann Whitney* diperoleh $p > \alpha$ ($0,545 > 0,05$).

Kesimpulan : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara GOD-PAP dan Metode Heksokinase terhadap hasil pemeriksaan glukosa darah pada penderita Diabetes Mellitus.

Kata Kunci : Glukosa Darah, Metode GOD-PAP, Metode Heksokinase, Diabetes Mellitus

¹Mahasiswa Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

²Dosen Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

³Dosen Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

ABSTRACT

The Comparison between Determining Blood Glucose Level of the Patients Suffering from Diabetes Mellitus by Using the Glucose Oxidase Peroxidase Amino Phenazone (God-Pap) Method and Hexokinase Method

Indira Setiani Mutia¹, Khoirul Anam², Sendy Indah Paras Hasri³

Background: The diagnosis for Diabetes has to be done with special concern because this particular disease brings about a considerably big medical and social consequence. Determining blood glucose level is normally done at the laboratory through a variety of methods. The most frequently used methods are the glucose oxidase enzyme method and hexokinase method. Between the two methods, hexokinase has been the Gold Standard for determining blood glucose. Therefore, the purpose of this research would be to find out the difference in the results of blood glucose of Diabetes Mellitus patients determined by using the GOD-PAP method and by using hexokinase method.

Method: The sampling method for this research was non-probability sampling because the total number of the population was not accurately known and it was in a large number. The sample was selected by using judgement sampling. This research was conducted in March 2017, involving a sample of 35 patients who did blood glucose check up at the East Kalimantan Provincial Laboratory Unit. The data were analyzed by using Mann Whitney statistical test.

Findings: The results of the blood glucose level determined by using the GOD-PAP method ranged from 203 to 474 mg/dl with an average of 267 mg/dl. Meanwhile, the results by using Hexokinase method ranged from 201 to 466 mg/dl with an average of 261 mg/dl. The mean difference was 6 mg/dl. The statistical measurement by using Mann Whitney revealed that $p > \alpha$ ($0.545 > 0.05$).

Conclusion: There was no significant difference between the GOD-PAP and Hexokinase methods in determining the blood glucose of the Diabetes Mellitus patients.

Keywords: *Blood Glucose, GOD-PAP Method, Hexokinase Method, Diabetes Mellitus*

¹Student of Health Analyst Program, STIKES Wiyata Husada Samarinda

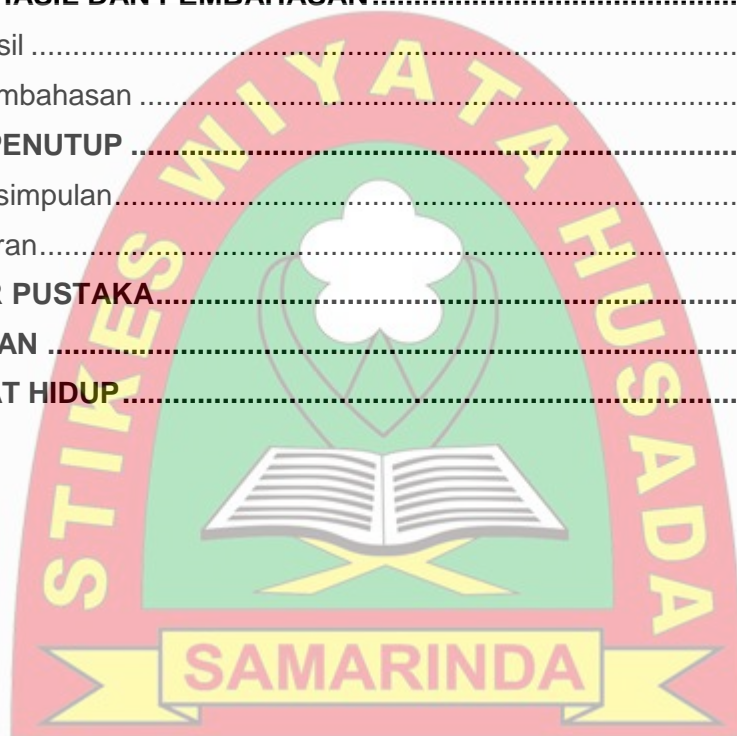
²Lecturer Health Analyst, STIKES Wiyata Husada Samarinda

³Lecturer Health Analyst, STIKES Wiyata Husada Samarinda

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
1. Tujuan Umum.....	4
2. Tujuan Khusus	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
1. Bagi Akademik	4
2. Bagi instansi kesehatan.....	4
E. Penelitian Terkait.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Telaah Pustaka.....	6
1. Diabetes Mellitus.....	6
2. Klasifikasi Tipe Diabetes Mellitus	6
3. Jenis Pemeriksaan Glukosa Darah.....	7
4. Fungsi Pemeriksaan Glukosa Darah.....	9
5. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah.....	10
6. Teknik Pengukuran Glukosa.....	13
7. Sampel untuk Pemeriksaan Glukosa Darah.....	15
8. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah	17
B. Kerangka Teori.....	18
C. Kerangka Konsep	19
D. Hipotesis Penelitian	19

BAB III METODE PENELITIAN.....	20
A. Jenis Penelitian	20
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	20
C. Populasi dan Sampel.....	20
D. Teknik Pengambilan Sampel	20
E. Variabel Penelitian.....	21
F. Alur Penelitian	22
G. Definisi Operasional Variabel.....	23
H. Teknik Pengambilan Data.....	24
I. Teknik Analisa Data.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
A. Hasil	26
B. Pembahasan	27
BAB V PENUTUP	31
A. Kesimpulan.....	31
B. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN	34
RIWAYAT HIDUP.....	45



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.1	ciri-ciri plasma dan serum.....	16
Tabel 3.1	Definisi Operasional Variabel.....	23
Tabel 4.1	Hasil pemeriksaan glukosa darah pada metode GOD-PAP dan metode Heksokinse	26



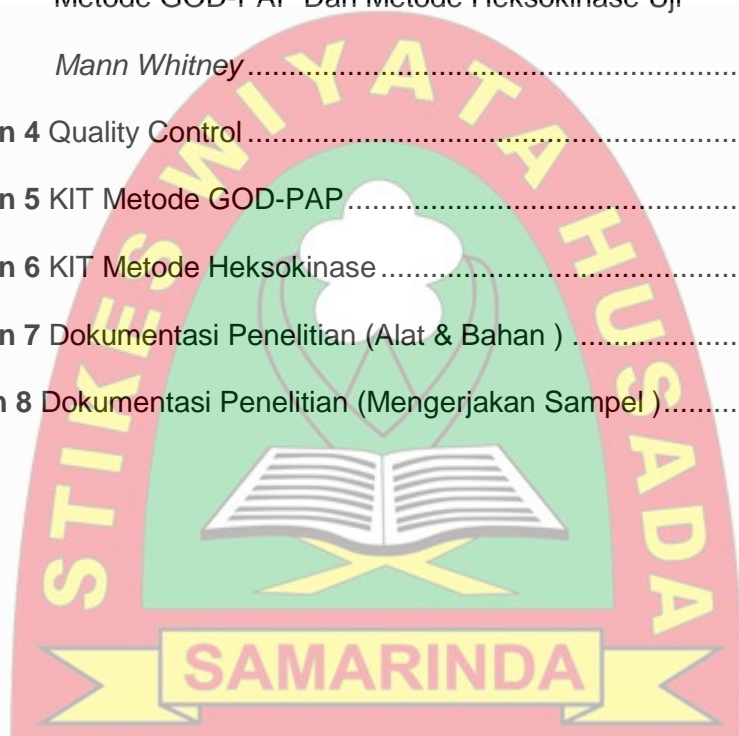
DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Teori.....	18
Gambar 2.2	Kerangka Konsep.....	19
Gambar 3.1	Alur Penelitian.....	22



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1	Surat Persetujuan Ijin Penelitian Di UPTD Laboratorium Kesehatan Samarinda.....	34
Lampiran 2	Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Metode GOD-PAP Dan Metode Heksokinase	35
Lampiran 3	Hasil perbandingan Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Metode GOD-PAP Dan Metode Heksokinase Uji <i>Mann Whitney</i>	36
Lampiran 4	Quality Control	37
Lampiran 5	KIT Metode GOD-PAP	40
Lampiran 6	KIT Metode Heksokinase	41
Lampiran 7	Dokumentasi Penelitian (Alat & Bahan)	42
Lampiran 8	Dokumentasi Penelitian (Mengerjakan Sampel).....	44



DAFTAR SINGKATAN

GOD-PAP	: Glukosa Oksidase Peroxidase Amino Phenazone.
PNPME-K	: Program Nasional Pemantapan Mutu Eksternal bidang Kimia Klinik.
WHO	: <i>World Health Organization.</i>
IFCC	: <i>International Federation Of Chlinical Chemistry</i>
DM	: <i>Diabetes Mellitus</i>
G2JPP	: <i>Glukosa 2 Jam Post Prandial</i>
TTGO	: <i>Tes Toleransi Glukosa Oral</i>
EDTA	: <i>Ethylen Diamine Tetra Acetate</i>
RPM	: Rotasi Per Menit
Cu ₂ O	: Kupro Oksida
Ba(OH) ₂	: Barium Hidroksida
Nm	: Nanometer
HbA1C	: Hemoglobin Glikosilasi
POCT	: <i>Point Of Care Testing</i>
ATP	: <i>Adenin triphospat</i>
ADP	: <i>Adenin diphospat</i>
NADP	: <i>Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate</i>
INT	: <i>Iodonitrotetruzolium</i>
PMS	: <i>Phenazimetosulfat</i>
O ₂	: Oksigen
H ₂ O	: Hidrogen dioksida
H ₂ O ₂	: <i>Hidrogen Peroksida</i>
UV	: <i>Ultra Violet</i>
UPTD	: Unit Pelaksana Teknis Dinas
Mg/d	: Miligram per desiliter

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes mellitus merupakan suatu penyakit gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah melebihi batas normal disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang disebabkan oleh berkurangnya sekresi insulin atau penurunan sensitivitas jaringan terhadap insulin. Peningkatan kadar glukosa dalam plasma darah melebihi batas normal (hiperglikemia) menjadi salah satu dasar diagnosis diabetes mellitus. Manifestasi utamanya adalah gangguan pada metabolisme karbohidrat yang kemudian memicu kondisi hiperglikemi (sacher,2004).

Diagnosis diabetes harus dibuat dengan perhatian khusus karena penyakit ini memberi konsekuensi medis dan sosial yang besar. Sejumlah tes biokimia digunakan dalam pengkajian klinis diabetes baik dalam diagnosis awal maupun pemantauan jangka panjang pasien (Gaw,2008). Pemeriksaan kadar glukosa darah umumnya dilakukan di laboratorium dengan beberapa macam metode. Metode yang paling sering digunakan adalah metode enzim glukosa oksidase dan metode heksokinase. Namun di antara keduanya, heksokinase dianggap lebih akurat karena reaksi berpasangan dengan menggunakan glukosa-6-fosfat dehidrogenase jauh lebih spesifik, sehingga interferensi yang terjadi akan lebih sedikit dibandingkan prosedur glukosa oksidase berpasangan (Bishop *et al.*, 2010)

Pada kondisi-kondisi tertentu pemeriksaan glukosa darah menjadi sangat penting untuk dilakukan dengan segera. Misalnya saja pada pasien dengan kondisi kritis, dimana gula darah pasien dapat dengan cepat berubah akibat stress maupun medikasi. Pada pasien-pasien tersebut dibutuhkan analisis glukosa yang cepat untuk mempertahankan kontrol glikemik yang ketat. Pemeriksaan kadar glukosa darah dapat dilakukan dengan berbagai metode yaitu *hexokinase*, *glucose oxidase* serta *glucose dehydrogenase*. Metode *hexokinase*, yang merupakan

gold standar menggunakan bahan pemeriksaan berupa darah vena dan sering dilakukan di laboratorium (Albert, 2013).

Menurut Departemen Kesehatan RI tahun 2005 metode enzimatik pada pemeriksaan kadar glukosa darah memberikan hasil dengan spesifitas yang tinggi, karena hanya glukosa yang akan terukur. Cara ini adalah cara yang digunakan untuk menentukan nilai batas. Ada 2 macam metode enzimatik yang digunakan yaitu *glucose oksidase* dan *hexokinase*. Metode *glukosa oksidase* merupakan metode yang banyak digunakan di laboratorium yang ada di Indonesia. Sekitar 85% dari peserta Program Nasional Pemanjapan Mutu Eksternal bidang Kimia Klinik (PNPME-K) memeriksa glukosa serum kontrol dengan metode ini (Departemen Kesehatan RI, 2005).

Enzim glukosa oksidase yang digunakan pada reaksi pertama menyebabkan sifat reaksi pertama spesifik untuk glukosa, sedangkan reaksi kedua tidak spesifik karena zat yang bisa teroksidasi dapat menyebabkan hasil pemeriksaan lebih rendah. Asam urat, asam askorbat, bilirubin dan glutathion menghambat reaksi karena zat-zat ini akan berkompetisi dengan kromogen bereaksi dengan hidrogen peroksida sehingga hasil pemeriksaan akan lebih rendah. Keunggulan dari metode glukosa oksidase adalah karena murah reagen dan hasil yang cukup memadai (Departemen Kesehatan RI, 2005).

Metode hexokinase merupakan metode pengukuran kadar glukosa darah yang di anjurkan oleh WHO dan IFCC. Baru sekitar 10% laboratorium yang ikut PNPME-K menggunakan metode ini untuk pemeriksaan glukosa darah. Kelebihan metode ini yaitu lebih kecil kemungkinan untuk terjadi human eror (kesalahan oleh manusia), waktu inkubasi sedikit lebih cepat dan penggunaan reagen lebih irit bila di bandingkan dengan metode GOD-PAP (Departemen Kesehatan RI,2005). Metode hexokinase jarang digunakan karena menggunakan alat-alat yang otomatis. Kelebihan metode ini yaitu lebih kecil kemungkinan untuk terjadi human error (kesalahan oleh manusia). Waktu inkubasi sedikit lebih cepat dan penggunaan reagen lebih irit bila dibandingkan dengan metode GOD-PAP. Pemeriksaan kadar gluukosa sekarang sudah diisyaratkan dengan cara enzimatik, tidak lagi dengan prinsip reduksi untuk menghindari ikut terukurnya zat-zat lain yang akan memberikan hasil tinggi/rendah palsu (Departemen Kesehatan RI,2005). Heksokinase dianggap lebih akurat karena reaksi berpasangan dengan menggunakan

glukosa-6-fosfat dehidrogenase jauh lebih spesifik, sehingga interferensi yang terjadi akan lebih sedikit dibandingkan prosedur glukosa oksidase berpasangan (Bishop.*et all*,2010).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Agustin (2015) hasil perhitungan dengan menggunakan uji Mann Whitney pada kadar glukosa yang diukur dengan metode GOD-PAP dan Heksokinase diperoleh nilai sig (2-tailed) 0,000 dan alpha 0,05 dengan taraf kepercayaan 95%. artinya bahwa ada perbedaan yang bermakna antara kadar glukosa metode GOD-PAP dan metode Heksokinase dan selisih rata-rata Metode GOD-PAP dan Metode Heksokinase 12,49 mg/dL dan persentase selisih rata-rata 10,4 %. Pada penelitian ini pada kode sampel S31 pada metode hexokinase dan GOD-PAP ditemukan hasil yang melampaui batas normal glukosa darah dan selisih antara kedua metode tersebut sangat besar yaitu 66 dengan persentase 15,4 %. Diketahui pada kode sampel S31 tersebut adalah penderita Diabetes Mellitus dan belum bisa di pastikan apakah pada penderita Diabetes Mellitus memang mempunyai selisih yang sangat besar antara kedua metode tersebut atau justru memiliki selisih yang kecil. Hasil penelitian oleh Dwi Indah V (2014) yang berjudul "Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Vena Menggunakan Metode Elektroda dan GOD-PAP dengan Metode Heksokinase" Dari hasil penelitian terhadap 30 pasien diperoleh hasil rata-rata kadar glukosa darah vena menggunakan metode elektroda adalah 219,77 mg/dl, metode GOD-PAP adalah 211,13 mg/dl dan metode Heksokinase adalah 212,13 mg/dl. Dari uji statistik yang telah dilakukan, didapatkan nilai signifikan 0,932 dimana nilai signifikan $> 0,05$ sehingga Hipotesa nol diterima. Artinya tidak didapatkan perbedaan yang signifikan diantara ketiganya. Hasil penelitian oleh Firgiansyah (2016) yang berjudul "Perbandingan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Spektrofotometer Dan Glukometer" berdasarkan hasil uji statistik diperoleh nilai $p=0,000$ yang berarti pada alpha 5% terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata kadar glukosa darah yang diperiksa menggunakan alat spektrofotometer dan yang diperiksa menggunakan alat glukometer.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Perbandingan Pemeriksaan Glukosa Darah Metode Glukosa oksidase peroksidase amino phenazone (God-pap) dan Metode He

xokinase Pada Penderita Diabetes Mellitus".

B. Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah metode GOD-PAP dan Metode Hexokinase pada penderita Diabetes Mellitus ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan hasil kadar glukosa darah antara metode GOD-PAP dan Metode Heksokinase pada penderita Diabetes Mellitus

2. Tujuan Khusus

- 2.1 Untuk mengetahui kadar glukosa darah penderita Diabetes Mellitus menggunakan metode GOD-PAP
- 2.2 Untuk mengetahui kadar glukosa penderita Diabetes Mellitus menggunakan metode Heksokinase
- 2.3 Untuk menghitung selisih perbedaan kadar glukosa darah dengan metode GOD-PAP dan Hexokinase menggunakan serum penderita Diabetes Mellitus.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Akademik

Manfaat bagi akademik Diharapkan Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan informasi dan menambah pengetahuan mahasiswa STIKES wiyata Husada Samarinda tentang pemeriksaan glukosa darah.

2. Bagi instansi kesehatan

Manfaat bagi instansi kesehatan dapat memberikan pertimbangan dalam memilih metode yang baik untuk pemeriksaan glukosa darah yang akan digunakan.

E. Penelitian Terkait

1. Berdasarkan hasil penelitian oleh Agustin (2015) dengan judul “Perbedaan Kadar Glukosa Darah Metode GOD-PAP dan Metode Heksokinase” diperoleh hasil adanya perbedaan bermakna antara kadar glukosa metode GOD-PAP dan metode Heksokinase.
2. Hasil penelitian oleh Indah (2014) yang berjudul “Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Vena Menggunakan Metode Elektroda dan GOD-PAP dengan Metode Heksokinase” Dari hasil diperoleh tidak didapatkan perbedaan yang signifikan diantara ketiganya.

3. penelitian oleh Firgiansyah (2016) yang berjudul “Perbandingan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Spektrofotometer Dan Glukometer” berdasarkan hasil terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata kadar glukosa darah yang diperiksa menggunakan alat spektrofotometer dan yang diperiksa menggunakan alat glukometer.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Diabetes Mellitus

Menurut WHO diabetes adalah penyakit kronik yang terjadi ketika pankreas tidak dapat memproduksi insulin yang cukup, atau sebaliknya ketika tubuh tidak mampu secara efektif menggunakan insulin yang diproduksi. *American Diabetes Association* (ADA) memberikan klasifikasi diabetes mellitus tipe 1, tipe 2, diabetes mellitus gestasional, dan diabetes mellitus tipe khusus lain. Klasifikasi ini telah disepakati oleh WHO dan telah dipakai diseluruh dunia (ADA,2010).

2. Klasifikasi Tipe Diabetes Mellitus

menurut Susilo Yekti (2011) Klasifikasi Diabetes Melitus sebagai berikut :

1.1 Diabetes Melitus Tipe 1

DM tipe 1, diabetes anak-anak (*childhood-onset diabetes, juvenile diabetes, insulin dependent diabetes mellitus, IDDM*) IDDM dapat diderita oleh anak-anak maupun orang dewasa. Penderita DM tipe 1 memiliki kesehatan dan berat badan yang baik saat penyakit ini mulai dideritanya. Selain itu, sensitivitas maupun respon tubuh terhadap insulin umumnya normal pada penderita DM tipe ini, terutama pada tahap awal. Penyebab terbanyak dari kehilangan sel beta pada DM tipe 1 adalah kesalahan reaksi *autoimunitas* (merusak bagian tubuhnya sendiri) yang menghancurkan sel beta pankreas. Reaksi autoimunitas tersebut dapat dipicu oleh adanya infeksi pada tubuh. Tingkat glukosa rata-rata untuk pasien DM tipe 1 harus sedekat mungkin ke angka normal (80-120 mg/dL, 4-6 mmol/L).

Beberapa dokter menyarankan sampai ke 140-150 mg/dL (7-7,5 mmol/L) untuk merek yang bermasalah dengan angka yang lebih rendah. Angka diatas 200 mg/dL (10 mmol/L sering diikuti dengan rasa tidak nyaman dan buang air kecil yang terlalu sering sehingga menyebabkan dehidrasi. Angka diatas 300 mg/dL (15 mmol/L) biasanya membutuhkan perawatan secepatnya. Tingkat glukosa darah yang rendah yang disebut *hipoglisemia* dapat menyebabkan kehilangan kesadaran atau pingsan dalam waktu yang cukup lama.

1.2 Diabetes Melitus Tipe 2

DM tipe 2 ini (*adult-onset diabetes, obesity-related diabetes, Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus, NIDDM*) merupakan tipe DM yang terjadi bukan disebabkan oleh rasio insulin didalam sirkulasi darah, melainkan merupakan kelainan metabolisme yang disebabkan oleh mutasi pada banyak gen, termasuk yang menyebabkan disfungsi sel beta, gangguan pengeluaran hormon insulin, resistensi sel terhadap insulin yang disebabkan oleh disfungsi sel jaringan, utamanya pada hati menjadi kurang peka terhadap insulin, serta penekanan pada penyerapan glukosa oleh otot lurik, yang meningkatkan sekresi gula darah oleh hati (Susilo Yekti,2011).

1.3 Diabetes Melitus Tipe

DM tipe ini disebut juga DM gestational (*gestational diabetes, insulin resistant type 1 diabetes, double diabetes, type 2 diabetes which has progressed to require injected insulin, latent autoimmune diabetes of adults, type 1,5 diabetes, type 3 diabetes, LADA*) atau DM yang terjadi pada kehamilan, melibatkan kombinasi dari kemampuan reaksi dan pengeluaran hormon insulin yang tidak cukup, mengikuti ciri-ciri DM tipe 2 di beberapa kasus.

DM pada kehamilan terjadi disekitar 2-5% persen dari semua kehamilan. DM ini bersifat temporer dan secara penuh bisa disembuhkan. Namun DM tipe ini dapat menyebabkan permasalahan dengan kehamilan, termasuk janin mengalami kecacatan dan menderita penyakit jantung, sejak lahir. Penderita memerlukan pengawasan secara medis sepanjang kehamilan (Susilo Yekti,2011).

3. Jenis Pemeriksaan Glukosa Darah

Dahulu pengukuran glukosa darah dilakukan terhadap darah lengkap, tetapi sekarang sebagian besar laboratorium melakukan pengukuran kadar glukosa dalam serum. Karena eritrosit memiliki kadar protein (yaitu hemoglobin) yang lebih tinggi daripada serum dimana serum memiliki kadar melarutkan lebih banyak glukosa (sacher,2004).Pengukuran glukosa darah sering dilakukan untuk memantau keberhasilan mekanisme-mekanisme regulatorik ini. Penyimpangan yang berlebihan dari normal, baik terlalu tinggi atau terlalu rendah mengisyaratkan gangguan

homeostasis dan dari hal tersebut mendorong kita melakukan pemeriksaan untuk mencari etiologinya (sacher,2004).

macam-macam pemeriksaan glukosa darah adalah sebagai berikut.

3.1 Glukosa Darah Sewaktu (GDS)

Pemeriksaan glukosa darah sewaktu adalah pemeriksaan yang dilakukan seketika waktu itu, dan lakukan kapan saja, tanpa ada puasa. Nilai normal kadar glukosa darah sewaktu adalah 70-125 mg/dl Hardjoeno (2003). Jika pasien mengeluhkan gejala hiperglikemia (osmotik) seperti rasa haus, frekuensi, poliuria, dan nokturia, hasil glukosa darah sewaktu (GDS) $\geq 11,1$ mmol/L dapat digunakan untuk menegaskan diagnosis diabetes. Jika pasien asimtomatik, atau jika ada keraguan mengenai diagnosis, sampel ulangan (lebih baik sampel puasa) diperlukan, contohnya jika hasilnya ada di perbatasan (*borderline*), ada penyakit lain atau pasien sedang menjalani pengobatan, seperti steroid, yang dapat mempengaruhi hasil (Gaw,2011).

3.2 Glukosa Darah Puasa (GDP)

Pemeriksaan ini digunakan untuk mengetahui kemampuan seseorang dalam mengatur kadar glukosa darah supaya dapat terkontrol secara baik. Sebelum dilakukan pemeriksaan pasien disarankan agar puasa lebih dahulu puasa selama 8-10 jam. Nilai normal glukosa darah puasa adalah 60-110 mg/dl Hardjoeno (2003).

Konsentrasi glukosa darah puasa (GDP) $\geq 7,0$ mmol/L dianggap bernilai diagnostik untuk diabetes baik ketika gejala hiperglikemia ada maupun tidak. Pasien harus puasa semalaman (minimal 10 jam). Jika hasil berada diantara 6,0 sampai 6,9 mmol/L, maka pasien dikatakan mengalami 'glikemia puasa terganggu' (Gaw,2011).

3.3 Glukosa Darah dua Jam Post Prandial (G2JPP)

Pemeriksaan ini merupakan tes penyaring untuk mengetahui kemampuan seseorang dalam menghilangkan beban glukosa yang ada dalam tubuh. Setelah melakukan puasa selama 8-10 jam kemudian pasien diminta untuk puasa kembali selama dua jam. Nilai normal kadar glukosa G2JPP adalah 100-140 mg/dl Hardjoeno (2003).

3.4 Test Toleransi Glukosa Oral (TTGO)

Pemeriksaan ini dilakukan untuk tes jika kadar glukosa dua jam post prandial tidak normal (abnormal). Test ini bertujuan memberikan keterangan yang lebih lengkap mengenai adanya gangguan metabolisme karbohidrat. Pada test toleransi glukosa oral, kadar glukosa darah puasa diukur, nilai normal TTGO >140 mg/dl (Hardjoeno 2003).

Terkadang kebingungan dalam penegakkan diagnosis tetap ada bahkan setelah sampel ulangan dianalisis, contohnya hasil *borderline* atau hasil yang tampak bertentangan. Pada situasi seperti ini, dianjurkan untuk melakukan tes toleransi glukosa oral (TTGO). Pasien harus mengosumsi diet normal paling tidak selama hari sebelum tes. Sampel puasa diambil tepat sebelum pasien diberi glukosa oral (75g glukosa dalam sekitar 300 mL air); larutan ini harus diminum dalam waktu sekitar 5 menit. Sampel kedua diambil 2 jam kemudian. Pasien harus relatif tidak aktif dan tidak merokok selama tes. Respons normal dan diabetik pada pemberian glukosa oral (Gaw,2011).

4. Fungsi Pemeriksaan Glukosa Darah

4.1 Tes saring

Bertujuan untuk mendeteksi kasus diabetes melitus sedini mungkin, sehingga dapat dicegah terjadinya komplikasi kronik akibat penyakit ini. Indikasi :

Bila terdapat sekurang-kurangnya satu faktor resiko sebagai berikut:

- 1) Usia dewasa tua (>45 tahun)
- 2) Kegemukan, berat badan >120% berat badan ideal
- 3) Tekanan darah tinggi (>140/90 mmHg)
- 4) Riwayat keluarga diabetes melitus
- 5) Riwayat kehamilan dengan berat badab lahir bayi >4000 gram
- 6) Riwayat diabetes melitus pada kehamilan
- 7) Dislipidemia (kolesterol HDL<35 mg/dl dan atau trigliserida >250 mg/dl)
- 8) Pernah TGT (Toleransi Glukosa Terganggu) atau GDPT (glukosa puasa darah terganggu) (Hardjoeno,2003)

4.2 Tes Diagnostik

Tes ini bertujuan untuk memastikan diagnosis diabetes melitus pada individu dengan keluhan klinis khas diabetes melitus, atau mereka yang terdiagnosis pada tes saring. Tes diagnostik ini biasanya mengambil glukosa darah puasa dan glukosa darah dua jam post prandial sebagai sampel pemeriksaan (Hardjoeno,2003)

4.3 Tes Pengendalian

Tes ini berujuan untuk memantau keberhasilan pengobatan untuk mencegah terjadinya komplikasi kronik. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan proses terapi pengobatan dilakukan pemeriksaa glukosa darah sewaktu, glukosa darah puasa dan glukosa darah dua jam post prandial. Apabila pemeriksaan glukosa darah dua jam post prandial abnormal maka dapat dilakukan pemeriksaan tes toleransi glukosa oral (Hardjoeno,2003).

Menurut Hardjoeno (2003) hal penting mengenai tes glukosa darah adalah.

1. Menggambarkan faktor risiko penyakit kardiovaskular (penyakit gangguan pada jantung dan pembuluh darah) dan
2. Glukosa post prandial merupakan pemeriksaan yang lebih akurat dan baik dibandingkan dengan glukosa darah puasa.

5. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

5.1 Metode Folin

Menurut Soewoto, *et.all* (2001) glukosa yang terdapat dalam larutan dipanaskan dalam larutan tembaga alkalis. Glukosa akan mereduksi ion kupri menjadi senyawa kupro akan larut dan mereduksi ion fosfomolibdat yang berwarna biru tua. Intensitas warna biru menyatakan banyaknya tembaga yang direduksi dan dengan demikian menyatakan jumlah glukosa yang ada. Penetapan kadar glukosa cara Folin-Wu terlebih dahulu dilakukan deproteinasi bahan yang akan diperiksa dengan cara Folin-Wu.

Prinsip dari pemeriksaan ini adalah glukosa dioksidasi oleh larutan alkali (mengandung ion kupri) membentuk kupro dan mengendap menjadi kupro oksida (Cu_2O) yang akan dioksidasi kembali oleh larutan asam fosfomolibdat membentuk warna biru gelap

karena adanya oksida Mo. Banyaknya Cu_2O yang terbentuk berbanding lurus dengan jumlah glukosa dalam darah (Bintang,2010).

5.2 Metode Samogyi-Nelson

Prinsip dari pemeriksaan ini adalah protein diekapkan dengan ZnSO_4 dan Ba(OH)_2 kupri oksida dioksidasi oleh larutan tembaga alkali dengan membentuk kuprooksida (CuO), kemudian kupro oksida ini dioksidasi kembali dengan asam arsen molibdat yang akan membentuk warna biru arsenomolibdat(Bintang,2010).

5.3 Metode o-Toluidine

Menurut Soewoto, *et. All* (2001) glukosa akan bereaksi dengan O-toluidin dalam asam asetat panas membentuk senyawa berwarna hijau. Warna yang terbentuk diukur serapannya pada panjang gelombang 625 nm. Sebelum penetapan kadar glukosa, dilakukan deproteinisasi terhadap bahan yang diperiksa.

5.4 HbA1C (Hemoglobin Glikosilasi)

Pemeriksaan dengan menggunakan bahan darah, untuk memperoleh informasi kadar gula darah yang sesungguhnya, karena pasien tidak dapat mengontrol hasil tes, dalam kurun waktu 2-3 bulan. Glikosilasi adalah masuknya gula ke dalam sel darah merah dan terikat. Maka tes ini berguna untuk mengukur tingkat ikatan gula pada hemoglobin A(A1C) sepanjang umur sel darah merah (120 hari). A1C menunjukkan kadar hemoglobin terglykosilasi yang pada orang normal antara 4-6% (sutedjo,2012).

Kadar HbA1c merupakan kontrol glukosa jangka panjang, menggambarkan kondisi 8-12 minggu sebelumnya, karena paruh waktu eritrosit 120 hari karena mencerminkan keadaan glikemik selama 2-3 bulan maka pemeriksaan HbA1C dianjurkan dilakukan setiap 3 bulan. Peningkatan kadar HbA1C >8% mengindikasikan DM yang tidak terkontrol dan beresiko tinggi untuk menjadikan komplikasi jangka panjang seperti nefropati, retinopati atau kardiopati. Penurunan 1% dari HbA1c akan menurunkan komplikasi sebesar 35%(Lee,2007).

5.5 Metode Strip POCT (*Point Care Testing*)

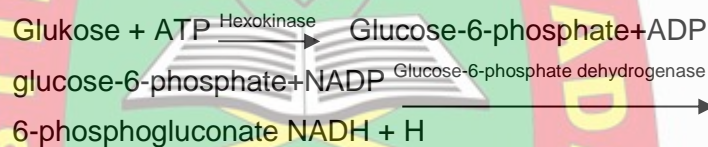
POCT merupakan alat pemeriksaan laboratorium sederhana yang dirancang hanya untuk penggunaan sampel darah kapiler, bukan untuk sampel serum atau plasma. Prinsip pemeriksaan pada metode

ini adalah strip test diletakkan pada alat. Ketika darah diteteskan pada zona reaksi tes strip, katalisator glukosa akan mereduksi glukosa dalam darah. Intesitas dari elektron yang terbentuk dalam strip setara dengan konsentrasi glukosa dalam darah (Departemen Kesehatan RI, 2005).

Kelebihan dari cara strip ini adalah hasil pemeriksaan dapat segera diketahui. Pemeriksaan jenis ini hanya membutuhkan sampel yang sedikit, tidak membutuhkan reagen khusus, praktis dan mudah dibawa kemana-mana. Kekurangan dari cara strip adalah akurasi belum diketahui serta memiliki keterbatasan yang dipengaruhi oleh suhu, volume sampel yang kurang. Cara strip ini tidak untuk menegakkan diagnosis klinis (Departemen Kesehatan RI, 2005).

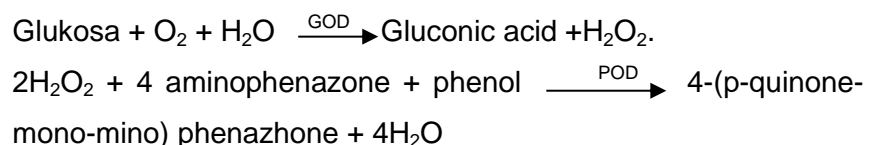
5.6 Metode Heksokinase

Menurut Departemen Kesehatan RI tahun 2005 prinsip pemeriksaan pada metode ini adalah hexokinase akan mengkatalisis reaksi fosforilasi glukosa dengan ATP membentuk glukosa -6-fosfat dan ADP. Enzim kedua yaitu glukosa-6-fosfat dehidrogenase akan mengkatalisis oksidasi glukosa-6-fosfat dengan nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADP*)



5.7 Metode Glukosa Oksidase

Prinsip pemeriksaan pada metode ini adalah enzim glucose oxidase mengkatalisis reaksi oksidasi glukosa menjadi asam glukonat dan hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida yang terbentuk akan bereaksi dengan phenol dan 4-aminophenazone dengan bantuan enzim peroksidase menghasilkan quinoneimine yang berwarna merah muda dan dapat diukur dengan fotometer pada panjang gelombang 546 nm. Intensitas warna yang terbentuk setara dengan kadar glukosa darah yang terdapat dalam sampel (Riyani, 2009)



6. Teknik Pengukuran Glukosa

6.1 Kolorimetri

Kolorimetri merupakan metode untuk mengukur konsentrasi komponen biokimia yang menggunakan sinar putih yang dilewatkan melalui larutan berwarna, lalu diukur berapa panjang gelombang yang diabsorpsi lebih dari yang lain. Beberapa komponen yang tidak berwarna direaksikan dengan pereaksi yang sesuai, sehingga dapat menyerap cahaya pada daerah sinar tampak. Reaksi tersebut sering kali sangat spesifik dan pada banyak kasus ternyata sangat sensitif, sehingga jumlah materi pada konsentrasi mmol/L dapat diukur. Keuntungan terbesar adalah tidak perlu dilakukan isolasi komponen secara lengkap dan unsur pokok dari campuran seperti darah dapat diukur setelah perlakuan (Bintang,2010)

6.2 Spektrofotometri

Menurut soewoto, *et all* (2001) Teknik spektrofotometri telah lama digunakan sebagai suatu teknik yang handal untuk deteksi, identifikasi dan pengukuran kadar senyawa kimia dalam suatu larutan.

- 1) Bahan kimia dapat menyerap dan menghantarkan cahaya
- 2) Suatu larutan mempunyai warna tertentu karena larutan ini dapat menyerap semua warna kecuali warna yang dapat ditangkap oleh mata.

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

Spektrofotometer adalah suatu tipe kolorimeter yang sempurna, dimana sinar monokromatik dibagi oleh satu kisi atau prisma. Lebar pita sinar yang melewati filter cukup luas, karena itu mungkin sulit membedakan antar dua komponen yang memiliki nilai absorban yang sangat berdekatan pada kolorimeter, sehingga spektrofotometer dibutuhkan untuk memisahkan dua puncak yang tidak dapat

dipisahkan pada monokromator. Beberapa senyawa diserap dengan kuat pada daerah UV dan konsentrasinya dapat diukur pada panjang gelombang 190 nm menggunakan kolorimeter atau spektrofotometer. Panjang gelombang yang sering digunakan pada daerah UV adalah 340 nm (Bintang,2010).

Spektrofotometer selain merupakan alat pengukuran kualitatif juga merupakan alat pengukuran kuantitatif, karena jumlah sinar yang diserap oleh partikel didalam larutan juga tergantung pada jenis dan jumlah partikel. Prinsip penggunaan spectrum fotometer adalah berdasarkan Lambert-Beer (Bintang,2010)

Beberapa hal yang penting diperhatikan dalam penggunaan kolorimeter dan spektrofotometer :

- 1) Pembersihan kuvet dengan merendamnya dalam 50% v/v asam nitrit lalu dicuci dalam aquades
- 2) Penggunaan kuvet yang benar adalah dengan cara mengisi kuvet dengan aquades, lalu diperiksa adanya koreksi perbedaan kecil yang ada dalam sifat optik. Bagian luar kuvet dibersihkan dengan kertas tisu sebelum diletakkan kedalam sel dan bagian pengukuran, cuci kuvet dengan aquades dan letakkan secara terbalik untuk pengeringan.
- 3) Penyerapan radiasi oleh kuvet. Kuvet gelas lebih murah daripada silica, tetapi kuvet gelas menyerap radiasi UV, sehingga tidak dapat digunakan pada panjang gelombang dibawah 360 nm. Masing-masing kuvet memiliki kisaran serapan panjang gelombang yang berbeda-beda seperti di bawah ini :

Kuvet gelas : 360-800 nm

Kuvet silica : 200-800 nm

Kuvet kuarsa : <200-800 nm

- 4) Sumber sinar dari bola lampu tungsten memproduksi energy dengan kisaran yang luar sampai panjang gelombang 360 nm. Untuk mendapatkan daerah spectrum UV biasanya digunakan lampu deuterium sebagai sumber cahaya. Jika dipakai lampu tungsten, gunakan kisaran panjang gelombang 360-400 nm, filter biru.

- 5) Fotosel. Fotosel 'biru' akan menerima sinar pada panjang gelombang sampai 625 nm, fotosel 'merah' diatas panjang gelombang tersebut. Fotosel diekspos terhadap sinar untuk waktu yang terpendek dalam pembacaan.
- 6) Absorban larutan dibaca terhadap pereaksi blanko yang mengandung semuanya kecuali senyawa yang akan diukur. Pertama-tama blanko diletakkan pada sel dan skala diatur menjadi absorban nol (transmittan 100 %). Kemudian baru digunakan untuk membaca larutan sampel. Alternatif lain, absorban dibaca terhadap aquades dan absorban sampel dikurangi dari absorban larutan blanko
- 7) Replikasi. Penting sekali menyiapkan seluruh blanko dan larutan standar secara duplo, sehingga dapat diperoleh kurva standar yang akurat. Sampel juga harus disipkan dengan pengulangan yang sama dengan duplo (Bintang,2010).

7. Sampel untuk Pemeriksaan Glukosa Darah

7.1 Serum

Serum adalah bila sejumlah darah dimasukkan kedalam wadah (tabung) dan dibiarkan 15 menit maka darah tersebut akan membeku dan selanjutnya mengalami retraksi akibat terperasnya cairan dari dalam bekuan kemudian dicentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Lapisan jernih berwarna kuning muda yang berada dibagian atas adalah serum (pearce, 2006). Menurut Chandrasoma (2005) serum adalah cairan yang tersisa setelah darah dibiarkan menggumpal didalam sebuah tabung. Serum menyerupai plasma kecuali bahwa fibrinogen dan faktor-faktor koagulasi lain berkurang akibat pembentukan bekuan.

7.2 Plasma

Plasma adalah bagian dari darah, merupakan suatu larutan yang luar biasa menggunakan banyak sekali ion, molekul anorganik dan molekul organik yang sedang diangkut keberbagai bagian tubuh atau membantu transport zat-zat lain. Plasma adalah darah ditambah fibrinogen, plasma mengandung gas, glukosa, lemak, substansi non protein, nitrogen, enzim, hormon, vitamin, dan pigmen (Ganong,2003).

7.3 Perbedaan Serum dan Plasma

Tabel 2.1: ciri-ciri plasma dan serum (sadikin,2002)

Ciri-ciri	Serum	Plasma
Warna	Agak kuning dan jernih	Agak kuning dan jernih
Kekeruhan	Lebih kental dari air	Lebih kental dari air
Antikoagulan	Tidak pakai	Pakai
Pemisahan sel	Penggumpalan spontan	Pemusingan
Selter kumpul didalam	Gumpalan	Endapan (sedimen)
Suspensi kembali sel	Tidak ada	Dapat
Fibrinogen	Tidak ada lagi	Masih ada

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa ada perbedaan antara serum dan plasma. Perbedaan itu terjadi karena cara pemisahan cairan dalam keadaan yang berbeda. Serum dipisahkan dengan cara membiarkan darah beberapa lama dalam tabung agar darah tersebut akan membeku. Selanjutnya serum akan mengalami penggumpalan akibat terperasnya cairan dari dalam bekuan. Darah biasanya sudah membeku dalam jangka waktu 10 menit. Pemisahan tersebut dapat dilakukan dengan alat pemusing (sentrifuge) dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Sedangkan plasma dipisahkan dengan cara menambahkan antikoagulan secukupnya pada tabung yang kemudian diisi sejumlah volume darah lalu diputar (sentrifuge) dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit (Depkes RI,2010).

Menurut Sacher (2004) perbandingan plasma dan serum yaitu plasma adalah bagian cair dari darah. Diluar sistem vaskuler, darah dapat tetap cair dengan mengeluarkan fibrinogen atau menambahkan antikoagulan, yang sebagian besar mencegah koagulasi dengan mengelasi atau menyingkirkan ion-ion kalsium, sitrat, oksalat, EDTA. Serum adalah cairan yang tersisa setelah darah menggumpal atau membeku serum normal tidak mengandung fibrinogen dan beberapa

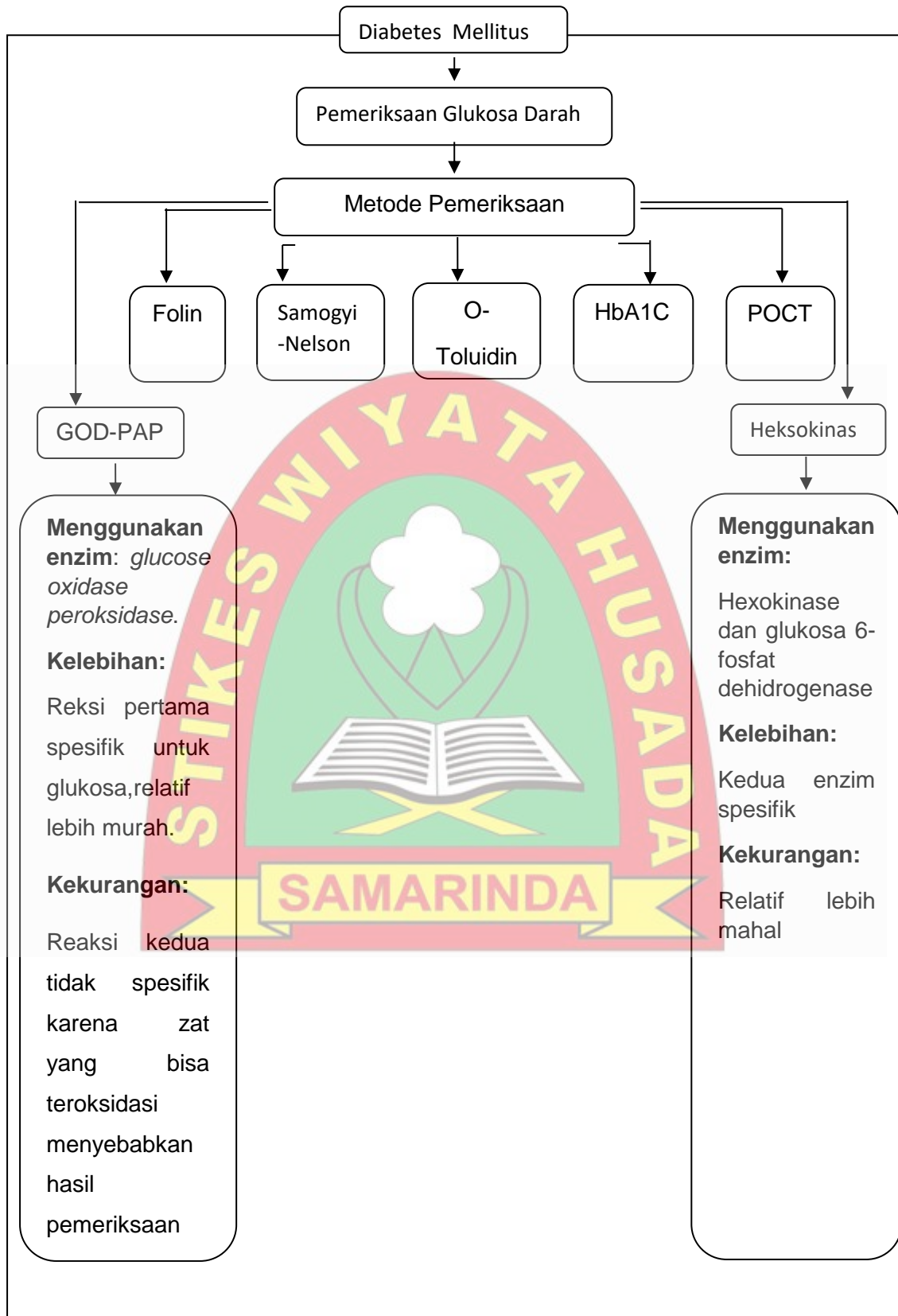
faktor koagulasi lainnya, sedangkan plasma yang baru diambil mengandung serum protein yang terdapat didalam darah yang bersirkulasi.

8. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah

- 8.1 Pengaruh obat : obat kortison, tiazid dan “loop”-diuretic dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah.
- 8.2 Trauma atau stress, dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah.
- 8.3 Merokok, dapat meningkatkan kadar glukosa darah
- 8.4 Aktivitas yang berat sebelum uji laboratorium, dapat menurunkan kadar glukosa darah.
- 8.5 Penundaan pemeriksaan (Lee,2007).

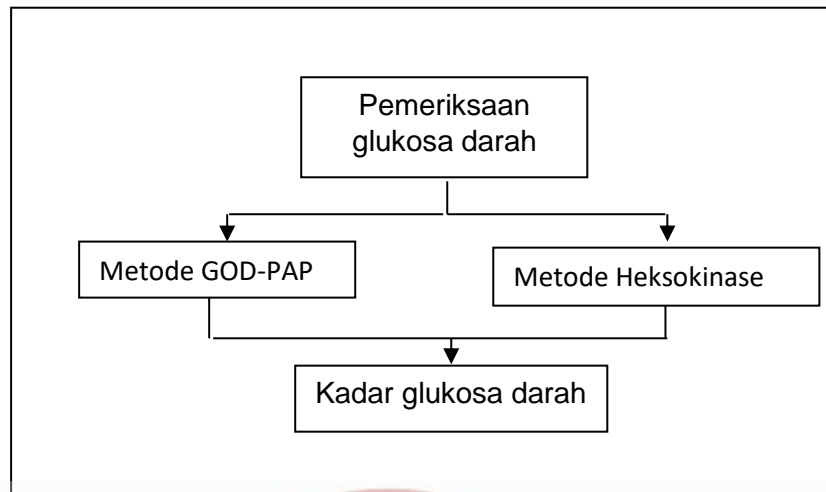


B. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

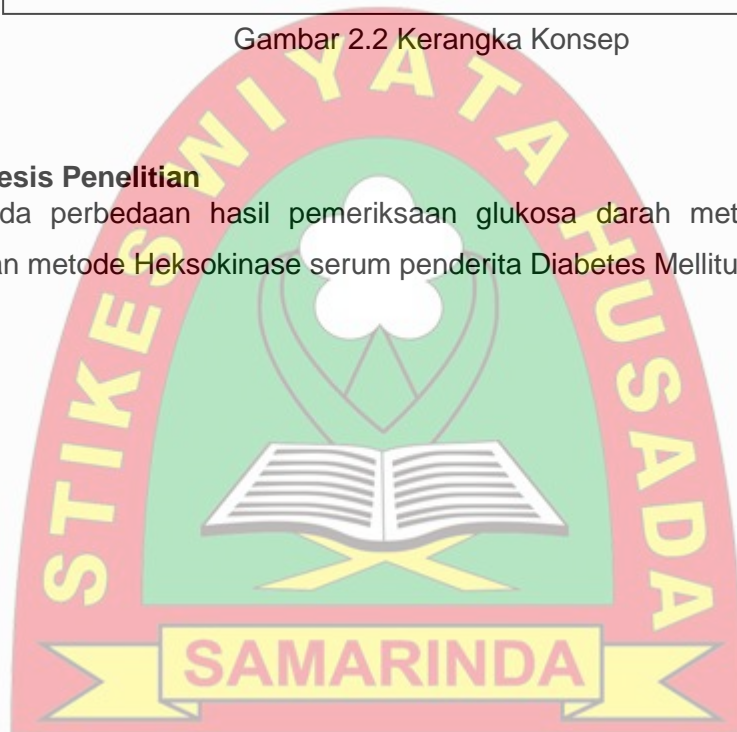
C. Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

D. Hipotesis Penelitian

Ada perbedaan hasil pemeriksaan glukosa darah metode GOD-PAP dengan metode Heksokinase serum penderita Diabetes Mellitus



BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen, yaitu penelitian yang menjelaskan karakteristik masing-masing variabel. Dengan dua variabel penelitian yaitu metode GOD-PAP dan metode Heksokinase.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan November tahun 2016 hingga bulan Juli tahun 2017.

2. Tempat

penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah provinsi Kalimantan Timur.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dari penelitian ini adalah pasien yang datang ke Laboratorium Kesehatan Daerah provinsi Kalimantan Timur yang memeriksakan glukosa darah dengan jumlah pasien rata-rata 140 pasien perbulan

2. Sampel

Sampel yang digunakan untuk pemeriksaan adalah serum dari Pasien Laboratorium Kesehatan Daerah provinsi Kalimantan Timur yang memeriksakan glukosa darah pada tanggal 21-31 mei 2017 dengan kriteria kadar glukosa darah >200 mg/dl

D. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik non probability sampling karena jumlah populasi tidak diketahui secara tepat dengan jumlah yang besar. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara judgement sampling.

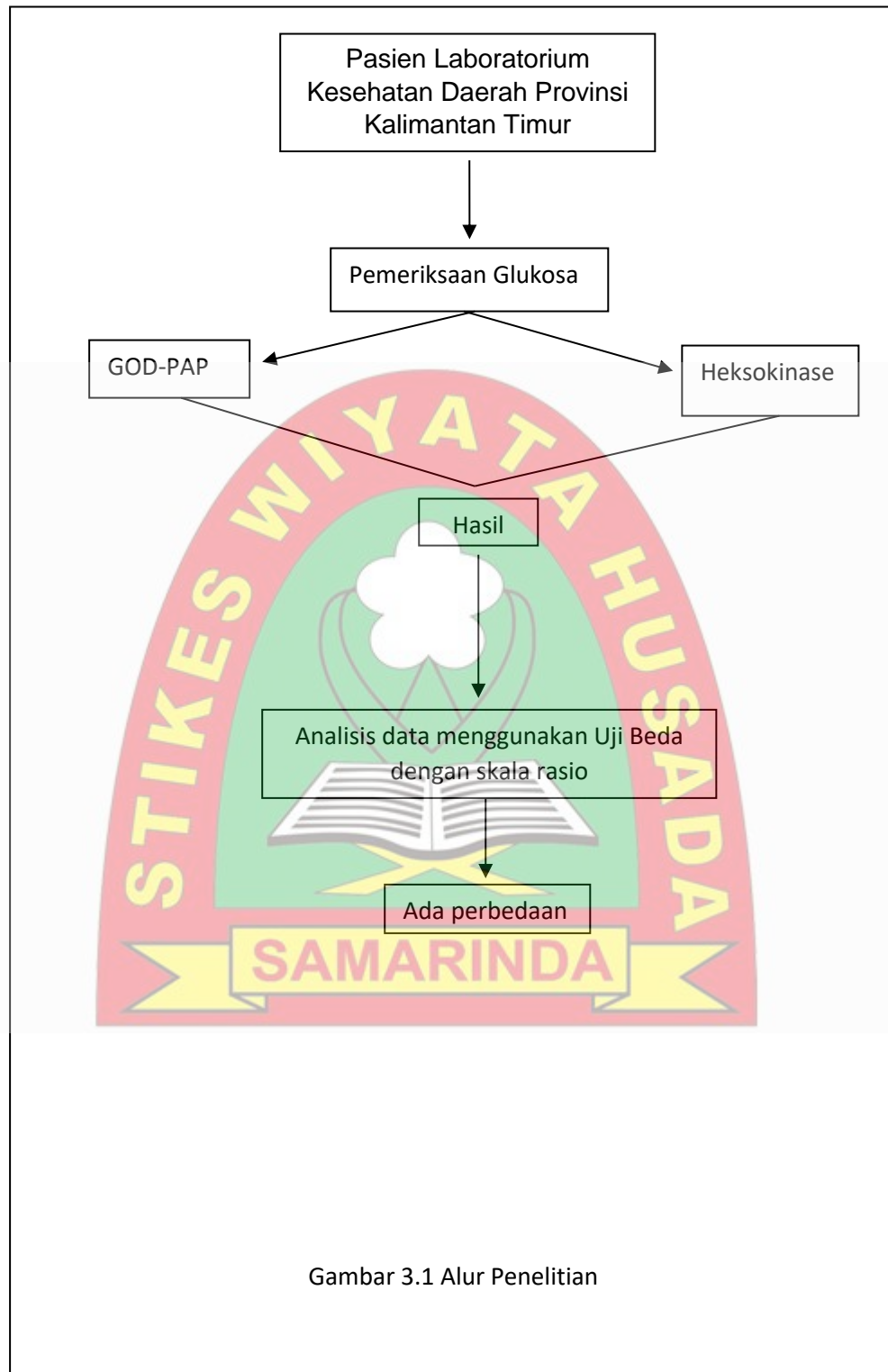
E. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini adalah

1. pemeriksaan glukosa darah metode GOD-PAP pada penderita Diabetes Mellitus.
2. pemeriksaan glukosa darah metode Heksokinase pada penderita Diabetes Mellitus.



F. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

G. Definisi Operasional Variabel

Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Satuan	skala
Pemeriksaan glukosa menggunakan metode GOD-PAP	Menggunakan kekuatan cahaya dan panjang gelombang dalam mengukur kadar sampel yang akan diperiksa dengan reagen glucose GOD-PAP. Nilai normal : Glukosa sewaktu: <200 mg/dl, Glukosa puasa : <126 mg/dl, TTGO: <200 mg/dl HbA1C:≤ 6,5 % (American Diabetes Association,2013).	Dipipet serum dimasukkan dalam cup alat akan otomatis membaca.	Kimia Analyzer (Prestige 24i)	Mg/dl	Rasio
Pemeriksaan glukosa menggunakan metode Heksokinase	Menggunakan kekuatan cahaya dan panjang gelombang dalam mengukur kadar sampel yang akan diperiksa dengan reagen glucose Heksokinase. Nilai normal:Glukosa Sewaktu:<200mg/dl. Glukosa puasa : <126 mg/dl, TTGO: <200 mg/dl. HbA1C:≤ 6,5 % (American Diabetes Association,2013)	Dipipet serum dimasukkan dalam cup alat akan otomatis membaca.	Kimia Analyzer (Prestige 24i)	Mg/dl	Rasio

H. Teknik Pengambilan Data

1. Alat-alat

Alat-alat yang digunakan dalam pemeriksaan ini adalah vacutainer, jarum/lancet, tourniquet, kapas alkohol, tabung kimia (tanpa antikoagulan), rak tabung, cup, sentrifuge, mikropipet, *blue tip*, *microtube*, dan kimia *analyzer* (Prestige 24i).

2. Bahan-bahan

Bahan yang digunakan adalah reagen glukosa GOD-PAP dan reagen glukosa Heksokinase, aquades, *control*, *calibrator*, tisu.

3. Sampel

Sampel yang digunakan adalah serum.

4. Prosedur Penelitian

Dipilih sampel pasien yang melakukan pemeriksaan glukosa. Dipilih sampel yang telah diketahui kadar glukosa darah >200 mg/dl. Sampel yang sudah berupa serum di masukkan ke dalam cup. Diberikan kode sampel dan ditulis di lembar kriteria sampel. Cup yang sudah berisi serum dimasukkan kedalam alat.

4.1 Pemeriksaan glukosa metode GOD-PAP

Diklik **ORDER** pada **Menu Utama** akan muncul tampilan **Order Entry**. Diinput posisi stat pada sampel di rak sampel (misal **E1,E2,E3...**) kedalam kolom **TRAY-S No.** Lalu tekan **ENTER**. dimasukkan data pasien nama pasien, ID dst. Dipilih nama test lalu klik **Order**, dilanjutkan order sampel berikutnya (misalnya, E2,E3,dst).Diklik **STAT** kemudian klik **Start STAT** hasil keluar dalam bentuk print out.

4.2 Pemeriksaan glukosa metode Heksokinase

Diklik **ORDER** pada **Menu Utama** akan muncul tampilan **Order Entry**. Diinput posisi stat pada sampel di rak sampel (misal **E1,E2,E3...**) kedalam kolom **TRAY-S No.** Lalu tekan **ENTER**. dimasukkan data pasien nama pasien, ID dst. Dipilih nama test lalu klik **Order**, dilanjutkan order sampel berikutnya (misalnya, E2,E3,dst).Diklik **STAT** kemudian klik **Start STAT** hasil keluar dalam bentuk print out.

I. Teknik Analisa Data

Data penelitian dianalisis dengan uji statistik *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan nilai antara metode GOD-PAP dan metode Heksokinase dengan menggunakan skala rasio, dimana kedua hasil memiliki nilai yang pasti.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan glukosa darah dan selisih pada Metode GOD PAP dan Metode Heksokinase.

No	Kode Sampel	L/P	UMUR	Kadar Glukosa Darah (mg/dl)			Selisih metode god-pap dan heksokinase	Selisih metode heksokinase I dan II
				GOD-PAP	Heksokinase I	Heksokinase II		
1	S1	P	23	276	277	272	4	5
2	S2	P	31	203	209	203	0	6
3	S3	P	34	304	305	295	9	10
4	S4	P	37	271	269	267	4	2
5	S5	P	50	355	352	343	12	8
6	S6	L	34	216	215	213	3	2
7	S7	L	32	251	249	250	1	-1
8	S8	P	27	228	229	224	4	5
9	S9	P	36	247	246	243	4	3
10	S10	L	30	310	305	301	9	4
11	S11	L	42	334	329	324	10	5
12	S12	L	35	260	259	256	4	3
13	S13	L	29	218	212	211	7	1
14	S14	L	33	212	207	207	5	0
15	S15	L	31	255	254	253	2	1
16	S16	P	41	244	236	239	5	-3
17	S17	P	38	261	254	254	7	0
18	S18	P	40	208	200	201	7	-1
19	S19	L	48	377	368	369	8	-1
20	S20	P	55	474	460	466	8	-6
21	S21	L	42	279	275	274	5	1
22	S22	P	45	306	296	298	8	-2
23	S23	P	39	244	239	236	8	3
24	S24	L	44	233	230	225	8	5
25	S25	L	32	229	229	227	2	2
26	S26	P	29	272	272	265	7	7
27	S27	L	37	220	219	217	3	2
28	S28	P	43	212	210	212	0	-2
29	S29	L	32	257	256	250	7	6
30	S30	L	46	253	240	248	5	-8
31	S31	L	42	239	226	232	7	-6
32	S32	P	38	232	224	232	0	-8
33	S33	P	39	325	320	315	10	5
34	S34	P	44	264	258	261	3	-3
35	S35	L	41	261	249	256	5	-7
Rata-rata				267	262	261	6	1
Maksimum				474	460	466	12	10
Minimum				203	200	201	0	0
Standar Deviasi				56	54	54	3	5
Nilai Signifikan (uji mann whitney)				0,545				
Taraf Kepercayaan				95 %				

Berdasarkan hasil yang telah dilakukan pada tanggal 21 Mei sampai dengan 31 Mei 2017 di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Kalimantan Timur. Digunakan sebanyak 35 sampel yang dilakukan pemeriksaan glukosa dengan metode GOD-PAP dan pemeriksaan glukosa metode Heksokinase.

Kadar glukosa yang rendah ditemukan yaitu sebesar 201 mg/dL pada metode Heksokinase dan yang tertinggi yaitu 474 mg/dL pada metode GOD-PAP. Rerata kadar glukosa darah yang menggunakan metode GOD-PAP sebesar 267 mg/dL dengan standar deviasi = 56, Sedangkan rerata kadar glukosa menggunakan metode Heksokinase sebesar 261 mg/dL dengan standar deviasi = 54. Berdasarkan hasil tersebut, rerata kadar glukosa darah menggunakan metode GOD-PAP lebih tinggi dibandingkan menggunakan metode Heksokinase dengan selisih rerata 6 mg/dL.

Hasil penelitian dianalisa dengan menggunakan uji *Mann Whitney* didapatkan Nilai Sig atau P Value sebesar 0,545 dan alpha 0,05 dengan taraf kepercayaan 95%.

B. Pembahasan

Berdasarkan penelitian pemeriksaan glukosa metode GOD-PAP dan metode Heksokinase yang dilakukan pada bulan Maret 2017, dengan jumlah sampel sebanyak 35 sampel yang telah melakukan pemeriksaan glukosa darah di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Kalimantan Timur dengan hasil glukosa darah ≥ 200 Mg/dl. Diambil serum kemudian dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah dengan dua metode yang berbeda.

Kadar maksimum glukosa darah pada metode heksokinase sebesar 466 mg/dL dan kadar minimum sebesar 201 mg/dL dengan rerata kadar glukosa sebesar 261 mg/dL dan standar deviasi sebesar 54. Kadar maksimum, kadar minimum dan rerata pada metode heksokinase cukup tinggi. Pada dasarnya kelainan gula darah yang terlalu tinggi biasanya terjadi pada penderita diabetes mellitus. Sesuai yang dijelaskan pada penelitian Rachmawati (2015) yaitu menurut IDF, ADA, dan Perkumpulan endokrinologi Indonesia (perkeni) telah sepakat bahwa apabila kadar glukosa 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 didiagnosis mengalami Diabetes Mellitus. Glukosa darah yang tinggi bisa menyebabkan berbagai macam komplikasi penyakit seperti Hipertensi dan koma diabetik seperti yang dikutip oleh Dany

menyebutkan bahwa individu yang mengalami DM cenderung mempunyai tekanan darah yang tinggi. Sedangkan menurut Rachmawati (2015) menyebutkan bahwa apabila kadar glukosa lebih dari 500 mg/dl sangat beresiko mengalami koma diabetik (diabetik ketoasidosis). Koma diabetik adalah koma pada pasien DM akibat kadar glukosa darah yang terlalu tinggi (melebihi 600 mg/dl) tanda dan gejalanya adalah kadar glukosa darah >240 mg/dl.

Kadar maksimum glukosa darah pada metode GOD-PAP sebesar 474 mg/dL dan kadar minimum sebesar 203 mg/dl dengan rerata sebesar 267 mg/dL dan standar deviasi sebesar 56. Kadar maksimum, minimum dan rerata pada metode GOD-PAP jauh melampaui batas normal. Sesuai yang dijelaskan pada penelitian Rachmawati (2015) yaitu menurut IDF, ADA, dan Perkumpulan endokrinologi indonesia (perkeni) telah sepakat bahwa apabila kadar glukosa darah pada saat puasa diatas 7,0 mmol/dl (126 mg/dl) dan 2 jam sesudah makan diatas 11,1 mmol/dl (200 mg/dl) maka seseorang didiagnosis mengalami Diabetes Mellitus. Pola makan dan gaya hidup akan memberikan pengaruh yang besar pada kondisi ini untuk mengurangi adanya komplikasi penyakit seperti hipertensi dan koma diabetik (diabetik ketoasidosis).

Hasil penelitian ini ditemukan bahwa Kadar glukosa yang rendah ditemukan yaitu sebesar 201 mg/dL pada metode Heksokinase dan yang tertinggi yaitu 474 mg/dL pada metode GOD-PAP. Rerata kadar glukosa darah yang menggunakan metode GOD-PAP sebesar 267 mg/dL dengan standar deviasi = 56, Sedangkan rerata kadar glukosa menggunakan metode Heksokinase sebesar 261 mg/dL dengan standar deviasi = 54. Berdasarkan hasil tersebut, rerata kadar glukosa darah menggunakan metode GOD-PAP lebih tinggi dibandingkan menggunakan metode Heksokinase dengan selisih rerata 6 mg/dL. dengan total sampel sebanyak 35.

Hasil perhitungan dengan menggunakan uji Mann Whitney pada kadar glukosa yang diukur dengan metode GOD-PAP dan metode Heksokinase diperoleh nilai Sig atau P Value sebesar 0,545 dan alpha 0,05 dengan taraf kepercayaan 95%. Apabila nilai p value > batas kritis 0,05 artinya tidak terdapat perbedaan secara signifikan antara kadar glukosa metode god-pap dan metode heksokinase (dahlan,2014).

Hasil penelitian ini ditemukan bahwa kadar glukosa yang diukur dengan metode GOD-PAP hasilnya lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar glukosa yang diukur dengan metode heksokinase. Rerata kadar glukosa darah yang menggunakan metode GOD-PAP sebesar 267 mg/dL, Sedangkan rerata kadar glukosa menggunakan metode Heksokinase sebesar 261 mg/dL. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Baharuddin (2013) bahwa dalam metode glukosa oksidase (GOD-PAP) pengaruh oksigen menyebabkan hasil ukuran glukosa lebih tinggi. Asam askorbat dan asam urat menyebabkan hasil ukuran lebih rendah. Pada metode heksokinase lebih akurat karena reaksi berpasangan antara glukosa-6-fosfat dehidrogenase jauh lebih spesifik, Sehingga interferensi yang terjadi akan lebih sedikit dibandingkan prosedur glukosa oksidase (Bishop *et al*, 2010). Kadar gula dalam tubuh di kendalikan oleh suatu hormon yaitu hormon insulin, jika hormon insulin yang tersedia kurang dari kebutuhan, maka gula darah akan menumpuk dalam sirkulasi darah sehingga kadar glukosa darah meningkat. Diabetes terjadi karna tubuh kekurangan insulin atau reseptor insulin tubuh tidak berfungsi baik. Glukosa darah yang tinggi akan menaikkan kadar kolesterol dan trigliserida darah, sehingga akan terjadi ateroslerosis (penyemitan pembuluh darah) yang membuat aliran darah tidak lancar sehingga tubuh kekurangan oksigen (Depkes RI, 2005). Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Albert (2013) Oksigen pada metode GOD-PAP merupakan kompetitor terhadap reaksi yang berlangsung antara glukosa oksidase dengan glukosa darah. Sehingga apabila kadar oksigen darah lebih rendah, dapat menyebabkan pembacaan kadar glukosa lebih tinggi.

Menurut wahyuni (2010) diabetes sering muncul setelah seseorang memasuki usia 40 tahun, terutama setelah usia 45 tahun pada mereka yang berat badannya berlebih, sehingga tubuhnya tidak peka lagi terhadap insulin, cenderung mengalami resistensi insulin, dan gangguan sekresi insulin akibat penuaan dan apoptosis. Menurut jenis kelamin nya wanita lebih beresiko mengidap diabetes karena secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar, sindroma siklus bulanan (*premenstrual syndrome*), *pasca-manopause* yang membuat distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut sehingga wanita beresiko menderita diabetes mellitus.

Alat yang digunakan adalah Kimia Analyzer dengan merk dan type *Prestige 24i*. Pada hari dimana dilakukannya penelitian ini, alat kimia analyzer yang akan peneliti gunakan telah dikalibrasi dan dilakukan kontrol oleh petugas laboratorium tempat dilakukannya penelitian ini. Hasil kontrol pada saat dilakukan penelitian nilai kontrol berada pada rentang -1 SD sampai dengan 1 SD, hal ini menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan glukosa darah pada hari tersebut dapat diterima karena tidak terjadi kesalahan, karena hasil kontrol tidak ada yang melewati batas $\pm 2SD$. Hasil evaluasi setelah dilakukan kontrol pada Kimia Analyzer *Prestige 24i* menunjukkan bahwa parameter pemeriksaan glukosa masuk kedalam baku mutu Quality Control, baik presisi maupun akurasi dari pemeriksaan glukosa berada dinilai tengah sehingga pemeriksaan dapat dilakukan, alat Kimia Analyzer *Prestige 24i* layak digunakan untuk pemeriksaan dan hasil pemeriksaan merupakan hasil yang sebenarnya (Sukorini dkk,2010).

Tahap pra analitik di penelitian ini adalah memilah sampel yang dengan kadar glukosa awal ≥ 200 mg/dL dan memastikan sampel yang diperiksa tidak ikterik, lipemik dan lisis, kemudian mencatat kode sampel. Sedangkan tahap analitik pada penelitian ini sebelum dilakukan pemeriksaan alat terlebih dahulu dilakukan *quality control* menggunakan bahan *control* glukosa kemudian dilakukan pemeriksaan sesuai prosedur. Tahap pasca analitik ialah tahap akhir pemeriksaan untuk meyakinkan bahwa hasil yang dikeluarkan benar atau valid.

Keterbatasan pengukuran (Linearitas) untuk metode GOD-PAP adalah jika glukosa >500 mg/dL perlu dilakukan pengenceran 1 bagian sampel : 2 bagian volume NaCl dan hasilnya dikalikan 3. Keterbatasan pengukuran (Linearitas) untuk metode heksokinase adalah jika kadar glukosa > 750 mg/dL perlu dilakukan pengenceran 1 bagian volume spesimen:1 bagian volume NaCl fisiologi dan hasilnya dikalikan 2 (Reagen KIT Glukosa).

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil penelitian pada metode Heksokinase diperoleh Kadar maksimum glukosa darah pada metode heksokinase sebesar 466 mg/dL dan kadar minimum sebesar 201 mg/dL dengan rerata kadar glukosa sebesar 261 mg/dL dan standar deviasi sebesar 54.
2. Hasil kadar maksimum glukosa darah pada metode GOD-PAP sebesar 474 mg/dL dan kadar minimum sebesar 203 mg/dl dengan rerata sebesar 267 mg/dL dan standar deviasi sebesar 56.
3. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan hasil selisih rata-rata metode GOD-PAP dan metode Heksokinase 6 mg/dL. perhitungan dengan menggunakan uji Mann Whitney pada kadar glukosa yang diukur dengan metode GOD-PAP dan metode Heksokinase diperoleh Nilai Sig (2-tailed) atau P Value sebesar 0,545 dan alpha 0,05 dengan taraf kepercayaan 95% artinya tidak terdapat perbedaan bermakna antara kadar glukosa metode god-pap dan metode heksokinase.

B. Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya dapat menjadi bahan referensi
2. Bagi instansi kesehatan dapat menjadi acuan memilah metode pemeriksaan glukosa heksokinase yang lebih spesifik untuk lebih menunjang diagnosa.



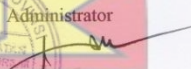
DAFTAR PUSTAKA

- Agustin,Deka. (2015). *Perbedaan Kadar Glukosa Darah Metode GOD-PAP dan Metode Heksokinase*.Karya Tulis Ilmiah. Analis Kesehatan. STIKES Wiyata Husada
- American Diabetes Association. (2010). *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*.Diabetes care Vol.33
- Bintang,Maria. (2010) *Biokimia*:Teknik Penelitian.Jakarta:Erlangga
- Bishop ML,Fody EF,Schoeff LE. (2010) *Clinical Chemistry*.Washington DC:Wolters Kluwer Health
- Chandrasoma P & Taylor,C.R. (2005) *Ringkasan Patologi Anatomi*.Jakarta:EGC
- Dahlan, Muhammad Sopiudin. (2014). *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan: deskriptif, bivariat, dan multivariat, dilengkapi aplikasi dengan menggunakan SPSS edisi 6*. Jakarta: Epidemiologi Indonesia
- Departemen Kesehatan RI. (2005) *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium Untuk Penyakit Diabetes Mellitus*.Jakarta
- Dimitriu,Iriana L,dkk. (2011) *Validation of GOD-PAP method for quantitative determination of glucose concentration in human serum*.Revista Roman De Laborato
- Firgiansyah,Andi. (2016) *Perbandingan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Spektrofotometer Dan Glukometer*.Skripsi.Analis kesehatan. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Ganong W.F. (2003) *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*.Jakarta:EGC
- Gaw,Allan.2011. *Biokimia Klinik Edisi 4*.Jakarta: EGC
- Hardjoeno,H.(2003) *Interpretasi Hasil Tes Laboratorium Diagnostik*.Jakarta:EGC
- Indah,Agustina Dwi .(2014) *Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Vena Menggunakan Metode Elektroda dan GOD-PAP dengan Metode Heksokinase*.Karya Tulis Ilmiah. Akademi Analis Kesehatan Malang
- Lee,Joyce Fever Kee.(2007) *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik*.Jakarta:EGC
- Pearce,Evelyn C.(2006) *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*.Jakarta:PT.Gramedia
- Pranata,Dany.(2016). *Hubungan Kadar Gula Darah Dengan Tekanan Darah Pada Lansia Dikelurahan Tandang*. Skripsi. Fakultas Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang
- Rachmawati,Nita (2015). *Gambaran Kontrol Dan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Di Poliklinik Penyakit Dalam RSJ. Prof. Dr. Soerojo Magelang*. Skripsi. Jurusan Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang


- Riyani.(2009) *Penuntun Praktikum Kimia Klinik II, Analisa Kesehatan Bandung*.Bandung
- Sacher,Richard A. MC Pherson.(2004) *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*.Jakarta:EGC
- Sadikin.(2002) *Biokimia Enzim*.Jakarta:Widya Medika.
- Soewoto,et all.(2001) *Biokimia:Eksperimen Laboratorium*.Jakarta:Widya Medika
- Sukorini, dkk (2010). *Pemantapan Mutu Internal Laboratorium Klinik*.Yogyakarta.Kanalmedika dan Alfamedia Citra.
- Susilo,Yekti & Wulandari, Ari. (2011). *Cara Jitu Mengatasi Diabetes Mellitus (Kencing Manis)*.Yogyakarta: ANDI
- Sutedjo,A.Y.(2012) *Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium*.Yogyakarta:Amara Books
- Wahyuni,Sri (2010) *Faktor - Faktor Yang Berhubungan Dengan Penyakit Diabetes Mellitus (DM) Daerah Perkotaan Di Indonesia Tahun 2007*. Skripsi. Program studi kesehatan masyarakat fakultas kedokteran dan ilmu kesehatan. Universitas islam negeri syarif hidayatullah jakarta
- Yap, Albert.(2013).*Perbandingan Kadar Glukosa Darah Kapiler Dengan Kadar Glukosa Darah Vena Menggunakan Glukometer Pada Penderita Diabetes Mellitus*.Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Kristen Maranatha Bandung



Lampiran 1. Surat Persetujuan Ijin Penelitian Di UPTD Laboratorium Kesehatan Samarinda.


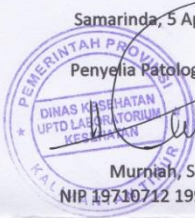
	<p>PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TIMUR DINAS KESEHATAN UPTD LABORATORIUM KESEHATAN Jalan K.H. Akhmad Dahlan No. 27 Telp. (0541) 741732 Fax. 205754 Email : labkes_pemprov@ymail.com SAMARINDA 75117</p>	
Nomor	: 870/202/TU/III/2017	Samarinda, 03 Maret 2017
Lampiran	: -	
Perihal	: Ijin Penelitian	
Kepada Yth,		
Ketua STIKES WIYATA HUSADA SAMARINDA		
Jl. Kadrie Oening Gg. Monalisa No.77		
Di		
Samarinda		
<p>Menindaklanjuti Surat Saudara Nomor : 303/STIKES-WHS/II/2017 tanggal 27 Februari 2017 Perihal Permohonan Ijin Penelitian, pada prinsipnya kami tidak keberatan dan mengizinkan untuk melakukan kegiatan mahasiswa tersebut di bawah ini :</p>		
N a m a	: Indira Setiani Mutia	
N I M	: 14.1356.588.03	
Semester	: V (lima)	
Program Studi	: Analis Kesehatan	
Judul	: Perbandingan Pemeriksaan Kadar Glikosa Darah Menggunakan Metode GOD-PAP dan Heksokonase pada Penderita Diabetes Mellitus	
Denagn ketentuan sebagai berikut :		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membayar biaya penelitian / pemeriksaan sesuai parameter dan jumlah sampel yang di uji sesuai tarif. 2. Pembayaran dilakukan pada saat sampel diterima di Laboratorium. 		
Demikian, untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya.		
		 Administrator dr. Hj. Handi Hastuti NIP. 19591225 198902 2 002
<p>Tembusan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa yang bersangkutan 2. Arsip 		

Lampiran 2. Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Metode GOD-PAP Dan Heksokinase Pada Penderita Diabetes Mellitus.


PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPTD.LABORATORIUM KESEHATAN
 Jl. KH. Ahmad Dahlan No. 27. Telp. (0541) 741732 Fax. (0541) 205754
 Samarinda-75117

No	Kode sampel	Jenis Pemeriksaan	Hasil		Satuan
			Heksokinase	GOD PAP	
1	3085/K28	Glukosa	272	276	mg/dL
2	3086/K29	Glukosa	203	203	mg/dL
3	3087/K30	Glukosa	295	304	mg/dL
4	3088/K31	Glukosa	267	271	mg/dL
5	3089/K32	Glukosa	343	355	mg/dL
6	3090/K33	Glukosa	213	216	mg/dL
7	3091/K34	Glukosa	250	251	mg/dL
8	3092/K35	Glukosa	224	228	mg/dL
9	3093/K36	Glukosa	243	247	mg/dL
10	3094/K37	Glukosa	301	310	mg/dL
11	3097/K38	Glukosa	324	334	mg/dL
12	3098/K39	Glukosa	256	260	mg/dL
13	3099/K40	Glukosa	211	218	mg/dL
14	3101/K41	Glukosa	207	212	mg/dL
15	3102/K42	Glukosa	253	255	mg/dL
16	3103/K43	Glukosa	239	244	mg/dL
17	3104/K44	Glukosa	254	261	mg/dL
18	3105/K45	Glukosa	201	208	mg/dL
19	3106/K46	Glukosa	369	377	mg/dL
20	3108/K47	Glukosa	466	474	mg/dL
21	3109/K48	Glukosa	274	279	mg/dL
22	3110/K49	Glukosa	298	306	mg/dL
23	3100/K50	Glukosa	236	244	mg/dL
24	3111/K51	Glukosa	225	233	mg/dL
25	3112/K52	Glukosa	227	229	mg/dL
26	3114/K53	Glukosa	265	272	mg/dL
27	3115/K54	Glukosa	217	220	mg/dL
28	3116/K55	Glukosa	212	212	mg/dL
29	3117/K56	Glukosa	250	257	mg/dL
30	3118/K57	Glukosa	248	253	mg/dL
31	3119/K58	Glukosa	232	239	mg/dL
32	3120/K59	Glukosa	232	232	mg/dL
33	3121/K60	Glukosa	315	325	mg/dL
34	3122/K61	Glukosa	261	264	mg/dL
35	3123/K62	Glukosa	256	261	mg/dL

Samarinda, 5 April 2017

 Penyelia Patologi Klinik
 Murniah, S.Si
 NIR 19710712 1991032007

F-5.10.4-LABKES

A. Uji homogenitas data

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,031	1	68	,860

B. Uji normalitas data

Tests of Normality

	Metode	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar glukosa	Heksokinase	,177	35	,007	,833	35	,000
	god-pap	,183	35	,005	,839	35	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 3. Hasil Analisa Data Uji Mann WhitneyA. Analisa uji *Mann Whitney* kadar glukosa darah metode GOD-PAP dan metode heksokinase**Ranks**

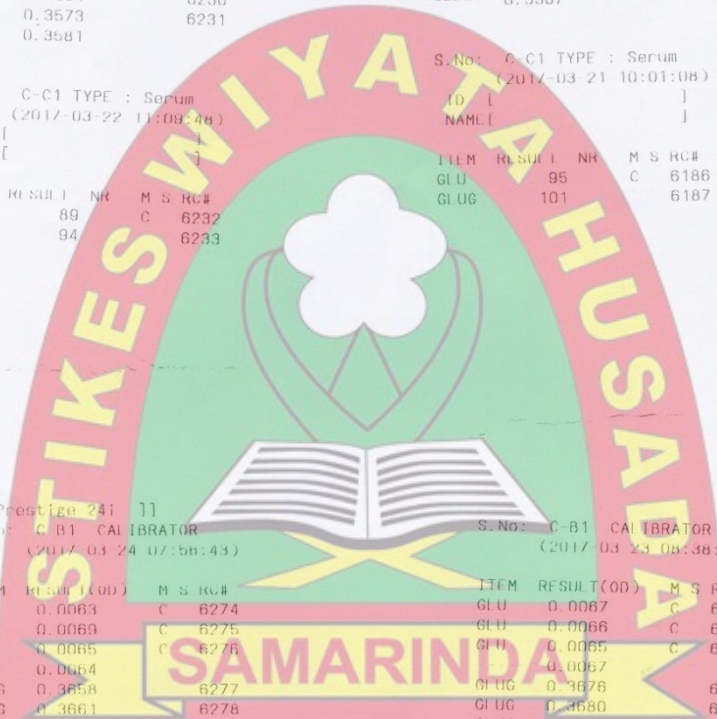
	Metode	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kadar glukosa	heksokinase	35	34,03	1191,00
	god-pap	35	36,97	1294,00
	Total	70		

Test Statistics^a

	kadar_glukosa
Mann-Whitney U	561,000
Wilcoxon W	1191,000
Z	-,605
Asymp. Sig. (2-tailed)	,545

a. Grouping Variable: metode

Lampiran 4. Quality control



[[Prestige 24i]]

S.No: C-B1 CALIBRATOR (2017-03-22 11:07:48)				S.No: C-B1 CALIBRATOR (2017-03-21 09:58:08)			
ITEM	RESULT(OD)	M S	RC#	ITEM	RESULT(OD)	M S	RC#
GLU	0.0046	C	6226	GLU	0.0069	C	6180
GLU	0.0067	C	6227	GLU	0.0066	C	6181
GLU	0.0063	C	6228	GLU	0.0070	C	6182
---	0.0065			---	0.0070		
GLUG	0.3582		6229	GLUG	0.3586		6183
GLUG	0.3581		6230	GLUG	0.3574		6184
GLUG	0.3573		6231	GLUG	0.3588		6185
---	0.3581			---	0.3587		

S.No: C-C1 TYPE : Serum (2017-03-22 11:09:48)				S.No: C-C1 TYPE : Serum (2017-03-21 10:01:08)			
ID []	ID []				
NAME []	NAME []				
ITEM	RESULT	NR	M S RC#	ITEM	RESULT	NR	M S RC#
GLU	89		C 6232	GLU	95		C 6186
GLUG	94		6233	GLUG	101		6187

S.No: C-B1 CALIBRATOR (2017-03-24 07:56:43)				S.No: C-B1 CALIBRATOR (2017-03-23 08:38:49)			
ITEM	RESULT(OD)	M S	RC#	ITEM	RESULT(OD)	M S	RC#
GLU	0.0063	C	6274	GLU	0.0067	C	6256
GLU	0.0069	C	6275	GLU	0.0066	C	6257
GLU	0.0065	C	6276	GLU	0.0065	C	6258
---	0.0064			---	0.0067		
GLUG	0.3658		6277	GLUG	0.3676		6259
GLUG	0.3661		6278	GLUG	0.3680		6260
GLUG	0.3654		6279	GLUG	0.3685		6261
---	0.3660			---	0.3678		

S.No: C-C1 TYPE : Serum (2017-03-24 07:58:43)				S.No: C-C2 TYPE : Serum (2017-03-23 08:40:49)			
ID []	ID []				
NAME []	NAME []				
ITEM	RESULT	NR	M S RC#	ITEM	RESULT	NR	M S RC#
GLU	95		C 6280	GLU	258 High		6262
GLUG	101		6281	GLUG	274		6263

[[Prestige 24i]]
 S.No: C-B1 CALIBRATOR
 (2017-03-29 10:34:52)

ITEM	RESULT(OD)	M S	RC#
GLU	0.0054	C	6314
GLU	0.0070	C	6315
GLU	0.0055	C	6316
---	0.0055		
GLUG	0.3705		6317
GLUG	0.3692		6318
GLUG	0.3715		6319
---	0.3710		

S.No: C-B1 CALIBRATOR
 (2017-03-27 11:22:38)

ITEM	RESULT(OD)	M S	RC#
GLU	0.0041	C	6292
GLU	0.0240	C	6293
GLU	0.0049	C	6294
---	0.0045		
GLUG	0.3607		6295
GLUG	0.3612		6296
GLUG	0.3596		6297
---	0.3610		

S.No: C-C1 TYPE : Serum
 (2017-03-29 10:36:52)

ID []
 NAME []

ITEM	RESULT	NR	M S	RC#
GLU	95		C	6320
GLUG	104			6321

S.No: C-C1 TYPE : Serum
 (2017-03-27 11:24:38)

ID []
 NAME []

ITEM	RESULT	NR	M S	RC#
GLU	94			6298
GLUG	102			6299



[[Prestige 24i]]
 S.No: C-B1 CALIBRATOR
 (2017-03-31 09:42:26)

ITEM	RESULT(OD)	M S	RC#
GLU	0.0050	C	6335
GLU	0.0047	C	6335
GLU	0.0043	C	6335
---	0.0049		
GLUG	0.3620		6335
GLUG	0.3596		6335
GLUG	0.3596		6335
---	0.3597		

[[Prestige 24i]]
 S.No: C-B1 CALIBRATOR
 (2017-03-30 10:25:41)

ITEM	RESULT(OD)	M S	RC#
GLU	0.0031	C	6336
GLU	0.0073	C	6337
GLU	0.0042	C	6338
---	0.0036		
GLUG	0.3634		6339
GLUG	0.3632		6340
GLUG	0.3642		6341
---	0.3633		

S.No: C-C1 TYPE : Serum
 (2017-03-31 09:44:27)

ID []
 NAME []

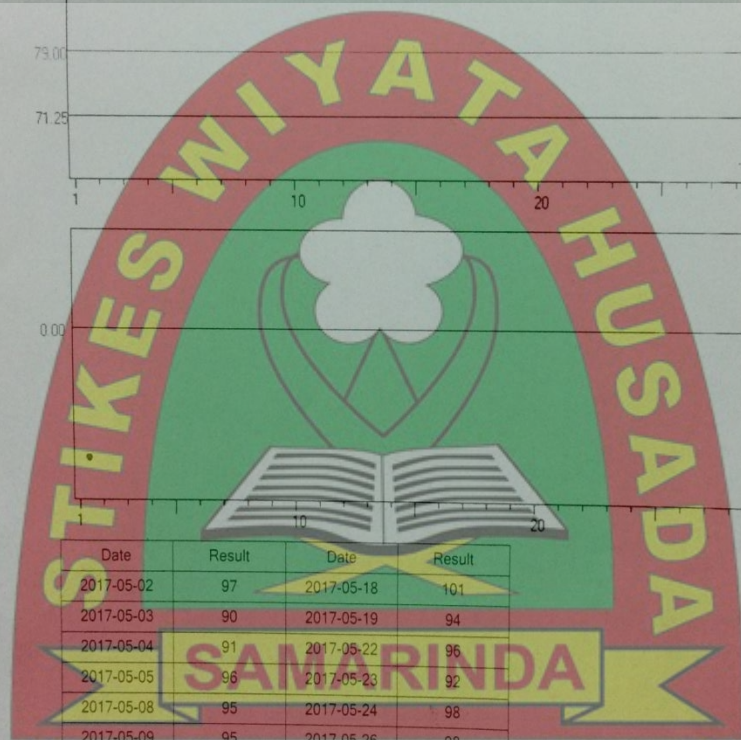
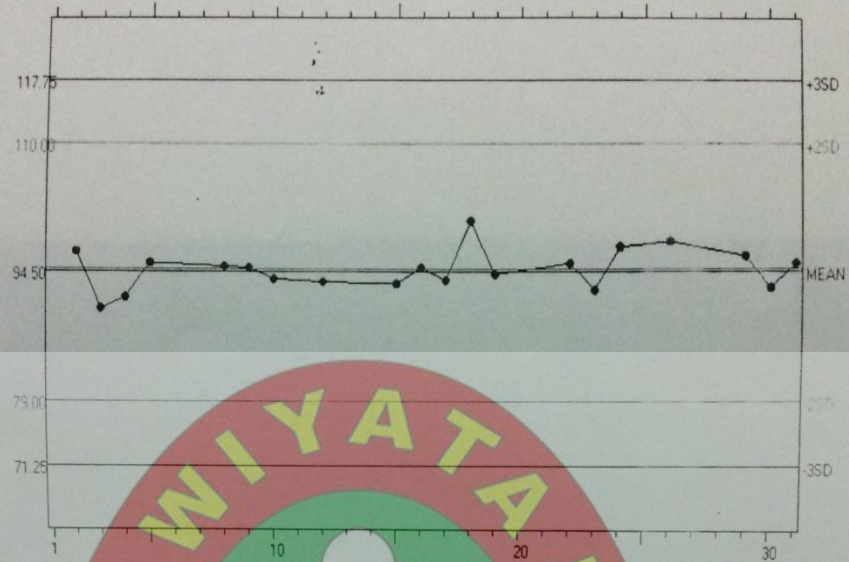
ITEM	RESULT	NR	M S	RC#
GLU	95		C	6336
GLUG	102			6336

S.No: C-C1 TYPE : Serum
 (2017-03-30 10:27:41)

ID []
 NAME []

ITEM	RESULT	NR	M S	RC#
GLU	99		C	6342
GLUG	104			6343

Control Name 13Bionorm Lot No. 22255
 Item Name 16: GLU Month 2017-05 Printed 2017-05-31

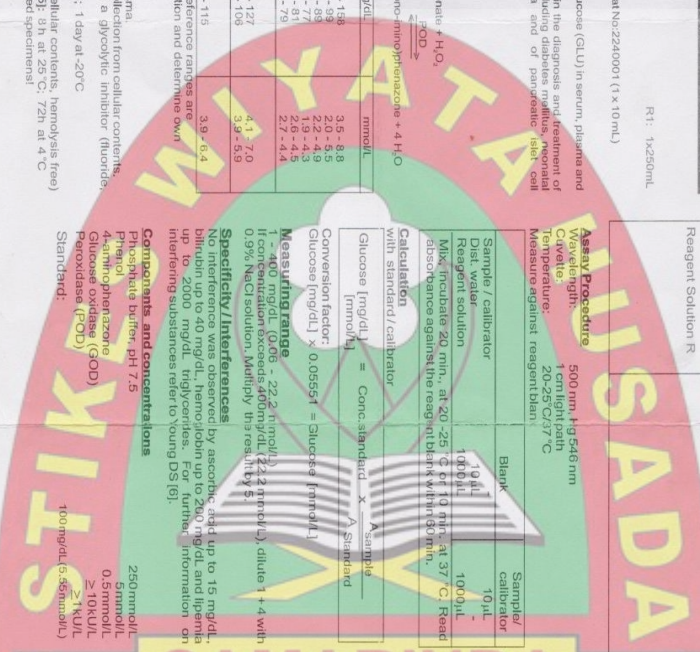


Date	Result	Date	Result
2017-05-02	97	2017-05-18	101
2017-05-03	90	2017-05-19	94
2017-05-04	91	2017-05-22	96
2017-05-05	96	2017-05-23	92
2017-05-08	95	2017-05-24	98
2017-05-09	95	2017-05-26	98
2017-05-10	94	2017-05-29	96
2017-05-12	93	2017-05-30	93
2017-05-15	93	2017-05-31	96
2017-05-16	95		
2017-05-17	93		

DITERIMA

[Handwritten signature]

Lampiran 5. KIT Metode GOD-PAP



GLU

Assay of Glucose
Cat No: 2245078
Rf: 1x250mL

Additional required Glucose Standard Cat No: 2240001 (1 x 10 mL)

Intended Use (1):
For the quantitative determination of Glucose (GLU) in serum, plasma and urine. The reagents of Glucose are used in the diagnosis and treatment of carbohydrate metabolism disorders including diabetes mellitus, neonatal hypoglycemia, idiopathic hypoglycemia and of pancreatic islet cell carcinoma.

Method:
Enzymatic colorimetric test, GOD-PAP

Principle:

$$\text{Glucose} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{GOD}} \text{Glucosonic} + \text{H}_2\text{O}_2$$

$$2 \text{H}_2\text{O}_2 + 4,4\text{-Diaminophenazone} + \text{phenol} \xrightarrow{\text{POD}} \text{4,4'-benzoquinone-6-phenylphenazone} + 4 \text{H}_2\text{O}$$

Reference range (1):

Neonates:	mg/dL	mmol/L
Cord blood	63 - 188	3.5 - 8.8
2 h	36 - 83	2.0 - 4.5
5 - 14 h	34 - 72	2.2 - 4.0
10 - 28 h	46 - 81	2.6 - 4.5
44 - 52 h	48 - 79	2.7 - 4.4
Children (fasting):		
1 - 6 years	74 - 127	4.1 - 7.0
7 - 19 years	70 - 106	3.9 - 5.9
Adults (fasting):		
Various (fasting)	70 - 115	3.9 - 6.4

Each laboratory should check if the reference ranges are appropriate for their population and determine own reference ranges if necessary.

Specimen
Serum, plasma, or EDTA plasma.
Separate at the latest 1h after blood collection from cellular contents.
Stability in plasma after addition of a glycolytic inhibitor (fluoride monochloroacetate, mannose)(4):
2 days at 20-25°C; 7 days at 4 - 8°C; 1 day at -20°C.
Stability in serum (separated from cellular contents, hemolysis free) without adding a glycolytic inhibitor(2,5): 8h at 25°C; 72h at 4°C.
Only freeze once! Discard contaminated specimen!

JUL 2018/12

Contents of Kit	250 mL	Cat. No. 2245078
Bottle 1		
Reagent Solution R		

Assay Procedure
 500 µL of 546 nm
 1 centrifuge
 20-25°C/37°C
 Measure against reagent blank

Sample / calibrator	Blank	Sample/ calibrator
Dist. water	100 µL	10 µL
Reagent solution	1000 µL	100 µL

Mix, incubate 20 min, at 20-25°C or 10 min, at 37°C. Read absorbance against reagent blank within 30 min.

Calculation

$$\text{Glucose (mg/dL)} = \text{Conc. standard} \times \frac{\text{Asample}}{\text{standard}}$$

Conversion factor:
 Glucose (mg/dL) x 0.05551 = Glucose (mmol/L)

Measuring range
 0.9% NaCl solution, 22.2 mmol/L, dilute 1 + 4 with
 If concentration exceeds 40 mg/dL (2.2 mmol/L)

Specificity/Interferences
 No interference was observed by ascorbic acid up to 15 mg/dL, bilirubin up to 40 mg/dL, hemoglobin up to 200 mg/dL and lipemia up to 2000 mg/dL triglycerides. For further information on interfering substances refer to Young DS (9).

Components and concentrations
 Phosphate buffer, pH 7.5 250 mmol/L
 Phenol 5 mmol/L
 4-Aminophenazone 0.5 mmol/L
 Peroxidase (POD) ≥ 10 KU/L
 Standard: 100 mg/dL (5.6 mmol/L)

Preparation and stability of reagent solution
 Ready-to-use and the reagent is stable up to the end of the indicated expiry date, if contamination is avoided and protected from light. Do not freeze the reagent!
 Store at 2-8°C.
 Stability: color changes of reagents does not influenced the measurement, as long as the absorbance of the reagents < 0.3 at 546nm.

Warning and Precautions
 The reagents contain sodium azide (0.095%) as preservative. Do not swallow! Avoid contact with skin and mucous membranes! In very rare cases, samples of patients with gammopathy might give falsified results(7).
 N-acetylcysteine (NAC), acetylaminophen and metemazole medication leads to falsely low results in patient samples.
 Please refer to the safety data sheets and take the necessary precautions for the use of laboratory reagents. For diagnostic purposes, the results should always be assessed with the patient's medical history, clinical examination and other findings.
 For professional use only!

Literature
 1. Tietz: Clinical Laboratory Diagnostics, 1st ed. Frankfurt: Thieme: Verlagsgesellschaft, 1998, p. 131-7.
 2. Sacks DB, Carronhydrates. In: Burtis CA, Ashwood ER, editors. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1999, p. 750-808.
 3. Young DS, Carronhydrates. In: Carronhydrates and other reagent for the determination of blood glucose by the oxidase system. Analyst 1972; 97: 142-5.
 4. Suder WG, Zawra B et al. The Quality of Diagnostic Samples. 1st ed. Darmstadt: GIT Verlag; 2001; p. 30-1.
 5. Pass DB, Burtis DE, Goldstein DE, Manc Laren NK, Mc Donald JN, Pass DB, editors. Clinical Chemistry: Principles, Techniques and Analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. Clin Chem 2002; 48: 436-72.
 6. Young DS. Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests. 5th ed. Washington, DC: The American Association for Clinical Chemistry; 2002.
 7. Bakker AJ, Mücke M. Gammopathy interference in clinical chemistry assays: mechanisms, detection and prevention. ClinChem LabMed 2007; 45(9): 1240-1243.

DIALINE
Diagnostic Systems

Lampiran 6. KIT Metode Heksokinase

GLUCOSE

Assay of Glucose

Order Information:
Cat No: 2249052 R1: 4 x 50 mL + R2: 2 x 25 mL

Intended Use (1):
For the quantitative determination of Glucose (GLU) in serum, plasma and urine.
Measurements of Glucose are used in the diagnosis and treatment of carbohydrate metabolism disorders including diabetes mellitus, neonatal hypoglycemia, idiopathic hypoglycemia and of pancreatic islet cell carcinoma.

Method:
Enzymatic UV testing Hexokinase (G6P-DH)

Test principle:
Glucose + ATP \xrightarrow{HK} Glucose-6-phosphate + ADP
Glucose-6-phosphate + NAD⁺ $\xrightarrow{G6P-DH}$ Gluconate-6-P + NADH + H⁺

Reference Range (1)

	mg/dL	mmol/L
Newborns:		
Cord blood	62 - 152	3.5 - 8.0
1 h	36 - 94	2.0 - 5.5
2 h	36 - 86	2.2 - 4.9
5 - 14 h	34 - 71	1.9 - 4.3
10 - 28 h	46 - 81	2.6 - 4.5
44 - 52 h	40 - 73	2.2 - 4.1
Children (fasting):		
1 - 6 years	74 - 127	4.1 - 7.0
7 - 19 years	70 - 106	3.9 - 5.9
Adults (fasting):		
Serum/plasma	70 - 115	3.9 - 6.4

Urine: ≤ 15 mg/dL (0.84 mmol/L). Value is based on an average quantity of urine of 1350 mL/day.
Each laboratory should check if the reference ranges are transferable to its own patient population and determine own reference ranges if necessary.

Specimen
Serum, plasma or urine.
For serum / plasma: Separate at the latest 1h after blood collection from cellular contents.
Stability in plasma after addition of a glycolytic inhibitor (fluoride, moniodoacetate, mannose [3]):
2 days at 20-25°C; 7 days at 4-8°C; 1 day at -20°C
Stability in serum (separated from cellular contents, hemolysis free) without adding a glycolytic inhibitor [2, 4]:
8 h at 25°C; 72h at 4°C
Stability in urine:
2h at 20-25°C; 2h at 4-8°C
Only freeze once! Discard contaminated specimens!

JL 2014/13

Contents of kit	Cat. No. 2249052	Preparation and stability of reagent solution
Bottle 1 Reagent 1	4 x 50 mL	Ready to use. The reagents are stable up to the end of the indicated expiry date, if contamination is avoided and protected from light. Store at 2-8°C. Do not freeze the reagents!
Bottle 2 Reagent 2	2 x 25 mL	

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

Substrate Start

	Blank	Sample / Calibrator
Sample / Calibrator	-	10 μ L
Dist. water	10 μ L	-
Reagent 1	1000 μ L	1000 μ L
Mix, incubate for 1-5 min. at 20-25°C/37°C. Read Absorbance A1, then, add:		
Reagent 2	250 μ L	250 μ L
Mix, incubate 6 min. at 37°C for 10 min. at 20-25°C. Read absorbance A2 against reagent blank within 30 min.		

$\Delta A = (A2 - A1) \times \text{sample or calibrator}$

Calculation
With factor

Wavelength	340nm	Hg 334nm	Hg 365nm
Glucose (mg/dL)	361 x ΔA	367 x ΔA	367 x ΔA
Glucose (mmol/L)	20.0 x ΔA	20.5 x ΔA	37.1 x ΔA

Glucose [mg/dL] = Conc. standard $\times \frac{\Delta A_{\text{sample}}}{\Delta A_{\text{Std./cal}}}$

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

Measuring range:
2-900 mg/dL (0.1-50 mmol/L) at Hg 365nm
2-500 mg/dL (0.1-28 mmol/L) at Hg 334/340nm
If concentration exceeds the respective limit, dilute 1 + 2 with 0.9% NaCl solution and multiply the result by 3. Urine samples should be diluted 1 + 10 with dist. water and the results multiplied by 11.

Specificity/Interferences
No interference was observed by ascorbic acid up to 30 mg/dL, bilirubin up to 40 mg/dL, hemoglobin up to 500 mg/dL and lipemia up to 2000 mg/dL triglycerides, when worked with substrate start. For further information on interfering substances refer to Young DS [5].

Components and concentrations

R1: Tris buffer, pH 7.8	100mmol/L
Mg ²⁺	4mmol/L
ATP	2.1mmol/L
NAD ⁺	2.1mmol/L
R2: Mg ²⁺	4mmol/L
Hexokinase (HK)	≥ 7.5 KU/L
Glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6P-DH)	≥ 7.5 KU/L

Warnings and Precautions
The reagents contain sodium azide (0.05%) as preservative. Do not swallow! Avoid contact with skin and mucous membranes!
Reagent 2 contains biological material. Handle the product as potentially infectious according to universal precautions and good clinical laboratory practices.
In very rare cases, samples of patients with gammopathy might give falsified results [6].
Please refer to the safety data sheets and take the necessary precautions for the use of laboratory reagents. For diagnostic purposes, the results should always be assessed with the patient's medical history, clinical examination and other findings.
For professional use only!

Literature
1. Thomas L. Clinical Laboratory Diagnostics. 1st ed. Frankfurt: TH-Books Verlagsgesellschaft; 1990. p. 131-7, 1368.
2. Sacks DB, Carbohydrates. In: Burtis CA, Ashwood ER, editors. Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1999. p. 750-800.
3. Guder WG, Zawta B et al. The Quality of Diagnostic Samples. 1st ed. Darmstadt: GIT Verlag; 2001. p. 30-1, 50-1.
4. Sacks DB, Bruns DE, Goldstein DE, MacLaren NK, Mc Donald JM, Parrott M. Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. Clin Chem 2002; 48: 438-72.
5. Young DS. Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests. 5th ed. Volume 1 and 2. Washington, DC: The American Association for Clinical Chemistry Press; 2000.
6. Bakker AJ, Mücke M. Gammopathy interference in clinical chemistry assays: mechanisms, detection and prevention. Clin Chem Lab Med 2007; 45(9): 1240-1243.

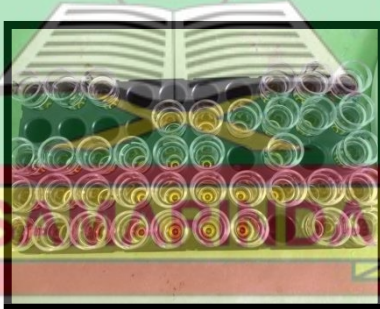
DiaLINE
Diagnostic Systems

Lampiran 7. Dokumentasi penelitian (alat & bahan)

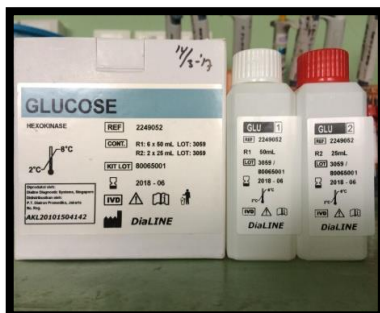
Gambar 1. Chemistry analyzer (prestige 24i)



Gambar 2. Mikropipet dan Tip



Gambar 3. Tube dan rak tabung

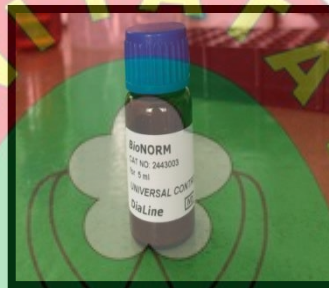


Gambar 4. Reagen heksokinase

Lanjutan. Dokumentasi penelitian (alat & bahan)



Gambar 5. Reagen glukosa GOD-PAP



Gambar 6. Serum control



Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian (mengerjakan sampel)



Gambar 1. Menginput pemeriksaan sampel di alat



Gambar 2. Memasukkan sampel serum di tray alat

RIWAYAT HIDUP



Indira Setiani Mutia, lahir pada tanggal 13 Desember 1995 di Kecamatan Muara Ancalong Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur. Suku sunda . Merupakan anak pertama dari dua bersaudara, putra dari pasangan Bapak Ainudin dan Ibu Juwairiah, mempunyai 1 orang adik yang bernama Deswita Puspa Sari bergolongan darah AB.

Pendidikan formal dimulai dari Sekolah Dasar Negeri 002 Muara Ancalong pada tahun 2004 sampai dengan tahun 2010. Pendidikan selanjutnya ditempuh di Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Muara Ancalong Kabupaten Kutai Timur pada tahun 2010 sampai dengan 2012. Pada Tahun 2012 melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan Kesehatan Samarinda mengambil Jurusan Analis Kesehatan dan Lulus pada tahun 2014.

Setelah menyelesaikan pendidikan SMK, dilanjutkan dengan mengambil jenjang pendidikan Diploma III di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda dengan program studi Analis Kesehatan pada tahun 2014. Selama perkuliahan telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan I di Rumah Sakit Taman Husada Bontang pada Bulan Desember 2016 hingga Januari 2017. Kemudian melanjutkan Praktek Kerja Lapangan II di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Kalimantan Timur pada Bulan Februari hingga Maret 2017. Kemudian pada bulan Mei sampai dengan bulan Juni 2017 telah melaksanakan Praktek Klinik masyarakat desa di UPTD Puskesmas Loa Bakung Samarinda.