

**PERBEDAAN ANTARA HASIL PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH  
METODE HEKSOKINASE DENGAN METODE POCT**

**TUGAS AKHIR**



**Oleh :**

**Neni Sumirat**

**06130180N**

**PROGRAM STUDI D-IV ANALIS KESEHATAN  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
2017**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Tugas Akhir :

**PERBEDAAN ANTARA HASIL PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH  
METODE HEKSOKINASE DAN METODE POCT**

**Oleh :**

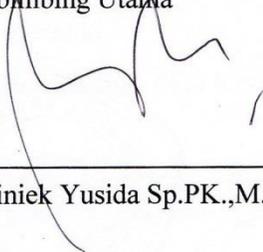
**Neni Sumirat**

**06130180N**

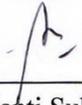
Surakarta, 18 Febuari 2017

Menyetujui Untuk Ujian Sidang Tugas Akhir

Pembimbing Utama

  
\_\_\_\_\_  
dr. Niniek Yusida Sp.PK., M.Sc.

Pembimbing Pendamping

  
\_\_\_\_\_  
dr. Yulianti Subagyo

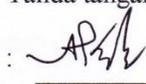
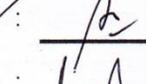
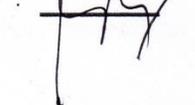
**LEMBAR PENGESAHAN**

Tugas Akhir :

**PERBEDAAN ANTARA HASIL PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH  
METODE HEKSOKINASE DAN METODE POCT**

Oleh :  
**Neni Sumirat**  
**06130180N**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal 20 Juli 2017

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Penguji I : dr. Amiroh Kurniati Sp.PK.M.Kes		<u>27 Juli 2017</u>
Penguji II : Dr. dr. Yusuf Subagyo Sp.P(K), FISIR :		<u>27 Juli 2017</u>
Penguji III: dr. Yulianti Subagyo		<u>27 Juli 2017</u>
Penguji IV :dr. Niniek Yusida Sp.PK. M. Sc		<u>27 Juli 2017</u>

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan



  
Prof. dr. Marsetyawan HNE S.M.Sc.P.hD  
NIDN . 0029094802

Ketua Program Studi

DIV-Analis Kesehatan



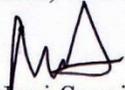
Tri Mulyowati, S.KM.M.Sc  
NIS . 01 . 2011 . 153

## PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini penulis persembahkan kepada orang-orang yang saya sayangi dan cintai yang telah memberikan dukungan dan bantuan yang tidak ternilai dan hanya bisa berucap banyak terimakasih teruntuk kepada :

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi inspirasiku.
2. Papah Aco Warso Praja Sumitra dan Mamah Sumarah tercinta yang telah memberikan dukungan yang luar biasa baik materi maupun non materi dan kasih sayang yang berlimpah untukku, dan kakakku Kak Ika Rahmawati , Kak Hesty Christina, Kak Imas Permasih dan Adik saya Bagas Suryawan yang selalu memberi motivasi supaya saya berjuang dalam menyelesaikan tugas akhir saya.
3. Teman dekat saya, Endra Rahmanto yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir saya.
4. Teman-teman DIV-Analis Kesehatan cyrenia siwi, lusi nur.
5. Pembimbing utama saya yang selalu memberikan saya motivasi untuk menyelesaikan penelitian saya dari awal sampai akhir beliau selalu memberikan yang terbaik untuk saya dr. Niniek Yusida Sp.PK.,M.Sc.
6. Pembimbing pendamping saya motivasi untuk menyelesaikan penelitian saya dari awal sampai akhir beliau selalu memberikan yang terbaik untuk saya dr. Yulianti Subagyo.
7. Almamater Universitas Setia Budi Surakarta.

Surakarta, 04 Juli 2017



Neni Sumirat

NIM. 06130180N

## PERNYATAAN

Saya menyatakan, bahwa tugas akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dalam daftar pustaka.

Apabila tugas akhir ini merupakan jiplakan dari penelitian/ karya ilmiah/ tugas akhir orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 04 juli 2017



Neni Sumirat  
NIM. 06130180N

## **KATA PENGANTAR**

Assalamualaikum Wr.Wb

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidaya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir tepat pada waktunya. Adapun tugas akhir yang berjudul “PERBEDAAN ANTARA HASIL PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH METODE HEKSOKINASE DAN METODE POCT ” dibuat dengan maksud dan tujuan untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana Saint Terapan bagi mahasiswa program studi D-IV Analis Universitas Setia Budi Surakarta.

Terlaksananya penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan,bimbingan, petunjuk dan dukungan dari berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang memberikan bantuan moril maupun materil secara langsung dan tidak langsung hingga penyusunan tugas akhir ini selesai, yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA, selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Pof. dr. Marsetyawan HNE S.M.Sc.P.hD, selaku Dekan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Ibu Tri Mulyowati, S.KM.M.Sc, selaku Ketua program studi D-IV Analis Universitas Setia Budi Surakarta.

4. Ibu dr. Niniek Yusida Sp.PK. M. Sc selaku pembimbing utama yang telah memberikan petunjuk, bimbingan, arahan, dukungan, motivasi yang sangat membantu kelancaran dalam penulisan ini.
5. Ibu dr. Yulianti Subagyo selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan panduan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Staf karyawan laboratorium dan administrasi RSUD Karanganyar yang telah membantu dalam penelitian ini.
7. Seluruh staf dan karyawan dan dosen D-IV Analis Universitas Setia Budi Surakarta.
8. Cyrenia Siwi yang senantiasa dengan ikhlas membantu saya dalam penelitian hingga terselesainya penyusunan tugas akhir ini dengan baik.
9. Sahabat-sahabatku mahasiswa D-IV Analis Universitas Setia Budi Surakarta regular maupun transfer serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Surakarta, 18 Februari 2017



Neni Sumirat

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Tinjauan Pustaka .....	5
1. Diabetes Militus .....	4
a. Definisi Gugus karbohidrat .....	6
b. Gejala Diabetes Militus.....	7
c. Faktor yang mempengaruhi Kadar Glukosa .....	7
d. Jenis Pemeriksaan Laboratorium .....	8
e. Terapi Diabetes Militus.....	8
f. Pencegahan Diabetes Militus .....	9
g. Komplikasi Diabetes Militus.....	9
B. Metode Pemeriksaan Glukosa.....	10

a. Metode Heksokinase .....	10
b. Metode HBA1C .....	11
c. Metode GOP PAP .....	11
d. Metode POCT .....	12
C. Kelebihan dan Kekurangan POCT .....	13
D. Masalah Klinik .....	13
a. Faktor-faktor yang mempengaruhi rendahnya POCT .....	13
b. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingginya POCT .....	13
E. Kerangka Teori.....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>15</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
B. Jenis Penelitian.....	16
C. Kerangka Alur Penelitian.....	24
D. Alat dan Bahan.....	17
E. Subyek dan Obyek Penelitian .....	17
F. Teknik Sampling .....	18
G. Sumber Data.....	19
H. Variabel Penelitian .....	19
I. Definisi Operasional.....	20
J. Prosedur Pemeriksaan .....	21
1. Prosedur Pembuatan Serum .....	21
2. Prosedur Pemeriksaan Gula Darah.....	21
a. Metode Heksokinase .....	22
K. Hal yang harus diperhatikan dalam pemeriksaan kadar glukosa ...	23
1. Tahap Pra Analitik .....	23
2. Tahap Analitik.....	23
3. Tahap Pasca Analitik.....	24
L. Analisis Data .....	24

#### BAB IV.HASIL DAN PEMBAHASAN25

A. Hasil Analisa data pemeriksaan metode heksokinase dan POCT accu ceck.....	25
B. Hasil Analisa data dengan metode POCT glucocard .....	27
C. Hasil Analisa data metode POCT smart ceck .....	28
Kelebihan POCT accu ceck .....	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
A. Kesimpulan.....	32
B. Saran.....	32

## DAFTAR GAMBAR

1. Kerangka Teori .....	19
2. Kerangka Alur Penelitian .....	21

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Kadar Glukosa Darah .....	33
Tabel 2. Hasil Analisis data metode heksokinase dan POCT accu ceck ...	34
Tabel 3. Hasil uji <i>Paired sample t tes</i> .....	34
Tabel 4. Hasil Uji Shapiro Wilk .....	35
Tabel 5. Uji <i>Paired sample t tes</i> .....	36
Tabel 6. Uji Shapiro Wilk .....	37
Tabel 7. Uji <i>Paired sample t tes</i> .....	37

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Hasil Olah Data Analisis Kolmogrov-Smirnov Test
- Lampiran 2. Hasil Olah Data Analisis Shapiro Wilk Metode Poct Smart Check
- Lampiran 3. Hasil Olah Data Analisis Shapiro Wilk Metode Poct Gluco
- Lampiran 4. Alat POCT (3 Merk)
- Lampiran 5. Metode Heksokinase
- Lampiran 6. Menggunakan Alat Accu Check

## DAFTAR SINGKATAN

ADP	: Adenosine Diphosphatase
ATP	: Adenosine Tri Phosphatase
DM	: Diabetes militus
GOD-PAP	: Glucose Oksidase Phosphatase Aminoantipyrin
HCG	: Hormon Chorionic Gonadotropin
IFCC	: International Federation Clinical
Mg	: Magnesium
NAD	: Nicotinamid Adenosine Dinucleotide
PERKENI	: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia
POCT	: Point Of Care Testing
PTM	: Penyakit Tidak Menular
TTGO	: Tes Toleransi Glukosa Oral
WHO	: World Health Organization
QC	: Quality Control

## INTISARI

Neni Sumirat. 2017. Perbedaan Antara Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Metode Heksokinase dengan Metode POCT. Program Studi D-IV Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi. Pembimbing utama: dr. Niniek Yusida Sp. PK., M.Sc. Pembimbing pendamping : dr. Yulianti Subagyo.

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula darah yang berkepanjangan. Keadaan ini disebabkan kekurangan insulin absolut atau relatif. Pengukuran kadar glukosa darah dilaboratorium biasanya menggunakan metode enzimatik darah, dilaboratorium biasanya menggunakan metode enzimatik terutama glukosa oksidase atau heksokinase. *Blood Glucose Meters* adalah suatu kemajuan yang paling dalam monitoring diabetes. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan kadar gula darah antara metode heksokinase dengan POCT glukosa darah.

Penelitian ini menggunakan 100 responden. Metode heksokinase dan POCT sampel yang digunakan dalam pemeriksaan metode heksokinase adalah serum dan metode POCT adalah *whole blood*. Hasil olah data yang diperoleh dari hasil uji statistik yaitu dengan analisis menggunakan *paired sample t test*. Metode accu ceck memperoleh nilai p-value 0,588. Metode glucocard memperoleh nilai p-value 0,100 dan metode smart ceck memperoleh nilai p-value 0,067.

Kata Kunci : Diabetes Melitus, *Blood Glucose Meters*, Metode POCT, Metode Heksokinase.

## ABSTRACT

Sumirat Neni. 2017. The Differences Between Blood Glucose Checkup Glucose Checkup Result of Hexokinase With POCT Method . Program D-IV Healthy Analyst, the Healthy Faculty of Setia Budi University. Main Supervisor : dr. Niniek Yusida Sp.PK.,M.Sc. Co-supervisor : dr. Yulianti Subagyo.

Diabetes Mellitus (DM) is a disease that characterized by increasing prolonged blood sugar levels. It happen because there an absolute or relative insulin deficiency. Measuring of blood glucose in laboratory usually using blood enzymatic method, usually using enzymatic method especially oxidase glucose or hexokinase method while in laboratory. Blood Glucose Meters are the most progress in diabetes monitoring. The purpose of this study was to determine the differences in blood sugar levels between hexokinase methods with POCT blood glucose.

There were 100 respondents in this study. Hexokinase method and POCT sample which using in hexokinase method checkup is a serum and POCT method is a whole blood. The result of data which got from statistic test result is with analyze by paired sample t test. Accu cek method got 0.588 p-value. Glucocard method got 0.100 p-value and smart cek method got 0.067 p-value.

Keyword : Diabetes Melitus, *Blood Glucose Meters*, Metode POCT, Metode Hexokinase.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula darah yang berkepanjangan. Keadaan ini disebabkan kekurangan insulin baik secara absolut atau relatif. Penyakit ini sudah ditemukan sejak 1500 tahun sebelum Masehi, dan hingga kini belum ada terapi yang dapat menyembuhkan DM (PERKENI PB, 2006). Hormon insulin berfungsi untuk mengatur keseimbangan kadar gula dalam darah. Pada akibat dari gangguan produksi hormon insulin, akan terjadi kenaikan kadar gula darah di atas batas normal (Yunir, 2007). Data World Health Organization (WHO) mengungkapkan beban global DM tahun 2000 adalah 135 juta, dimana beban ini diperkirakan akan meningkat terus menjadi 366 juta orang. Pada 2025, Asia diperkirakan mempunyai populasi diabetes terbesar didunia, yaitu 82 juta orang dalam jumlah ini akan meningkat menjadi 366 juta orang setelah 25 tahun, (Purnomo, 2009). Jumlah penderita DM semakin meningkat diseluruh dunia. Pada tahun 1995, jumlah penderita DM adalah sekitar 135 juta orang (King, Aubert, & Herman, 1998) dan meningkat menjadi 285 juga pada tahun 2010 (*International Diabetic Federation, 2014*). Diprediksi jumlah penderita DM akan meningkat sampai dengan 438 juta pada tahun 2030 (*International Diabetic Federation, 2014*).

Di Indonesia penderita DM juga mengalami peningkatan , yaitu sekitar 8,4 juta jiwa pada tahun 2000 dan diperkirakan akan mencapai 21,3 juta jiwa pada tahun 2030. menyatakan bahwa Indonesia menempati urutan ke-4 terbesar dalam jumlah penderita DM di dunia (Waspadji, 2006). Pengukuran kadar glukosa darah dilaboratorium pusat biasanya menggunakan metode enzimatik terutama glukosa oksidase atau heksokinase. Metode heksokinase dianggap lebih akurat dibandingkan metode glukosa oksidase karena mempunyai intereferensi lebih sedikit dibandingkan glukosa oksidase (Bhisop *et al*, 2010). Metode enzimatik yang digunakan dalam analisis glukosa darah adalah metode heksokinase. Metode ini menggunakan 2 enzim yang spesifik, sehingga hasil yang diperoleh sangat baik dan merupakan metode yang dianjurkan oleh WHO untuk pemeriksaan glukosa darah (DEPKES RI, 2005). Pemeriksaan yang dapat dilakukan dengan Point Of Care Testing (POCT) yaitu glukosa, asam urat, kolesterol, trigliserida, ureum, bilirubin, ureum, HCG (Permenkes, 2010). Dewasa ini telah ditemukan suatu alat yang dapat digunakan untuk melakukan pemeriksaan glukosa darah secara cepat yang disebut dengan *blood glucose meter* atau POCT glukosa. *Blood glucose meter* atau POCT Alat ini adalah salah satu kemajuan yang paling penting dalam monitoring pasien diabetes setelah penemuan insulin (Tonyushkina dan Nichols, 2009). POCT glukosa saat ini sudah sangat sering digunakan di instalasi kesehatan, instalasi gawat darurat, bahkan di rumah pasien. Alat ini banyak digunakan karena selain mudah dan praktis untuk digunakan oleh siapapun, hasil dari pemeriksaan glukosa darah juga dapat diketahui dalam hitungan detik.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kadar gula darah dengan pemeriksaan metode heksokinase dan metode POCT gula darah.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah ada perbedaan kadar gula darah dengan pemeriksaan metode heksokinase dan metode POCT glukosa?

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Tujuan umum dari penelitian ini untuk mengetahui perbedaan kadar gula darah pada metode heksokinase dengan pemeriksaan POCT gula darah pada pasien.

## **D. Manfaat Penelitian**

### **1. Tenaga Laboratorium**

Sebagai sumber informasi perbedaan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah dengan metode heksokinase dan POCT gula darah.

### **2. Institusi**

Sebagai sumbangsih ilmiah kepada almater Jurusan Diploma IV Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta, yaitu sebagai tambahan referensi dan pustaka dibidang kimia klinik.

### **3. Peneliti**

Sebagai sarana untuk mengembangkan dan memperdalam pengetahuan tentang metode-metode yang lebih akurat dalam pemeriksaan kadar glukosa darah.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Diabetes Militus**

Penyakit Tidak Menular (PTM) telah menjadi masalah kesehatan masyarakat yang cukup di Indonesia hal ini ditandai dengan bergesernya pola penyakit secara epidemiologi dari penyakit menular yang cenderung menurun kepenyakit tidak menular yang secara global meningkat di dunia dan secara nasional telah menduduki sepuluh besar penyakit penyebab kematian dan kasus terbanyak, adalah penyakit (DM) dan penyakit metabolik (Depkes, 2008). DM merupakan penyakit yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula darah yang berkepanjangan. Keadaan ini disebabkan kekurangan insulin baik secara absolut atau relatif. Penyakit ini sudah ditemukan sejak 1500 tahun sebelum Masehi, dan hingga kini belum ada terapi yang dapat menyembuhkan Diabetes Melitus (DM) (PERKENI PB, 2006). Diabetes Melitus (DM) adalah metabolisme karbohidrat yang disebabkan oleh berkurangnya atau ketiadaan hormon insulin dari sel beta pankreas, atau akibat gangguan fungsi insulin, atau keduanya (Sutedjo, 2010). Diabetes Melitus (DM) adalah suatu kumpulan gejala peningkatan kadar gula glukosa dalam darah akibat kekurangan insulin baik absolut maupun relatif (Syahudin, 2009). Diabetes Melitus (DM) adalah seseorang tidak dapat memproduksi cukup insulin atau tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi dengan baik (Sickeningly, 2005).

Insulin adalah hormon cairan kimia yang mengatur dan mengendalikan fungsi tubuh tertentu. Insulin dihasilkan oleh pankreas, sebuah kelenjar buntu yang kecil terdapat tepat di bawah lambung. Di dalam pankreas itu terdapat “sel beta” yang khas disebut Pulau-pulau Langerhans yang mengeluarkan insulin langsung ke aliran darah. Disana, insulin mengendalikan jumlah glukosa di dalam darah. Glukosa adalah karbohidrat dalam bentuk monosakarida. Glukosa dalam darah jika tidak diperlukan akan disimpan di dalam hati dalam bentuk glikogen melalui proses glikogenesis. Darah adalah berwarna merah dan tidak transparan serta berada dalam suatu ruangan tertutup yang dinamai sistem pembuluh darah. Darah terdiri dari dua komponen utama yaitu plasma darah dan butir-butir darah (Sadikin, 2012).

### **Definisi Gugus Karbohidrat**

#### **a. Definisi Fruktosa**

Fruktosa adalah suatu levulosa karena memutar bidang polarisasi ke kiri. Merupakan satu-satunya heksulosa yang terdapat di alam, fruktosa merupakan gula termanis, terdapat di dalam madu dan buah-buahan bersama glukosa. Fruktosa dapat terbentuk dari hidrolisis suatu disakarida yang disebut sukrosa dan fruktosa adalah salah satu gula pereduksi.

#### **b. Definisi Galaktosa**

Galaktosa merupakan aldoheksosa. Monosakarida ini jarang terdapat di alam umumnya berikatan dengan glukosa dalam bentuk laktosa

yaitu gula yang terdapat didalam susu. Galaktosa mempunyai rasa kurang manis jika dibandingkan dengan glukosa dan kurang larut dalam air. Seperti halnya glukosa galaktosa juga mempunyai gula pereduksi.

**c. Definisi Maltosa**

Maltosa adalah suatu disakarida dan merupakan hasil dari hidrolisis parsial tepung (amilum). Maltosa tersusun dari molekul  $\alpha$ -D Glukosa dan  $\beta$ -D-Glukosa.

**d. Definisi Sukrosa**

Sukrosa terdapat didalam gula tebu dan dalam kehidupan sehari-hari sukrosa dikenal dengan gula pasir (Budiman, 2009).

**e. Definisi Glukosa**

Glukosa (kadar gula darah), suatu gula monosakarida, karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga utama dalam tubuh. Glukosa merupakan prekursor untuk sintesis semua karbohidrat lain di dalam tubuh seperti glikogen, ribose dan deoxiribose dalam asam nukleat, galaktosa dalam laktosa susu, dalam glikolipid, dan dalam glikoprotein dan proteoglikan (Murray R. K. et al., 2003).

Glukosa adalah gula sebagai energi utama didalam tubuh . Bila tubuh mencerna makanan seperti karbohidrat dan lemak akan diubah menjadi glukosa. Glukosa adalah makanan bagi berbagai sel di dalam tubuh. Jika tubuh tidak memiliki insulin maka tidak ada cara untuk

mengendalikan glukosa di dalam darah. Kadar gula darah tinggi setelah makan (Sickeningly Sweet, 2005).

Insulin dan glukagon adalah hormon yang bekerja dalam mengatur kadar glukosa dalam darah. Kadar keseimbangan metabolisme glukosa darah pada manusia sekitar 90 mg%. Sel beta pankreas melepaskan insulin untuk menurunkan konsentrasi glukosa dengan cara meningkatkan glukosa oleh hati dan menyimpannya sebagai glikogen. Sedangkan ketika kadar glukosa darah turun  $< 80\text{mg}\%$ , sel alfa pankreas menstimulasi pelepasan glukagon untuk meningkatkan kadar glukosa dengan memecah glikogen menjadi glukosa.

Kadar glukosa darah adalah istilah yang mengacu kepada tingkat glukosa di dalam darah. Konsentrasi glukosa darah, atau tingkat glukosa serum, diatur dengan ketat di dalam tubuh. Umumnya tingkat gula darah bertahan pada batas yang sempit sepanjang hari (70-150 mg/dl). Tingkat ini meningkat setelah makan dan biasanya berada pada level terendah pada pagi hari, sebelum makan (Henriksen et al., 2009). Seseorang dapat dikatakan DM bila didiagnosis dengan kriteria diagnostik DM dan gangguan toleransi glukosa yaitu kadar glukosa darah sewaktu (plasma vena)  $\geq 200$  mg/dl, kadar glukosa darah puasa (plasma vena)  $\geq 126$  mg/dl, kadar glukosa plasma  $\geq 200$  mg/dl pada 2 jam sesudah beban glukosa 75 gram pada Test Toleransi Glukosa Oral (TTGO) (PERKENI, 2011).

### **1) Glikolisis**

Proses ini berfungsi untuk menukarkan glukosa menjadi piruvat dan akan menghasilkan ATP tanpa menggunakan oksigen. Glikolisis dimulai dengan satu molekul glukosa yang memiliki 6 atom karbon pada rantainya  $C_6H_{12}O_6$  dan akan dipecah menjadi dua molekul piruvat yang masing-masing memiliki 3 atom karbon ( $C_3H_3O$ ) yang merupakan hasil akhir bagi proses ini (Irawan, 2007).

## 2) Glikogenesis

Bila jumlah glukosa yang diperoleh dari makanan terlalu berlebih, maka glukosa akan disimpan dengan jalan diubah menjadi glikogen dalam hati dan jaringan otot. Proses glikogen dari glikosa ini disebut glikogenesis. Glikogen dalam hati dapat pula dibentuk dari asam laktat yang dihasilkan pada proses glikolisis.

## 3) Glukonogenesis

Glukogenesis merupakan istilah yang di gunakan untuk mencakup semua mekanisme dan lintasan yang bertanggung jawab untuk mengubah senyawa nonkarbohidrat menjadi glukosa. Asam amino glikogenik, asam laktat, dan gliserol adalah tiga kelompok substrat untuk proses ini. Dapat berlangsung setiap saat di dalam tubuh untuk membersihkan laktat yang terbentuk dari proses glikolisis anaerob.

## 1. Gejala Diabetes Militus

Diabetes tipe 1 dan Diabetes tipe 2 keduanya memiliki gejala sangat mirip. Gejala pertama berhubungan dengan efek langsung dari kadar gula darah yang tinggi. Ketika tingkat gula dalam urin meningkat lebih tinggi lagi. Penderita Diabetes sering buang air kecil dengan volume yang banyak dikenal dengan istilah poliuria. Buang air kecil yang berlebihan mengakibatkan rasa haus yang tidak normal dikenal dengan istilah polidipsi. Selain itu disebabkan kehilangan kalori yang berlebihan dalam urin, maka berat badan pada penderita Diabetes akan menurun (Khisore, P. MD, 2008).

## **2. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Glukosa**

### **a. Usia**

Hasil survey kesehatan di Inggris menyatakan bahwa kelompok usia 16-24 tahun tidak beresiko menjadi obesitas dibandingkan kelompok usia lebih tua. Kelompok usia setengah baya dan pensiun memiliki resiko obesitas lebih tinggi .

### **b. Jenis Kelamin**

Lebih banyak pria termasuk kategori kelebihan berat badan yaitu sering disebut (*overweight*) dibandingkan wanita, sementara kebanyakan wanita termasuk kategori obesitas. Distribusi lemak tubuh juga berbeda berdasarkan jenis kelamin, pria cenderung mengalami obesitas visceral dibandingkan wanita.

### **c. Genetik**

Penelitian menunjukkan bahwa orangtua obesitas menghasilkan proporsi tertinggi anak-anak obesitas (Hill, 2005).

#### **d. Pola Makan**

Pola makan adalah pengulangan susunan makanan yang dapat dilihat ketika kita makan makanan itu. Penelitian menunjukkan bahwa orang mengkonsumsi makanan tinggi lemak lebih cepat mengalami peningkatan berat badan dibanding mereka yang mengkonsumsi makanan tinggi karbohidrat dengan jumlah kalori yang sama. Ukuran dan frekuensi asupan makan mempengaruhi peningkatan berat badan dan lemak tubuh (Abramovits, 2005).

### **3. Jenis Pemeriksaan Laboratorium**

#### **a. Pemeriksaan kadar gula darah**

Untuk mengetahui adanya DM dan pengontrolan kadar gula darah dapat diketahui dengan mengukur kadar gula.

#### **b. Pemeriksaan test toleransi glukosa oral**

Bila didapatkan kadar gula darah yang meragukan, maka perlu dilakukan tes ini.

### **4. Pencegahan Diabetes Militus**

#### **a. Pencegahan primer**

Pencegahan primer adalah upaya yang ditujukan pada kelompok yang memiliki faktor risiko, yakni mereka yang belum terkena, tetapi berpotensi untuk mendapat DM dan kelompok intoleransi glukosa.

**b. Pencegahan sekunder**

Pencegahan sekunder adalah upaya mencegah atau menghambat timbulnya penyulit pada pasien yang telah menderita DM. Dalam upaya pencegahan sekunder program penyuluhan memegang peran penting untuk meningkatkan kepatuhan pasien dalam menjalani program pengobatan dan dalam menuju perilaku sehat.

**c. Pencegahan tersier**

Pencegahan tersier ditujukan pada kelompok penyandang diabetes yang telah mengalami penyulit dalam upaya mencegah terjadinya kecacatan lebih lanjut (Konsensus DM, 2006).

**5. Komplikasi Diabetes Militus**

Komplikasi akut penderita diabetes mellitus. Komplikasi akut yang dialami oleh seorang penderita diabetes mellitus terbagi atas kelainan yang disebabkan oleh kondisi hipoglikemia dan hiperglikemia:

- a. Hipoglikemia: kadar gula darah  $< 60$  mg/dL
  - 1) Fase 1: Keringat berlebihan, tremor, timbul rasa lapar, mual
  - 2) Fase 2: Timbul rasa pusing, pandangan kabur, kesadaran menurun, timbul kejang (Enny, 2011).
- b. Hiperglikemia: kadar gula darah  $> 600$  mg/dl
  - 1) Wajah terlihat sangat merah, kulit terasa panas dan kering
  - 2) Timbul rasa haus sehingga ingin minum banyak
  - 3) Ada rasa mual dan ingin muntah

- 4) Nafas terasa dalam dan cepat
- 5) Mulut berbau aseton
- 6) Tensi lebih rendah dibandingkan normal (Enny, 2011).

Komplikasi klinis kronik pada penderita diabetes mellitus. Beberapa komplikasi klinis kronik yang dapat ditemukan pada penderita diabetes mellitus terdiri dari:

- a. Retinopati
- b. Nefropati
- c. Neuropati
- d. Penyakit makrovaskular
- e. Kelambatan proses penyembuhan (Enny, 2011).

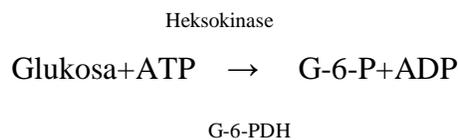
## **B. Metode Pemeriksaan Glukosa**

### **1. Metode Heksokinase**

Metode heksokinase mempunyai lebih sedikit gangguan dan lebih spesifik hasilnya (Carl, 1994). Pemeriksaan kadar glukosa darah baik yang dilakukan di laboratorium atau konsultasi digunakan untuk menilai keadaan metabolik pasien diabetes. Metode glukosa oksidase atau heksokinase adalah cara yang mudah, cepat, dan akurat (Soegondo, 1993).

Metode heksokinase merupakan metode pengukuran kadar glukosa darah yang dianjurkan oleh WHO dan IFCC (*International Federation Clinical*) (Departemen Kesehatan RI, 2005).

Prinsip dari metode ini adalah enzim heksokinase yang mengkatalis reaksi fosforilasi glukosa dengan ATP (*Adenosine Triphosphate*) membentuk glukosa 6-fosfat dan ADP (*Adenosine Diphosphate*). Enzim yang kedua yaitu glukosa 6-fosfat dehidrogenase (G-6-PDH) akan mengkatalis oksidasi glukosa 6-fosfat (G-6-P) dengan *nictinamide adenine dinucleotide phosphate*.



Pada metode ini digunakan dua macam enzim yang baik karena kedua enzim ini spesifik. Akan tetapi, metode ini membutuhkan biaya relatif mahal (Depkes, 2005).

Anak-anak (glukosa puasa)	Mg/dl	Mmol/L
1-6 tahun	74	4,1-7,0
7-19 tahun	70-106	3,5-5,9

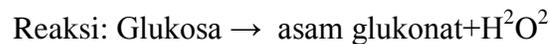
Dewasa (glukosa puasa)	Mg/dl	Mmol/L
Serum/plasma	70-115	3,9-6,4

## 2. Metode GOD-PAP

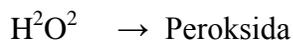
Metode GOD-PAP merupakan metode yang paling banyak digunakan di laboratorium di Indonesia (DEPKES, 2005). Glukosa oksidase mempunyai prinsip glukosa diukur setelah oksidasi enzimatik dengan enzim glukosa

oksidase. Hidrogen peroksida dibawah katalis peroksida bereaksi dengan phenol dan 4-aminophenazon membentuk zat warna merah violet quinoneimine sebagai indikator (Henry, 1982). Metode GOD merupakan metode yang paling banyak digunakan di laboratorium yang ada di indonesia. Prinsip dari metode GOD adalah enzim glukosa oksidase mengkatalis reaksi glukosa menjadi glukonolakton dan  $H^2O^2$ . Enzim yang digunakan pada reaksi spesifik untuk glukosa, sedangkan reaksi kedua tidak spesifik karena zat yang teroksidasi menyebabkan hasil pemeriksaan rendah.

GOD



Peroksida



Penggunaan enzim glukosa oksidase pada reaksi pertama menyebabkan sifat reaksi pertama spesifik untuk glukosa (Depkes, 2005).

Nilai normal :

Bayi : 40-80mg/dl atau 2,22-4,44mmol/l

Anak-anak : 60-110 mg/dl atau 3,33-6,11

70-115 mg/dl atau 3,89-5,83

Dewasa : > 60 tahun : 80-115mg/dl atau 4,44-6,38

>70 tahun:83-110mg/dl atau 4,61-6,11

(Copper, 1973).

Sampel dengan konsentrasi glukosa lebih dari 400mg/dL harus diencerkan. Kalikan hasil pemeriksaan dengan faktor pengenceran. Jika nilai

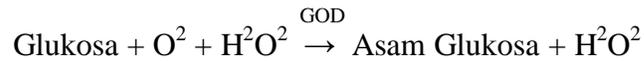
glukosa lebih dari 400mg/dL serum diencerkan dengan salin 1:2 dengan salin. Hasilnya dikalikan 3. Faktor konversi dari mmol/l ke mg/dL 18,02 (Henry, 1979).

### 3. Metode POCT

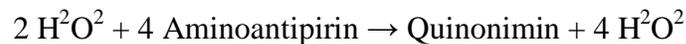
Ada beberapa metode yang digunakan POCT, yaitu:

#### a. *Glucose Oxidase*

Reaksi :

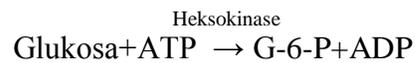


Peroksidase



#### b. *Glucose Dehydrogenase*

Reaksi :



## C. Kelebihan dan Kekurangan POCT

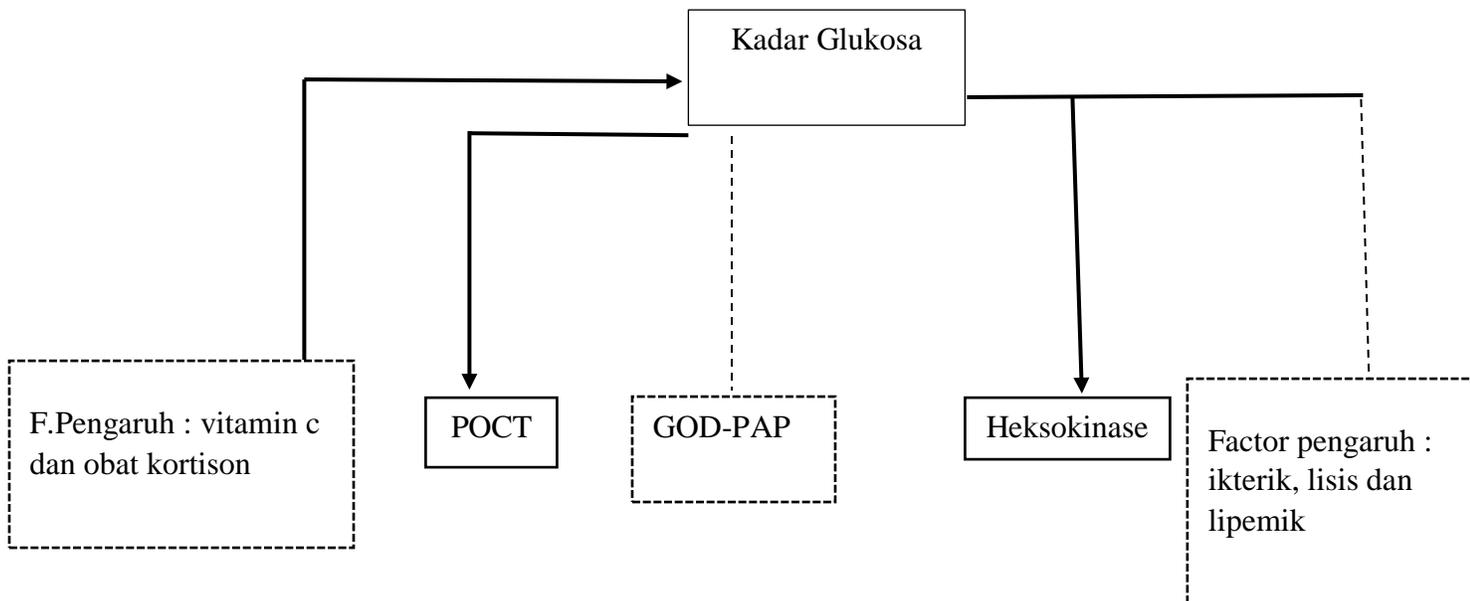
### 1. Kelebihan POCT

- Hasilnya cepat sehingga kadar glukosa dapat segera diketahui
- Volume sampel yang dipakai lebih sedikit
- Pemeriksaan bisa dilakukan didekat pasien (*bed side*)
- Alat lebih kecil

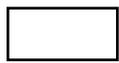
## 2. Kekurangan POCT

- a. Kemampuan pengukuran terbatas
- b. Akurasi kurang baik bila dibandingkan metode rujukan yaitu metode heksokinase
- c. Dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban
- d. Alat kurang diperhatikan cara merawatnya (PERMENKES, 2010).

### D . Kerangka Teori



Keterangan :



: diteliti



: tidak diteliti



: variabel yang diteliti



: variabel yang tidak diteliti

### **E. Hipotesis**

$H_0$  : Tidak ada perbedaan hasil antara pemeriksaan kadar glukosa metode heksokinase dengan metode POCT.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

##### **1. Tempat Penelitian**

- a. Pengambilan sampel darah vena dan penelitian kadar glukosa darah dengan metode POCT dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Karanganyar
- b. Penelitian kadar glukosa darah vena metode heksokinase dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Karanganyar

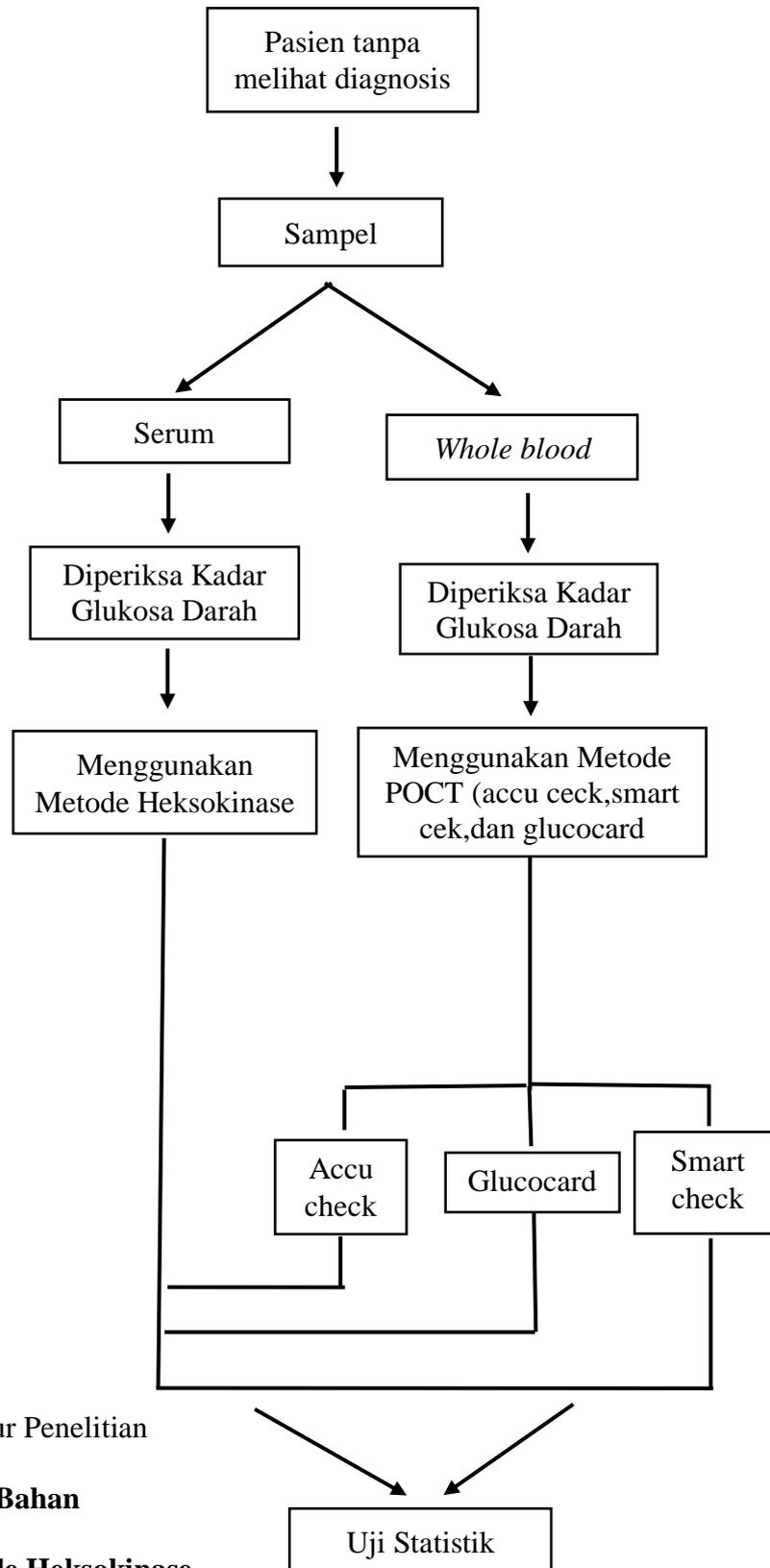
##### **2. Waktu Penelitian**

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret 2017.

#### **B. Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan desain penelitian observasi analitik dengan pendekatan *cross sectional* yang untuk mengetahui adanya perbedaan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah metode POCT 3 Merk dengan metode heksokinase. Populasi sampel pasien tanpa melihat diagnosis. Menggunakan 2 sampel metode heksokinase menggunakan sampel serum dan metode POCT menggunakan sampel *whole blood*.

#### **C. Kerangka Alur Penelitian**



Gambar2. Kerangka Alur Penelitian

#### D. Alat dan Bahan

##### 1. Metode Heksokinase

**a. Alat**

- 1) *Yellow tip*
- 2) *Clinipet*
- 3) Plester
- 4) *Sput Injection*
- 5) *Alkohol swab*
- 6) *Torniquet*
- 7) Tabung reaksi
- 8) *Automatic Analyzer*

**b. Bahan**

- 1) Serum

**c. Cara Strip****1) Alat**

Alat cek darah strip Accu ceck, smart cek, dan glucocard

**2) Bahan**

Darah Vena (*whole blood*).

**E. Subyek dan Obyek Penelitian**

Subyek penelitian ini adalah pasien DM Rumah Sakit Umum Daerah Karanganyar. Populasi diambil dari pasien yang melakukan pemeriksaan glukosa darah di Rumah Sakit Daerah Umum Karanganyar. Obyek penelitian skripsi ini adalah darah vena pada pasien Rumah Sakit Umum Daerah Karanganyar.

## F. Jumlah sampel

Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini ditentukan menggunakan rumus sampel jumlah sampel Isaac dan Mikhael (Dahlan, 2009).

$$\text{Rumus : } S = \frac{\lambda \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2 \cdot (N-1) + \lambda^2 \cdot P \cdot Q}$$

Keterangan :

S = Ukuran Sampel

N = Ukuran populasi yaitu sampel minimal 30

$\lambda$  = Harga tabel chi kuadrat dengan dK = 1

Kesalahan 5% = 3,481

P = Proporsi dalam populasi

Q = 0,5

$d^2$  = ketelitian (*error*) = 0,005

Berdasarkan rumus untuk menghitung untuk menghitung ukuran sampel dari populasi diatas, maka besar sampel minimal yang dapat digunakan dalam penelitian ini dapat ditentukan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Rumus : } S &= \frac{\lambda \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2 \cdot (N-1) + \lambda^2 \cdot P \cdot Q} \\ &= \frac{3,481 \cdot 30 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{0,005 \cdot (30-1) + 3,481 \cdot 0,5 \cdot 0,5} \\ &= \underline{\underline{26,1065}} \end{aligned}$$

$$0,94275 \\ = 27,69 \longrightarrow 28 \text{ (batas minimal)}$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat dilihat bahwa besar sampel minimal yang dapat digunakan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 28.

Jumlah sampel yang diambil adalah 100, sehingga sudah memenuhi batas minimal sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini dengan mempertimbangkan faktor-faktor sebagai berikut:

- a) Serum tidak hemolisis
- b) Serum tidak lipemik
- c) Serum tidak ikterik

**Kriteria Inklusi:**

- 1) Pasien Rumah Sakit Umum Daerah Karanganyar
- 2) Bersedia menjadi subyek penelitian
- 3) Berusia lebih dari 17 tahun

**Kriteria Ekslusi:**

- 1) Menolak menjadi subyek penelitian
- 2) Mengalami penyakit kronik atau keganasan
- 3) Sedang dalam kondisi sakit

**G. Sumber Data**

Sumber data penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dari hasil pemeriksaan kadar glukosa darah metode heksokinase dan melakukan cek langsung ke pasien dengan metode POCT.

## **H. Variabel Penelitian**

### **1. Variabel bebas (independen)**

Variabel bebas adalah merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat) (Sugiyono, 2011). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah sampel (serum dan whole blood). Metode pemeriksaan heksokinase sampel yang digunakan adalah serum dan pada metode poct sampel yang digunakan *whole blood*, diukur dalam skala ratio dengan satuan miligram per desi liter (mg/dL) atau mili mol per liter (mmol/L).

### **2. Variabel terikat (dependent)**

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, adanya variabel bebas (Sugiyono, 2011).

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar glukosa darah. Sampel yang digunakan adalah kadar glukosa darah, diukur dalam skala ratio dengan satuan miligram perdesi liter (mg/dL) atau mili mol per liter (mmol/L).

## I. Definisi Operasional

### 1. Kadar Glukosa Darah

Kadar glukosa darah adalah suatu gula monosakarida, karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga utama dalam tubuh. Metode pemeriksaan heksokinase menggunakan sampel serum dan metode POCT menggunakan sampel *whole blood*, diukur dalam skala ratio dengan satuan milligram perdesi liter (mg/dl) atau mili mol perliter (mmol/l). Nilai rujukan kadar glukosa darah puasa 4,0-6,0 mmol/L atau 72-108mg/dl dan glukosa darah setelah makan 7,8 mml/l atau 140mg/dl.

### 2. Metode heksokinase

Prinsip dasar dari metode ini adalah enzim heksokinase yang mengkatalis reaksi fosforilasi glukosa dengan Adenosine Triphosphae (ATP) membentuk glukosa 6 fosfat dehidrogenase (G-6-PDH) akan mengakatalis oksidasi glukosa 6 fosfat (G-6-P) dengan nictinamide adenine dinucleotide phosphate (NADPH).

Alat yang digunakan pada metode heksokinase adalah easy ra. Reagen 1 mengandung Adenosine Dinucleotide (NAD) dan Magnesium (Mg). Kemudian sampel ditambahkan dalam reagen 1, kemudian dibaca absorbansinnya. Reagen 2 ditambahkan konversi gula kemudian dibaca pada panjang gelombang 340nm. Sampel yang digunakan adalah sampel serum darah vena sewaktu, diukur dalam skala ratio dengan satuan miligram per desi liter (mg/dl) atau mili mol per liter (mmol/l).

### 3. Metode POCT

Prinsip dasar alat ini menggunakan sel pengukuran dimana reaksi tertentu dapat berlangsung, sel ini dapat berupa matriks yang berpori, chamber atau suatu permukaan (*surface*). Cara pengukuran dapat secara visual, monitoring reaksi elektrokimia yang terjadi. Umumnya pemeriksaan POCT kimia menggunakan teknologi biosensor. POCT menggunakan reaksi enzimatik kimia oleh reaksi elektrokimia.

Alat yang digunakan adalah POCT accu ceck, gluco-card, dan smart check. Nilai rujukan glukosa darah puasa 4-7mmol/l atau 121-126mg/dl. Sampel yang digunakan adalah darah kapiler sewaktu, diukur dalam skala ratio dengan satuan miligram per desi liter (mg/dL) atau mili mol per liter (mmol/L).

#### J. Prosedur Pemeriksaan

##### 1. Prosedur pengambilan darah vena:

- a. Vena yang akan diambil darahnya dicari sampai terfiksasi
- b. Memasang tourniquet pada lengan atas pasien dan pasien disuruh mengepalkan tangannya supaya vena tampak terlihat
- c. Bagian yang akan diambil darahnya dibersihkan dengan kapas alkohol 70% dengan cara memutar searah jarum jam dan biarkan kering dulu
- d. Kulit vena ditusuk dengan jarum spuit dengan sudut kurang lebih 10-20 derajat hingga ujung jarum masuk ke lumen vena

- e. Jika darah sudah kelihatan masuk spuit, pasien disuruh membuka kepalan tangannya, *tourniquet* dilepaslan secara perlahan-lahan darahnya dihisap denan menarik toraks pelan-pelan sesuai jumlah yang dikehendaki
- f. Setelah selesai jarum ditarik pelan-pelan lalu bekas tusukan ditutup dengan kapas dan pastikan darah tidak keluar lagi
- g. Pasien disuruh meluruskan tangannya dengan rileks, jangan dilipat
- h. Jarum dilepas didalam spuit kemudian masukan kedalam tabung (Dinkes, 2009).

## **2. Prosedur Pembuatan Serum**

- a. Masukkan darah kedalam tabung tanpa antikoagulan lalu didiamkan selama 15 menit.
- b. Tabung yang berisi darah disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit
- c. Lapisan atas yang berwarna kuning muda jernih adalah serum, lalu pisahkan lapisan dibawahnya dengan menggunakan clinipet dan masukkan tabung lain yang bersih dan kering (Dinkes, 2009).

## **3. Prosedur Pemeriksaan Glukosa Darah**

- a. Metode: Heksokinase

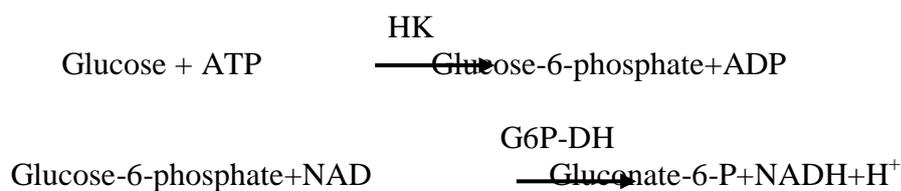
Prinsip:

Metode heksokinase adalah pemeriksaan kadar glukosa darah.

Pada Metode enzimatik, enzim heksokinase akan mengkatalis rekasi fosforilasi glukosa dengan ATP membentuk 6 fosfat dan ADP. Reaksi

fosforilasi ini berjalan pada suasana basa yaitu pada pH 7,8-8,0. Kedua enzim itu glukosa 6 fosfat dehidrogenase akan mengkatalis oksidasi glukosa 6 fosfat dan NADP membentuk glukonat 6 fosfat dan NADPH. Sampel yang digunakan adalah serum darah vena sewaktu, diukur dalam skala ratio dengan satuan miligram per desi liter (mg/dL) atau mili mol per liter (mmol/L).

Metode heksokinase terdiri dari 2 komponen reagen. Reagen 1 mengandung buffer Adenosin Triphosphate (ATP), Nicotinamide Adenin Dinucleotide (NAD) dan Magnesium (Mg). Kemudian sampel ditambahkan dalam reagen 1, kemudian baca Absorbansinya. Reagen 2 ditambahkan konversi gula kemudian dibaca pada panjang gelombang 340 nm. Pengukuran konsentrasi glukosa dalam serum digunakan untuk diagnosis DM. Perbedaan absorbansi antara reagen 1 dan 2 dengan konsentrasi glukosa.



Pemeriksaan kadar glukosa darah dengan metode heksokinase dilakukan dengan alat otomatis. Parameter pengukuran:

Pengukuran : *Absorbance*  
 Metode Perhitungan : *End Point*  
 Panjang Gelombang : 340/365 nm  
 Unit : mg/dL

Reagen:

Buffer : 100 mmol/L

Mg<sup>2+</sup> : 4 mmol/L

ATP : 2,1 mmol/L

NAD : 2,1 mmol/L

Heksokinase :  $\geq 7,5$  kU/L

Glucose-6-phosphatedehydrogenase:  $\geq 7,5$  kU/L

Prosedur ini digunakan dalam penggunaan alat otomatis dalam penentuan kadar glukosa darah:

1. Hidupkan PC (Personal Computer) dan monitor tunggu sampai masuk ke software
2. Ketik user name, Ilab,password: Ilab
3. Pastikan *system* data sudah sesuai New-start-ok
4. Pada analyzer panel set alat klik on. Maka indikator power menyala dan start, ready, dan kedip-kedip
5. Saat indikator start dan ready sudah tidak menyala tunggu sampai initalize aktif, klik initalize
6. Lakukan Daily maintenance

Cek secara visual larutan:

*Cuvette wash, cuvette conditioner, 0,9% normal saline* jika diganti klik prime 2-  
*Excute.*

- a. Cek volume

- b. Cek level lamp coolant
- c. Cek probe dan mixing rod kemudian bersihkan jika ada yang kotor bersihkan dengan tissue
- d. Cek posisi tutup reagen tertutup dengan rapat
- e. Menu panel : *Main-System monitor* lihat apakah kondisi alat OK
- f. Menu panel : *Reagent-Reagen Inventory* cek jumlah tes pada
- g. RTT1 & RTT2 ganti jika sudah habis-*Barcode Scan*
- h. Lakukan Start up wash
- i. Memasukkan data dan menjalankan pemeriksaan
- j. Menu panel : *Request-order entry-Routine-New*
- k. Pada *Routine* :
  - l. Sampel No1 : Masukkan nomor sampel
  - m. Posisi No : Masukkan posisi sampel *Tray ...* dan *Cup*
  - n. Pastikan 1 : *System Dilution Mode, Container, Samp, Type*
  - o. Factor, Nama, Sex, Blood Colection date.
  - p. Order Test
  - q. Test table: pilih tes yang akan dijalankan Enter pilih New pilih Exit

## **K. Hal yang Harus Diperhatikan dalam Pemeriksaan Kadar Glukosa**

Menurut Sacher (2004) dan Tahono *et al* (2012) secara umum yaitu pemeriksaan kadar glukosa darah dilakukan seperti pemeriksaan kimia klinik melalui tiga tahap, yaitu:

1. Tahap Pra Analitik
  - a. Bila perlu puasa sekurang-kurangnya 8-10 jam sebelum pengambilan darah
  - b. Tidak makan dan minum selain air putih dan tidak merokok karena dapat mempengaruhi hasil
  - c. Sampel dapat berasal dari darah vena, kapiler dan serum atau plasma
  - d. Alat dan persediaan untuk pemeriksaan (misalnya, kalibrator dan kontrol, reagen siap pakai, alat pelindung diri, dan peralatan lainnya).
2. Tahap Analitik
  - a. Penanganan dan pengolahan sampel serta sentrifugasi untuk mendapatkan serum dan plasma
  - b. Pengocokan sampel berlebih dan penekanan terlalu kuat pada jari tangan menyebabkan sampel hemolisis
  - c. Tutup serum atau plasma untuk pemeriksaan untuk mencegah kontaminasi, penguapan dan perubahan konsentrasi.
  - d. Periksa sampel dengan alat yang dipastikan berfungsi dengan baik
3. Tahap Pasca Analitik
  - a. Pembacaan hasil (perhitungan, pengukuran, dan identifikasi)
  - b. Pencatatan hasil pemeriksaan kadar glukosa

- c. Jika hasil meragukan dapat dilakukan analisis ulang

Menurut Keputusan Menkes (2010), selain tahap pra analitik, dan pasca analitik, pemantapan mutu merupakan salah satu hal yang juga perlu diperhatikan dalam pemeriksaan klinik guna mengurangi kejadian penyimpangan (*error*), sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Salah satunya dengan melakukan perawatan, kalibrasi dan QC (pengendalian mutu) alat secara berkala yang dinilai berdasarkan tingkat akurasi dan presisi.

#### **L. Analisis Data**

Data disajikan dalam bentuk tabel dan kemudian dianalisis secara statistik. Untuk memperoleh statistik semua data ditabulasikan sesuai dengan kelompok perlakuan yang selanjutnya dilakukan dengan pengujian statistik dengan bantuan komputer. Pertama dengan perhitungan *Kolmogrov-Smirnov* untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal, bila data terbukti telah terdistribusi normal, bila data telah terbukti terdistribusi secara normal kemudian selanjutnya melakukan uji *Paired Sample T Test* dengan taraf signifikansi yaitu  $\alpha = 5\%$  ( $p > 0,05$ ).

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian telah dilakukan di laboratorium RSUD Karanganyar. Pada saat penelitian diperoleh 100 responden. Setelah dilakukan pengukuran kadar glukosa darah vena dengan metode POCT dan sampel serum dengan metode heksokinase maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Penelitian Kadar Glukosa Darah

Sampel	Metode pemeriksaan	Rerata hasil (mg/dl)
Darah Vena	POCT	130,30
Serum	Heksokinase	131,32

Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa hasil pengukuran kadar glukosa darah dengan menggunakan sampel serum yang diukur dengan metode heksokinase diperoleh rerata hasil 131,32mg/dl, dibandingkan dengan hasil pengukuran metode heksokinase menggunakan sampel serum diperoleh rerata yaitu 130,30mg/dl.

#### **A. Hasil Analisa Data Pemeriksaan Gula Darah Metode Heksokinase dan POCT Accu Ceck**

##### **1. Uji Normalitas**

Data penelitian yang diperoleh kemudian dianalisis dengan uji statistik. Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data hasil pengukuran kadar glukosa darah Uji normalitas data metode heksokinase dan POCT accu ceck menggunakan uji *kolmogrov-smirnov*, apabila nilai  $p > 0,05$  maka asumsi normalitas terpenuhi.

Tabel 2. Hasil Analisis data metode heksokinase dan POCT accu ceck

	<i>Kolmogrov Smirnov</i>	<i>p-Value</i>	<i>Sig (2 tailed)</i>	<b>Keterangan</b>
<b>POCT</b>	1,168	0,131	$p > 0,05$	Normal
<b>Heksokinase</b>	1,184	0,121	$p > 0,05$	Normal

Dari tabel 2 data uji *Kolmogrov-Smirnov* diperoleh metode heksokinase dengan signifikasi =  $0,121 > 0,05$  metode POCT dengan signifikasi =  $0,131 > 0,05$ . Disimpulkan data tersebut mengikuti distribusi normal sehingga dapat dilakukan analisis *Paired sample t tes*.

2. Analisis data *Paired sample t-tes* kadar glukosa menggunakan metode heksokinase dan metode POCT accu ceck.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan model *Paired sample t tes* untuk mengetahui apakah kadar glukosa menggunakan metode heksokinase sama dengan metode POCT accu ceck. Berikut hasil uji analisis menggunakan *Paired sample t tes*.

<b>Kadar glukosa darah metode heksokinase dengan metode POCT accu</b>	<b>F</b>	<b>Sig</b>	<b>T hitung</b>	<b>p-value</b>	<b>Keterangan</b>
	1.020	0,518	0,543	0,588	$H_0$ diterima dan $H_1$ ditolak

<b>ceck</b>					
-------------	--	--	--	--	--

Tabel pada taraf signifikansi 5% dengan  $df = 99$  adalah 1,660. Hasil analisis dengan *Paired sample t tes* memperoleh nilai F untuk Equal variances assumed (diasumsikan kedua varian sama) sebesar 0,588 dengan probabilitas = 0,518. Karena probabilitas  $0,518 > 0,05$  maka  $H_0$  05 maka  $H_0$  diterima, atau kedua varian sama.

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa  $t_{hitung}$  untuk jumlah *Equal variances assumed*  $t_{hitung}$  sebesar  $0,543 < t_{table} (1,660)$  dengan  $p > 0,05$ . Karena probabilitas  $0,518 > 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada pemeriksaan kadar glukosa metode POCT accu ceck dan metode heksokinase.

## **B. Hasil Analisa Data dengan Metode POCT Glucocard**

1. Uji normalitas data dilakukan dengan metode shapiro wilk untuk mengetahui apakah kadar glukosa metode heksokinase sama dengan kadar glukosa menggunakan metode POCT glucocard. Berikut hasil uji menggunakan *Shapiro Wilk*:

Tabel 4. Hasil Uji Shapiro Wilk

	<b>F</b>	<b>Df</b>	<b>Sig</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Kadar glukosa darah metode heksokinase dengan metode POCT glucocard</b>	0,314	15	0,034	H <sub>0</sub> diterima dan H <sub>1</sub> ditolak

Hasil analisis *Shapiro Wilk* diperoleh metode POCT gluco card dengan signifikansi  $0,034 > 0,05$ . Disimpulkan data tersebut mengikuti distribusi normal sehingga dapat dilakukan analisis analisis *Paired sample t tes*.

Tabel 5. Uji *Paired sample t tes*.

	<b>F</b>	<b>Sig</b>	<b>T<sub>hitung</sub></b>	<b>p-value</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Kadar glukosa darah metode heksokinase sama dengan kadar glukosa menggunakan metode POCT glucocard.</b>	92,967	0,078	5,050	0,100	H <sub>0</sub> diterima dan H <sub>1</sub> ditolak

Tabel pada taraf signifikansi 5% dengan  $df = 15$  adalah 1.753. Hasil *Paired sample t tes* memperoleh nilai F untuk Equal variances assumed (diasumsikan

kedua varian sama) sebesar 0,100 dengan probabilitas = 0,078. Karena probabilitas  $0,100 > 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan kedua varian sama.

Pada tabel 5 dapat dilihat bahwa T hitung untuk Equal variances assumed (diasumsikan kedua data sama) T hitung sebesar  $5,150 < t$  table (1.753) dengan  $p > 0,05$ . Karena probabilitas  $0,100 > 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada pemeriksaan kadar glukosa metode POCT gluco-card dengan metode heksokinase.

### C. Hasil Analisa Data Metode POCT *Smart Ceck*

1. Uji normalitas data dilakukan dengan metode shapiro wilk untuk mengetahui apakah kadar glukosa metode heksokinase sama dengan kadar glukosa menggunakan metode POCT smart ceck. Berikut hasil uji analisis menggunakan *Shapiro Wilk*:

Tabel 6. Uji Shapiro Wilk

	<b>F</b>	<b>Df</b>	<b>Sig</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Kadar darah heksokinase dengan kadar glukosa menggunakan metode POCT smart cek.</b>	0,960	15	0,698	$H_0$ diterima dan $H_1$ ditolak

Hasil analisis Shapiro wilk diperoleh metode POCT smart cek dengan signifikansi  $0,080 > 0,05$  . Disimpulkan data tersebut mengikuti distribusi normal sehingga dapat dilakukan analisis *Paired sample t tes*.

Tabel 7. Uji *Paired sample t tes*

	F	Sig	T <sub>hitung</sub>	p-value	Keterangan
<b>Kadar glukosa darah metode heksokinase sama dengan kadar glukosa menggunakan metode POCT glucocard.</b>	102,200	0,050	4,998	0,067	H <sub>0</sub> diterima dan H <sub>1</sub> ditolak

Tabel pada taraf signifikansi 5% dengan  $df = 15$  adalah 1.753. Hasil analisis data dengan *Paired sample t test* memperoleh nilai F untuk Equal variances assumed T hitung untuk equal variances assumed t hitung sebesar 4.998 < t tabel 1.753 dengan  $p > 0,05$ . Karena probabilitas  $0,067 > 0,05$  maka H<sub>0</sub> diterima dan H<sub>1</sub> ditolak. Artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada pemeriksaan kadar glukosa metode POCT smart check dengan metode heksokinase.

#### D. Pembahasan

Berdasarkan pemeriksaan kadar glukosa darah dengan menggunakan metode heksokinase dengan metode POCT pada penelitian ini memperoleh perbedaan yang tidak bermakna pada kedua metode digunakan untuk modalitas pemberian terapi. Hal ini ditunjukkan dengan hasil uji statistik yaitu dengan analisis menggunakan *Paired sample t test* pada uji ini diperoleh secara berurutan yaitu metode POCT accu ceck, glucocard, dan smart ceck. Metode accu ceck memperoleh nilai p-value dan t tabel sebesar  $0,588 < 1.660$ , karena probabilitas  $0,518 > 0,05$ . Metode glucocard memperoleh nilai p-value dan t tabel sebesar

0,100 < 1.753, karena probabilitas 0,130 > 0,05. Metode smart cek memperoleh nilai p-value dan t tabel 0,050 < 1.753, karena probabilitas 0,067 > 0,05.

Uji glukosa darah menggunakan POCT dirumah sakit digunakan untuk memantau kadar glukosa darah secara cepat dengan metode POCT. Metode rujukan yang digunakan adalah metode heksokinase. Faktor interferensi dapat menyebabkan kesalahan pada pembacaan alat glukometer digolongkan menjadi dua yaitu gula dan zat yang dapat mengganggu.

POCT seharusnya dilakukan uji kontrol kualitas, dengan mengikuti petunjuk penggunaan, guna meningkatkan kinerja alat. Menyusun prosedur pelaksanaan pemeriksaan, serta prosedur pencatatan hasil pemeriksaan. Melakukan kontrol sekurang-kurangnya setiap 6 bulan sekali. Melakukan kontrol sekurang-kurangnya setiap 24 jam (Jahnur, 2003).

Dari hasil p-value yang paling mendekati metode heksokinase yaitu metode accu cek. Ditunjukkan dengan hasil p-value pada metode rujukan heksokinase yaitu 0,121 sedangkan dengan metode POCT accu cek memiliki p-value 0,131 pada metode glucocard memiliki nilai p-value 0,100 dan metode POCT smart cek memiliki nilai p-value 0,067. Dapat dilihat diantara POCT dan metode rujukan heksokinase tidak terdapat perbedaan. Nilai sig yang didapat oleh accu cek p-value 0,588 mendekati metode rujukan yaitu metode heksokinase relatif sama dengan metode glucocard. Secara sedikit hanya diatas 0,05 walaupun dalam statistik hasilnya berbeda. Dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan pada kedua metode pada penelitian ini dengan hasil uji statistik yaitu *Paired sample t test*.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa didapat hasil yang tidak bermakna antara metode rujukan, yaitu metode heksokinase dengan metode POCT. Hasil yang diperoleh memperoleh hasil yang tidak bermakna tetapi digunakan untuk modalitas pemberian terapi.

#### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan sampel yang lebih banyak.
2. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode pemeriksaan kadar glukosa darah yang lain misalnya metode GOD-PAP

## DAFTAR PUSTAKA

- Abramovits, W., 2005. *Metabolisme karbohidrat*. *J Am Acad Dermatol*. 53 (1): S86-S93.
- Bhisop *et al*, 2010. *Cross-habitat impacts of species decline: response of estuarine sediment communities to changing detrital resources*. *Oikos* 116:427-438.
- Budiman, A. K., 2009. *Protein dan Asam Amino*. Universitas Sumatera Utara, Sumatera.
- Carl, A. Burtis., 1994. *Textbook of Clinical Chemistry*. Edisi II.
- Departemen Kesehatan RI, 2005. *Rencana Strategi Departemen Kesehatan*. Jakarta: Depkes RI.
- Depkes RI, 2008. *Pedoman Praktik Laboratorium Kesehatan yang Benar (Good Laboratory Practice)*. Direktorat Jenderal Bina Pelayanan Medik, Direktorat Bina Pelayanan Penunjang Medik.
- Dinas Kesehatan. 2009. *Workshop Phlebotomy Bagi Petugas Laboratorium Di Puskesmas*. Surabaya : Pemerintah Provinsi Jawa Timur.
- Enny, 2011. *Influence of Motivation and Culture on Organization Commitment and Performance Employee of Medical Services: Academic Research International*.
- Henriksen et al., 2009. *Blood Glucose Levels*. Net Doctor: Health Advice Fact: Diabetes Blood Sugar.
- Henry, 1979. *Tectonics of The Andaman Sea and Burma*. AAPG Memoir Vol. 29, hlm. 189-198.
- Henry, 1982. *Air Pollution*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Hill, 2005. *Obesity: Etiology in Modern Nutrition in Health and Disease*. Lippincot William & Wilkins, USA.
- International Diabetic Federation, 2014. *Diabetes Atlas, International Diabetic Federation*, 4<sup>th</sup> Edition.
- Irawan, 2007. *Glukosa dan Metabolisme Energi*. *Sport Science Brief*. 1(6): 12-5.

- Khisore, P. MD, 2008. *Diabetes Mellitus*. The Merck Manuals Online Medical Book Library.
- King, Aubert, & Herman, 1998. *Global Burden of Diabetes*. Prevalence, Numerical Estimates and Projections. *Diabetes Care*.
- Konsensus DM, 2006. *Konsensus Pengelolaan Diabetes Mellitus di Indonesia*. Jakarta: Perkeni.
- Murray R. K. et al., 2003. *Biokimia Harper*. Edisi 25. Jakarta: EGC.
- Nurhayati, 2008. *Cara Perhitungan Teknik Sampling*.
- PERKENI, 2006. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: Penerbit PERKENI.
- PERKENI, 2011. *Konsensus Pengelolaan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. Semarang: Penerbit PERKENI.
- Purnomo, 2009. *Metodologi Penelitian Sosial*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sacher (2004) dan Tahono *et al* (2012). *Hal yang Harus Diperhatikan pada Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah pada Pasien DM*.
- Sadikin, 2012. *Gangguan Pencernaan*. Jakarta: EGC.
- Sickeningly Sweet, 2005. *Diabetes, Terapi dan Pencegahannya*. Bandung: Indonesia Publishing House.
- Soegondo, S. 1993. *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Penerbit: Fakultas Kesehatan Universitas Indonesia.
- Sugiyono, 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sutedjo, A. Y. 2010. *5 Strategi Penderita Diabetes Melitus Berusia Panjang*. Yogyakarta: Kanisius.
- Syahudin, 2009. *Pedoman pemeriksaan laboratorium Untuk Penyakit Diabetes Melitus*.
- Tonyushkina, K. & Nichols, J. H. 2009. *Glucose Meters: A Review of Technical Challenges to Obtaining Accurate Results*. *Journal of Diabetes and Technology*. July, 3 (4): 971 – 980.
- Waspadji, 2006. *Komplikasi Kronik Diabetes: Mekanisme Terjadinya, Diagnosis dan Strategi Pengelolaan*. Dalam: Aru W, dkk. *Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid III, Edisi Keempat, FKUI: Jakarta.

Yunir, 2007. *Terapi Non Farmakologis pada Diabetes Mellitus*. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit dalam FKUI. Hal. 1862-4.

No	Heksokinase	Accu ceck
1	98	90
2	107	91
3	93	85
4	126	106
5	86	73
6	90	85
7	100	89
8	102	81
9	238	242
10	327	299
11	110	117
12	298	316
13	257	204
14	155	109
15	75	82
16	77	70
17	115	76
18	135	116
19	128	134
20	207	227
21	101	86
22	131	103

23	152	155
24	236	209
25	121	73
26	115	94
27	81	82
28	108	104
29	115	92
30	140	119
31	123	76
32	104	90
33	104	87
34	149	152
35	106	111
36	90	97
37	95	104
38	121	136
39	117	123
40	137	141
41	136	140
42	146	149
43	69	79
44	144	154

45	57	26
46	83	55
47	77	68
48	76	80
49	68	73
50	79	85
51	60	64
52	82	78
53	63	58
54	158	131
55	185	177
56	128	138
57	224	233
58	112	120
59	177	189
60	80	85
61	187	180
62	240	248
63	88	99
64	190	197
65	177	187
66	246	265
67	180	194

68	88	94
69	183	196
70	90	98
71	165	190
72	108	129
73	110	127
74	95	135
75	193	201
76	102	112
77	70	92
78	178	134
79	190	216
80	133	167
81	173	187
82	107	128
83	178	165
84	184	190
85	125	140
86	126	130
87	79	88
88	80	87
89	136	145

90	80	109
91	166	179

No	Gluco card
1	70
2	73
3	60
4	90
5	85
6	60
7	70
8	40
9	30
10	20
11	40
12	62
13	60
14	63
15	75
16	50
17	45
18	180
19	200
20	80

21	60
22	40
23	58
24	50
25	42
26	50
27	500
28	90
29	59
30	50

<b>NO</b>	<b>Smart cek</b>
1	75
2	73
3	65
4	106
5	93
6	54
7	73
8	19
9	46
10	46
11	65
12	67
13	66
14	63
15	83
16	76
17	72
18	224
19	358
20	100

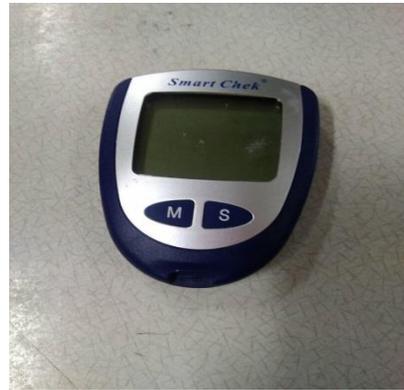
21	71
22	68
23	58
24	63
25	52
26	57
27	598
28	110
29	134
30	76

## LAMPIRAN ALAT POCT (3merk)

1



2



3



4



Keterangan :

1. POCT Accu chek performa
2. POCT Smart chek
3. POCT Glucocard
4. Strip POCT Accu chek performa

#### LAMPIRAN METODE HEKSOKINASE



1. Komputer yang mengontrol alat sudah berjalan Alat metode heksokinase