

KARYA TULIS ILMIAH

**PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH
METODE STIK DENGAN METODE GOD PAP PADA
MAHASISWA ANALIS KESEHATAN MEDAN**



**KHOIRUL ANWAR NASUTION
P07534015023**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
2018**

KARYA TULIS ILMIAH

**PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH
METODE STIK DENGAN METODE GOD PAP PADA
MAHASISWA ANALIS KESEHATAN MEDAN**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi
Diploma III



**KHOIRUL ANWAR NASUTION
P07534015023**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA
DARAH METODE STIK DENGAN METODE GOD PAP
PADA MAHASISWA ANALIS KESEHATAN MEDAN**

NAMA : KHOIRUL ANWAR NASUTION

NIM : P07534015023

Telah Diterima Dan Disetujui Untuk Diuji Pada Sidang Akhir
Dihadapan Penguji
Medan, Juli 2018

Menyetujui



Musthari SSi, M.Biomed

NIP : 19570714 198101 1 001

Mengetahui

**Plt Ketua Jurusan Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Nelma, S.Si, M.Kes

NIP : 19621104 198403 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH METODE STIK DENGAN METODE GOD PAP PADA MAHASISWA ANALIS KESEHATAN MEDAN

NAMA : KHOIRUL ANWAR NASUTION

NIM : P07534015023

Karya Tulis Ilmiah Telah diUji Pada Sidang Ujian Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Medan
04 Juli 2018

Penguji I



Nelma Hasibuan S.Si, M.Kes
NIP : 19621104 198403 2 001

Penguji II



dr. Lestari Rahmah. MKT
NIP : 19660321 198503 2 001

Ketua Penguji



Musthari S.Si, M.Biomed
NIP : 19570714 198101 1 001

**Plt Ketua Jurusan Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Nelma Hasibuan S.Si, M.Kes
NIP : 19621104 198403 2 001

PERNYATAAN

PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH METODE STIK DENGAN METODE GOD PAP PADA MAHASISWA ANALIS KESEHATAN MEDAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk 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 dan disebutkan dalam daftar pustaka

Medan, Juli 2018

Khoirul Anwar Nasution

P07534015023

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
THE DEPARTMENT OF THE ANALYST OF HEALTH
KTI, JULY 2018

KHOIRUL ANWAR NASUTION

**COMPARATIVE RESULT OF BLACK GLUCOSE EXAMINATION STICK
METHOD WITH GOD PAP METHOD IN MEDAN HEALTH ANALYSIS**

ix + 35 pages, 1 picture, 3 tables, 7 enclosure

ABSTRACT

Diabetes Mellitus is one of the most dangerous diseases. This disease is said to be very dangerous because it can cause many other serious illness complications. This disease is increasing every year, and laboratory examination using GOD PAP method because it has good accuracy and precision, serum sample. However, blood glucose examination can also be done by STIK method in which the sample is whole blood. The stick method has a quick practical advantage and the samples used are few and the accuracy is unknown, so the GOD PAP method becomes the referral method.

This research was conducted to know Knowing Comparison of blood glucose level STIK method with GOD PAP method on Health Analyst Student Medan. With the type of descriptive observational research, conducted at 25 may 2018 in health polytechnic laboratory of health analysts department.

the results of this study indicate, there is a significant difference from both methods t arithmetic $t_{table} = 1 < 2.000$.

**Keywords: Diabetes Mellitus, Blood Glucose Level, STIK Method, GOD
PAP Method**

Reading List: 18 (2007 - 2018)

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN

JURUSAN ANALIS KESEHATAN

KTI, JULI 2018

KHOIRUL ANWAR NASUTION

**PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH METODE STIK
DENGAN METODE GOD PAP PADA MAHASISWA ANALIS KESEHATAN
MEDAN**

ix + 35 halaman, 1 picture, 3 tabel, 7 lampiran

ABSTRAK

Diabetes Mellitus adalah salah satu penyakit yang sangat berbahaya. Penyakit ini dikatakan sangat berbahaya karena dapat menyebabkan banyak komplikasi penyakit berat lainnya. Penyakit ini mengalami peningkatan setiap tahunnya, dan pemeriksaan di laboratorium menggunakan metode GOD PAP karena mempunyai akurasi dan presisi yang baik, sampel berupa serum. Akan tetapi pemeriksaan glukosa darah tersebut juga bisa dilakukan dengan metode STIK yang mana sampel berupa darah utuh. Metode stik mempunyai kelebihan cepat praktis dan sampel yang digunakan sedikit dan keakurasiannya belum diketahui, sehingga metode GOD PAP menjadi metode rujukan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Mengetahui Perbandingan kadar glukosa darah metode STIK dengan metode GOD PAP pada Mahasiswa Analis Kesehatan Medan. Dengan jenis penelitian observasional deskriptif, yang dilaksanakan pada tanggal 25 mei 2018 Di Laboratorium Politeknik Kesehatan Jurusan Analis Kesehatan.

hasil penelitian ini menunjukkan, terdapat perbedaan yang bermakna dari kedua metode $t_{hitung} < t_{tabel} = 1 < 2.000$.

Kata Kunci : *Diabetes Mellitus, Kadar Glukosa Darah, Metode STIK, Metode GOD PAP*

Daftar Bacaan : 18 (2007 – 2018)

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya. Dan Salawat serta Salam atas junjungan Nabi Besar Muhammad Saw, yang telah menghantarkan seluruh umat muslim ke zaman peradaban ilmu dan teknologi pada saat ini. sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Metode STIK Dengan Metode GOD PAP Pada Mahasiswa Analis Kesehatan Medan”** ini tepat pada waktunya.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program Diploma III Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan. Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis telah berusaha semaksimal mungkin dan tentunya dengan bantuan berbagai pihak sehingga dapat memperlancar penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini. Untuk itu, tidak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini, diantaranya yaitu kepada:

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M. Kes, selaku Direktur Poltekkes Kemenkes RI Medan.
2. Ibu Nelma S. Si, M. Kes, selaku Plt Ketua Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Medan dan selaku penguji I.
3. Bapak Musthari SSi, M Biomed, selaku pembimbing yang telah banyak membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu dr. Lestari Rahmah. MKT, selaku Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh dosen staff pengajar dan pegawai Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Medan.
6. Ibunda fauziah nasution serta abang-abang dan kakak- kakak saya, yang selalu memberikan dukungan dan memohon doa yang terbaik untuk penulis hingga penulis terus semangat dan tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

7. Seluruh teman-teman angkatan 2015 Analis Kesehatan Poltekkes
Kemenkes RI Medan.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan. Maka dari itu kritik dan saran yang sifatnya membangun, sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini di masa yang akan datang dan semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca dan juga penulis.

Sekian dan terima kasih.

Medan, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II. Tinjauan Pustaka	5
2.1. Karbohidrat	5
2.1.1. Pengertian Karbohidrat	5
2.1.2. Klasifikasi Karbohidrat	5
2.1.3. Fungsi Karbohidrat	6
2.2. Gula Darah	6
2.3. Pengaturan Metabolisme Oleh Hormon	6
2.4. Metabolisme Glukosa	8
2.4.1. Metabolisme Glukosa Normal	8

2.4.2. Metabolisme Glukosa Abnormal	8
2.4.2.1. Hiperglikemia	8
2.4.2.2. Hipoglikemia	9
2.5. Diabetes Melitus	10
2.6. Tinjauan Tentang Darah	10
2.7. Metode Dan Jenis Pemeriksaan Glukosa Darah	11
2.7.1. Metode Dan Pemeriksaan Glukosa Darah	11
2.7.2. Jenis Pemeriksaan Glukosa Darah	13
2.8. Spektrofotometer	14
2.8.1. Spektrofotometer Uv-Vis (Ultra Violet Dan Visible)	15
2.8.1.1. Tipe-Tipe Spektrofotometer Uv-Vis	15
2.8.1.2. Syarat Pengukuran	16
2.8.1.3. Prinsip Kerja	16
2.8.1.4. Komponen Fotometer	16
2.9. Point Of Care Testing (Poct)	18
2.9.1. Pemeriksaan Yang Dapat Dilakukan Dengan Poct	18
2.9.2. komponen Poct	18
2.9.3. Pemeliharaan Poct	18
2.9.4. Kelebihan Dan Kekurangan Poct	18
2.10. Kerangka Konsep	20
2.11. Definisi Operasional	20
BAB III. Metode Penelitian	21
3.1. Jenis Dan Desain Penelitian	21
3.2. Lokasi Dan Waktu Penelitian	21
3.2.1. Lokasi Penelitian	21

3.2.2. Waktu Peneitian	21
3.3. Populasi Dan Sampel Penelitian	21
3.3.1. Populasi Penelitian	21
3.3.2. Sampel Penelitian	21
3.4. Jenis Dan Pengumpulan Data	21
3.4.1. Pengumpulan Data	21
3.5. Metode Pemeriksaan	22
3.5.1. Metode Stik	22
3.5.2. Metode GOD PAP	22
3.6. Alat-Alat Yang Digunakan	22
3.7. Reagensia Yang Digunakan	23
3.8. Sampel Uji	23
3.9. Pelaksanaan Pengambilan Sampel	23
3.9.1. Cara Pengambilan Darah Kapiler	23
3.9.2. Cara Pengambilan Darah Vena	24
3.10. Pemeriksaan Kadar Gula Darah	24
3.10.1. Pemeriksaan Kadar Gula Darah Metode GodPap	24
3.11. Cara Mempergunaan Alat Poct Dan Spektrofotometer	25
3.11.1. Cara Mempergunaan Alat Poct	25
3.11.2. Cara Mempergunaan Alat Spektrofotometer	25
3.12. pengolahan Analisa Data	26
BAB IV. Hasil Dan Pembahasan	27
4.1. Hasil penelitian	27
4.2. pembahasan	32
BAB V. Simpulan Dan Saran	33

5.1. Simpulan	33
5.1. Saran	33
Daftar Pustaka	34

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil Pemeriksaan KGD Metode STIK Dan Metode GOD PAP	27
Tabel 4.2. Perhitungan $\sum(x_i - \bar{X})^2$ Metode GOD PAP	29
Tabel 4.3. Perhitungan $\sum(x_i - \bar{X})$ Metode STIK	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. kerangka kosep

20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	: t-Distribusi (t tabel)
Lampiran II	: Dokumentasi Penelitian
Lampiran III	: Jadwal penelitian
Lampiran IV	: Lembar Penjelasan
Lampiran V	: Surat Persetujuan Menjadi Responden

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Diabetes melitus adalah salah satu penyakit yang sangat berbahaya. Penyakit ini dikatakan sangat berbahaya karena dapat menyebabkan banyak komplikasi penyakit berat lainnya. Komplikasi akibat *diabetes melitus* menyebabkan berbagai kerusakan pada organ-organ tubuh hingga menyebabkan berbagai penyakit, seperti kebutaan, gagal ginjal, kerusakan saraf, jantung, kaki diabetik, dan sebagainya (Susanto, 2017).

Riset kesehatan dasar (riskesdas) tahun 2007 dan 2013 melakukan wawancara untuk menghitung proporsi *Diabetes Melitus* pada usia 15 tahun ke atas. Didefinisikan sebagai *Diabetes Melitus* jika pernah di diagnosis menderita kencing manis oleh dokter atau belum pernah didiagnosis menderita kencing manis oleh dokter tetapi dalam 1 bulan terakhir mengalami gejala sering lapar, sering haus, sering buang air kecil dengan jumlah banyak dan berat badan turun. Hasil wawancara tersebut mendapatkan bahwa proporsi *Diabetes Melitus* pada riskesdas 2013 meningkat hampir dua kali lipat dibanding tahun 2007 sebesar 6,9% atau perkiraan jumlahnya berkisar 12.191.564 orang (infodatin,2013).

Meningkatnya prevalensi penyakit *Diabetes Melitus* berdampak pada peningkatan pemeriksaan glukosa darah di laboratorium. Pemeriksaan glukosa darah dapat menggunakan dua alat yaitu glukometer (point of care test) dan spektrofotometer. POCT merupakan serangkaian pemeriksaan laboratorium sederhana menggunakan alat meter. Alat ini disebut juga bedside testing, near patient testing, alternative site testing. POCT dirancang hanya untuk sampel darah kapiler bukan untuk sampel serum atau plasma. Penggunaan POCT karna harga yang terjangkau dan hasil relative singkat. Alat ini hanya memerlukan sedikit sampel darah (whole blood), sehingga digunakan darah kapiler, sedangkan alat spektrofotometer menggunakan serum atau plasma sehingga tidak di pengaruhi sel-sel darah seperti pada sampel whole blood. Sedangkan bila menggunakan spektrofotometer sampel yang digunakan serum sehingga memerlukan lebih banyak darah, dan dalam pengerjaannya memerlukan waktu yang lama. Point of care testing pemeriksaan glukosa darah terdiri dari alat meter glukosa darah, strip tes glukosa darah total dan autoklik dan lanset (jarum pengambil sampel). Alat

meter glukosa adalah alat yang digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah total berdasarkan deteksi elektrokimia dengan dilapisi enzim glukosa oksidasi pada strip membran (RI, 2010).

Kelebihan dari alat glucometer (POCT), yaitu mudah digunakan dapat dilakukan oleh perawat, pasien, dan keluarga untuk memonitoring pasien,. Volume sampel yang dipakai lebih sedikit, bisa dilakukan bedside, alat lebih kecil sehingga tidak perlu ruangan khusus, dan bisa di bawa . adapun kekurangan dari alat POCT ini presisi dan akurasi kurang baik bila dibandingkan dengan metode rujukan (spektrofotometer), kemampuan pengukuran terbatas, hasil dipengaruhi oleh suhu, Hematokrit, dan dapat terinterferensi dengan zat tertentu, pra analitik sulit dikontrol bila yang melakukan bukan orang yang kompeten, pemantapan mutu internal kurang diperhatikan dan sulit terdokumentasi terutama bila dilakukan dirumah (RI, 2010).

Dilain pihak, spektrofotometer sering digunakan dilaboratorium klinik karena dianggap sebagai alat yang paling tepat untuk menggambarkan glukosa darah. Tak heran spektrofotometer dijadikan sebagai standar pemeriksaan kadar glukosa darah. Pengukuran glukosa darah dengan spektrofotometer menggunakan prinsip enzimatik yang lebih spesifik untuk glukosa, yaitu perubahan enzimatik glukosa menjadi produk dihitung berdasarkan reaksi perubahan warna (kolorimetri) sebagai reaksi terakhir dari serangkain reaksi kimia (RI, 2010)

Diagnosis diperlukan untuk mendapatkan kepastian tentang apakah seseorang mengidap penyakit diabetes atau tidak.

Diagnosis *Diabetes Melitus* melalui tes laboratorium memiliki tingkat keakuratan yang tinggi, sehingga kita bisa mendapatkan kepastian.

Diagnosis *Diabetes Melitus* melalui tes laboratorium memang cukup mahal, tetapi mengingat hasilnya yang bisa di pertanggung jawabkan maka hal ini sangat perlu dilakukan (Susanto, 2017).

Berdasarkan penelitian sebelumnya didapatkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan glucometer lebih tinggi dibandingkan dengan spektrofotometer pada mahasiswa DIV Analisis Kesehatan Muhammadiyah Semarang kelas B, dengan nilai rata-rata kadar glukosa darah menggunakan alat glucometer sebesar 142,50 mg/dl, yang lebih tinggi 52,04 mg/dl dari nilai rata-rata kadar glukosa darah menggunakan spektrofotometer, yaitu 90,46 mg/dl dengan $p < 0,05$. (Firgiansyah, 2016). Dan di rumah sakit abdul wahab sjahranie samarinda,

dengan nilai rata-rata kadar glukosa darah menggunakan alat glukometer sebesar 140,36 mg/dl, yang lebih tinggi 0,76 mg/dl dari nilai rata-rata kadar glukosa darah menggunakan spektrofotometer, yaitu 139,60 mg/dl dengan $p < 0,05$. (Hilda, 2011). Belum diketahui apakah terdapat perbedaan hasil antara pemeriksaan glukosa darah menggunakan spektrofotometer dan glukometer di daerah lain yaitu medan.

Berdasarkan uraian di atas, penulis ingin mengetahui sejauh mana perbandingan hasil pemeriksaan gula darah metode STIK dan metode GOD PAP pada Mahasiswa Analisis Kesehatan Medan.

Analisis kesehatan adalah salah satu jurusan yang ada di politeknik kesehatan kemenkes Medan berada di jalan William Iskandar pasar v barat no 6 medan. Di kampus politeknik kesehatan jurusan analisis kesehatan ini terdiri dari mahasiswa tingkat I, tingkat II, tingkat III yang masing-masing setiap ruangan terdiri dari 100 orang. Berdasarkan uraian di atas penulis ingin melakukan penelitian perbedaan hasil kadar glukosa darah metode STIK dengan metode GOD PAP, yang akan dilaksanakan penelitian tersebut di laboratorium kimia klinik Jurusan Analisis Kesehatan Medan.

1.2. Perumusan Masalah

Bagaimana perbandingan hasil pemeriksaan glukosa darah metode STIK dengan metode GOD PAP pada Mahasiswa Analisis Kesehatan Medan.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui Perbedaan kadar glukosa darah metode STIK dengan metode GOD PAP pada Mahasiswa Analisis Kesehatan Medan.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Menentukan kadar glukosa darah dengan metode STIK
2. Menentukan kadar glukosa darah dengan metode GOD PAP
3. Menganalisis apakah terdapat perbandingan hasil pemeriksaan glukosa darah metode STIK dengan metode GOD PAP pada Mahasiswa Analisis Kesehatan Medan.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi dan pengetahuan tentang ada atau tidaknya perbandingan hasil pemeriksaan glukosa darah metode STIK dengan metode GOD PAP pada Mahasiswa Analisis Kesehatan Medan.
2. Menambah pengetahuan dan keahlian peneliti dalam mengaplikasikan teori dan praktek yang telah diperoleh selama proses perkuliahan, khususnya pada mata kuliah kimia klinik.
3. Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai penentuan kadar glukosa darah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karbohidrat

2.1.1. Pengertian Karbohidrat

Karbohidrat adalah *polihidroksi aldehida* atau *polihidroksi keton*, yang mempunyai rumus molekul umum $(CH_2O)_n$. yang pertama lebih dikenal sebagai golongan *aldosaan* yang kedua adalah *ketosa*. Dari rumus umum dapat diketahui bahwa karbohidrat adalah suatu polimer. Senyawa yang menyusunnya adalah monomer-monomer. Dari jumlah monomer yang menyusun polimer itu, maka karbohidrat digolongkan menjadi: monosakarida, disakarid, trisakarida, dan seterusnya sampai polisakarida, bilamana jumlah monomer yang menyusunnya berturut-turut adalah satu, dua, tiga, dan banyak. Untuk mudahnya biasanya lalu dibagi menjadi tiga golongan yaitu: monosakaria, oligosakaida, mengandung 2 sampai 10 monomer dan polisakarida lebih dari sepuluh (MARTOHARSONO, 2015).

2.1.2. Klasifikasi Karbohidrat

Berdasarkan struktur kimia, karbohidrat dapat diklasifikasikan berdasarkan gugusan aktif, jumlah molekul, dan jumlah atom C-nya.

1. Berdasarkan gugus aktif (aldose dan ketosa)

Secara kimia, karbohidrat termasuk turunan aldehid dan keton. Aldehid dan keton merupakan gugus yang menentukan sifat-sifat kimia karbohidrat di laboratorium atau metabolisme tubuh manusia. Berdasarkan ggugus ini, karbohidrat dibagi menjadi dua golongan, yaitu golongan aldose dan ketosa.

Contoh:

Aldosa: glukosa, galaktosa, maltose, pati, glikogen, dll

Ketosa: fruktosa, ribulosa, eritrosa, inulin, dll

Klasifikasi berdasarkan jumlah molekul

A. Monosakarida-hanya terdiri dari satu molekul.

Contoh: glukosa, fruktosa, galaktosa, manosa, gulosa, dll.

B. Disakarida-saty molekl terdiri dari gabungan dua molekul monosakarida.

Contoh: sukrosa, laktosa, maltose, dll.

C. Polisakarida-satu molekulnya terdiri dari gabungan banyak molekul.

Contoh: pati (amilum, kaji, dektrin, amilosa), glikogen, inulin, selulosa, agar-agar.

2. Klasifikasi berdasarkan jumlah atom C

- A. Triosa (3 atom C), contoh: gliseraldehid, DH aseton.
- B. Tetrosa (4 atom C), contoh: eritrosa.
- C. Pentose (5 atom C), contoh: ribose, ribulosa.
- D. Heksosa (6 atom C), contoh: glukosa, fruktosa (Panil, 2008).

2.1.3. Fungsi Karbohidrat

Karbohidrat atau sakarida mempunyai dua fungsi, yaitu sebagai sumber bahan bakar (energi) dan sebagai bahan penyusun struktur selatan contoh karbohidrat yang tergolong dalam kelompok pertama adalah glukosa, pati, dan glikogen, dan pada kelompok kedua adalah selulosa, kitin dan pektin (MARTOHARSONO, 2015).

2.2. Gula Darah

Istilah “gula darah” secara bebas digunakan untuk glukosa dan gula-gula lainnya serta kadang-kadang zat-zat pereduksi lain yang mungkin terdapat didalam darah (Baron, 2015).

kadar gula darah dipengaruhi oleh hormon insulin. Insulin mengangkut glukosa dari darah ke dalam sel tubuh agar sel dapat menggunakan glukosa sebagai energi atau makanannya. Tanpa adanya insulin, sel-sel tubuh tidak bisa memanfaatkan glukosa yang ada di dalam darah (Susanto, 2017).

2.3. Pengaturan Metabolisme Glukosa Oleh Hormon

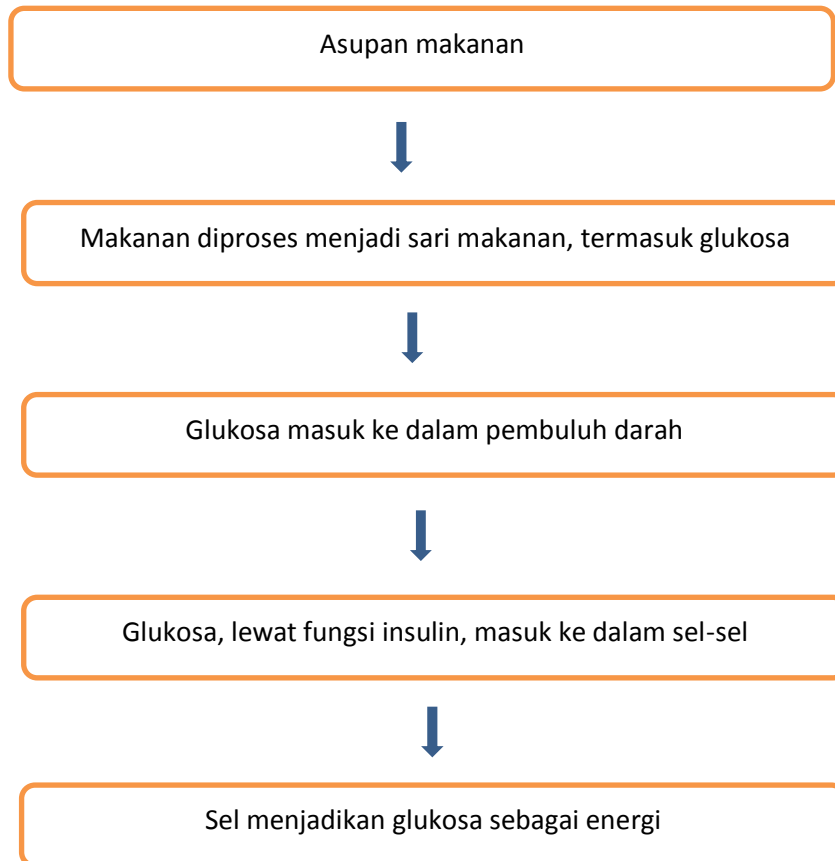
Insulin merupakan hormon pada tubuh manusia yang di produksi oleh pankreas ketika kita mencerna makanan dan pada saat glukosa dalam darah meningkat. Pankreas adalah organ pada sistem pencernaan yang memiliki fungsi utama yakni untuk menghasilkan enzim pencernaan serta beberapa hormon penting seperti insulin (Susanto, 2017).

Peranan insulin adalah merangsang sel tubuh manusia untuk menyerap glukosa dari dalam darah. Pada dasarnya insulin sangat berperan dalam penyimpanan sari-sari makanan (glukosa) yang berlebih di dalam pembuluh darah. Lawan insulin adalah glukagon. Peranannya pun berlawanan dengan

insulin. Jika insulin bertugas untuk menyimpan cadangan makanan, maka glukagon bertugas mengambil cadangan makanan tersebut (Susanto, 2017).

Tidak adanya insulin dalam tubuh manusia akan membuat glukosa yang ada di dalam pembuluh darah tidak dapat di serap oleh sel-sel tubuh. Sel-sel tubuh menjadi “kelaparan” dan kekurangan energi sehingga merangsang peningkatan produksi glukagon yang akan meningkatkan perombakan jaringan lemak sebagai tempat penyimpangan cadangan makanan pada tubuh manusia. Jika lama-kelamaan hal ini terjadi maka akan membuat seseorang akan tampak sangat kurus karena kehilangan berat badan yang drastis (Susanto, 2017).

Bila digambarkan, fungsi insulin seperti berikut ini:



(Susanto, 2017)

2.4. Metabolisme Glukosa

2.4.1. Metabolisme Glukosa Normal

Glukosa tak bisa di metabolisme lebih lanjut sampai ia telah dikonversikan ke glukosa 6 fosfat oleh reaksi dengan ATP. Reaksi ini dikatalisa oleh enzim heksokinase yang tidak spesifik dan juga oleh glukokinase yang spesifik di dalam hati. Reaksi ini dalam arah sebaliknya, hidrolisa sederhana glukosa 6 fosfat ke glukosa, dikatalisa oleh glukosa 6 fosfatase. Sekali glukosa menjadi glukosa 6 fosfat, ia dapat dikonversi menjadi glikogen untuk di simpan dan tak dapat berdifusi keluar dari sel ini. Glukosa yang tidak dikonversi menjadi glikogen, melintasi hepar, melalui sirkulasi ke jaringan, di tempat dimana ia dapat di oksidasi, disimpan sebagai glikogen otot atau dikonversi menjadi lemak dan disimpan dalam depot-depot lemak. Glikogen di dalam hepar berlaku sebagai cadangan karbohidrat dan melepaskan glukosa ke sirkulasi bila penggunaan glukosa di perifer merendahkan konsentrasi glukosa di dalam darah. Glikogen otot dikonversi menjadi asam laktat oleh glikolisis anaerobik, ia tidak dapat menghasilkan glukosa karna otot tidak mempunyai glukosa 6 fosfatase (Baron, 2015).

2.4.2. Metabolisme Glukosa Abnormal

Kadar glukosa darah tergantung atas keseimbangan antara masukan karbohidrat, sintesa glukosa endogen dan pelepasan oleh hepar di satu pihak oleh penggunaan cadangan glukosa dan ereksi di pihak lain. Makanan karbohidrat pada orang normal hanya menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah yang sementara, metabolisme pengeluaran glukosa dari sirkulasi, oleh penyimpanan atau penggunaan, secara efisiensi memelihara kadar yang normal (Baron, 2015).

2.4.2.1. Hiperglikemia

Hiperglikemia temporer, karena peningkatan glikogenolisis, bisa disebabkan karna sekresi adrenalin berlebihan, ini terjadi pada pasien yang menderita feokromositoma serta setelah stress emosi, asfiksia dan anestesia. Asfiksia dan banyak obat anastesi juga merangsang glikogenolisis hepatic secara langsung. Hiperglikemia setelah trauma serebri, penyakit serebrovaskuler dan peningkatan tekanan intrakranial bisa menyebabkan peningkatan glikogenolisis. Hiperglikemia temporer terjadi setelah absorpsi glukosa yang sangat cepat dari usus dan bisa terjadi setelah gastrektomi, gastroenterostomi atau piloroplasti.

Kadang-kadang ini ditemukan setelah makan, pada penyakit hati yang berat. Dialisa peritoneal dengan larutan glukosa hipertonik dapat menyebabkan hiperglikemia hebat (Baron, 2015).

Penyebab hiperglikemia artefak adalah bila contoh darah diambil dari dekat tempat infus glukosa intravena. Kelemahan toleransi glukosa, sering dengan hiperglikemia puasa, bisa terlihat pada penderita sirosis dan infeksi stafilokokal berat. Toleransi glukosa dapat juga melemah oleh kerja kronik berbagai toksin, terutama alkohol dan barbiturat atas penggunaan glukosa di perifer, "toksin" bila bertanggung jawab untuk kelemahan toleransi pada kegagalan ginjal kronika (Baron, 2015).

Hiperglikemia didefinisikan sebagai kadar glukosa darah yang tinggi pada rentang non puasa sekitar 140-160 mg/100ml darah (Sukarmin, 2008).

Secara rinci proses terjadinya hiperglikemia karena defisit insulin tergambar pada perubahan metabolik sebagai berikut:

1. Transport glukosa yang melintasi membran sel-sel berkurang.
2. Glukogenesis (pembentukan glikogen dari glukosa) berkurang dan tetap terdapat kelebihan glukosa dalam darah.
3. Glikolisis (pemecahan glukosa) meningkat, sehingga cadangan glikogen berkurang, dan glukosa "hati" dicurahkan ke dalam darah secara terus menerus melebihi kebutuhan.
4. Glukoneogenesis (pembentukan glukosa dari unsur non karbohidrat) meningkat dan lebih banyak dari glukosa "hati" yang tercurah ke dalam darah hasil pemecahan asam amino dan lemak (Sukarmin, 2008).

2.4.2.2. Hipoglikemia

Secara umum, penyebab hipoglikemia dapat dibagi menjadi dua, yaitu hipoglikemia yang berkaitan dengan obat dan hipoglikemia yang tidak berkaitan dengan obat.

Hipoglikemia yang berkaitan dengan obat adalah hipoglikemia yang timbul karena penggunaan obat-obatan. Ini umumnya terjadi pada penderita diabetes yang mengkonsumsi obat penurun kadar gula darah. Jika obat yang diberikan terlalu tinggi maka bisa bereaksi menurunkan kadar gula darah terlalu banyak. Selain pada penderita diabetes, jenis obat pentamidin yang digunakan untuk mengobati pneumonia juga bisa menyebabkan hipoglikemia.

Sementara itu, hipoglikemia yang tidak berkaitan dengan obat bisa disebabkan karena berpuasa, aktivitas fisik berlebihan, dan dampak dari asupan makanan dan minuman. Konsumsi alkohol dalam jumlah banyak bisa menyebabkan hipoglikemia yang cukup berat. Kekurangan asupan karbohidrat juga bisa menjadi penyebab hipoglikemia (Susanto, 2017).

2.5. Diabetes Melitus

Penyakit *Diabetes Melitus* adalah penyakit yang disebabkan oleh gangguan-gangguan pada penyerapan gula darah oleh tubuh, sehingga membuat kadarnya di dalam darah menjadi tinggi. Tingginya kadar gula dalam darah inilah yang menyebabkan diabetes, dan pada gilirannya menimbulkan berbagai komplikasi kesehatan lainnya. Gangguan proses penyerapan gula darah oleh tubuh itu sendiri disebabkan oleh fungsi-fungsi yang berkaitan dengan organ pankreas (Susanto, 2017).

2.6. Tinjauan Tentang Darah

Setiap orang rata-rata mempunyai kira-kira 70ml. darah setiap kilogram berat badan, atau kira-kira 3,5L untuk orang dengan berat badan 50 kg. sebanyak 50-60% darah terdiri atas cairan darah disebut plasma, yang mengandung 90% air, dan 10% sisanya adalah bahan-bahan yang terlarut, misalnya ion-ion, glukosa, asam amino, hormon, dan berbagai macam protein. Serum pada dasarnya juga sama dengan plasma, tetapi tidak mengandung fibrinogen (yang merupakan factor koagulasi/pembekuan darah). Sel-sel darah terdiri dari eritrosit (sel darah merah), leukosit(sel darah putih) yang terdiri dari beberapa jenis, dan trombosit (platelet) (KISWARI, 2014).

Oleh karena plasma diperoleh dengan mencegah proses penggumpalan darah dan serum didapat dengan membiarkan proses tersebut, plasma niscaya mengandung senyawa yang seharusnya dapat menggumpalkan darah. Senyawa tersebut mestinya sudah tidak ada lagi dalam serum. Senyawa tersebut adalah fibrinogen, suatu protein darah, yang berubah menjadi jaring dari serat-serat fibrin pada peristiwa penggumpalan. Dengan demikian, di dalam serum tidak ada lagi fibrinogen, karena protein sudah berubah menjadi jaring fibrin dan menggumpal bersama unsur figuratif yang berupa sel. Sebaliknya, di dalam plasma masih tetap

terdapat fibrinogen, yang tidak dapat berubah menjadi fibrin karena adanya anti koagulan yang di tambahkan (Dr. H. Mohammad sadikin, 2014).

2.7. Metode Dan Jenis Pemeriksaan Glukosa Darah

2.7.1. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

Metode pemeriksaan glukosa darah meliputi metode reduksi dan enzimatik. Yang paling sering digunakan adalah metode enzimatik, yaitu metode glukosa oksidasi (GOD) dan metode heksokinase. Metode GOD dan heksokinase banyak digunakan karena mempunyai akurasi dan presisi yang baik dan merupakan metode referensi, karena enzim yang digunakan spesifik untuk glukosa. Metode untuk pemeriksaaan glukosa darah antara lain:

1. Metode Glukosa Oksidasi

Metode glukosa oksidasi merupakan metode yang paling banyak digunakan di laboratorium yang ada di Indonesia. Sekitar 85% dari peserta program nasional pemantapan mutu eksternal di bidang kimia klinik, memeriksa glukosa serum control menggunakan metode ini.

Prinsip pemeriksaaan:

Glukosa ditentukan setelah oksidasi enzimatik dengan adanya oksidasi. Hidrogen peroksida yang terbentuk bereaksi dengan adanya peroksidase. Dengan phenol serta 4-amiophenazon menjadi zat warna quinoneimine berwarna merah violet. Keunggulan dari metode GOD adalah karna murahnya reagen dari hasil yang cukup memadai. Namun hasil pemeriksaan juga dapat dipengaruhi serum yang lisis, mutu reagen, alat dan cara kerja analisis itu sendiri.

2. Metode Hexokinase

Metode hexokinase merupakan metode untuk pemeriksaan glukosa darah dianjurkan (reference method) oleh WHO dan IFCC. Namun baru sekitar 10% laboratorium yang menggunakan metode ini untuk pemeriksaan glukosa darah.

Prinsip pemeriksaan:

Hexokinase akan mengkatalisa reaksi fosforilasi glukosa dengan ATP membentuk glukosa 6-fosfat dan ADP. Enzim kedua yaitu glukosa 6-fosfat dehidrogenase akan mengkatalisis oksidasi glukosa 6-fosfat dan ADP dengan nikotinamid adeninedenucleotide phosphate (NADH). Pada metode ini digunakan dua macam enzim yang spesifik sehingga hasil yang diperoleh sangat baik. Belum

ada laporan penelitian adanya reaksi senyawa lain. Kekurangan dari metode ini adalah biaya yang relative mahal untuk pemeriksaan tersebut.

3. Pemeriksaan Reduksi Metode Benedict

Penyakit diabetes selain dapat dideteksi melalui pemeriksaan glukosa darah, dapat juga dideteksi pada urin sehingga dapat dilakukan pemeriksaan glukosa pada sampel urin yaitu pemeriksaan reduksi metode benedic. Darah disaring oleh jutaan nefron sebuah unit fungsional dalam ginjal. Hasil penyaringan (filtrat) berisi produk-produk limbah (misalnya urea), elektrolit(misalnya natrium, kalium dan klorida), asam amino dan glukosa. Filtrate kemudian dialirkan ke tubulus ginjal untuk direabsorpsi dan diekskresikan zat-zat yang tidak diperlukan diekskresikan kedalam urin. Kurang dari 0,1% glukosa yang disaring oleh glomerulus terdapat dalam urin yaitu kurang dari 130 mg/24jam. Kelebihan gula dalam urin atau disebut juga glukosuria karena nilai ambang ginjal terlampaui (kadar glukosa darah melebihi 160-180 mg/dl) atau daya reabsorpsi tubulus yang menurun. Uji glukosa urin menggunakan reagen benedict atas dasar sifat glukosa sebagai pereduksi. Cara ini tidak spesifik karena beberapa pereduksi lain dapat mengacaukan hasil uji. Beberapa gula lain bisa menyebabkan hasil uji reduksi positif misalnya glukosa, sukrosa, galaktosa pentose, laktosa dan beberapa zat bukan gula yang dapat mengadakan reduksi seperti homogentisat alkapton, formalin, glukoronat. Metode benedict banyak digunakan di laboratorium klinik karena hanya menggunakan satu jenis larutan saja untuk menafsirkan kadar gula secara kasar dan pemakaian bahan urin yang sedikit sekali, dengan prinsip glukosa dalam urin akan mereduksi garam kompleks dari reagen (ion cupri direduksi cupro) dan mengendap dalam bentuk CuO dan Cu₂O berwarna kuning hingga merah bata.

4. Pemeriksaan Gukosa Metode Carik Selup

Metode carik celup (dipstick) dinilai lebih bagus karena lebih spesifik untuk glukosa dan waktu pengujian yang amat singkat reagen strip untuk glukosa dilekati dua enzim, yaitu glukosa oksidase (GOD) dan peroksidase (POD) serta zat warna (kromogen) seperti orto-toluidin yang berubah warna biru jika teroksidasi. Zat warna lain yang digunakan ialah iodide yang akan berubah warna coklat jika teroksidasi. Prosedur uji yang akan dijelaskan disini adalah uji dipstick yaitu celupkan strip reagen (dipstick) ke dalam urin. Tunggu selama 60 detik, amati perubahan warna yang terjadi dan cocokkan dengan bagan warna.

5. Pemeriksaan Glukosa Darah Dengan Alat Glukometer

Ada beberapa jenis alat yang digunakan dalam pemeriksaan glukosa darah salah satunya adalah glucometer yang digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah dengan mudah dan cepat. Pada alat glukometer dilengkapi dengan satu sensor tepatnya disebut biosensor sesuai dengan komponen penyusunnya yang terdiri dari biological element sebagai pengenalan molekul atau senyawa yang hendak diukur (analit) dan transducer yang menangkap sinyal dari biological element itu. Biosensor sendiri bekerja berdasarkan reaksi enzymatic antara enzim glucose oxidase (GOD) dengan glukosa dalam darah yang kemudian dirubah menjadi sinyal elektronik. Glukosa dalam darah beraksi dengan glukosa oxidase dan kalium ferricyanida didalam strip memproduksi kalium ferrocyanida. kalium ferricyanida yang diproduksi sebanding dengan konsentrasi glukosa dalam darah. Oxidase kalium ferricyanida menghasilkan suatu elektrik yang kemudian dikonversi oleh meter untuk menampilkan konsentrasi glukosa pada layar (Gandasoebrata, 2007).

2.7.2. Jenis Pemeriksaan Gula Darah

- A. Gula darah puasa (GOD) 70-110 mg/dl kriteria diagnostik untuk DM > 140mg/dl paling sedikit dalam dua kali pemeriksaan. Atau > 140 mg/dl disertai gejala klasik hiperglikemia, atau IGT 115-140 mg/dl.
- B. Gula darah 2 jam post prandial <140 mg/dl digunakan untuk skrining atau evaluasi pengobatan bukan didiagnostik.
- C. Gula darah sewaktu <140 mg/dl digunakan untuk skrining buka diagnostik.
- D. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) GD <115 mg/dl ½ jam < 200 mg/dl. TTGO dilakukan hanya pada pasien yang telah bebas dan diet beraktivitas fisik 3 hari sebelum tes tidak dianjurkan pada (1) hiperglikemi yang sedang puasa, (2) orang yang mendapat thiazide, dilantin, propranolol, lasik thyroid, estrogen, pil KB, steroid. (3) pasien yang dirawat atau sakit akut atau pasien inaktif.
- E. Tes Toleransi Glukosa Intravena (TTGI) dilakukan jika TTGO merupakan kontra indikasi atau terdapat kelainan gastrointestinal yang mempengaruhi absorpsi glukosa.

- F. Tes Toleransi Kortisol Glukosa digunakan jika TTGO tidak bermakna, kortison menyebabkan peningkatan kadar gula darah perifer pada orang yang berpredisposisi menjadi DM kadar glukosa darah 140 mg/dl pada akhir 2 jam dianggap sebagai hasil positif.
- G. Glycosatet Hemoglobin berguna dalam memantau kadar glukosa darah rata-rata selama lebih dari 3 bulan.
- H. C-Peptide 1-2 mg/dl (puasa) 5-6 kali meningkat setelah pemberian glukosa. Untuk mengukur proinsulin (produk samping yang tak aktif secara biologis) dari pembentukan insulin dapat membantu mengetahui sekresi insulin.
- I. Insulin serum puasa: 2-20 mu/ml post glukosa sampai 120 mu/ml, tidak digunakan secara luas dalam klinik, dapat digunakan dalam diagnosa banding hipoglikemia atau dalam penelitian diabetes (Riyadi, 2008).

2.8. Spektrofotometer

Fotometer berasal dari dua kata, yaitu foto yang berarti cahaya dan meter yang berarti ukuran. Jadi, fotometer adalah alat untuk mengukur intensitas cahaya. Cahaya terbagi menjadi tiga golongan, yaitu:

1. Cahaya tampak (*visible light*). Cahaya ini dapat dilihat langsung oleh mata dengan panjang gelombang 400-700 nm.
2. Ultraviolet (UV). Cahaya ini tidak dapat dilihat langsung oleh mata dengan panjang gelombang 280-400 nm. UV A memiliki panjang gelombang 300-400 nm, sedangkan UV B memiliki panjang gelombang 280-315 nm.
3. Infra merah (*infrared/IR*). Cahaya ini juga tidak dapat dilihat oleh mata (kemampuan mata biasa). IR memiliki panjang gelombang >700 nm. IR *dekat* memiliki panjang gelombang 700-3000 nm, sedangkan IR *jauh* memiliki panjang gelombang >3000 nm.

Selain dari cahaya, fotometer juga terbagi menjadi tiga, yaitu:

1. Fotometer filter (*filter photometer*). Pengamatan dilakukan hanya pada *range* panjang gelombang tertentu dengan menggunakan filter spektrum. Filter berfungsi menyerap spektrum warna, kecuali spektrum yang akan digunakan berupa kaca berwarna.

2. Spektrofotometer. Menggunakan prisma untuk mengurai sinar polikromatis dan spektrum yang (monokromatis) dilewatkan melalui suatu celah (*split*) yang bisa diatur.
3. Fotometer nyala (flame photometer). Pengukuran dilakukan pada cahaya nyala dari suatu zat melalui dispersi atom melalui proses pembakaran (Panil, 2008).

2.8.1. Spektrofotometer UV-VIS (ultra violet dan visible)

Spektrofotometer UV-Vis adalah pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel. Sinar ultraviolet dan cahaya tampak memiliki energi yang cukup untuk mempromosikan elektron pada kulit terluar ke tingkat energi yang lebih tinggi (Dachriyanus, 2004).

2.8.1.1. Tipe-tipe spektrofotometer UV-Vis:

Pada umumnya terdapat dua tipe instrument spektrofotometer, yaitu *single-beam* dan *double beam*.

Single beam instrument ,dapat digunakan untuk kuantitatif dengan mengukur absorban pada panjang gelombang tunggal. *Single beam* instrument mempunyai beberapa keuntungan yaitu sederhana, harganya murah, dan mengurangi biaya yang ada merupakan keuntungan yang nyata. Beberapa instrument menghasilkan *single beam* instrument untuk pengukuran sinar ultra violet dan sinar tampak. Panjang gelombang paling rendah adalah 190 sampai 210 nm dan paling tinggi adalah 800 sampai 1000 nm (skoog, DA, 1996). *Double beam* dibuat untuk digunakan pada panjang gelombang 190 sampai 750 nm.

Double-beam instrument mempunyai dua sinar yang dibentuk oleh potongan cermin yang berbentuk V yang disebut pemecah sinar. Sinar pertama melewati larutan blanko dan sinar kedua secara serentak melewati sampel(Skoog, DA, 1996).

Sumber sinar polikromatis, untuk sinar UV adalah lampu deuterium, sedangkan sinar Visible atau sinar tampak adalah lampu wolfram. Monokromator pada spektrofotometer UV Vis digunakan lensa prisma dan filter optik. sel sampel berupa kuvet yang terbuat dari kuarsa atau gelas dengan lebar dan bervariasi. Detektor berupa detektor foto atau detektor panas atau detektor dioda foto,

berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik.

2.8.1.2. Syarat pengukuran

Spektrofotometri UV-Visible dapat digunakan untuk penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Pada umumnya sampel harus diubah menjadi suatu larutan yang jernih. Untuk sampel yang berupa larutan perlu diperhatikan beberapa persyaratan pelarut yang dipakai antara lain:

1. Harus melarutkan sampel dengan sempurna.
2. Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel).
3. Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis.
4. Kemurniannya harus tinggi (Suharti, 2017).

2.8.1.3. Prinsip Kerja

Prinsip kerja fotometer adalah penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu oleh bahan yang di periksa. Tiap zat memiliki absorbansi pada panjang gelombang tertentu yang khas. Setelah di ketahui spektrum kurva serapan suatu zat, dapat ditentukan panjang gelombang dengan absorbansi tertinggi untuk zat tersebut. Panjang gelombang dengan absorbansi tertinggi digunakan untuk mengukur kadar zat yang diperiksa. Banyaknya cahaya yang diabsorpsi oleh zat berbanding lurus dengan kadar zat. Untuk memastikan ketepatan pengukuran, kadar yang hendak di ukur dibandingkan terhadap kadar di ketahui (standar), setelah ditera terhadap blanko.

2.8.1.4. Komponen fotometer

Komponen utama dari fotometer adalah sumber cahaya, isolator panjang gelombang (monokromator), kuvet, foto detektor, alat baca, *recorder* dan mikroprosesor.

a) Sumber cahaya

Fotometer UV/VIS memiliki dua sumber cahaya, satu untuk cahaya VIS dan satu untuk UV. Untuk sumber VIS biasanya digunakan lampu tungsten, sedangkan untuk UV lampu deuterium, lampu tungsten yang banyak digunakan

adalah tungsten halogen dan dapat menjadi sumber energi stabil untuk cahaya antara 340-950 nm, dengan usia lampu kira-kira 500 jam. Lampu UV mengandung gas umumnya berasal dari hidrogen. Lampu deuterium menghasilkan intensitas cahaya 3 hingga 5 kali lebih kuat dari lampu hidrogen. Tungsten yang menguap selama berlangsungnya waktu pemakaian, akan melapisi permukaan gelas lampu, hingga suatu saat mengurangi cahaya yang terpancar. Pada tungsten halogen, gas halogen tekanan rendah dan gelas lampu yang terbuat dari silika memperpanjang usia lampu, akhir-akhir ini dengan kuartz (quartz-hallogen) diperoleh sumber cahaya yang bagus dan awet dengan masa pemakaian 2000-5000 jam. Karena semua lampu memiliki usia, sebaiknya secara berkala di periksa kelayakan lampu dan bila perlu menggantinya. Perlu pula diperhatikan bahwa permukaan bola lampu tidak boleh disentuh/dipegang. Bila perlu mengganti lampu, maka dipegang dengan kertas lensa. Cahaya yang dihasilkan oleh lampu diteruskan melalui system optik dan lensa serta difokuskan melalui "entrance slith" ke alat monokromator.

b) Monokromator

Tujuan monokromator adalah menghasilkan cahaya dengan panjang gelombang yang murni. Beberapa mekanisme untuk menghasilkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu melalui filter, prisma dan *grating*.

c) Kuvet

Berbagai bahan digunakan untuk pembuatan kuvet seperti kaca, plastik hingga *kwartz*. Bentuk kuvet juga bermacam-macam. Kuvet berbentuk jajar genjang lebih tepat untuk pengukuran karena cahaya akan jatuh dengan sudut tegak lurus pada permukaan kuvet. Untuk pemeriksaan yang memerlukan UV sebaiknya digunakan kuvet dari *kwartz*. Diameter kuvet yang standar adalah 1 cm.

d) Detektor

Detektor yang digunakan pada alat fotometer umumnya adalah tabung fotomultiplier (*Photomultiplier tube*), fotosel, atau fotodiode.

e) Alat baca

Fungsinya adalah membaca sinyal listrik dari detektor dimana data digambarkan dalam bentuk yang bisa di interpretasikan atau disajikan pada *display* yang dapat dibaca oleh pemeriksa.

f) Mikroprosesor

Dengan adanya mikroprosesor dan *output software* dari kalibrator dapat disimpan dan konsentrasi sampel yang tidak diketahui secara otomatis dapat dihitung (RI, 2010).

2.9. Point Of Care Testing (POCT)

Point of care testing (POCT), atau near pasien testing (npt), adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan pengujian laboratorium dilakukan biasanya oleh staf non laboratorium, terutama staf medis dan keperawatan di luar laboratorium utama. POCT secara luas digunakan di kementerian kesehatan(kemenkes) dan mungkin meningkat karena kemajuan teknologi dan mengubah praktis klinis (Rahman, 2012).

2.9.1. Pemeriksaan Yang Dapat Dilakukan Dengan POCT

Glukosa, asam urat, kolesterol, trigliserida, laktat, elektrolit, analisa gas darah, bikarbonat, magnesium, bilirubin, ureum, HCG.

2.9.2. Komponen POCT

- a) Alat analiser (otomatis, atau visual)
- b) Reagen (umumnyabeupa reagen kering)
- c) Bahan control (*untuk Quality control/QC*)
- d) Kalibrator (berupa angka yang dimasukkan secara manual atau otomatis berupa kode cip)

2.9.3. Pemeliharaan POCT

Umumnya cukup mudah dan tidak memerlukan perawatan khusus, karena bentuknya yang sangat kecil sehingga tidak memerlukan tempat yang luas. Tapi harus diperhatikan cara penyimpanannya (pengaruh suhu, kelembapan, getaran, guncangan dan benturan) (RI, 2010)

2.9.4. Kelebihan Dan Kekurangan Alat POCT

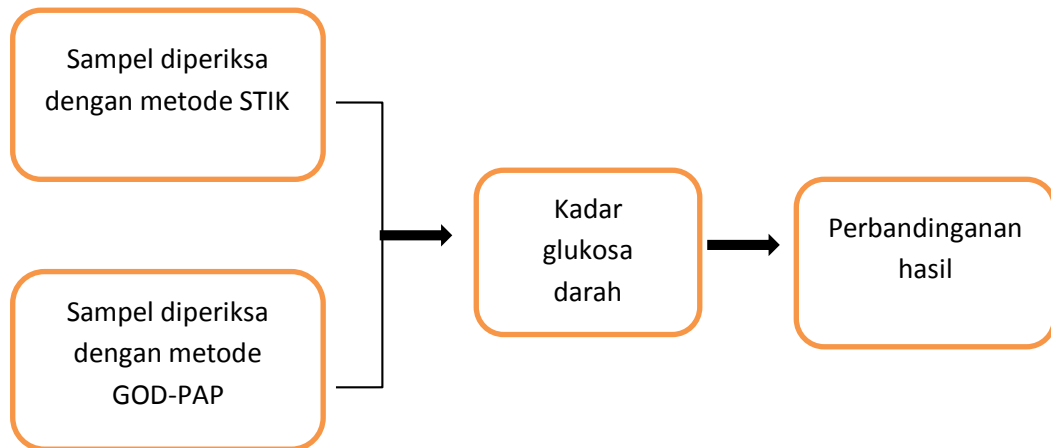
1. kelebihan alat POCT :

- hasilnya cepat sehingga diagnosis dapat segera ditegakkan, tindakan /pengobatan segera dapat diberikan yang akan mengurangi waktu perawatan
- mudah digunakan sehingga dapat dilakukan oleh perawat, pasien, dan keluarganya untuk monitoring pasien
- volume sampel yang dipakai lebih sedikit
- bisa dilakukan *bed side*
- alat lebih kecil/tidak perlu ruangan khusus
- bisa dibawa/*mobile*

2. kekurangan alat POCT :

- presisi dan akurasi kurang baik bila dibandingkan dengan metode rujukan
- kemampuan pengukuran terbatas
- dipengaruhi oleh suhu, kelembapan, hematocrit, dan dapat terjadi interferensi dengan zat tertentu
- pra analitik sulit dikontrol bila yang melakukan bukan orang yang kompeten
- pemantapan mutu internal kurang diperhatikan dan sulit terdokumentasi, hasil sulit terdokumentasi, terutama bila dilakukan di rumah

2.10. Kerangka Konsep



Gambar 2.1. kerangka konsep

2.11. Definisi Operasional

1. Sampel di periksa dengan metode STIK : sampel berupa darah utuh(whole blood).
2. Sampel di periksa dengan metode GOD PAP : sampel berupa serum.
3. Kadar glukosa darah : jumlah glukosa dalam darah yang dapat di periksa dengan metode STIK dan GOD PAP.
4. Perbandingan hasil : Bagaimana perbandingan hasil kadar glukosa darah.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif, dimana penelitian ini akan mendeskripsikan perbandingan antara pemeriksaan glukosa darah metode STIK dengan metode GOD PAP.

3.2. Lokasi Dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di kampus Laboratorium Kimia Klinik Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Analis Kesehatan.

3.2.2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan sejak Maret s/d Juni 2018.

3.3. Populasi Dan Sampel Penelitian

3.3.1. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa tingkat III Jurusan Analis Kesehatan.

3.3.2. Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel adalah metode acak sederhana (simple random sampling), ketentuan pemilihan sampel nomor urut responden mempunyai selisih 3, dan dimulai dari nomor urut ke-1, maka berikutnya nomor 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, hingga sebanyak 30 sampel(Sunyoto, 2012).

Sampel pada penelitian ini sebanyak 30 orang mahasiswa.

3.4. Jenis Dan Cara Pengumpulan Data

3.4.1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari dua sumber data yaitu:

1. Data Primer, yang diperoleh berdasarkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah
2. Data sekunder, Dimana data sekunder digunakan sebagai data pembandingan.

3.5. Metode Pemeriksaan

Metode analisa yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode STIK dan metode GOD PAP.

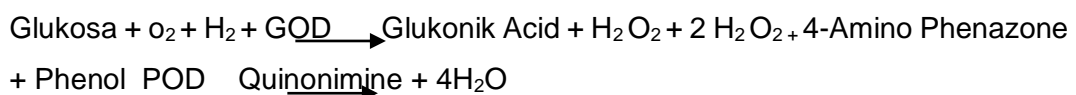
3.5.1. Metode STIK

Pada alat glukometer dilengkapi dengan satu sensor tepatnya disebut biosensor sesuai dengan komponen penyusunnya yang terdiri dari biological element sebagai pengenal molekul atau senyawa yang hendak diukur (analit) dan trasducer yang menangkap sinyal dari biological element itu. Biosensor sendiri bekerja berdasarkan reaksi enzimatik antara enzyme glucose oxidase (GOD) dengan glukosa dalam darah yang kemudian dirubah menjadi sinyal elektronik. Glukosa dalam darah beraksi dengan glukosa oksidase dan kalium ferricianida didalam strip memproduksi kalium ferrocyanide. kalium ferrocyanide yang diproduksi sebanding dengan konsentrasi glukosa dalam darah. Oksidase kalium ferrocyanide menghasilkan suatu elektrik yang kemudian dikonversi oleh meter untuk menampakkan konsentrasi glukosa pada layar (Gandasoebrata, 2007).

3.5.2. Metode GOD PAP

Glukosa diukur sesuai oksidasi enzimatik dengan adanya glukosa oksidasi pembentukan reaksi hidrogen peroksida dibawah katalisa dari peroksida dengan phenol dengan 4-aminophenazon untuk membentuk warna merah violet dari Quinoneimin sebagai indikator.

Reaksi:



3.6. Alat-Alat Yang Digunakan

- Spektrofotometer, Poct, Sentrifugasi, Mikropipet 10µl, Mikropipet 1000 µl, Tabung reaksi, Lanset, Autoklick, Spuit 3 cc, Pengebat/Tornuiquit, Kapas alkohol 70%

3.7. Reagensia Yang Di Gunakan:

Komposisi Reagen STIK

- Strip glukosa

Komposisi Reagen GOD PAP

- Phospat Buffer pH 7,5 : 250mmol/L
- 4-Aminoantipyrine : 0,5 mmol/L
- Phenol : >10 KU/L
- Peroxidase : > 1KU/L

3.8. Sampel Uji

Darah tanpa anti koagulan (Serum) dan darah utuh(Whole Blood).

3.9. Pelaksanaan Pengambilan Sampel

Sampel diambil dari mahasiswa Politeknik Kesehatan Jurusan Analis Kesehatan dari 30 Orang yang diambil darahnya secara kapiler dan intra vena.

3.9.1. Darah Kapiler

1. Bersihkan bagian yang akan ditusuk dengan alkohol 70% dan biarkan sampai kering lagi.
2. Peganglah bagian tersebut supaya tidak bergerak dan tekan sedikit supaya rasa nyeri berkurang.
3. Tusuklah dengan cepat memakai lanset steril. Pada jari tusuklah dengan arah tegak lurus pada garis-garis sidik kulit jari, jangan sejajar dengan itu. Pada daun telinga tusuklah pinggirnya, jangan sisinya. Tusukkan harus cukup dalam supaya darah mudah keluar, jangan menekan-nekan jari atau telinga untuk mendapat cukup darah. Darah yang diperas keluar semacam

itu telah bercampur dengan cairan jaringan sehingga menjadi encer dan menyebabkan kesalahan dalam pemeriksaan.

4. Buanglah tetes darah yang pertama keluar dengan memakai segumpal kapas kering, tetes darah berikutnya boleh dipakai pemeriksaan(menkes,2013).

3.9.2. Cara Pengambilan Darah Vena

1. Posisi pasien duduk atau berbaring dengan posisi lengan pasien harus lurus, jangan membengkokkan siku. Pilih lengan yang banyak melakukan aktivitas.
2. Pasien diminta untuk mengepalkan tangan
3. pasang "*tourniquet*" \pm 10 cm di atas lipatan siku
4. pilih bagian vena *mediana cubiti*
5. bersihkan kulit pada bagian yang akan diambil darahnya dengan alkohol 70% dan biarkan kering untuk mencegah terjadinya hemolisis dan rasa terbakar. Kulit yang sudah dibersihkan jangan dipegang lagi.
6. Tusuk bagian vena tadi dengan jarum, lubang jarum menghadap ke atas dengan sudut kemiringan antara jarum dan kulit 15 derajat, tekan tabung vakum sehingga darah terhisap ke dalam tabung. Bila jarum berhasil masuk vena, akan terlihat darah masuk dalam semprit. Selanjutnya lepas *tourniquet* dan pasien diminta lepaskan kepalan tangan.
7. Biarkan darah mengalir kedalam tabung sampai selesai. Apabila dibutuhkan darah dengan antikoagulan yang berbeda dan volume yang lebih banyak, digunakan tabung vakum yang lain.
8. Tarik jarum dan letakkan kapas alcohol 70% pada bekas tusukan untuk menekan bagian tersebut selama \pm 2 menit. Setelah darah berhenti, plester bagian ini selama \pm 15 menit.
9. Tabung vakum yang berisi darah dibolak balik kurang lebih 5 kali agar bercampur dengan antikoagulan(menkes,2013).

Cara Pembuatan Serum:

1. Pada tabung pertama, setelah 15 menit, darah segera disentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 3000 Rpm dan segera dipisahkan serumnya ketabung lain

3.10. Pemeriksaan Kadar Gula Darah

3.10.1. Pemeriksaan Kadar Gula Darah Metode GOD PAP

- Panjang Gelombang Hg 546 nm→C/St
- Cuvet Diameter 1 cm
- Suhu Inkubasi 37°C
- Pipet kedalam tabung reaksi

	Blanko	Standart	Sampel
Reagen	1000 µl	1000 µl	1000 µl
Standart	-	10 µl	-
Serum	-	-	10 µl

Inkubasi selama 10 Menit pada suhu 37°C baca pada gelombang 546 nm.

$$\text{Kalkulasi penentuan} = \frac{\text{Absorbansi Alat}}{\text{Absorbansi Standar}} \times 100 \text{ mg/dl}$$

3.11. Cara Mempergunakan Alat POCT Dan Spektrofotometer

3.11.1. Cara Mempergunakan poct

1. Cuci tangan dengan air hangat dan sabun hingga bersih. Hindari pemakaian alkohol untuk membersihkan tangan karna alkohol mengandung bahan kimia.
2. Tusukkan lancet ke ujung jari, lengan bawah atau telapak tangan.
3. Dekatkan test strip pada darah yang keluar.
4. Test strip dimasukkan dalam meter, dalam hitungan beberapa detik hasil kadar gula darah dapat terlihat.(Teguh, 2017)

3.11.2. Cara Mempergunakan Alat Spektrofotometer

1. Tekan ON pada tombol ON – OFF untuk menghidupkan spektrofotometer
2. Tekan angka untuk mengatur panjang gelombang, panjang gelombang yang digunakan 546 nm, C/St.
3. Setelah diatur dan sesuai untuk pemeriksaan tersebut lalu masukkan blanko, tekan tombol zero.
4. Setelah alat menunjukkan angka nol maka blanko dikeluarkan dan masukkan standart tekan tombol ST.
5. Keluarkan standart, lalu masukkan sampel satu persatu dan catat hasil yang ditunjukkan alat.
6. Begitu seterusnya

3.12. Pengolahan Dan Analisa Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel untuk menentukan kadar glukosa darah dengan menggunakan metode STIK dan metode GOD PAP dan data akan diolah secara statistik.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap 30 sampel bahan pemeriksaan pada Mahasiswa Analis Kesehatan Medan yang dilaksanakan dan diperiksa di kampus Laboratorium Kimia Klinik Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Analis Kesehatan pada tanggal 25 mei 2018, maka hasil diperoleh sebagai berikut.

Tabel 4.1. hasil pemeriksaan glukosa darah metode STIK dan metode GOD PAP

No	Hasil kadar glukosa darah metode STIK(mg/dl)	Hasil kadar glukosa darah metode GOD PAP(mg/dl)
1	99	70
2	112	74
3	123	73
4	106	85
5	117	64
6	106	71
7	104	78
8	101	82
9	114	78
10	106	76
11	112	83
12	93	101
13	126	94
14	99	104
15	91	91
16	114	85
17	109	81
18	134	146
19	120	96
20	120	94
21	109	96

22	99	70
23	126	117
24	120	96
25	93	76
26	101	73
27	93	86
28	117	90
29	79	126
30	106	84
N:30	Σx : 3026	Σx : 2640

Perhitungan :

Rata-rata \bar{x}_a = Metode STIK dan \bar{x}_b = Metode GOD PAP :

$$\bar{x}_a = \frac{x_1 + x_2 + x_3 \dots \dots \dots + x_{30}}{30}$$

$$\bar{x}_a = \frac{99 + 112 + 123 \dots \dots \dots + 106}{30}$$

$$\bar{x}_a = \frac{3026}{30}$$

$$\bar{x}_a = 100,867 = 101$$

$$\bar{x}_b = \frac{x_1 + x_2 + x_3 \dots \dots \dots + x_{30}}{30}$$

$$\bar{x}_b = \frac{70 + 74 + 73 \dots \dots \dots + 84}{30}$$

$$\bar{x}_b = \frac{2640}{30}$$

$$\bar{x}_b = 88$$

Tabel 4.2. Perhitungan $\sum(xi - \bar{X})^2$ metode GOD PAP

No	Hasil kadar glukosa darah metode GOD PAP(mg/dl)	$(xi - \bar{X})$	$(xi - \bar{X})^2$
1	70	-18	324
2	74	-14	196
3	73	-15	225
4	85	-3	9
5	64	-24	576
6	71	-17	289
7	78	-10	100
8	82	-6	36
9	78	-10	100
10	76	-12	144
11	83	-5	25
12	101	13	169
13	94	6	36
14	104	16	256
15	91	3	9
16	85	-3	9
17	81	-7	49
18	146	58	3364
19	96	8	64
20	94	6	36
21	96	8	64
22	70	-18	324
23	117	29	841
24	96	8	64
25	76	-12	144
26	73	-15	225
27	86	-2	4
28	90	2	4
29	126	38	1444
30	84	-4	16
			$\Sigma=9.146$

Tabel 4.3. Perhitungan $\sum(xi - \bar{X})$ metode STIK

No	Hasil kadar glukosa darah metode STIK(mg/dl)	$(xi - \bar{X})$	$(xi - \bar{X})^2$
1	99	-2	4
2	112	11	121
3	123	22	484
4	106	5	25
5	117	16	256
6	106	5	25
7	104	3	9
8	101	0	0
9	114	13	169
10	106	5	25
11	112	11	121
12	93	-8	64
13	126	25	625
14	99	-2	4
15	91	-10	100
16	114	13	169
17	109	8	64
18	134	33	1089
19	120	19	361
20	120	19	361
21	109	8	64
22	99	-2	4
23	126	25	625
24	120	19	361
25	93	-8	64
26	101	0	0
27	93	-8	64
28	117	16	256
29	79	-22	484
30	106	5	25
			$\Sigma=6023$

Perhitungan ini menggunakan rumus: deviasi (penyimpangan) yaitu, Deviasi Standar, Kriteria Penolakan Ho, dan Menghitung t

1. Deviasi Standar

.Metode STIK

Metode GOD PAP

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{\sum(Xi-\bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{9146}{30-1}} \\ &= \sqrt{315,379} \\ &= 17,76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{\sum(Xi-\bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{6023}{30-1}} \\ &= \sqrt{280,690} \\ &= 16,75 \end{aligned}$$

2. Kriteria Penolakan

- a) $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$
- b) $H_0 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$
- c) $\alpha = 0,05$; $v = 58$
- d) $v = n_1 + n_2 - 2$
- e) H_0 ditolak bila t hitung $> t \alpha/2$ atau t hitung $< -t \alpha/2$
 T tabel = $\alpha/2$ dk($n_1 + n_2 - 2$)
 T tabel = $\alpha/2$ (0,05):dk(30+30-2)
 T tabel = 0,025 ; 58.....t tabel = 2.000

3. Menghitung t

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{x}_a - \bar{x}_b}{\sqrt{\frac{(n_a-1)SD_a^2 + (n_b-1)SD_b^2 \left[\frac{1}{n_a} + \frac{1}{n_b} \right]}{n_a + n_b - 2}}} \\ &= \frac{101 - 88}{\sqrt{\frac{(30-1)17,76^2 + (30-1)16,75^2 \left[\frac{1}{30} + \frac{1}{30} \right]}{30+30-2}}} \\ &= \frac{13}{\sqrt{\frac{9.147,1104 + 8.136,3125 [0,066]}{58}}} \\ &= \frac{13}{\sqrt{166,9673625}} = 1 \end{aligned}$$

(Prof. Dr.Edi syahputra, 2018)

4.2. Pembahasan

Penelitian perbandingan kadar glukosa darah menggunakan metode STIK dan metode GOD PAP telah dilakukan terhadap 30 sampel mahasiswa analis kesehatan medan, Hasil perhitungan dari kedua metode ini menunjukkan hasil pemeriksaan glukosa darah metode STIK lebih tinggi dengan menggunakan metode GOD PAP. Rata-rata kadar glukosa darah metode STIK 101 mg/dl dan metode GOD PAP 88 mg/dl terlihat perbedaan kedua metode tersebut sebanyak 13 mg/dl, Dengan deviasi standar metode STIK (17,76) dan metode GOD PAP (16,75) dimana t hitung yang di peroleh (1) t tabel (2,000), maka berdasarkan pengujian analisa statistic distribusi “ t ” diatas diketahui t hitung $< t$ tabel = 1 $<$ 2.000 maka H_0 ditolak, sehingga terdapat perbedaan antara metode STIK dengan metode GOD PAP`

Pada penelitian terdahulu didapatkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan metode STIK lebih tinggi dibandingkan dengan metode GOD PAP pada mahasiswa DIV Analis Kesehatan Muhammadiyah Semarang kelas B, dengan nilai rata-rata kadar glukosa darah menggunakan alat STIK sebesar 142,50 mg/dl, yang lebih tinggi 52,04 mg/dl dari nilai rata-rata kadar glukosa darah menggunakan GOD PAP, yaitu 90,46 mg/dl dengan $p < 0,05$.

Hasil ini terdapat perbandingan dikarenakan dari sampel yang berbeda, yaitu metode STIK menggunakan darah lengkap sedangkan metode GOD PAP menggunakan serum darah lengkap dari kaplier yang merupakan pertemuan antara arteri dan vena yang mengandung berbagai macam molekul baik karbondioksida, oksigen, hormone, vitamin, dan zat kimia lain yang dapat menyulitkan dalam pemeriksaan glukosa darah menjadi tinggi. Sampel serum yang digunakan merupakan bagian cair dari darah yang mengandung molekul-molekul kimia yang menunjukkan metabolisme tubuh manusia.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Metode STIK tidak dapat menjadi diagnosis penyakit Diabetes Mellitus dan menjadi acuan pada hasil pemeriksaan glukosa darah, tetapi hanya untuk pemantauan sewaktu-waktu. Metode GOD PAP dapat menjadi diagnosis penyakit Diabetes Mellitus dan menjadi acuan pada pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan di laboratorium rumah sakit maupun laboratorium klinik.

5.2. Saran

1. Agar melakukan diagnosa Diabetes Melitus pada pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan metode GOD PAP.
2. Metode STIK dapat digunakan tetapi hanya untuk skrining awal pada pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan.
3. Tutup botol Strip glukosa, segera di tutup agar tidak dapat berpengaruh bila terpapar dengan udara.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. (2013). **Riset Kesehatan Dasar**. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Baron, D. (2015). **KAPITA SELEKTA PATOLOGI KLINIK**. Jakarta: Hodder and Stoughton Educational.
- Barus, S. P. (2001). **BIOKIMIA EKSPERIMEN LABORATORIUM**. Jakarta: Widya Medika.
- Dachriyanus, P. D. (2004). **Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi**. Padang: Multimedia LPTIK.
- Dr. H. Mohammad sadikin, D. (2014). **BIOKIMIA DARAH**. Jakarta: Widya Medika.
- Firgiansyah, A. (2016). **PERBANDINGAN KADAR GLUKOSA DARAH MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER DAN GLUKOMETER**. Semarang: UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG.
- Gandasoebrata. (2007). **Penuntun Laboratorium Klinik**. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Gilang Nugraha, S. (2015). **Panduan Pemeriksaan Laboratorium HEMATOLOGI DASAR**. JAKARTA: CV. TRANS INFO MEDIA.
- Hilda, T. D. (2011). **KESESUAIAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH METODE STIK DENGAN METODE GOD PAP**. *Jurnal Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kaltim*.
- KISWARI, R. (2014). **Hematologi & Transfusi**. PT Glora Aksara Pratama.
- MARTOHARSONO, S. (2015). **BIOKIMIA 1**. Yogyakarta: Gajah Mada University Pres.
- Panil, D. (2008). **Memahami Teori Dan Praktik Biokimia Dasar Medis**. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC .
- Prof. Dr.Edi syahputra, M. (2018). **STATISTIKA TERAPAN** . Medan: Unimed Press.
- Rahman, D. D. (2012). **NATIONAL POINT OF CARE TESTING Policy and Guidelines**. Departmental Policy of Pathologi Services.
- RI, k. k. (2010). **Rencana Strategis Kementerian Kesehatan** . Jakarta.

Riyadi, S. S. (2008). ***Gangguan EKSOKRIN & ENDOKRIN pada PANKREAS.*** Yogyakarta: GRAHA ILMU.

Suharti, T. (2017). ***DASAR-DASAR SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS DAN SPEKTROMETRI MASSA UNTUK PENENTUAN STRUKTUR SENYAWA ORGANIK.*** Bandar Lampung: AURA CV. Anugrah Utama Rahaja.

Sukarmin, S. R. (2008). ***ASUHAN KEPERAWATAN pada Pasien dengan Gangguan EKSOKRIN & ENDOKRIN pada PANKREAS.*** Yogyakarta: GRAHA ILMU.

Sunyoto, D. (2012). ***Statistika FK Kesehatan.*** Yogyakarta: Nuha Medika.

Susanto, T. (2017). ***Diabetes Deteksi, Pencegahan, Pengobatan.*** Yogyakarta: BUKU PINTAR.



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**

Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136

Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644

email : kepk.poltekkesmedan@gmail.com



**PERSETUJUAN KEPK TENTANG
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN
Nomor: 0474/KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN/2018**

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

“Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Metode STIK dengan Metode GOD PAP Pada Mahasiswa Analis Kesehatan”

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/ Peneliti Utama : **Khoirul Anwar Nasution**

Dari Institusi : **Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :

Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian analis kesehatan.

Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.

Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.


Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.

Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

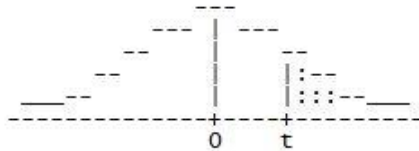
Medan, 16 Juli 2018
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Poltekkes Kemenkes Medan

Ketua,


Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes
NIP. 196101101989102001

LAMPIRAN I

t-DISTRIBUTION (t-TABLE) or t-VALUES WHEN $P(> t)$



DF	t(0.1)	t(0.05)	t(0.025)	t(0.01)	t(0.005)	t(0.0025)
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.321
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.135
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.104
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.091
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.078
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.067
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.057
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.047
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.038
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.030
31	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744	3.022
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738	3.015
33	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733	3.008
34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728	3.002
35	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724	2.996
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	2.971
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	2.937
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	2.915
70	1.294	1.667	1.994	2.381	2.648	2.899
80	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	2.887
90	1.291	1.662	1.987	2.368	2.632	2.878
100	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	2.871
110	1.289	1.659	1.982	2.361	2.621	2.865
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	2.860
Z	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	2.807

LAMPIRAN II

Dokumentasi penelitian



TEKNIK PENGAMBILAN DARAH



SAMPEL YANG AKAN DI PERIKSA



SAMPEL DI PERIKSA DENGAN SPEKTROFOTOMETER

LAMPIRAN III

LEMBAR PENJELASAN

Saya, Khoirul Anwar Nasution, Mahasiswa Semester VI Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kemenkes RI Medan. Saat ini sedang melakukan penelitian yang berjudul "Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Metode STIK Dengan Metode GOD PAP Pada Mahasiswa Analis Kesehatan Medan. Pemeriksaan dari kedua metode ini untuk mengetahui perbandingannya.

Adapun penelitian yang saya lakukan adalah pemeriksaan kadar glukosa darah metode STIK dan metode GOD PAP pada darah utuh (whole blood) dan serum teman-teman, dimana nantinya hasil pemeriksaan ini dapat mengetahui perbandingan dari kedua metode ini. Hasil kadar glukosa darah berbanding terjadi

Biaya dari penelitian ini tidak dibebankan kepada teman-teman. Saya akan menanggung biaya pemeriksaan tersebut. Sebelum penelitian ini dimulai saya meminta kepada teman-teman mengisi surat persetujuan dan kesediaannya ikut dalam penelitian ini. Teman-teman yang menyetujui penelitian ini akan diambil darah kapiler dan darah vena (3cc) dan diperiksa di laboratorium Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kemenkes RI Medan.

Demikian penjelasan ini saya sampaikan kiranya hasil penelitian ini bermanfaat bagi kita semua.

Medan, Mei 2018

Peneliti

Khoirul Anwar Nasution

LAMPIRAN IV

SURAT PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA :

UMUR :

ALAMAT :

Setelah mendapatkan keterangan secukupnya tentang prosedur pemeriksaan dan mendapat penjelasan mengenai tujuan, dan tatacara penelitian yang akan dilakukan seta mengerti mengenai hal-hal yang menyangkut penelitian ini, maka dengan suka rela menyetujui untuk mengikuti penelitian ini.

Medan, Mei 2018

Mengetahui,

Yang menyetujui

Khoirul Anwar Nasution

()

LAMPIRAN V

JADWAL PENELITIAN

NO	JADWAL	BULAN					
		M A R E T	A P R I L	M E I	J U N I	J U L I	A G U S T U S
1.	Penelusuran Pustaka						
2.	Pengajuan Judul KTI						
3.	Konsultasi Judul						
4.	Konsultasi dengan Pembimbing						
5.	Penulisan Proposal						
6.	Ujian Proposal						
7.	Pelaksanaan Penelitian						
8.	Penulisan Laporan KTI						
9.	Ujian KTI						
10.	Perbaikan KTI						
11.	Yudisium						
12.	Wisuda						

**LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH
JURUSAN ANALIS KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN**

Nama : Khoirul anwar nasution
Nim : P07534015023
Dosen pembimbing: Musthari S.Si, M.Biomed
Judul kti : PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH METODE STIK DENGAN METODE GOD PAP