

**PERBEDAAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA SAMPEL
SERUM LANGSUNG DIPERIKSA DENGAN
PLASMA NaF YANG DITUNDA**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai

Ahli Madya Analis Kesehatan



Oleh :

Ilham Anugrah Pratama

33152919J

PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS SETIA BUDI

SURAKARTA

2018

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah :

**PERBEDAAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA SAMPEL
SERUM LANGSUNG DIPERIKSA DENGAN
PLASMA NaF YANG DITUNDA**

Oleh :
Ilham Anugrah Pratama
33152919J

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
pada Tanggal : 15 Mei 2018

Nama	Tanda Tangan
Penguji I : dr. Lucia Sincu Gunawan., M.Kes.	
Penguji II : dr. RM Narindro Karsanto., MM.	
Penguji III : dr. Ratna Herawati	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Setia Budi



Prof. dr. Marsetyawan HNE S. M.Sc., Ph.D
NIDN. 0029094802

Ketua Program Studi
D-III Analisis Kesehatan

Dra. Nur Hidayati, M. Pd.
NIS. 01198909202067

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH :

**PERBEDAAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA SAMPEL
SERUM LANGSUNG DIPERIKSA DENGAN
PLASMA NaF YANG DITUNDA**

Oleh :

Ilham Anugrah Pratama

33152919J

Surakarta, 26 April 2018

Menyetujui Untuk Ujian Sidang KTI

Pembimbing



dr. Ratna Herawati

NIS.01.05.085

MOTTO

“jadilah engkau seperti bulan yang menerangi dikala malam gelap disaat semuanya terlelap, jadilah engkau seperti kertas yang dapat menampung setiap kisah, jadilah engkau seperti pensil warna yang dapat memberikan warna warni disetiap cerita”
(Penulis)

PERSEMBAHAN

1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kasih sayang, petunjuk – petunjuk, kemudahan, kelancaran sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.
2. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih, ku persembahkan karya kecil ini kepada Ayah dan Mama yang telah memberikan semangat, waktu, pikiran, tenaga, pengorbanan dan kasih sayang yang tidak terputus hingga saat ini, tiada yang dapat kubalas atas semua pemberian yang tidak terhingga, selembur kertas ini semoga dapat terus mengukir senyum diwajah Ayah dan Mama, Terimakasih Ayah... Terimakasih Mama...
3. Kepada Ibu Ratna, terimakasih atas waktu, tenaga dan bimbingan ibu selama poses pengerjaan Karya Tulis Ilmiah ini, ibu dengan sabar merangkul dan selalu memberikan semangat yang tiada henti.
4. Untuk adikku, Septi Rahma Anisa yang selalu memberikan semangat, dorongan, dan kasih sayang dengan cara kalian masing – masing.
5. Untuk seseorang yang selalu menemaniku, menghiburku, menasehatiku, menghadirkan tawa dan selalu bertahan disampingku hampir disetiap langkah perjalanan kuliahku. Selalu mendampingi dengan penuh kasih sayang dan perhatian. Terima kasih kepada Juliana Indah Pertiwi....
6. Untuk teman – teman dan sahabat – sahabatku, terimakasih atas doa dan semangat kalian untuk selalu memberikan dukungan yang tiada henti.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“PERBEDAAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA SAMPEL SERUM LANGSUNG DIPERIKSA DENGAN PLASMA NaF YANG DITUNDA”**

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan di Universitas Setia Budi Surakarta. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan karya tulis ini tidak lepas dari doa, dukungan, bimbingan dan semangat dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis sampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Ibu Dra. Nur Hidayati, M.Pd, selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Ibu dr. Ratna Herawati, selaku pembimbing yang dengan sabar telah memberikan pengarahan, bimbingan, serta nasihat kepada penulis.
5. Bapak/Ibu penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan masukan untuk menyempurnakan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Penanggung jawab Laboratorium Kimia Klinik Universitas Setia Budi Surakarta, yang telah membantu, membimbing dan memberikan fasilitas selama melaksanakan praktik Karya Tulis Ilmiah.

7. Bapak dan Ibu dosen serta asisten dosen Universitas Setia Budi Surakarta yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan.
8. Karyawan dan staf fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
9. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Eri Sukanti dan Ibu Hafidoh, atas doa, kasih sayang, dukungan dan motivasi yang senantiasa diberikan kepada penulis.
10. Teman-teman angkatan 2015 Program Studi D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca untuk perkembangan serta kemajuan di bidang pengetahuan terutama bidang Analis Kesehatan.

Surakarta,

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
INTISARI	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Karbohidrat.....	5
2.2 Glukosa Darah.....	5
2.1.1 Definisi Glukosa.....	5
2.1.2 Definisi Glukosa Darah	6
2.1.3 Metabolisme	6

2.1.4	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah.....	8
2.1.5	Keadaan yang Berhubungan dengan Kadar Glukosa Darah Abnormal	11
2.1.6	Macam-Macam Pemeriksaan Glukosa Darah.....	12
2.1.7	Fungsi Pemeriksaan Glukosa Darah.....	13
2.1.8	Metode Pemeriksaan Glukosa Darah	14
2.1.9	Faktor Pengganggu Hasil Kadar Glukosa Darah.....	16
2.3	Sampel Pemeriksaan Glukosa Darah	18
2.2.1	Whole Blood	18
2.2.2	Serum.....	18
2.2.3	Plasma	19
2.4	Hubungan Pemeriksaan Glukosa Darah dengan Antikoagulan Natrium Fluoride (NaF)	20
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....		22
3.1	Waktu dan Tempat	22
3.2	Sampel.....	22
3.3	Alat dan Bahan.....	22
3.3.1	Alat	22
3.3.2	Bahan	23
3.4	Prosedur Kerja.....	23
3.4.1	Pengambilan Sampel	23
3.4.2	Pembuatan Plasma NaF	23
3.4.3	Pembuatan Serum.....	24
3.4.4	Pemeriksaan Glukosa Metode GOD-PAP.....	24
3.5	Analisis Data	26

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.2 Analisis Data	28
4.3 Pembahasan	30
BAB V. PENUTUP	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	P-1
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah dengan Sampel Serum Langsung Diperiksa dan Sampel Plasma NaF tunda.....	28
Tabel 2. Hasil Uji Normalitas dengan <i>Shapiro-Wilk</i>	29
Tabel 3. Hasil Uji <i>Paired Sample T Test</i>	30

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Struktur glukosa	6
---	---

DAFTAR SINGKATAN

ADA	: American Diabetes association
ACTH	: Adreno kortikotropin hormon
ATP	: Adenin Trifosfat
DM	: Diabetes Melitus
EDTA	: Ethylen Dismine Tetra Acetat
IDF	: international Diabetes Federation
LED	: Laju Endap Darah
NADP	: Nikotinamid Adenosin Dinukleotida phosphat
NADPH	: Nikotinamid Adenosin Dinukleotida phosphat Hidrogen
NaF	: Natrium Fluoride
RISKESDAS	: Riset Kesehatan Dasar
TTGO	: Tes Toleransi Glukosa Oral
WHO	: World Health Organisation

INTISARI

Pratama, Ilham Anugrah. 2018 Perbedaan Kadar Glukosa Darah Pada Sampel Serum Langsung Diperiksa Dengan Sampel Plasma NaF Yang Ditunda. Program Studi D-III Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.

Pembimbing : dr. Ratna Herawati

Penentuan kadar glukosa darah menjadi salah satu tolok ukur penting dalam diagnosis awal Diabetes Melitus (DM). Badan kesehatan dunia (WHO) memprediksi adanya peningkatan jumlah penyandang DM yang menjadi salah satu ancaman kesehatan global. Penundaan pemeriksaan dapat menyebabkan penurunan kadar glukosa darah akibat terjadinya glikolisis. Masalah tersebut dapat diatasi dengan tabung berisi NaF (bertutup abu-abu) yang dapat mencegah terjadinya glikolisis sehingga kadar glukosa dapat dipertahankan.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun berdasarkan data eksperimental yang dilakukan pada 30 responden, setiap sampel darah vena mediana cubiti responden dipisah menjadi 2 sampel yang berbeda, serum dan plasma NaF. Kadar glukosa serum langsung diperiksa saat itu juga dan kadar glukosa plasma NaF diperiksa setelah ditunda selama 24 jam. Kadar glukosa sampel diukur dengan metode glukosa oksidase (GOD). Uji statistik yang digunakan adalah uji normalitas *Shapiro-Wilk* dilanjutkan uji *paired sample t test*.

Hasil pemeriksaan glukosa darah pada 30 sampel serum dan 30 sampel plasma NaF didapatkan rata-rata kadar glukosa serum adalah 90.3 mg/dl dan rata-rata kadar glukosa plasma NaF adalah 89.6 mg/dl. Uji *paired sample t test* didapatkan hasil nilai signifikansinya adalah 0.306 (>0.05), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar glukosa pada sampel serum langsung diperiksa dengan plasma NaF yang ditunda.

Kata kunci : kadar glukosa, serum, Natrium Fluorida (NaF), penundaan pemeriksaan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) merupakan sekelompok gangguan metabolik dengan gejala umum hiperglikemia. Penyakit ini merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena proses kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Hiperglikemia adalah suatu kondisi medik berupa peningkatan kadar glukosa dalam darah melebihi batas normal. Badan kesehatan dunia (WHO) memprediksi adanya peningkatan jumlah penyandang DM yang menjadi salah satu ancaman kesehatan global (Perkeni, 2015).

Menurut data RISKESDAS 2013, prevalensi nasional DM di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter dan gejalanya untuk usia diatas 15 tahun sebesar 2,1% (RISKESDAS, 2013). Berdasar data *International Diabetes federation* (IDF)(2014), saat ini Indonesia menempati peringkat ke-5 negara yang paling banyak menyandang penyakit DM, sehingga pengukuran glukosa darah sangatlah penting sebagai diagnosis awal penyakit yang disebabkan oleh kelainan metabolisme karbohidrat seperti penyakit diabetes melitus (Perkeni, 2015).

Ada beberapa macam pemeriksaan glukosa darah dengan fungsi yang berbeda-beda seperti pemeriksaan glukosa darah sewaktu, glukosa darah puasa, glukosa darah 2 jam post prandial, dan tes toleransi glukosa oral (Sacher, 2014).

Melihat banyaknya permintaan pemeriksaan glukosa darah dan pentingnya pengelolaan sampel terkadang timbul beberapa masalah yang tidak dapat dihindari, misalnya masalah reagen, alat, mati listrik dan pengiriman sampel sehingga memaksa untuk dilakukannya penundaan pemeriksaan yang akan mempengaruhi hasil pemeriksaan seperti halnya pemeriksaan kadar glukosa (Kosasih, 2008).

Pemeriksaan glukosa harus dilakukan paling lama 1 jam setelah darah diambil, jika pemeriksaan glukosa dilakukan melebihi 1 jam maka akan menyebabkan terjadinya proses glikolisis yang mengakibatkan terjadinya penurunan kadar glukosa darah dan diperkirakan terjadi penurunan 1 sampai 2 % kadar glukosa tiap jamnya. Suhu tempat dimana sampel disimpan juga akan berpengaruh terhadap tingkat glikolisis (Sacher, 2012).

Masalah ini dapat diatasi dengan menggunakan tabung berisi Antikoagulant Natrium Fluorida (NaF) yang menghambat glikolisis sehingga glukosa dapat dipertahankan dalam waktu 24 jam pada suhu kamar (15°C – 25°C) dan dapat bertahan selama 7 hari pada suhu 4°C (Boehringer, 2010). Tabung bertutup abu-abu umumnya digunakan apabila pemeriksaan kadar glukosa digunakan untuk tujuan diagnostik seperti dalam diagnosis awal diabetes melitus (Sacher, 2012).

Berdasarkan uraian diatas peneliti ingin mengetahui adanya perbedaan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah pada sampel serum yang langsung diperiksa dengan plasma NaF yang ditunda dikarenakan pada plasma NaF dapat menghambat terjadinya proses glikolisis.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah “Apakah ada perbedaan hasil pemeriksaan kadar

glukosa darah pada sampel serum langsung diperiksa dengan plasma NaF yang ditunda ?”.

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Untuk mengetahui adanya perbedaan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah pada sampel serum langsung diperiksa dengan plasma NaF yang ditunda.

1.3.2 Tujuan khusus

- a. Mengukur kadar glukosa darah dengan sampel serum yang langsung diperiksa.
- b. Mengukur kadar glukosa darah dengan sampel plasma NaF yang ditunda.

1.4 Manfaat

1.4.1 Bagi penulis

- a. Mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah pada sampel serum yang langsung diperiksa dengan plasma NaF yang ditunda.
- b. Mengetahui pengaruh anticoagulant NaF terhadap penundaan pemeriksaan glukosa darah.
- c. Menambah keterampilan dalam melakukan pemeriksaan glukosa darah.

1.4.2 Bagi masyarakat

Menambah pengetahuan pada masyarakat umum, tentang pentingnya pemeriksaan kadar glukosa darah.

1.4.3 Bagi akademis

Menambah kepustakaan bagi mahasiswa D-III Analis Kesehatan tentang perbedaan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah pada sampel serum langsung diperiksa dengan plasma NaF yang ditunda.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

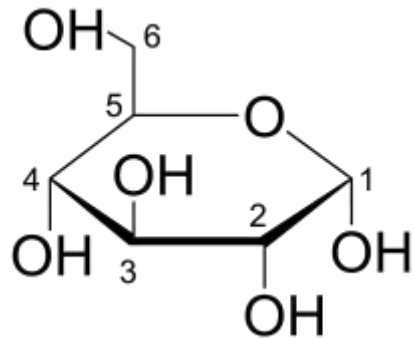
2.1 Karbohidrat

Karbohidrat adalah senyawa yang mengandung unsur C, H dan O. Semua karbohidrat memiliki gugus fungsi CO dan OH. Karbohidrat dapat diklasifikasikan berdasarkan jumlah unit gulanya yaitu monosakarida, disakarida, dan polisakarida. Monosakarida merupakan karbohidrat yang paling sederhana karena hanya terdiri dari satu unit gula, misalnya glukosa, fruktosa dan galaktosa. Disakarida terbentuk dari 2 unit gula yang dihubungkan dengan ikatan glikosidik. Polisakarida merupakan karbohidrat dengan jumlah unit gula lebih dari dua unit. Glukosa merupakan sumber makanan utama dan pasokan energi tubuh dan disimpan terutama pada hati dan otot sebagai glikogen (Bishop, 2010).

2.2 Glukosa

2.1.1 Definisi glukosa

Glukosa merupakan karbohidrat yang paling utama. Dalam makanan, karbohidrat yang paling banyak diserap oleh aliran darah adalah glukosa sedangkan gula lain akan diubah menjadi glukosa didalam hati. Glukosa merupakan prekursor untuk sintesis karbohidrat lain didalam tubuh seperti glikogen sebagai cadangan glukosa yang disimpan didalam otot, ribosa dan deoksiribosa dalam asam nukleat, galaktosa dalam laktosa susu, dan sebagai kombinasi dengan protein dalam bentuk glikoprotein dan proteoglikan (Ganong, 2003).



Gambar 1. Struktur glukosa
Sumber: www.wikipedia.id

2.1.2 Definisi Glukosa Darah

Glukosa merupakan monosakarida utama dari produk akhir pencernaan karbohidrat. Karbohidrat merupakan zat kimia yang terdapat dalam berbagai bentuk, termasuk monosakarida dan unit-unit kimia yang kompleks, seperti disakarida dan polisakarida. Sebagian besar sel tubuh menggunakan glukosa sebagai sumber energi. Kadar glukosa darah diatur dengan baik didalam tubuh (Price, 2006).

Secara normal kadar puasa berkisar antara 70-126 mg/dl. Peningkatan kadar glukosa puasa melebihi 126 mg/dl disebut hiperglikemia dan penurunan kadar glukosa puasa kurang dari 70 mg/dl disebut hipoglikemia. Glukosa dua jam postprandial ≤ 140 mg/dl setelah 2 jam sehabis makan, dan gula darah sewaktu ≤ 200 mg/dl (Perkeni, 2015).

2.1.3 Metabolisme

a. Metabolisme Karbohidrat

Karbohidrat bertanggung jawab atas sebagian besar masuknya makanan. Sebagian besar karbohidrat akan diubah menjadi lemak. Karbohidrat mempunyai fungsi utama sebagai bahan bakar untuk oksidasi dan menyediakan energi untuk proses-proses metabolisme lainnya (Ganong, 2003).

Karbohidrat utama dalam makanan adalah heksosa, diantaranya yang paling penting yaitu glukosa, galaktosa, dan fruktosa. Kebanyakan monosakarida yang terdapat dalam tubuh adalah isomer D. Produk utama dari metabolisme karbohidrat dalam darah adalah glukosa (Ganong, 2003).

b. Metabolisme Glukosa

Metabolisme glukosa menghasilkan asam piruvat, asam laktat dan senyawa asetilkoenzim A (asetil-KoA). Oksidasi lengkap glukosa menghasilkan karbondioksida, air dan energi yang disimpan sebagai senyawa fosfat berenergi tinggi adenin trifosfat (ATP)(Sacher, 2012).

Apabila tidak segera dimetabolisme, glukosa dapat disimpan di hati atau di otot dalam bentuk glikogen. Glikogen adalah suatu polimer yang terdiri dari banyak residu glukosa yang dapat dibebaskan dan dimetabolisasi sebagai glukosa. Proses perubahan glukosa menjadi glikogen disebut glikogenesis dan proses pembentukan glukosa dari pemecahan glikogen disebut glikogenolisis. Hati juga dapat mengubah glukosa melalui jalur-jalur metabolik lain menjadi asam lemak yang disimpan sebagai trigliserida, atau asam amino yang digunakan untuk membentuk protein. Apabila persediaan glikogen menipis dan glukosa yang ada tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan energi, maka hati dapat membentuk glukosa dari asam lemak dan juga dari asam amino, proses ini disebut glukoneogenesis (Sacher, 2012).

2.1.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah

a. Hormon

1) Hormon Tiroksin

Hormon tiroid diekskresikan oleh kelenjar gondok dan menyebabkan peningkatan penyerapan glukosa dari saluran cerna dan penipisan glikogen dalam hati. Dampak dari menipisnya glikogen adalah kerusakan sel-sel hati, hiperglikemia dan kelelahan sel B (Ganong, 2003).

2) Hormon Glukagon

Glukoagon merupakan hormon yang disekresikan oleh sel-sel alfa pulau langerhans pada saat kadar glukosa darah turun. Fungsi utama hormon ini adalah meningkatkan besarnya konsentrasi glukosa darah dengan meningkatkan pembebasan glukosa dari glikogen (Sacher, 2012).

3) Hormon Epinefrin

Hormon epinefrin dihasilkan oleh medulla kelenjar adrenal dan berfungsi untuk mengubah adanya glikogen menjadi glukosa terutama yang ada didalam hati. Hormon ini dapat meningkatkan glukosa darah (Ganong, 2003).

4) Hormon Insulin

Hormon ini di produksi didalam pankreas oleh sel-sel beta pulau langerhans. Insulin merupakan hormon anabolitik utama yang meningkatkan laju pemasukan glukosa kedalam sel didalam tubuh. Hormon ini diperlukan untuk mengangkut glukosa dan asam amino melewati membran, pembentukan glikogen dalam hati dan otot rangka, perubahan glikogen menjadi

trigliseride, sintesis asam nukleat dan sintesis protein (Sacher, 2007).

Insulin berfungsi untuk meningkatkan pemakaian karbohidrat sebagai sumber energi dan menekan pemakaian lemak. Defisiensi hormon insulin menyebabkan penggunaan lemak tanpa disertai pemakaian glukosa darah. Bila konsentrasi glukosa rendah, sekresi insulin akan ditekan sehingga lemak lebih diutamakan sebagai sumber energi kecuali pada otak. Bila konsentrasi glukosa tinggi, sekresi insulin akan ditingkatkan sehingga karbohidrat lebih banyak digunakan sebagai sumber energi daripada lemak dan kelebihan glukosa darah akan disimpan dalam bentuk glikogen hati, lemak hati dan glikogen otot. Peran fungsional utama dari hormon insulin didalam tubuh adalah untuk mengatur kedua jenis sumber energi, mana yang akan digunakan sel-sel sebagai sumber energi dari waktu ke waktu (Price, 2006).

5) Hormon Pertumbuhan

Hormon pertumbuhan merupakan hormon yang terbentuk di hipofisis anterior yang memiliki efek metabolik melawan kerja insulin. Hormon ini dapat meningkatkan kadar glukosa darah (Sacher, 2012).

6) Hormon kortisol

Hormon ini disekresi oleh korteks adrenal. Hormon ini mempunyai efek meningkatkan sintesis glukosa dari asam amino atau asam lemak. Hormon ini dapat menghambat kerja insulin . hormon ini akan meningkatkan glukosa darah (Sacher, 2012)

7) Hormon ACTH

Hormon ACTH berasal dari jaringan hipofisis anterior. Hormon ini berfungsi untuk meningkatkan pengeluaran kortikol dan meningkatkan pembebasan asam lemak dari jaringan lemak dan menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah (Sacher, 2012).

8) Hormon Somatostatin

Hormon ini berasal dari sel D pankreas. Hormon ini berfungsi untuk menekan pengeluaran glukagon dari sel α (bekerja secara lokal), menekan pengeluaran insulin, hormon-hormon tropic, hipofisis, gastrin, sekretin dan meningkatkan kadar glukosa darah (Sacher, 2012).

b. Absorpsi Glukosa Darah

Asupan makanan yang mengandung gula akan di absorpsi di dalam duodenum dan jejunum proksimal pada saat proses pencernaan. Kadar gula darah akan meningkat untuk sementara waktu setelah proses absorpsi makanan dan akan kembali pada kadar semula. Besarnya kadar yang diabsorpsi sekitar 1 gram/Kg berat badan tiap jamnya. Kecepatan absorpsi gula didalam usus halus selalu konstan tidak tergantung pada jumlah gula yang ada. Kemampuan tubuh untuk menangani karbohidrat dapat ditentukan dengan tes toleransi glukosa oral (TTGO) (Perkeni, 2015).

c. Ekskresi Glukosa Darah

Kadar glukosa dalam darah dikendalikan oleh hormon yang dihasilkan sel beta Langerhans dari pankreas yaitu hormon insulin. Hormon insulin harus selalu seimbang dengan kebutuhan glukosa,

bila hormon insulin yang diperlukan untuk menjaga kadar glukosa mengalami penurunan maka glukosa darah akan menumpuk dalam sirkulasi darah yang akan menyebabkan meningkatnya kadar glukosa dalam darah (Perkeni, 2015)

d. Glikolisis

Glikolisis merupakan penyecahan glukosa darah menjadi asam piruvat atau asam laktat atau keduanya. menurut tempat terjadinya, glikolisis dibagi menjadi 2 jenis, yaitu :

1) Glikolisis didalam tubuh (*in vivo*)

Katabolisme glukosa berjalan melalui pemecahan fruktosa menjadi triosa atau melalui oksidasi dan dekarboksilasi menjadi pentosa. Katabolisme glukosa didalam tubuh berjalan melalui 2 jalur, jalur menjadi piruvat melalui triosa adalah jalan *Embden-Meyerhof*, dan jalur melalui 6-fosfoglukonat dan pentosa disebut jalur *diret oksidative atau heksamonofosfat* (ganong,2003).

2) Glikolisis diluar tubuh (*in vitro*)

Glikolisis diluar tubuh terjadi setelah sampel dikeluarkan dari dalam tubuh, apabila tidak diberi zat penghambat glikolisis maka komponen yang ada dalam darah seperti eritrosit, trombosit, dan juga kemungkinan adanya kontaminasi bakteri yang menggunakan glukosa sebagai sumber makanannya akan menyebabkan penurunan kadar glukosa. Suhu tempat sampel disimpan dan lama waktu penyimpanan akan memperbesar tingkat glikolisis yang terjadi (Sacher, 2014).

2.1.5 Keadaan yang Berhubungan dengan Kadar Glukosa Darah Abnormal

Keadaan yang berhubungan dengan kadar glukosa abnormal yaitu :

a. Hipoglikemia

Hipoglikemia adalah penurunan kadar glukosa darah yaitu kurang dari 50 mg/dl. Hipoglikemia dapat disebabkan karena puasa dan olahraga, olahraga dapat meningkatkan penggunaan glukosa oleh sel-sel otot rangka. Hipoglikemia juga dapat disebabkan karena pemberian dosis insulin yang berlebih pada penderita diabetes melitus (Baron,2006).

b. Hiperglikemia

Hiperglikemia adalah peningkatan kadar glukosa darah. Hiperglikemia dapat disebabkan oleh defisiensi insulin atau penurunan responsivitas sel terhadap insulin. Hormon yang dapat meningkatkan glukosa darah yaitu hormon tiroksin, hormon ACTH, hormon kortisol, hormon epinefrin, hormon glukagon, hormon somatostatin, dan hormon pertumbuhan (Corwin, 2009).

2.1.6 Macam-Macam Pemeriksaan Glukosa Darah

a. Glukosa Darah Sewaktu

Merupakan uji glukosa darah yang dapat dilakukan sewaktu-waktu, tanpa harus puasa terlebih dahulu atau mempertimbangkan asupan makanan terakhir. Tes glukosa darah sewaktu biasanya digunakan sebagai tes skrining untuk penyakit Diabetes Melitus. Kadar glukosa darah sewaktu normal adalah kurang dari 200 mg/dl (Perkeni, 2015).

b. Glukosa Darah Puasa

Merupakan uji kadar glukosa darah pada pasien yang melakukan puasa selama 10-12 jam. Kadar glukosa ini dapat menunjukkan keadaan keseimbangan glukosa secara keseluruhan dan pengukuran

rutin sebaiknya dilakukan pada sampel glukosa puasa. Kadar glukosa puasa normal adalah antara 70-125 mg/dl (Perkeni, 2015).

c. Glukosa Darah Postprandial

Glukosa 2 jam postprandial merupakan jenis pemeriksaan dimana sampel darah diambil 2 jam setelah makan atau pemberian glukosa. Tes ini biasanya dilakukan untuk menguji respon metabolik terhadap pemberian karbohidrat 2 jam setelah makan (Perkeni, 2015).

Kadar glukosa 2 jam postprandial normal adalah kurang dari 140 mg/dl. Jika kadar glukosa 2 jam postprandial melebihi batas normal maka dapat disimpulkan bahwa terjadi gangguan metabolisme pembuangan glukosa (Perkeni, 2015).

d. Tes Toleransi Glukosa Oral

Tes ini dilakukan apabila ditemukan keraguan hasil glukosa darah. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan cara pemberian karbohidrat kepada pasien. Sebelum pemberian karbohidrat kepada pasien, ada hal yang harus diperhatikan seperti, keadaan status gizi yang normal, tidak sedang mengonsumsi salisilat, tidak merokok, tidak sedang memakai kontrasepsi oral dan tidak makan dan minum apapun selain air selama 12 jam sebelum pemeriksaan (Perkeni, 2015).

2.1.7 Fungsi Pemeriksaan Glukosa Darah

a. Tes Saring

Tes saring bertujuan untuk mendeteksi sedini mungkin resiko penyakit diabetes melitus sehingga dapat mencegah kemungkinan terjadinya komplikasi kronik akibat penyakit ini. Tes saring ini

biasanya menggunakan sampel glukosa darah sewaktu untuk pemeriksaan (Perkeni, 2015).

b. Tes Diagnostik

Tes ini bertujuan utama untuk memastikan diagnosis diabetes melitus pada individu dengan keluhan khas diabetes melitus, atau mereka yang terdiagnosis dalam tes saring. Tes diagnostik ini biasanya menggunakan sampel glukosa darah puasa dan glukosa darah post prandial sebagai bahan pemeriksaan (Perkeni, 2015).

c. Tes Pengendalian

Test ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan suatu pengobatan untuk mencegah kemungkinan terjadinya komplikasi kronik. Tingkat keberhasilan proses terapi pengobatan dapat diketahui dengan pemeriksaan glukosa darah sewaktu, glukosa darah puasa dan glukosa darah dua jam post prandial. Pemeriksaan tes toleransi glukosa darah (TTGO) dapat dilakukan apabila pemeriksaan glukosa dua jam post prandial didapatkan hasil yang abnormal (Perkeni, 2015).

2.1.8 Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

Terdapat 2 dua metode utama yang digunakan untuk mengukur glukosa dalam darah, yaitu :

a. Metode Kimia

Pengukuran dengan metode kimiawi memanfaatkan sifat mereduksi glukosa yang nonspesifik dalam suatu reaksi dengan bahan indikator yang memberikan perubahan warna apabila tereduksi. Senyawa-senyawa lain didalam darah seperti urea juga dapat mereduksi bahan indikator sehingga pengukuran glukosa

metode kimia ini kurang akurat. Metode kimia memerlukan langkah pemeriksaan yang panjang sehingga memungkinkan terjadinya kesalahan dan reagen yang digunakan untuk metode kimia bersifat korosif pada alat laboratorium sehingga metode ini mulai ditinggalkan (Bishop, 2010)

b. Metode Enzimatik

Metode enzimatik pada pemeriksaan glukosa darah dapat memberikan hasil dengan spesifitas yang tinggi. Terdapat dua macam metode enzimatik yang digunakan yaitu glukosa oksidase dan heksokinase.

1. Glukosa oxidase

Metode glukosa oxidase merupakan metode yang sering digunakan. Glukosa oxidase adalah enzim spesifik yang hanya bereaksi dengan β -D-glucose. Glukosa oxidase dengan oxygen (O_2) dan air (H_2O) akan mengubah β -D-glucose menjadi glukonic acid dan menghasilkan hidrogen peroksida (H_2O_2). Hidrogen peroksida (H_2O_2) akan bereaksi dengan crhomogen dan menghasilkan warna yang dapat dibaca absorbansinya dengan spektrofotometer. Absorbansi dari warna tersebut setara dengan kadar glukosa dalam sampel (Bishop, 2010).

2. Heksokinase

Metode ini merupakan baku emas untuk pemeriksaan glukosa karena. Metode ini lebih akurat dari metode glukosa oxidase karena menggunakan glukosa-6-fosfat dehidrogenase yang lebih spesifik dari glukosa oxidase. Hexokinase dengan bantuan ATP akan merubah glukosa menjadi glukosa-6-fosfat.

Glukosa-6-fosfat dehidrogenase akan mengkatalis reaksi glukosa-6-fosfat dengan NADP+ membentuk NADPH yang dapat diukur absorbansinya dengan spektrofotometer. Besar absorbansi dari NADPH sebanding dengan kadar glukosa pada sampel. Metode hexokinase dapat digunakan untuk mengukur kadar glukosa pada sampel serum, plasma, urin dan cairan otak (Bishop, 2010)..

2.1.9 Faktor Pengganggu Hasil Kadar Glukosa Darah

Kadar glukosa dapat dipengaruhi beberapa faktor sebelum pemeriksaan. Faktor-faktor yang mengganggu hasil kadar glukosa darah terdiri dari: senyawa-senyawa lain didalam darah juga dapat mereduksi, seperti urea,

a. Kontrasepsi oral

Penggunaan kontrasepsi oral dapat menyebabkan kadar glukosa dalam darah meningkat signifikan.

b. Obat-obatan

Obat-obatan tertentu dapat mengganggu hasil pemeriksaan glukosa, seperti :

1. Insulin
2. Hipoglikemi oral
3. Salisilat dosis besar
4. Diuretik tiazid
5. Kortikosteroid
6. Estrogen dan kontrasepsi oral
7. Asam nikotinat
8. Fenotiazin

9. Litium

10. Propranolol

Jika memungkinkan, pemakaian obat tersebut sebaiknya dihentikan selama paling kurang 3 bulan sebelum pemeriksaan (Kemenkes, 2011).

c. Alkohol

Alkohol dapat menghambat hati melepaskan glukosa ke darah sehingga kadar glukosa darah turun. Tetapi alkohol yang mengandung kalori tinggi dapat meningkatkan kadar glukosa darah (Kemenkes, 2011).

d. Merokok

Merokok dapat meningkatkan kadar glukosa dalam darah (Kemenkes, 2011).

e. Makanan

Makanan dapat menaikkan kadar glukosa darah terutama makanan yang mengandung karbohidrat, protein dan lemak. Pemeriksaan glukosa yang paling baik untuk diagnosa awal DM adalah pemeriksaan glukosa puasa dan glukosa dua jam post prandial (Kemenkes, 2011).

f. Olahraga dan aktivitas

Olahraga dan aktivitas dapat menurunkan glukosa darah. Olahraga juga mengurangi resistensi insulin sehingga kerja insulin lebih baik dan mempercepat pengangkutan glukosa masuk kedalam sel untuk sumber energi (ADA, 2015).

Ketika tubuh tidak dapat mengkompensasi kebutuhan glukosa yang tinggi akibat aktivitas fisik yang berlebihan, maka kadar glukosa

dalam darah akan menurun (hipoglikemia) dan jika kadar glukosa darah melebihi kemampuan tubuh untuk menyimpannya disertai dengan kurangnya aktivitas fisik yang dilakukan, maka kadar glukosa dalam darah akan meningkat (hiperglikemia)(ADA, 2015).

g. Trauma atau stroke

Trauma atau stroke dapat meningkatkan kadar glukosa darah (Kemenkes, 2011).

h. Penundaan pemeriksaan

Penundaan pemeriksaan dapat menurunkan kadar glukosa darah dalam serum, karena adanya aktifitas yang dilakukan sel darah. Penundaan pemeriksaan dapat menyebabkan terjadinya glikolisis sehingga menurunkan kadar glukosa darah 1-2%/jam (Sacher, 2012).

i. Usia

Kadar glukosa normal cenderung meningkat dengan penambahan umur (Kemenkes, 2011).

2.3 Sampel Pemeriksaan Glukosa Darah

2.2.1 Darah Lengkap (*Whole Blood*)

Whole blood mengandung semua komponen darah secara utuh, baik plasma maupun sel-sel darah lainnya. Pemeriksaan glukosa darah menggunakan sampel whole blood biasanya dilakukan untuk tes saring dan sampel biasa yang digunakan adalah darah kapiler karena pengambilanya yang praktis dan pengukurannya menggunakan alat glukometer stik (Sacher, 2012).

2.2.2 Serum

Serum merupakan cairan yang diperoleh dari darah tanpa antikoagulant yang dibiarkan membeku, kemudian dicentrifuge dengan

kecepatan yang tinggi dan waktu tertentu. Sel-sel dalam darah akan mengendap dan lapisan atas yang jernih disebut serum. Serum tidak memiliki faktor-faktor koagulasi karena diperoleh dengan cara membekukan darah (Sacher, 2012).

2.2.3 Plasma

Plasma merupakan bagian cair yang diperoleh dari darah dengan antikoagulan yang kemudian dicentrifuge dengan kecepatan dan waktu tertentu tanpa menunggu darah membeku. Antikoagulan dapat mencegah terjadinya pembekuan darah sehingga didalam plasma masih memiliki faktor-faktor pembekuan. Pemberian antikoagulant didasarkan pada pemeriksaan yang akan dilakukan sebab sifat dari zat adiktif yang ditambahkan mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap sampel darah. Beberapa antikoagulan yang sering digunakan antara lain:

a Natrium flourida (NaF)

NaF merupakan antiglikolitik yang dapat mencegah metabolisme glukosa yaitu dengan cara menghambat kerja enzim phosphoenol pyruvate dan urease sehingga kadar glukosa darah tetap stabil. Pada suhu kamar (15°C-20°C), antikoagulant ini dapat mempertahankan kadar glukosa selama 24 jam, sedangkan pada suhu 4°C kadar glukosa dapat dipertahankan selama 7 hari, sehingga pemeriksaan glukosa darah sangat dianjurkan untuk memakai antikoagulant ini (Nugraha, 2015).

b Heparin

Antikoagulan ini jarang digunakan karena harganya yang mahal, namun heparin menjadi antikoagulan pilihan karena antikoagulan ini tidak mempengaruhi komposisi darah. Ada beberapa macam heparin

yang digunakan dalam laboratorium diantaranya ammonium heparin, lithium heparin dan sodium heparin (Nugraha, 2015).

Antikoagulan heparin tidak boleh digunakan untuk pemeriksaan darah tepi karena dapat menyebabkan latar belakang berwarna gelap (biru) (Nugraha, 2015).

c. EDTA (ethylen dismine tetra acetat)

Umumnya EDTA tersedia dalam bentuk kering yaitu garam di-kalium (K_2EDTA) dan garam di-natrium (Na_2EDTA). Kelebihan EDTA yaitu sebagai antikoagulan yang memiliki sifat zat adiktif yang dapat merubah morfologi seldan mencegah trombosit bergumpal, sehingga sangat baik digunakan untuk pemeriksaan hemoglobin, erytrosit, leukosit, trombosit dan Laju Endap Darah (LED) (Gandasoebrata, 2010).

d Natrium sitrat

Natrium sitrat atau trisodium citrate dihidrat umumnya digunakan dalam bentuk larutan dengan konsentrasi 3,2% dan 3,8%. Antikoagulan ini dapat mencegah koagulasi dengan cara mengendapkan ion kalsium, sehingga menjadi bentuk yang tidak aktif. Antikoagulan ini biasa digunakan untuk pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) westergreen (Nugraha, 2015).

2.3 Hubungan Pemeriksaan Glukosa Darah dengan Antikoagulan Natrium Fluoride (NaF)

Pemeriksaan glukosa darah harus segera dilakukan setelah pengambilan darah untuk menghindari terjadinya glikolisis. Pada suhu kamar, kadar glukosa akan menurun sebanyak 1 sampai 2% glukosa tiap jamnya akibat

terjadinya glikolisis. Suhu dan lingkungan tempat darah disimpan juga dapat mempengaruhi tingkat glikolisis. Dengan menggunakan antikoagulan NaF (tabung bertutup abu-abu), kadar glukosa dapat dipertahankan karena antikoagulan NaF dapat menghambat proses glikolisis (Sacher, 2012). Dengan antikoagulan NaF, kadar glukosa dapat dipertahankan selama 24 jam pada suhu kamar (15°C-20 °C) dan selama 7 hari pada pada suhu 4 °C dalam wadah yang tertutup rapat (Boehringer, 2008).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

1.5 Waktu dan Tempat

Waktu pelaksanaan pada bulan April 2018 yang dilakukan di Laboratorium klinik Universitas Setia Budi Surakarta.

1.6 Sampel

Diambil 30 sampel darah vena dari mahasiswa Universitas Setia Budi Surakarta. Dari sampel tersebut dibuat 30 serum dan 30 plasma NaF.

1.7 Alat dan Bahan

a. Alat

1. Sduit injeksi 5 ml
2. Tourniquet
3. Centrifuge
4. Tabung centrifuge
5. Tabung serologi
6. Clinipet/mikropipet
7. Blue tip dan yellow tip
8. Fotometer start dust FC
9. Tabung vacum dengan antikoagulant Natrium Fluorida
10. Rak tabung reaksi
11. Cup serum dan cup plasma

b. Bahan

1. Serum
2. Plasma NaF
3. Alkohol 70%
4. Reagen Glukosa
5. Standart glukosa
6. Aquadest

1.8 Prosedur Kerja**3.4.1 Pengambilan Sampel**

1. Memasang tourniquet pada lengan atas.
2. Membersihkan tempat tusukan dengan alkohol 70%, tunggu sampai kering.
3. Posisikan lubang jarum menghadap keatas kemudian vena mediana cubiti ditusuk pelan-pelan sampai ujung jarum masuk kedalam lumen vena mediana cubiti.
4. Diambil darah vena sebanyak 5 ml.
5. Torniquet dilepas, letakan kapas diatas jarum kemudian cabut spuit secara perlahan.
6. Menutup tempat tusukan dengan plester atau meminta pasien untuk menekan tempat tusukan tadi dengan kapas selama beberapa menit.
7. Memberi label yang berisi tanggal pengambilan dan identitas pasien pada tabung.

3.4.2 Pembuatan Plasma NaF

1. Darah sebanyak 3ml kemudian dimasukkan kedalam tabung vacum tube abu-abu dibolak-balikan 7-8 kali supaya homogen.

2. Mencentrifuge darah dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit.
3. Memisahkan plasma yang terdapat pada bagian atas darah.
4. Memasukan plasma kedalam cup plasma.
5. Memberi label yang berisi tanggal pengambilan dan identitas.

3.4.3 Pembuatan Serum

1. Darah sebanyak 2ml kemudian dimasukan kedalam tabung centrifuge dibiarkan membeku, hindari guncangan supaya tidak terjadi hemolisa.
2. Mencentrifuge darah dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit.
3. Memisahkan serum yang terdapat pada bagian atas darah.
4. Memasukan serum kedalam cup serum.
5. Memberi label yang berisi tanggal pengambilan dan identitas.

3.4.4 Pemeriksaan Glukosa Metode GOD-PAP

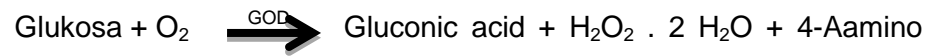
a. Metode

GOD-PAP (Glucosa Oksidase-Peroksidase Aminoantypirine Phenol)

b. Prinsip

Glukosa dioksidase oleh glukosa oksidase (GOD) membentuk asam glukonat dan hidrogen peroksidase. Hidrogen peroksidase yang terbentuk bereaksi dengan phenol dan 4-aminophenazon dengan bantuan enzim peroksidase mengnilaikan quinoneimine yang berwarna merah muda dan dapat diukur dengan fotometer pada panjang gelombang 546 nm. Intensitas warna terbentuk akan diukur oleh fotometer dan dikonversikan menjadi kadar glukosa darah yang terdapat dalam sampel.

c. Reaksi



d. Prosedur

Panjang gelombang : 500 nm, Hg 546 nm

Ukuran tabung : 1 cm

Suhu : 20-25°C/37°C

Pengukuran : Dengan reagen blanko

Dipipet ke dalam tabung

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

Dicampur dan diinkubasi 10 menit pada suhu 20-25°C, kemudian baca dengan reagen blanko dalam 60 detik.

e. Pengukuran dengan Fotometer Star Dust FC

1. Menghubungkan fotometer dengan saluran listrik.
2. Menyalakan fotometer dengan menekan tombol ON.
3. Tampak dimonitor secara otomatis sebagai berikut
 - "CHEK"
 - "REMEMBER YOU MUST"
 - "DP A WASH"

- “CODE”
4. Menekan tombol “WASH” dari aquadest dihisap melalui selang sambil menekan selang kedalam becker glass yang berisi aquadest.
 5. Memasukan kode pemeriksaan glukosa.
 6. Calibrate (Y/N) : apabila belum pernah atau akan dikalibrasi ulang, menekan tombol Y untuk melakukan kalibrasi.
 7. Menunggu sebentar hingga muncul “INSERT BLANKO”.
 8. Blanko aquades dihisap melalui selang sambil menekan tombol hisap.
 9. Menunggu sebentar hingga muncul “INSERT STANDART”.
 10. Standart yang telah siap dihisap melalui selang sambil menekan tombol hisap.
 11. Menunggu sebentar hingga muncul “INSERT SAMPEL”.
 12. Sampel yang telah siap dihisap melalui selang sambil menekan tombol hisap.
 13. Menunggu untuk pembacaan nilai.
 14. Membaca nilainya.

3.5 Teknik Analisis Data Penelitian

Data yang diperoleh dianalisa dengan aplikasi statistik komputer menggunakan uji statistik perbedaan yaitu uji *paired sample t test*. Teknik analisa tersebut dapat mengetahui ada tidaknya perbedaan yang bermakna antara dua kelompok sampel yang berpasangan. Syarat untuk dapat dilakukanya uji *paired sample t test* adalah data yang akan diuji harus terdistribusi normal, sehingga perlu dilakukan uji normalitas data terlebih dahulu.

Uji normalitas data yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk* karena responden kurang dari 50 orang dengan ketentuan :

Jika nilai signifikansi >0.05 maka data terdistribusi normal

Jika nilai signifikansi <0.05 maka data terdistribusi tidak normal

Data yang terdistribusi normal dapat langsung dilakukan uji *paired sample t test* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang bermakna antara dua kelompok data dengan ketentuan :

Jika nilai signifikansinya >0.05 maka tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara dua kelompok data tersebut.

Jika nilai signifikansinya <0.05 maka terdapat perbedaan yang bermakna antara dua kelompok data tersebut.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah pada sampel serum langsung diperiksa dengan plasma NaF yang ditunda, dari 30 sampel yang diperiksa didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah dengan Sampel Serum Langsung Diperiksa dan Sampel Plasma NaF tunda.

	N	Mean	Minimum	Maximum	Std. Deviation
Serum langsung	30	90.343	69.7	112.1	11.7282
Plasma NaF tunda	30	89.593	63.7	113.3	11.9848

Sumber : data primer yang diolah

Dari data tersebut diketahui nilai rata-rata kadar glukosa pada sampel serum yang langsung diperiksa adalah 90.3 mg/dl, nilai terendah adalah 69.7 mg/dl dan nilai tertinggi adalah 112.1 mg/dl, sedangkan pada sampel plasma NaF yang ditunda didapat hasil nilai rata-ratanya adalah 89.6 mg/dl, nilai terendah adalah 63.7 mg/dl dan nilai tertinggi adalah 113.3 mg/dl.

4.2 Analisis Data

Analisis data diperlukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang bermakna antara pemeriksaan kadar glukosa darah pada sampel serum langsung diperiksa dengan plasma NaF yang ditunda. Data tersebut akan dilakukan uji perbedaan dengan uji *Paired Sample t test*. Syarat untuk melakukan uji perbedaan dengan uji *Paired Sample t Test*

adalah data yang akan diuji harus terdistribusi normal, sehingga perlu dilakukan uji Normalitas. Uji normalitas data yang digunakan adalah uji normalitas *Shapiro-Wilk* karena responden kurang dari 50 orang. Dari hasil perhitungan menggunakan aplikasi statistic komputer maka hasil uji normalitas didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas dengan *Shapiro-Wilk*

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
NaF_Tunda	.964	30	.383
serum_langsung	.937	30	.075

Sumber : data primer yang diolah

Ketentuan:

- Jika nilai signifikansi >0.05 maka data terdistribusi normal (dapat dilakukan uji *paired sample T test*)
- Jika nilai signifikansi <0.05 maka data terdistribusi tidak normal (tidak dapat dilakukan uji *paired sample T test*)

Dari data tersebut didapatkan nilai signifikansi dari data serum langsung adalah 0.075 (>0.05) sehingga dapat disimpulkan data pada serum langsung terdistribusi normal, sedangkan nilai signifikansi dari data plasma NaF tunda adalah 0.383 (> 0.05) sehingga dapat disimpulkan bahwa data plasma NaF tunda terdistribusi normal, karena kedua data tersebut terdistribusi normal maka dapat dilakukan uji perbedaan dengan uji *Paired Sample T test*. Setelah dilakukan uji perbedaan dengan uji *Paired Sample T Test* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji *Paired Sample T Test*

	Paired Differences					t	Df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 serum_langsung - NaF_Tunda	.7500	3.9442	.7201	-.7228	2.2228	1.041	29	.306

Sumber : data primer yang diolah

Ketentuan:

- Jika nilai signifikansi >0.05 maka tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar glukosa darah pada serum langsung dengan kadar glukosa darah pada plasma NaF tunda.
- Jika nilai signifikansi <0.05 maka terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar glukosa darah pada serum langsung dengan kadar glukosa darah pada plasma NaF tunda.

Dari tabel hasil diatas diketahui bahwa nilai signifikansi adalah 0.306 (>0.05) sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil kadar glukosa darah antara sampel serum langsung diperiksa dengan sampel plasma NaF yang ditunda tidak memiliki perbedaan yang bermakna.

4.3 Pembahasan

Penelitian yang dilakukan pada bulan Mei 2018 dengan judul perbedaan kadar glukosa darah pada sampel serum yang langsung diperiksa dengan plasma NaF yang ditunda di laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta dengan menggunakan reagen glukosa.

Berdasarkan hasil dari pemeriksaan glukosa darah pada sampel serum langsung diperiksa dengan sampel plasma NaF yang ditunda setelah dilakukan uji statistik perbedaan dengan *Uji Paired Sample t Test* didapatkan hasil nilai signifikansinya adalah 0.306, karena hasil nilai signifikansinya >0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara kadar glukosa pada serum langsung diperiksa dengan kadar glukosa pada plasma NaF yang ditunda.

Kadar glukosa darah pada sampel plasma NaF (tabung bertutup abu-abu) yang ditunda dapat stabil karena pada tabung tersebut terdapat zat inhibitor glikolisis yaitu fluorida yang dapat menghambat glikolisis sehingga kadar glukosa dapat dipertahankan walaupun disimpan dalam suhu kamar. Antikoagulan Natrium fluorida (NaF) merupakan zat antiglikolitik yang dapat menghambat metabolisme glukosa dengan cara menghambat kerja enzim phosphoenol pyruvate dan enzim urease yang dapat mencegah terjadinya glikolisis sehingga kadar glukosa dapat dipertahankan (Nugraha, 2015). Dengan antikoagulan NaF, kadar glukosa dapat dipertahankan selama 24 jam pada suhu kamar (15°C - 25°C) dan selama 7 hari pada suhu 4°C dalam wadah yang tertutup rapat (Boehringer, 2010).

Kadar glukosa darah pada sampel serum sangat rentan terhadap glikolisis sehingga terjadi penurunan kadar glukosa yang bermakna. Suhu lingkungan tempat sampel disimpan juga mempengaruhi tingkat glikolisis. Pada suhu kamar, kadar glukosa diperkirakan mengalami penurunan 1 sampai 2% dari kadar glukosa sampel tiap jamnya (Sacher, 2012). Penurunan ini cukup bermakna sehingga penundaan pemeriksaan glukosa harus dihindari, akan tetapi terkadang timbul beberapa masalah yang tidak dapat dihindari seperti masalah reagen dan alat sehingga memaksa untuk

dilakukannya penundaan pemeriksaan yang akan menyebabkan penurunan kadar glukosa akibat glikolisis. Oleh karena itu, untuk mencegah terjadinya penurunan kadar glukosa sebaiknya pemeriksaan glukosa menggunakan tabung bertutup abu-abu yang berisi Natrium Fluorida (NaF) yang dapat mencegah terjadinya glikolisis sehingga dapat mempertahankan kadar glukosa dan didapatkan hasil yang akurat. Akan tetapi penggunaan antikoagulant NaF memiliki kerugian yaitu hanya dapat digunakan untuk pemeriksaan glukosa saja, tidak bisa untuk pemeriksaan lainnya.

Kualitas alat yang digunakan untuk pemeriksaan juga harus dijaga untuk mendapatkan hasil yang akurat. Sebelum melakukan pemeriksaan perlu dilakukan *quality control* terlebih dahulu untuk mengetahui apakah alat tersebut sudah siap untuk dipakai. Selain itu, ada beberapa faktor dalam pemeriksaan yang harus diperhatikan seperti :

a. Pra analitik

1. Labeling

Labeling yaitu memberi identitas pada sampel agar sampel tidak saling tertukar.

2. Sampling

Sampling harus dilakukan sesuai *Standar Operasional Prosedur* (SOP) dengan baik supaya tidak terjadi kerusakan sampel.

3. Penanganan sampel

Apabila pemeriksaan ditunda sebaiknya sampel disimpan pada suhu 15°C-25 °C selama 1 hari atau pada suhu 4 °C selama 7 hari.

b. Analitik

1. Alat

Alat yang digunakan pada pemeriksaan ini adalah fotometer. Sebelum dilakukan pemeriksaan, alat ini perlu dilakukan control terlebih dahulu agar pemeriksaan yang dilakukan mendapat hasil yang akurat.

2. Reagen

Reagen yang digunakan perlu dilihat tanggal kadaluarsanya dan perlu dijaga penyimpanannya.

c. Post analitik

1. Pembacaan hasil

Pembacaan hasil dibaca menggunakan alat fotometer microlab 300.

2. Dokumentasi

Pencatatan hasil dicatat pada kertas hasil pemeriksaan yang kemudian disetujui oleh pihak penanggung jawab laboratorium

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan glukosa darah pada sampel serum langsung diperiksa dengan sampel plasma NaF yang ditunda dapat diketahui rata-rata kadar glukosa pada sampel serum langsung diperiksa adalah 90.3 mg/dl dan rata-rata kadar glukosa pada sampel plasma NaF yang ditunda adalah 89.6 mg/dl. Pada uji statistik perbedaan dengan uji *Paired Sample t Test* didapatkan hasil nilai signifikansinya adalah 0.306 (>0.05) sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara kadar glukosa pada sampel serum langsung diperiksa dengan sampel plasma NaF yang ditunda.

5.2 SARAN

a. Bagi Akademi Kesehatan dan Instansi Laboratorium

1. Memberi pemahaman tentang pengaruh penundaan pemeriksaan glukosa terhadap hasil glukosa kepada mahasiswa atau tenaga analis kesehatan.
2. Sebaiknya menggunakan tabung bertutup abu-abu yang berisi Natrium Fluorida untuk pemeriksaan glukosa guna mencegah terjadinya glikolisis akibat penundaan pemeriksaan yang mungkin terjadi.
3. Selalu melakukan *quality control* terhadap alat sebelum dilakukannya pemeriksaan untuk menjaga kualitas alat.
4. Menjaga kestabilan suhu ruangan penyimpanan sampel.

b. Bagi Mahasiswa

Diharapkan melanjutkan penelitian ini dengan responden yang lebih banyak atau dengan waktu penundaan yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. 2015. Standart of Medical Care In Diabetes. Diabetes Care. Vol 38.
- Baron, D.N. 1991. *Kapita Selekta Patologi Klinik*. Edisi 4. Jakarta: EGC.
- Bishop, M.L. 2010. *Clinical Chemistry: Techiques, Principles, Correlations*. Edisi 6. California: Global Med Technologies.
- Corwin, E. 2009. *Buku saku patofisiologi*. Jakarta: EGC
- Departemen kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Good laboratory practice*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Gandasoebrata, R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Ganong, W.F. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Kosasih, E.N. 2008. *Pemeriksaan Laboratorium Klinik*. Edisi 5. Jakarta: EGC.
- Nugraha, G. 2015. *Panduan pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*. Jakarta: EGC.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) tentang Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia. 2015. Jakarta: PB. PERKENI.
- Price, S.A. dan Wilson, L.M. 2006. *Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi 6. Vol 2. Jakarta: EGC.
- Sacher, R.A. dan Richard, A.M. 2012. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Edisi 11. Jakarta: EGC.

Lampiran 1. Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah pada sampel serum langsung diperiksa dan plasma NaF yang ditunda

Sampel	Umur	Jenis Kelamin	Hasil Kadar Glukosa Darah	
			Serum Langsung	Plasma NaF Tunda
1	20 tahun	Perempuan	84.9	84.0
2	21 tahun	Laki-laki	77.7	76.4
3	21 tahun	Laki-laki	76.0	74.9
4	20 tahun	Perempuan	88.5	87.5
5	21 tahun	Perempuan	97.6	101.3
6	20 tahun	Laki-laki	111.4	110.2
7	21 tahun	Perempuan	84.9	85.6
8	20 tahun	Perempuan	106.4	113.3
9	21 tahun	Perempuan	109.8	108.8
10	20 tahun	Perempuan	88.9	90.0
11	20 tahun	Laki-laki	94.7	95.4
12	21 tahun	Laki-laki	96.3	94.3
13	20 tahun	Perempuan	75.2	72.1
14	20 tahun	Perempuan	86.0	83.6
15	21 tahun	Perempuan	90.8	88.8
16	20 tahun	Perempuan	85.2	82.7
17	21 tahun	Laki-laki	78.0	87.1
18	21 tahun	Laki-laki	77.2	77.5
19	20 tahun	Perempuan	87.9	88.0
20	21 tahun	Perempuan	98.2	96.6
21	20 tahun	Laki-laki	112.1	111.2
22	21 tahun	Perempuan	85.2	87.7
23	20 tahun	Perempuan	106.0	105.3
24	21 tahun	Perempuan	110.1	95.0
25	20 tahun	Perempuan	82.4	80.2
26	20 tahun	Laki-laki	92.7	91.4
27	21 tahun	Laki-laki	86.9	87.8
28	20 tahun	Perempuan	69.7	63.7
29	20 tahun	Perempuan	85.4	83.6
30	21 tahun	Perempuan	84.2	83.8

Lampiran 2. Hasil uji Statistik *descriptive*

		Statistic	Std. Error	
NaF_Tunda	Mean	89.593	2.1881	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	85.118	
		Upper Bound	94.069	
	5% Trimmed Mean	89.598		
	Median	87.750		
	Variance	143.634		
	Std. Deviation	11.9848		
	Minimum	63.7		
	Maximum	113.3		
	Range	49.6		
	Interquartile Range	12.3		
	Skewness	.290	.427	
	Kurtosis	-.065	.833	
serum_langsung	Mean	90.343	2.1413	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	85.964	
		Upper Bound	94.723	
	5% Trimmed Mean	90.193		
	Median	87.400		
	Variance	137.550		
	Std. Deviation	11.7282		
	Minimum	69.7		
	Maximum	112.1		
	Range	42.4		
	Interquartile Range	14.0		
	Skewness	.478	.427	
	Kurtosis	-.611	.833	

Lampiran 3. Hasil uji statistik normalitas data

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NaF_Tunda	.126	30	.200*	.964	30	.383
serum_langsung	.149	30	.088	.937	30	.075

Lampiran 4. Hasil uji statistik *paired sampel t test*

	Paired Differences					t	Df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 serum_langsung - NaF_Tunda	.7500	3.9442	.7201	-.7228	2.2228	1.041	29	.306

Lampiran 5. Tabung Naf dan Reagen Glukosa



Lampiran 6. Pengambilan darah vena



Lampiran 7. Sampel darah Vena



Lampiran 8. Centrifuge



Lampiran 9. Serum dan Plasma NaF



Lampiran 10. Fotometer

