

**PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH
YANG DIPERIKSA SECARA LANGSUNG
DAN DITUNDA 24 JAM**

(Studi di Prodi DIII Analis Kesehatan Tingkat II A STIKes ICMe Jombang)

KARYA TULIS ILMIAH



**LINA CAHYANING TYAS
12.131.029**

**PROGAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2015**

**PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH
YANG DIPERIKSA SECARA LANGSUNG
DAN DITUNDA 24 JAM**

(Studi di Prodi DIII Analis Kesehatan Tingkat II A STIKes ICMe Jombang)

Karya Tulis Ilmiah:
Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar
Ahli Madya Analis Kesehatan

**LINA CAHYANING TYAS
12131029**

**PROGRAM STUDI D III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2015**

Abstrak

Gambaran Kadar Glukosa Darah Yang Diperiksa Secara Langsung Dan Ditunda 24 Jam (Pada Mahasiswa DIII Analis Kesehatan Tingkat II STIKes ICMe Jombang)

Oleh
Lina Cahyaning Tyas

Pemeriksaan glukosa digunakan sebagai skrining penyakit diabetes melitus. Banyak orang yang memeriksakan kadar glukosanya ke rumah sakit atau klinik. Penundaan pemeriksaan glukosa sering terjadi karena suatu hal misalnya kekurangan sumber daya, habisnya reagen, alat yang tidak sesuai maupun keterampilan tenaga laboratorium, sehingga mempengaruhi mutu hasil pemeriksaan. Padahal kadar glukosa darah dapat menurun akibat glikolisis saat penundaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran mengenai kadar glukosa darah yang diperiksa secara langsung dan yang ditunda selama 24 jam.

Penelitian ini bersifat deskriptif observasional. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa DIII Analis Kesehatan Tingkat II STIKes ICMe Jombang sebanyak 34 responden. Tehnik sampling yang digunakan adalah *total sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan pemeriksaan kadar glukosa serum di laboratorium. Variabel pada penelitian ini adalah kadar glukosa darah yang diperiksa secara langsung dan ditunda 24 jam.

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah yang diperiksa secara langsung dan yang ditunda selama 24 jam pada Mahasiswa D3 Analis Kesehatan tingkat III Stikes ICMe Jombang didapatkan hasil dari 34 responden sebanyak 30 responden (88,24%) memiliki kadar glukosa darah normal pada pemeriksaan secara langsung. Untuk pemeriksaan yang ditunda, sebanyak 28 responden (82,35%) memiliki kadar glukosa normal.

Kesimpulan penelitian ini adalah hampir seluruh mahasiswa DIII Analis Kesehatan tingkat II Stikes ICMe Jombang memiliki kadar glukosa normal, baik yang diperiksa segera maupun setelah dilakukan penundaan.

Kata kunci : kadar glukosa darah, pemeriksaan secara langsung, pemeriksaan ditunda 24 jam

Abstract

Descriptio of Blood Glucose Level that cheked directly and delayed for 24 hours

(Study on Medical Laboratory student grade II, at Institute of Health and Science ICMe Jombang)

By

Lina Cahyaning Tyas

Blood glucose levels test is used as screening diabetic mellitus disease. Many people who check their blood glucose levels to the hospital or clinic. Delaying medical checkup can cause by lack of reagent, tools that irrelevant and also skills of laboratories staff, so that it can affect the checkup quality. Even thouhg blood glucose levels can decrease caused by glucoses when delaying. The purpose of this research us to know the description about blood glucose levels that checked directly and delayed for 24 hours.

The research is observational descptive design. Population in this is 34 student of Medical Laboratory student grade II, at Institute of Health and Science ICMe Jombang. Sampling technique that used is total sampling. Data were collected by checking up blood glucose levels in laboratories. Variable in this research is blood glucose levels that checked directly and delayed for 24 hours.

The result of this research are from 34 respondents and 30 respondents (88,24%) have normal blood glucose levels on direct. For delayed check up, as many as 28 respondents (82,35%) have normal blood glucose levels.

Conclusion of this research is almost Medical Laboratory student grade II,at Institute of Health and Science ICMe Jombang have normal blood glucose, from direct up or delayed check up.

Key word : blood glucose levels, direct check up, delayed 24 hours

PENGESAHAN PENGUJI

**PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH YANG
DIPERIKSA SECARA LANGSUNG DAN DITUNDA 24 JAM**
(Studi di Prodi DIII Analis Kesehatan Tingkat II A STIKes ICMe Jombang)

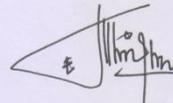
Disusun oleh

Lina Cahyaning Tyas

Telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal dan dinyatakan telah memenuhi syarat
Jombang, 15 Agustus 2015
Komisi Penguji,



Ns. Hariyono, S.Kep., M.Kep
Penguji Anggota



Evi Puspita Sari, S.ST
Penguji Anggota

Mengetahui,

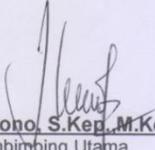


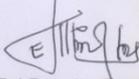
dr. Lestari Ekowati, Sp.PK
Penguji Utama

PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul KTI : PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH YANG
DIPERIKSA SECARA LANGSUNG DAN DITUNDA
24 JAM (Studi di Prodi DIII Analis Kesehatan Tingkat
II A STIKes ICMe Jombang)
Nama Mahasiswa : Lina Cahyaning Tyas
Nomor Pokok : 12131029
Program Studi : D-III Analis Kesehatan

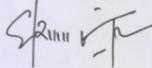
Menyetujui,
Komisi Pembimbing


Ns. Hariyono, S.Kep., M.Kep
Pembimbing Utama


Evi Puspita Sari, S.ST
Pembimbing Anggota

Mengetahui,


DR. H. M. Zainul Arifin, Drs. M.Kes.
Ketua STIKes ICMe


Erni Setyorini, S.KM., MM
Ketua Program Studi

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lina Cahyaning Tyas

NIM : 12131029

Tempat, Tanggal Lahir : Madiun, 2 Maret 1993

Institusi : Prodi Diploma III Analis Kesehatan

Menyatakan bahwa Program Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang berjudul :
"PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH YANG DIPERIKSA SECARA LANGSUNG DAN DITUNDA 24 JAM di Prodi DIII Analis Kesehatan Tingkat II A STIKes ICMe Jombang" adalah bukan Karya Ilmiah milik orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi.

Jombang, 20 Juli 2015

Yang menyatakan

Lina Cahyaning Tyas

12131029

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Madiun, 2 Maret 1993 dari pasangan ibu Lilik Kuswantini dan (alm) bapak Amir. Penulis merupakan putri pertama dari empat bersaudara.

Tahun 2006 penulis lulus dari SDN Sukolilo 01 Madiun, tahun 2009 penulis lulus dari SMPN 3 Madiun, dan tahun 2012 penulis lulus dari SMAK St. Bonaventura Madiun. Pada tahun 2012 penulis lulus seleksi masuk STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang melalui jalur Tes Tulis Gelombang pertama. Penulis memilih Program Studi DIII Analis Kesehatan dari lima pilihan program studi yang ada di STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang.

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Jombang, 22 Juli 2015

Lina Cahyaning Tyas

12131029

MOTTO

“Ketika kamu sudah berada di jalur menuju Allah maka berlailah,

Jika sulit bagimu maka berlari kecillah,

Jika kamu lelah, berjalanlah

Dan jika itupun tak bisa merangkaklah,

Namun jangan pernah berbalik arah atau berhenti”.

(Imam Syafi'i)

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat-Nya, atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan karya tulis ilmiah dengan judul: "Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Serum Yang Diperiksa Secara Langsung Dan Ditunda 24 Jam" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analisis Kesehatan STIKes Insan Cendekia Medika Jombang.

Keberhasilan ini tentu tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan yang berbahagia ini penulis ingin menghaturkan terima kasih kepada Dr. H. M. Zainul Arifin, Drs., M.Kes., Erni Setyorini, S.KM., MM., Ns.Hariyono, S.Kep,M.Kep, Evi Puspita Sari, S.ST., Sri Lestari, S.KM. alm. ayah & ibu, adikku tercinta Mira Cahyaning Tyas serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa dengan segala keterbatasan yang dimiliki, karya tulis ilmiah yang penulis susun ini masih memerlukan penyempurnaan. Kritik dan saran sangat diharapkan oleh penulis demi kesempurnaan karya ini.

Akhir kata, semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jombang, 27 Juli 2015

Penulis,

Lina Cahyaning Tyas

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN DALAM.	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
LEMBAR PERSETUJUAN SEMINAR PROPOSAL	v
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	vi
SURAT PERNYATAAN	vii
RIWAYAT HIDUP	vii
MOTTO	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
HALAMAN PERSEMBAHAN	xii
DAFTAR TABEL ..	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Glukosa Darah	4
2.2 Metabolisme	5
2.3 Hormon Yang Berpengaruh Terhadap Glukosa	10
2.4 Pemeriksaan Glukosa	13
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL	
3.1 Kerangka Konsep	18
3.2 Penjelasan Kerangka Konsep	19
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian .	20
4.2 Desain Penelitian	20
4.3 Kerangka Kerja (<i>Frame Work</i>) .	21
4.4 Populasi, Sampel dan Sampling	22
4.5 Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel	22
4.6 Peralatan dan Bahan	23
4.7 Pengolahan dan Analisa Data	27
4.8 Penyajian Data	28
4.9 Etika Penelitian	28
4.10 Keterbatasan Penelitian	28
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Hasil Penelitian	30
5.2 Pembahasan	32
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	37
6.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan Karya Tulis Ilmiah ilmu yang telah ku dapat ini kepada ALLAH SWT karena rahmat dan hidayah-NYA Karya Tulis Ilmiah ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Untuk keluarga. Untuk nenek, alm.bapak, ibu, mbak Nur, mas Sigit, mbak Sri yang tidak pernah lelah mendoakan dan selalu mendukung semua yang kulakukan. Terima kasih atas semua kasih sayang dan pengorbanan yang kalian berikan hingga aku bisa bertahan sejauh ini. Terima kasih atas perjuangan keras kalian yang membuatku selau bersemangat menyelesaikan ini semua.

Untuk adik tercinta, Mira Cahyaning Tyas. Terima kasih telah memberiku dukungan dan semangat. Yang tidak pernah lelah mengingatkanku untuk terus berusaha dan bekerja keras memberikan hal terbaik.

Terima kasih kepada pembimbing saya Bapak Ns.Hariyono, S.Kep.,M.Kep dan juga ibu Evi Puspita Sari, S.ST yang telah sepenuh hati dan penuh kesabaran membimbingku untuk terselesaikanya Karya Tulis Ilmiah ini.

Terima kasih kepada Erika Sukma Jayanti dan Etik Nurul yang ikut berjuang sama kerasnya denganku. Bersama kalian, aku lebih menikmati menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Terima kasih kepada mbak Rohmania, mbak Selly, mbak Kasri yang mau memberikan waktunya untuk membantuku menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah. Terima kasih pula untuk teman dan sahabat yang telah menjadi bagian dalam perjalanan hebatku disini.

DAFTAR TABEL

	Halaman	
Tabel 2.1	Nilai rujukan glukosa darah	14
Tabel 4.1	Definisi operasional variabel penelitian	23
Tabel 5.1	Distribusi frekuensi berdasarkan usia pada mahasiswa DIII Analis Kesehatan tingkat II Stikes ICMe Jombang tahun 2015	31
Tabel 5.2	Distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin pada mahasiswa DIII Analis Kesehatan Tingkat II Stikes ICMe Jombang tahun 2015	31
Tabel 5.3	Analisa deskriptif variabel penelitian kadar glukosa Darah yang diperiksa langsung pada mahasiswa DIII Analis Kesehatan Tingkat II Di Stikes iCMe Jombang tahun 2015	32
Tabel 5.4	Analisa deskriptif variabel penelitian kadar glukosa darah yang ditunda selama 24 jam dengan penyimpanan Pada lemari pendingin pada mahasiswa DIII Analis Kesehatan Tingkat II Di Stikes ICMe Jombang tahun 2015	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1	18
Kerangka Konsep Gambaran Kadar Glukosa Darah Yang Diperiksa Segera Dan Ditunda 24 Jam Dengan Penyimpanan Di Lemari Pendingin Pada Mahasiswa D3 Analis Kesehatan Tingkat II Stikes Icme Jombang	
Gambar 4.1	21
Kerangka Kerja Penelitian Gambaran Kadar Glukosa Darah Yang Diperiksa Segera Dan Ditunda 24 Jam Dengan Penyimpanan Di Lemari Pendingin Pada Mahasiswa D3 Analis Kesehatan Tingkat II Stikes Icme Jombang	

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Konsultasi Pembimbing I

Lampiran 2 Lembar Konsultasi Pembimbing II

Lampiran 3 Tabulasi Data Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah

Lampiran 4 Lembar Persetujuan Menjadi Responden

Lampiran 5 Lembar peminjaman alat dan ruang laboratorium

Lampiran 6 dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Glukosa darah terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen pada hati dan otot rangka (Permana, 2011). Glukosa darah seseorang tergantung dari keseimbangan antara masuknya karbohidrat, sintesa glukosa, serta penggunaan cadangan glukosa dan eksresi. Glukosa darah digunakan sebagai bahan bakar untuk beberapa fungsi sel dan jaringan (Kurnianingsih, 2011)

Pemeriksaan kadar glukosa darah banyak diusulkan oleh petugas laboratorium baik untuk tujuan skrining atau pemantauan penyakit diabetes mellitus. Akurasi hasil pemeriksaan kadar glukosa darah dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain persiapan pasien yaitu puasa atau tidak, pengumpulan sampel, penyiapan sampel, dan metode pemeriksaan untuk pengukuran kadar glukosa darah (Julitania, 2011). Beberapa jenis pemeriksaan yang berhubungan dengan pemeriksaan glukosa darah yaitu, (1) Pemeriksaan kadar glukosa darah puasa (*nuchter*), (2) Glukosa darah sewaktu (*random*), (3) Glukosa sesudah makan (*PP = Postprandial*) (Suyono, 2009)

Kadar glukosa darah dapat diperiksa dari sampel darah lengkap (*whole blood*) berasal dari pembuluh darah kapiler atau vena yang serum dan plasma dengan antikoagulan *Natrium Fluorida (NaF)*, *Na-oxalate*, *Na-sitrat*, atau *Lithium-heparin* (Julitania, 2011). Nilai Rujukan kadar gula darah puasa dalam serum/plasma 75-115 mg/dl, gula dua jam

postprandial \leq 140 mg/dl/2 jam, dan gula darah sewaktu \leq 140 mg/dl (Widyastuti, 2011).

Pemeriksaan glukosa darah banyak dilakukan di suatu laboratorium klinik atau rumah sakit. Beberapa masalah kadang timbul pada pemeriksaan ini. Masalah yang dapat timbul misalnya kekurangan sumber daya, habisnya reagen, alat yang tidak sesuai maupun keterampilan tenaga laboratorium, sehingga memaksa untuk dilakukannya penundaan, dimana akan memakan waktu dalam proses penanganan dan pemeriksaan spesimen yang ada sehingga mempengaruhi mutu hasil pemeriksaan (Julitania, 2011).

Kadar glukosa darah dapat mengalami proses penguraian atau proses glikolisis yang dapat terjadi di luar tubuh setelah sampel darah dikeluarkan. Glikolisis juga dapat terjadi karena pengaruh suhu selama penyimpanan. Kadar glukosa darah dalam tabung akan menurun setelah sepuluh menit pengambilan darah karena proses glikolisis dengan kecepatan kurang lebih 7 mg/dl per jam pada suhu kamar. Kadar glukosa dalam serum pada suhu lemari pendingin tetap stabil sampai 24 jam, tanpa kontaminasi bakterial kadar glukosa dapat bertahan lebih lama dari 24 jam (Permana, 2011).

Komponen dalam darah seperti eritrosit, leukosit, trombosit, dan juga mungkin adanya kontaminasi bakteri akan mempertahankan hidupnya dengan menggunakan glukosa yang ada dalam sampel darah sebagai sumber makanannya. Hal ini menyebabkan kadar glukosa menurun. Glikolisis dapat dihindari dengan cara deproteinisasi segera setelah pengambilan darah, pemberian zat inhibitor, dan disimpan dalam keadaan dingin (Widyastuti, 2011).

Petugas laboratorium sebaiknya tidak melakukan penundaan pemeriksaan glukosa darah karena menyebabkan hasil yang tidak sesuai

dengan kadar glukosa darah sebenarnya. Hasil yang didapatkan ini dapat membahayakan pasien.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: “Bagaimana gambaran kadar glukosa darah yang diperiksa secara langsung dan ditunda 24 jam dengan penyimpanan di lemari pendingin pada mahasiswa DIII Analis Kesehatan tingkat II A Stikes ICMe Jombang ?”

1.3. Tujuan Penelitian

Mengetahui gambaran kadar glukosa darah yang diperiksa segera dan ditunda 24 jam dengan penyimpanan di lemari pendingin pada mahasiswa DIII Analis Kesehatan tingkat II A Stikes ICMe Jombang.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat teoritis

Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai sumbangan pemikiran bagi ilmu kesehatan terutama di laboratorium klinik mengenai kimia klinik.

1.4.2. Manfaat praktis

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan masukan pada petugas laboratorium untuk tidak melakukan penundaan pemeriksaan glukosa darah yang dapat menyebabkan penurunan hasil kadar glukosa darah serta memperhatikan suhu penyimpanan sampel serum pemeriksaan glukosa darah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Glukosa Darah

Glukosa merupakan karbohidrat terpenting, sebagian besar karbohidrat diserap ke aliran darah sebagai glukosa darah, dan gula lain diubah menjadi glukosa dalam hati. Glukosa merupakan prekursor untuk sintesis semua karbohidrat lain di tubuh, termasuk glikogen untuk penyimpanan, ribose dan deoksiribose dalam asam nukleat, galaktosa dalam laktosa susu, dalam glikolipid, dan sebagai kombinasi dengan protein dalam glikoprotein dan proteoglikan (Murray dkk, 2009). Banyak sedikitnya glukosa dalam darah dinyatakan dengan glukosa darah (Lingga, 2012).

Kadar glukosa darah ditentukan oleh konsumsi gula. Pasokan gula kurang menyebabkan kadar glukosa darah akan turun. Kondisi ini ditandai dengan tubuh yang lemas. Kadar glukosa darah yang rendah, akan merangsang neurotransmitter menyampaikan sinyal lapar. Hati akan melepas glikogen sebagai sumber energi apabila tidak ada gula masuk (Lingga, 2012).

Keseimbangan kadar glukosa dalam darah dijaga oleh hormon insulin yang diproduksi oleh sel beta kelenjar pankreas di dalam perut. Hormon insulin mengatur keseimbangan glukosa darah dengan cara mengubah gugusan gula tunggal menjadi gula majemuk. Hasilnya sebagian besar disimpan di hati, dan di otak sebagai cadangan

pertama. Hormon insulin akan mengubah kelebihan glukosa menjadi lemak dan protein bila kadar glukosa darah masih berlebihan. Lemak dan protein akan disimpan sebagai energi kedua (Irianto, 2014).

Energi untuk sebagian besar fungsi sel dan jaringan berasal dari glukosa. Energi alternatif juga dapat terbentuk dari metabolisme asam lemak. Jalur ini kurang efisien dibandingkan dengan pembakaran langsung glukosa, dan proses ini juga menghasilkan metabolit asam, dan apabila dibiarkan menumpuk akan berbahaya. Kadar glukosa didalam darah dikendalikan oleh beberapa mekanisme homeostatik apabila dalam keadaan sehat dapat mempertahankan kadar dalam rentang 70-110 mg/dl dalam keadaan puasa. Kadar glukosa darah akan meningkat, namun tidak melebihi 170 mg/dl setelah pencernaan makanan mengandung banyak glukosa. Banyak hormon ikut serta dalam mempertahankan kadar glukosa darah yang adekuat baik dalam keadaan normal maupun sebagai respon terhadap stress. Glukosa darah diukur untuk memantau keberhasilan mekanisme regulatorik. Penyimpangan yang berlebihan dari normal, baik terlalu tinggi atau terlalu rendah, menandakan terjadinya gangguan homeostasis (Sacher, 2012).

Otot rangka menggunakan glukosa sebagai bahan bakar, baik secara aerob yang membentuk CO_2 maupun anaerob. membentuk laktat. Otot rangka menyimpan glikogen sebagai bahan bakar untuk digunakan dalam kontraksi otot (Murray dkk, 2009).

Kadar glukosa darah saat berpuasa adalah 80-120 mg/dl, sedang setelah satu jam makan akan mencapai 170 mg/dl. Kadar glukosa darah akan turun menjadi 140 mg/dl pada dua jam setelah makan. Jika kadar glukosa melebihi normal disebut *hiperglikemia*, tetapi jika lebih rendah dari nilai normal disebut *hipoglikemia* (Irianto, 2014).

2.2. Metabolisme

Metabolisme adalah jumlah keseluruhan reaksi kimia dan fisik serta pengubahan bahan energi dalam tubuh yang menopang dan mempertahankan hidup (Sloane, 2012). Metabolisme yang terjadi di dalam tubuh dan mempengaruhi kadar glukosa darah adalah :

2.2.1. Metabolisme Karbohidrat

Karbohidrat adalah kelompok nutrien yang penting dalam susunan makanan, sebagai sumber energi. Karbohidrat sebagai zat-zat gizi merupakan nama kelompok zat-zat organik yang mempunyai struktur molekul yang berbeda-beda, meski terdapat persamaan dari sudut kimia dan fungsinya. Semua karbohidrat terdiri atas unsur-unsur (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Persamaan lain ialah bahwa ikatan-ikatan organik yang menyusun kelompok karbohidrat ini berbentuk polyalkohol. Dari sudut fungsi, karbohidrat adalah penghasil utama energi dalam makanan maupun di dalam tubuh (Prasetyo, 2012).

Glukosa merupakan karbohidrat terpenting. Sebagian besar karbohidrat dalam makanan diserap ke aliran darah sebagai glukosa, dan gula lain diubah menjadi glukosa di hati (Murray dkk, 2009).

Metabolisme karbohidrat dikontrol oleh hati. Simpanan glikogen dalam hati merupakan sumber glukosa untuk mempertahankan kadar glukosa normal dalam darah. Proses glikoneogenesis juga terjadi di hati, karena glikogen terbentuk dari sumber makanan non karbohidrat seperti asam amino atau asam lemak (Sacher, 2012).

2.2.2. Metabolisme glukosa

Metabolisme glukosa sebagian besar menghasilkan energi bagi tubuh. Glukosa masuk dalam bentuk disakarida dan kanji polisakarida kompleks. Di dalam mukosa usus halus, disakarida diuraikan oleh enzim yang disebut disakaridase yang berupa lactase, sukrase, dan maltase. Enzim tersebut bersifat spesifik untuk satu jenis disakarida. Kanji diuraikan oleh amilase yang dikeluarkan oleh pankreas dan kelenjar liur. Glukosa diserap dalam bentuk monosakarida (Sacher, 2012)

Hati dapat mengubah glukosa menjadi asam lemak melalui jalur metabolik, kemudian disimpan menjadi *trigeliserida* atau asam amino untuk pembentukan protein. Hati berperan penting dalam metabolisme glukosa karena memiliki banyak enzim untuk konversi metabolik, hati juga penting untuk distribusi glukosa untuk disimpan atau sebagai energi. Hati akan membentuk glukosa dari asam lemak dan asam amino glikoneogenesis jika kebutuhan energi bertambah (Kurnianingsih, 2011).

Glukosa dalam darah akan berguna bila telah diubah menjadi energi. Hormon insulin adalah hormon metabolik utama yang bertugas menyalurkan glukosa ke dalam sel. Hormon ini dihasilkan oleh sel beta yang ada di pankreas (Lingga, 2012).

Metabolisme glukosa menghasilkan asam piruvat, asam laktat, *asetil-KoA* sebagai senyawa senyawa antara. Oksidasi lengkap glukosa menghasilkan karbon dioksida, air, dan energi yang disimpan sebagai senyawa fosfat berenergi tinggi *adenosine trifosfat* (ATP) (Sacher, 2012).

Glukosa diubah menjadi *glukosa-6-fosfat* dalam jaringan hati atau otot, kemudian diubah menjadi glikogen melalui beberapa tahun. Perubahan glukosa menjadi glikogen disebut proses glikogenesis. Proses glikoneogenesis, glikogen dapat dibuat pula dari zat-zat yang bukan gula (glukosa), seperti gliserol, asam laktat, atau asam-asam glikogenik. Sebaliknya, glikogen hati dapat dibongkar atau dikembalikan menjadi glukosa melalui proses glikogenolisis. Melalui tahap-tahap proses reaksi yang panjang glikogen hati maupun glikogen otot dapat mengalami pembongkaran menjadi asam piruvat dan proses ini disebut glikolisis. Asam piruvat yang terjadi dapat dirubah menjadi asam piruvat atau *asetil-KoA* yang segera masuk ke dalam siklus Krebs (siklus asam sitrat), dan mengalami proses lebih lanjut untuk mendapat energi (Sumardjo, 2009).

1. Glikolisis

Glikolisis adalah jalur metabolisme glukosa (atau glikogen) menjadi asam piruvat atau laktat di sitosol semua sel mamalia. Glikolisis diatur oleh enzim yang mengatalisis reaksi yang tidak seimbang yaitu *heksokinase*, *fosfofruktokinase*, dan *piruvat kinase* (Murray dkk, 2009).

Proses ini terjadi di sitoplasma sel dan tiap tahapnya membutuhkan enzim sebagai katalisator. Meskipun membutuhkan ATP, proses glikolisis ATP yang lebih banyak dari yang digunakan. Glikolisis glikogen atau glukosa menjadi asam piruvat tidak membutuhkan oksigen. Karena itu glikolisis ini disebut glikolisis aerobik (Sumardjo, 2009).

Laktat adalah produk akhir glikolisis pada keadaan anaerob (misalnya otot sedang bekerja) atau jika perangkat metabolik untuk oksidasi piruvat lebih lanjut tidak tersedia. Glikolisis dapat berfungsi dalam keadaan anaerob dengan membentuk NAD teroksidasi (diperlukan dalam reaksi *gliseraldehida-3-fosfat dehidrogenase*) dengan memproduksi glukosa menjadi laktat (Murray dkk, 2009).

Glukosa dimetabolisme menjadi piruvat melalui glikolisis. Jaringan aerob memetabolisme piruvat menjadi asetil-KoA yang dapat masuk siklus asam sitrat untuk dioksidasi sempurna menjadi CO₂ dan H₂O₂ yang berkaitan dengan proses fosforilasi oksidatif. Glikolisis juga dapat berlangsung secara anaerob (tanpa oksigen) dengan produk akhir berupa laktat (Murray dkk, 2009).

2. Glikogenesis

Glikogenesis adalah proses anabolik pembentukan glikogen untuk simpanan glukosa saat kadar glukosa darah tinggi, seperti setelah makan. Glikogenesis terjadi di dalam sel-sel hati dan sel-sel otot rangka (Sloane, 2012).

Glukosa 6-fosfat pertama tama menjadi glukosa 1-fosfat, kemudian zat ini diubah menjadi uridin difosfat lalu diubah menjadi glikogen. Beberapa enzim spesifik dibutuhkan unutup menimbulkan perubahan ini. Setiap monosakarida yang dapat diubah menjadi glukosa jelas dapat masuk pada reaksi ini (Guyton, 2012).

3. Glikogenolisis

Glikogenolisis merupakan proses pemecahan glikogen menjadi glukosa di dalam sel. Setiap molekul glukosa yang berturutan dalam setiap cabang polimer glikogen dipisahkan dengan proses *fosforilasi*, dikatalisis oleh *fosforilase*. Dalam keadaan istirahat, *fosforilase* berada dalam benyuk tidak aktif, sehingga glikogen dapat disimpan dan tidak diubah menjadi glukosa. *Fosforilase* harus diaktifkan lebih dulu untuk mengubah glikogen menjadi glukosa (Guyton, 2012)

Glukosa fosforilase mengatalisis tahap penentu kecepatan glikogenolisis dengan mengatalisis pemecahan fosforolitik ikatan 1 → 4 glikogen untuk menghilangkan *glukosa 1-fosfat*. Kombinasi kerja fosforilase dan enzim menyebabkan terurainya glukosa secara sempurna (Murray dkk, 2009).

4. Glikoneogenesis

Glikoneogenesis adalah proses mengubah perkusor non karbohidrat menjadi glukosa atau glikogen. Substat utamanya adalah asam amino glukogenik, laktat, gliserol dan propionat. Hati dan ginjal adalah jaringan glukoneogenik utama (Murray, 2009).

Proses ini berlangsung di hati, tapi pada orang yang kelaparan, ginjalnya akan membentuk glukosa. Glikoneogenesis berfungsi untuk mempertahankan kadar glukosa darah ketika kelaparan, masa asupan karbohidrat terbatas, atau saat latihan berat, yaitu ketika asam laktat yang terbentuk dalam otot rangka tubuh diubah kembali menjadi glukosa dalam hati (Sloane, 2012).

2.3.Hormon Yang Berpengaruh Terhadap Glukosa

2.3.1. Insulin

Insulin adalah hormon yang terbentuk di sel β -pankreas. Hormon ini memiliki efek metabolik yaitu meningkatkan masuknya glukosa ke dalam sel, meningkatkan penyimpanan glukosa sebagai glikogen atau perubahan menjadi asam lemak, meningkatkan sintesis protein dan asam lemak, dan menekan perombakan protein menjadi asam amino, jaringan lemak menjadi asam lemak bebas. Insulin mampu menurunkan kadar glukosa darah (Sacher, 2012).

2.3.2. Tiroid

Hormon ini disekresi oleh kelenjar gondok dan mempunyai efek peningkatan kadar glukosa darah dengan cara meningkatkan penyerapan glukosa dalam usus (Munjariyani, 2009).

2.3.3. Glukagon

Berfungsi untuk memecahkan glikogen, menstimulasi glukoneogenesis dan sangat penting untuk hipoglikemia. Hormon ini dihasilkan oleh pankreas (Baradero, 2009).

2.3.4. Kortisol

Hormon ini mempunyai efek metabolik yaitu meningkatkan sintesis glukosa dari asam amino atau asam lemak, mengantagonis hormon insulin. Kortisol dapat meningkatkan glukosa. Hormon kortisol berasal dari korteks adrenal (Sacher, 2012).

2.3.5. Epinefrin

Epinefrin meningkatkan glukosa darah. Hormon ini dihasilkan oleh medula adrenal. Hormon ini mampu meningkatkan pembebasan glukosa dari glikogen, dan meningkatkan pembebasan asam lemak dari jaringan lemak (Sacher, 2012).

2.3.6. Hormon pertumbuhan

Hormon ini disekresi oleh hipofise anterior dan menimbulkan pengeluaran asam lemak bebas dari jaringan adipose, jadi mempermudah ketogenesis. Hormon ini juga dapat menurunkan pemasukan glukosa oleh hati dan dapat

menurunkan pengikatan insulin oleh jaringan (Munjariyani, 2009).

2.3.7. Katekolamin

Hormon ini berfungsi untuk meningkatkan glukoneogenesis oleh hepar. Katekolamin terdapat pada korteks adrenal (Baradero, 2009)

2.3.8. ACTH (*Adenocorticotropic Hormone*)

Hormon yang berasal dari hipofisis anterior. ACTH berfungsi untuk pengeluaran kortison, serta meningkatkan pembebasan asam lemak dari jaringan lemak. Glukosa darah dapat meningkat akibat hormon ini (Sacher, 2012).

2.4. Pemeriksaan glukosa

2.4.1. Macam Pemeriksaan Glukosa Darah

1. Uji Glukosa Darah Puasa atau GDP (*FBS/ Fasting Blood Sugar*)

Pasien akan diharuskan berpuasa selama 8-12 jam sebelum pengujian dilakukan. Puasa sangat penting untuk mendapatkan hasil pengujian yang baik dan konsekuen (Tisnabudi, 2011).

2. Uji Glukosa Darah 2 jam – PP/*Two Hour Postprandial Blood Sugar Test (PPBS 2-h)*

Test ini menggunakan parameter yang paling sensitif dalam mendiagnosis Diabetes Mellitus. Kadar gula darah akan

dicek 2 jam setelah makan. Dilakukan demikian karena pada orang normal, gula darah setelah 2 jam mengonsumsi makanan akan kembali normal. Namun tidak demikian dengan orang yang mengidap Diabetes Mellitus (Tisnabudi, 2011).

3. Uji Glukosa Darah Sewaktu/Acak

Pemeriksaan glukosa darah tanpa persiapan, bertujuan untuk melihat kadar glukosa darah sesaat tanpa puasa dan tanpa pertimbangan waktu setelah makan. Pemeriksaan ini dilakukan untuk deteksi awal individu yang diduga menderita Diabetes Mellitus, sebelum dilakukan pemeriksaan lebih lanjut (Indriasari, 2009).

Tabel 2.1 Nilai Rujukan Glukosa Darah

Kadar Glukosa Darah	Nilai Rujukan (dalam serum atau plasma)
GDP	90-99 mg/dl
G2JPP	75-140 mg/dl
GDS	100-199 mg/dl

Sumber :PERKENI, 2011

2.4.2. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

1. Metode Asatoor dan King

Penentuan ini menggunakan sifat glukosa yang dapat mereduksi. Darah dimasukkan dalam larutan natrium sulfat-Cu sulfat isotonik agar glukosa tidak mudah mengalami glikolisis. Disini diadakan penambahan CuSO₄ ke dalam larutan natrium sulfat – CuSO₄ isotonik. Metode ini dapat digunakan untuk kadar glukosa darah sampai darah sampai 300 mg/100 ml, darah yang telah berada dalam larutan natrium sulfat –Cu sulfat isotonik dapat tahan 72 jam (Prasetyowati, 2010).

2. Metode *Folin-Wu*

Glukosa akan mereduksi ion cupri menjadi senyawa cupro yang tidak larut. Penambahan pereaksi asam fosfomolibdat akan melarutkan senyawa cupro dan mengubah warna larutan menjadi biru. Warna biru yang terjadi dibaca dengan spektrofotometer. Kadar glukosa darah puasa darah vena adalah 90 – 120 mg/100 dl darah (Prasetyowati, 2010).

3. Metode *Nelson-Somogyi*

Deproteinisasi dilakukan dengan larutan Zn hidroksida barium sulfat. Filtrasi yang diperoleh tidak mengandung senyawa pereduksi lain kecuali glukosa. Filtrat dipanaskan bersama dengan reagen Cu alkali kemudian direaksikan dengan reagen arseno molibdat, dan warna yang terjadi dibaca dengan spektrofotometer (Prasetyowati, 2010).

4. Metode Glukosa Oksidase

Glukosa akan dioksidasi dengan adanya enzim glukosa oksidase membentuk suatu asam glukonat dan peroksida. Peroksida yang terbentuk direaksikan dengan 4 amino-antypyrine dan asam hidroksi benzoic, dengan adanya peroksidase membentuk senyawa kompleks yang berwarna. Intensitas warna merah yang terbentuk sebanding dengan kadar glukosa dalam sampel (Prasetyowati, 2010).

5. Metode Titrimetri

Dasar untuk penentuan ini seperti metode yang lain, hanya setelah reaksi reduksi berlangsung ditambahkan kalium iodida dan asam. Kemudian banyaknya iodium yang ada ditentukan dengan menitrasinya menggunakan natrium tiosulfat (Prasetyowati, 2010).

6. Metode Hagedorn Dan Jensen

Pengedapan protein darah dengan Zn hidroksid pada suhu 100 °C, glukosa dalam filtrat dioksidase oleh larutan kalium ferisianida alkali yang dibufer pada pH 11,5 yang diberikan berlebihan. Dalam reaksi ini terjadi kalium ferisianida, yang akan diikat oleh Zn sulfat. Kelebihan kalium ferisianida dititrasikan secara *iodometrik*. Dari banyaknya ferisianida yang digunakan untuk mengoksidkan glukosa, dapat diketahui banyaknya glukosa yang ada. Banyaknya ferisianida dapat diketahui dari banyaknya natrium tiosulfat yang dalam titrasi *iodometrik* ini (Prasetyowati, 2010).

7. Metode O-Toluidine

Glukosa bereaksi dengan o-toluidine dalam *acetic acid* panas dan menghasilkan senyawa berwarna hijau yang dapat ditentukan secara fotometris (Prasetyowati, 2010).

2.4.3. Faktor Yang Mempengaruhi Pemeriksaan Glukosa

Menurut Kiroim (2012) ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil laboratorium, diantaranya :

1. Obat kortison dan tiazid dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah,
2. Trauma dan stres dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah.

3. Penundaan pemeriksaan serum dapat menyebabkan penurunan kadar gula darah,
4. Merokok dapat meningkatkan kadar gula darah serum,
5. .Aktifitas yang berat sebelum uji laboratorium dilakukan dapat menurunkan kadar gula darah.

2.4.4. Pengaruh Penundaan Sampel Terhadap Hasil Pemeriksaan

Penundaan pemeriksaan akan menurunkan kadar glukosa darah dalam sampel, hal ini dikarenakan adanya aktifitas yang dilakukan sel darah. Komponen dalam darah tersebut antara lain eritrosit, lekosit, trombosit, dan juga mungkin adanya kontaminasi bakteri akan mempertahankan hidupnya dengan menggunakan glukosa yang ada dalam sampel darah sebagai sumber makanannya. Hal ini menyebabkan kadar glukosa menurun. Glikolisis dapat dihindari dengan cara deproteinisasi segera setelah pengambilan darah, pemberian zat inhibitor, dan disimpan dalam keadaan dingin (Widyastuti, 2011).

Penundaan preparasi sampel dan pemeriksaan untuk mengukur kadar glukosa darah dapat berdampak pada penurunan kadar glukosa darah dalam sampel akibat konsumsi sel darah atau mikroorganisme yang mungkin terdapat dalam sampel darah tersebut (Murray et al, 2009).

Hitung sel darah yang sangat tinggi dapat menyebabkan glikolisis berlebihan dalam sampel sehingga terjadi penurunan kadar glukosa. Suhu lingkungan tempat darah disimpan sebelum pemisahan juga mempengaruhi tingkat glikolisis. Pada suhu lemari pendingin,

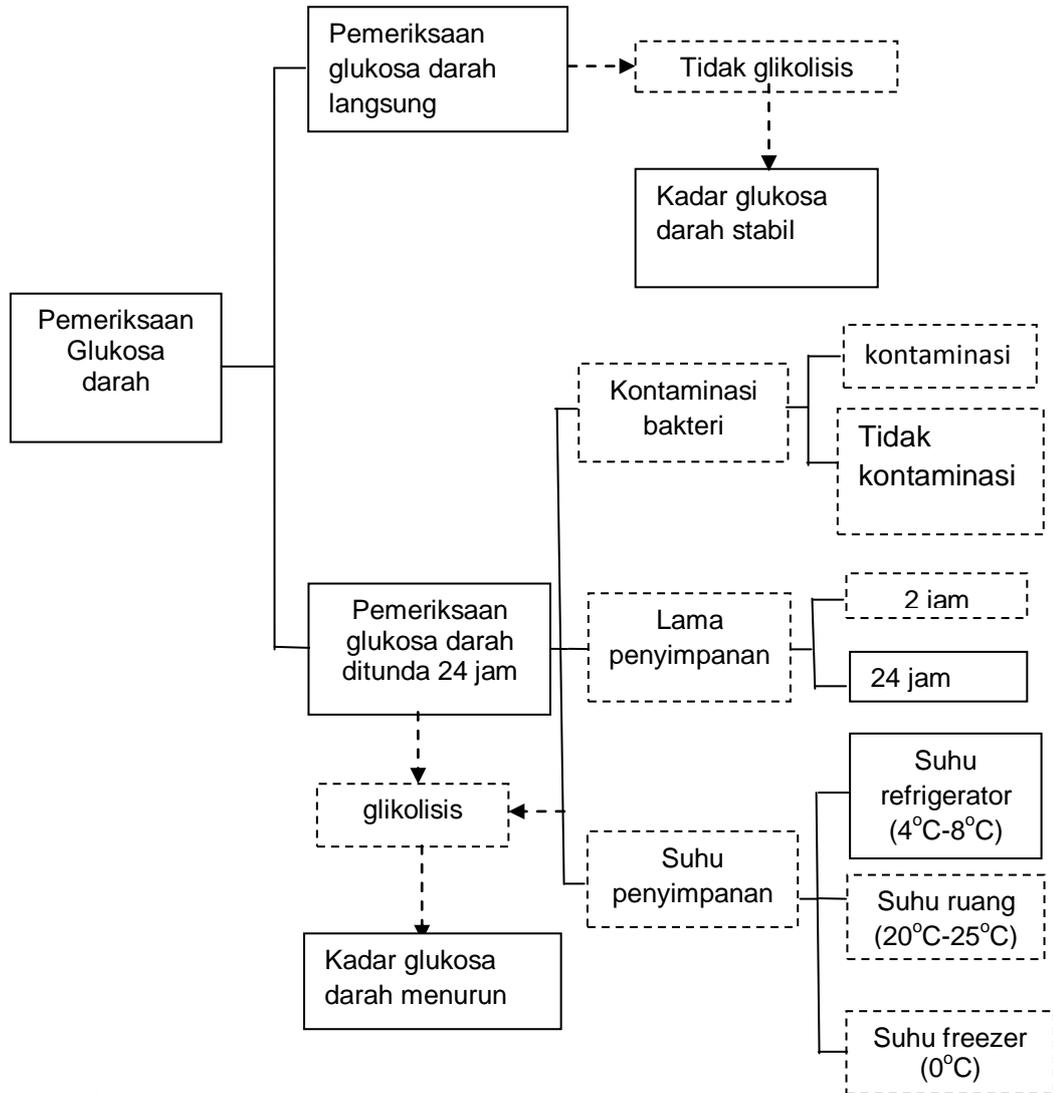
glukosa tetap stabil selama beberapa jam di dalam darah. Pada suhu kamar, diperkirakan terjadi penurunan 1-2% glukosa/jam. Apabila sampel darah di kirim ke laboratorium rujukan yang terletak jauh, dapat terjadi penurunan glukosa yang substansial akibat glikolisis oleh sel darah (Sacher, 2012).

Kadar glukosa darah dapat mengalami proses penguraian atau proses glikolisis yang dapat terjadi di luar tubuh setelah sampel darah dikeluarkan. Glikolisis juga dapat terjadi karena pengaruh suhu selama penyimpanan. Kadar glukosa darah dalam tabung akan menurun setelah sepuluh menit pengambilan darah karena proses glikolisis dengan kecepatan kurang lebih 7 mg/dl per jam pada suhu kamar. Kadar glukosa dalam serum pada suhu lemari pendingin tetap stabil sampai 24 jam, tanpa kontaminasi bakterial kadar glukosa dapat bertahan lebih lama dari 24 jam (Permana, 2011).

BAB III

KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep

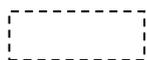


Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Gambaran

Keterangan :



: diteliti



: tidak diteliti

3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual

Pemeriksaan glukosa darah dilakukan secara langsung dan ditunda 24 jam. Pada pemeriksaan secara langsung, tidak terjadi glikolisis sehingga kadar glukosa tetap stabil. Sedangkan pada pemeriksaan glukosa darah yang ditunda 24 jam, dapat terjadi glikolisis yang menyebabkan kadar glukosa darah menurun. Glikolisis dapat dipengaruhi oleh kontaminasi bakteri, lama penyimpanan, dan suhu penyimpanan. Ada 3 macam suhu penyimpanan yaitu suhu refrigerator(4°C - 8°C), suhu ruangan(20°C - 25°C), dan suhu freezer(0°C). Pada penelitian ini, peneliti hanya meneliti penundaan pada suhu refrigerator.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Waktu dan Tempat Penelitian

4.1.1 Waktu penelitian

Penelitian ini mulai dilaksanakan dari perencanaan (penyusunan proposal) sampai dengan penyusunan laporan akhir, sejak bulan Januari sampai dengan bulan Juni 2015.

4.1.2 Tempat Penelitian

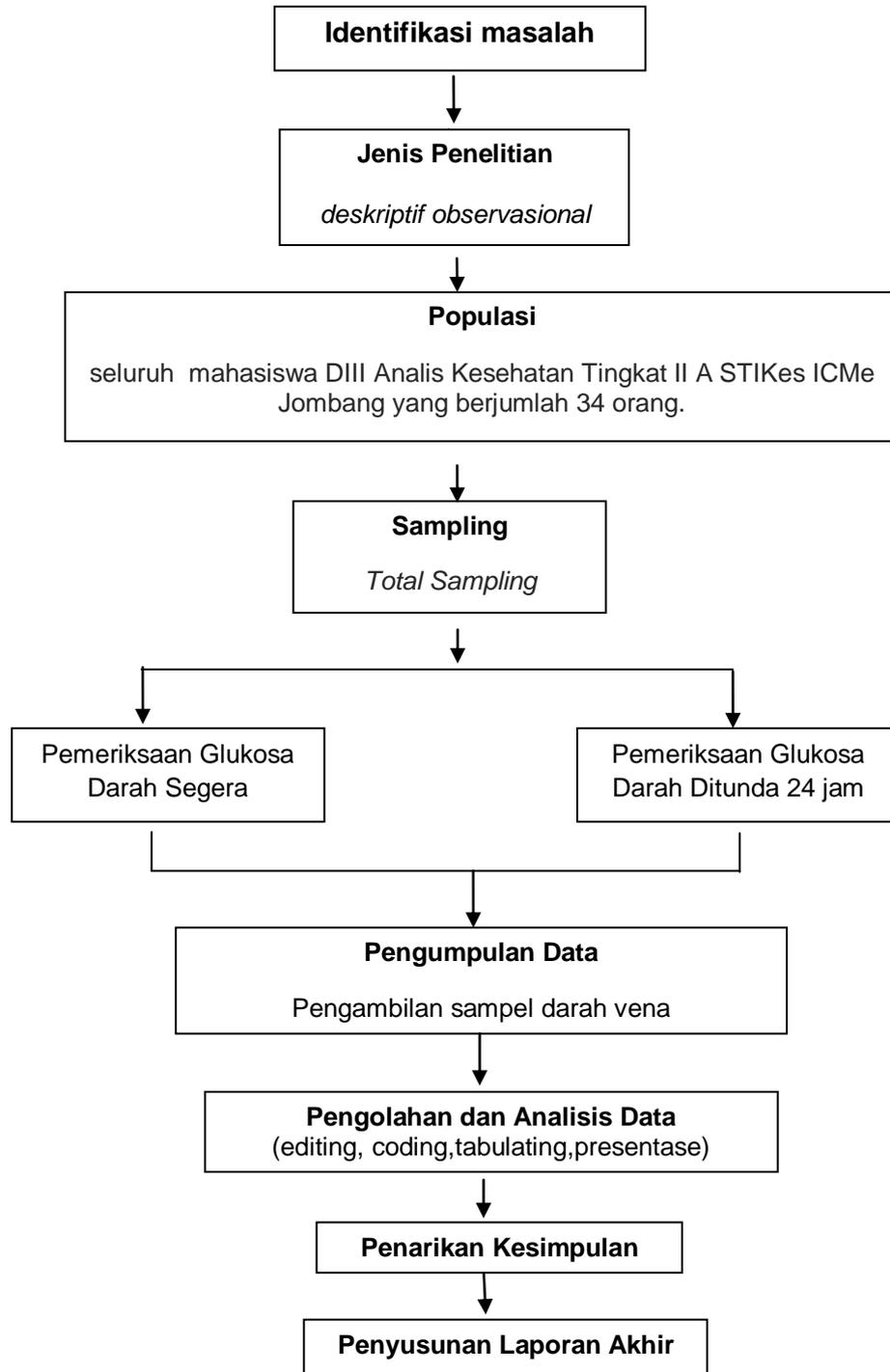
Lokasi penelitian ini akan dilakukan di Program Studi DIII Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.

4.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *deskriptif observasional*. Peneliti menggunakan desain ini, karena peneliti hanya ingin menggambarkan kadar glukosa darah serum yang diperiksa segera dan penundaan 24 jam dengan penyimpanan di lemari pendingin pada pada mahasiswa DIII Analisis Kesehatan tingkat II Stikes ICMe Jombang.

4.3 Kerangka Kerja (Frame Work)

Kerangka kerja dalam penelitian ini adalah sebagai berikut



Gambar 4.1 Kerangka Kerja Penelitian

4.4 Populasi, Sampel dan Sampling

4.4.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa DIII Analisis Kesehatan Tingkat II A STIKes ICMe Jombang yang berjumlah 34 orang.

4.4.2 Sampling

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Total Sampling*, yaitu dengan mengambil seluruh anggota populasi sebagai sampel atau responden.

4.5 Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel

4.5.1 Identifikasi Variabel

Variabel yang digunakan adalah kadar glukosa darah serum yang diperiksa segera dan kadar glukosa darah serum yang ditunda 24 jam dengan penyimpanan di lemari pendingin.

4.5.2 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Definisi Operasional Variabel Penelitian

No.	Variabel	Definisi Operasional	Indikator/ Parameter	Instrument/ Alat Ukur	Skala	Kategori
1.	Pemeriksaan langsung	Pemeriksaan kadar glukosa serum yang dilakukan secara langsung setelah serum dipisahkan dari sel darah	Kadar glukosa serum dalam satuan mg/dl	<i>Photometer</i>	ordinal	1. Rendah= <100 mg/dl 2. Normal = 100 mg/dl – 199 mg/dl 3. Tinggi= ≥ 200mg/dl
2.	Pemeriksaan tidak langsung (ditunda selama 24jam dengan penyimpanan di lemari pendingin)	Pemeriksaan kadar glukosa serum yang dilakukan penundaan selama 24 jam setelah serum dipisahkan dari sel darah dan disimpan pada lemari pendingin	Kadar glukosa serum dalam satuan mg/dl	<i>Photometer</i>	ordinal	1. Rendah= <100 mg/dl 2. Normal = 100 mg/dl – 199 mg/dl 3. Tinggi= ≥ 200mg/dl

4.6 Peralatan dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan untuk pengambilan data primer yang didapatkan dari pemeriksaan kadar glukosa serum pada Mahasiswa DIII Analis Kesehatan secara langsung dan ditunda selama 24 jam dengan penyimpanan di lemari pendingin adalah sebagai berikut:

4.6.1 Peralatan

1. Kapas
2. *Tourniquet*
3. Sduit
4. Tabung reaksi
5. Rak tabung
6. Label
7. *Centrifuge*
8. Mikropipet
9. *Yellow and Blue tip*
10. Tabung serologi
11. *Photometer*
12. Pipet tetes

4.6.2 Bahan

1. Serum
2. Alkohol 70%
3. Aquades
4. Standart glukosa 100 mg/dl
5. Reagen pemeriksaan glukosa darah (*Glucose GOD FS*)

mengandung :

A. <i>Phosphate buffer</i> pH 7,5	250 mmol/L
B. <i>Glucose oxidase (GOD)</i>	>10 KU/L
C. <i>Peroxidase</i>	>1 KU/L
D. <i>4-Aminoantipyrine</i>	0.5 mmol/L
E. <i>Phenol</i>	5 mmol/L

4.6.3 Prosedur Pengambilan Bahan

1. Lengan responden difiksasi, kemudian tourniquet dipasang pada lengan atas responden ± 10 cm dari siku.
2. Kulit sekitar tempat pengambilan darah (daerah vena mediana cubiti) diberi antiseptik dengan alkohol 70% dan dibiarkan mengering.
3. Dilakukan penusukan pada vena dengan posisi jarum 30° dari kulit, bila darah tampak mengalir ke dalam spuit, toraks ditarik pelan hingga didapatkan darah sesuai kebutuhan.
4. Tourniquet dilepaskan dan jarum dikeluarkan pelan, bekas tusukan ditutup dengan kapas kering lalu diplester (Gandasoebrata, 2009).

4.6.4 Prosedur Pemisahan Serum

1. Tabung disiapkan. Jarum segera ditutup dan dibuka ulirannya, darah dialirkan ke dalam tabung lewat dinding tabung dengan pelan.
2. Darah ditunggu sampai *clot* (membeku), kemudian segera *dicentrifuge* untuk memisahkan serum dari bekuan darah. Serum jernih segera dipisahkan dari bekuan darah dengan menggunakan mikropipet. Kemudian serum yang langsung diperiksa di ambil sesuai volume yang diperlukan dan serum yang ditunda selama 24 jam dibiarkan pada tabung dan disimpan pada lemari pendingin selama 24 jam kemudian baru diperiksa (Maysara, Risha, dan Yuliani, 2011).

4.6.5 Prosedur Pemeriksaan Glukosa Darah Dengan Metode GOD-PAP

1. Disiapkan 3 tabung, dan masing-masing tabung diberi label.

Tabung 1 blanko, tabung 2 untuk standart, tabung 3 untuk test.

	blanko	Standar	Sample
Sample	-	10 µl	10 µl
Dist water	10 µl	-	-
Monoreagent	1000 µl	1000 µl	1000 µl

2. Masing-masing diisi tabung sesuai dengan tabel di atas.

3. Kemudian masing-masing isi tabung di campur dan diinkubasi selama

20 menit pada suhu 20°-25° C atau selama 10 menit pada suhu 37°C.

4. Kemudian tekan tombol power pada fotometer, setting pemeriksaan glukosa, tabung blanko dimasukkan terlebih dahulu, kemudian tabung standart, dan terakhir tabung test. Kemudian catat hasil yang keluar pada *photometer*.

5. Melakukan hal yang sama pada serum yang telah disimpan selama 24 jam pada lemari pendingin.

4.7 Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data

4.7.1 Teknik Pengolahan Data

Setelah data terkumpul, maka dilakukan pengolahan data melalui tahapan *editing*, *coding*, dan *tabulating*

a. *Editing*

Adalah suatu kegiatan untuk pengecekan dan perbaikan isian formulir atau kuesioner (Notoatmojo, 2010).

Dalam editing ini akan diteliti :

1. Kelengkapan data
2. Kejelasan jawaban
3. Kesesuaian jawaban dengan pertanyaan

b. Coding

Adalah kegiatan mengubah data berbentuk kalimat atau huruf

menjadi data angka atau bilangan (Notoatmojo, 2010). Pada penelitian ini, peneliti memberikan kode sebagai berikut :

Data Umum :

1. Responden

Responden no. 1	kode 1
Responden no. 2	kode 2
Responden no. n	kode n

2. Jenis kelamin

Perempuan	kode 1
Laki-laki	kode 2

3. Usia

20 tahun	kode 1
21 tahun	kode 2
22 tahun	kode 3

Data khusus :

1. Kadar glukosa darah

Rendah	kode 1
Normal	kode 2
Tinggi	kode 3

c. *Tabulating*

Tabulasi yaitu membuat tabel data sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan oleh peneliti (Notoatmojo, 2010). Dalam penelitian ini data disajikan dalam bentuk tabel sesuai dengan jenis variabel yang diolah yang menggambarkan hasil dari pemeriksaan kadar glukosa serum pada Mahasiswa DIII Analisis Kesehatan secara langsung dan ditunda selama 24 jam dengan penyimpanan di lemari pendingin.

4.7.2 Analisa data

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, selanjutnya dilakukan analisa data dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

P : Persentase

f : Frekuensi sampel kadar glukosa darah yang diperiksa

N : Jumlah sampel yang diteliti

Setelah diketahui persentase perhitungan, kemudian ditafsirkan dengan kriteria sebagai berikut :

100% : Seluruh responden

76-99% : Hampir seluruh responden

51-75 % : Sebagian besar responden

50% : Hampir setengah responden

26-49% : Hampir setengah responden

1-25% : Sebagian kecil responden

0% : Tidak ada satupun responden
(Arikunto,2011)

4.8 Penyajian Data

4.8.1 Data Umum

Penyajian data dalam penelitian ini akan ditunjukkan dalam bentuk tabel yang menunjukkan umur dan jenis kelamin responden.

4.8.2 Data Khusus

Penyajian data dalam penelitian ini akan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi yang menunjukkan perbedaan kadar glukosa serum terhadap pemeriksaan langsung dan pemeriksaan setelah ditunda 24 jam dengan penyimpanan di lemari pendingin sehingga menggambarkan karakteristik dan tujuan penelitian.

4.9 Etika Penelitian

Dalam penelitian ini mengajukan permohonan pada instansi terkait untuk mendapatkan persetujuan, setelah disetujui dilakukan pengambilan data, dengan menggunakan etika sebagai berikut :

4.9.1 *Informed Consent* (Lembar Persetujuan)

Informed Consent diberikan sebelum penelitian dilakukan pada subjek penelitian. Subjek diberi tahu tentang maksud dan tujuan penelitian. Jika subjek bersedia responden menandatangani lembar persetujuan.

4.9.2 Anonimity (Tanpa Nama)

Responden tidak perlu mencantumkan namanya pada lembar pengumpulan data. Cukup menulis nomor responden atau inisial saja untuk menjamin kerahasiaan identitas.

4.9.3 Confidentiality (Kerahasiaan)

Kerahasiaan informasi yang diperoleh dari responden akan dijamin *kerahasiaan* oleh peneliti. Penyajian data atau hasil penelitian hanya ditampilkan pada forum Akademis.

4.10 Keterbatasan Penelitian

Dalam hal ini, peneliti mengalami kesulitan yaitu beberapa responden tidak hadir pada hari yang telah ditentukan peneliti. Sehingga peneliti melakukan pengambilan sampel di hari lain. Penelitian dilakukan selama 4 hari, yaitu mulai tanggal 27 Mei 2015 sampai 3 Juni 2015.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil

Pada bab ini akan diuraikan hasil pemeriksaan yang dilaksanakan di Laboratorium STIKes ICMe Jombang pada tanggal 28 Mei 2015 dengan jumlah responden sebanyak 34 orang.

5.1.1 Gambaran Umum Laboratorium Klinik STIKes ICMe Jombang

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Jombang merupakan salah satu perguruan tinggi yang secara khusus mencetak tenaga profesional di bidang kesehatan. STIKes ICMe Jombang mempunyai banyak jurusan pendidikan yaitu D3 Analis Kesehatan, D3 Kebidanan, D4 Kebidanan, D3 keperawatan, S1 keperawatan dan profesi Ners.

Laboratorium klinik merupakan salah satu fasilitas yang dimiliki oleh STIKes ICMe Jombang khususnya di jurusan D3 Analis Kesehatan yang memiliki fungsi yang sangat penting, karena didalamnya dilakukan berbagai macam proses pemeriksaan terhadap berbagai sampel. Adapun lokasi laboratorium ini adalah di sebelah laboratorium hematologi yang ada di kampus C, di jalan Kemuning no. 57 Candimulyo, Jombang. Lokasi tersebut merupakan lokasi yang permanen untuk laboratorium kimia klinik karena bangunan yang digunakan merupakan bangunan yang baru saja selesai dibangun dan

cukup bagus serta nyaman bagi para mahasiswa untuk belajar. Suasana yang sejuk di dalam ruang pemeriksaan sampel/operasional sudah dilengkapi dengan AC sehingga suhu ruangan tidak terlalu mempengaruhi kondisi sampel.

Bila alat baru digunakan, dipindahkan ataupun diperbaiki, maka harus dilakukan kalibrasi serta dikontrol hingga alat tersebut kevalidannya tetap bagus dan tidak menyimpang nilainya. Oleh karena itulah, hasil yang diperoleh dari pemeriksaan laboratorium ini banyak diyakini kebenarannya.

5.1.2 Data Umum

1) Karakteristik responden berdasarkan usia

Tabel 5.1 Distribusi frekuensi berdasarkan usia pada mahasiswa DIII Analisis Kesehatan Tingkat II STIKes ICMe Jombang tahun 2015

No.	Umur	Frekuensi	Persentase (%)
1.	20 tahun	7	20,58
2.	21 tahun	22	64,72
3.	22 tahun	5	14,70
Jumlah		34	100. 00

Sumber : Data primer, 2015

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa sebagian besar responden berusia 21 tahun yaitu sebanyak 22 responden (64,72%).

2) Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Tabel 5.2 Distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin pada mahasiswa DIII Analisis Kesehatan Tingkat II STIKes ICMe Jombang tahun 2015

No.	Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Laki-laki	7	20,59
2.	Perempuan	27	79,41
Jumlah		34	100. 00

Sumber : Data primer, 2015

Berdasarkan tabel diatas hampir seluruh responden berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 27 responden (79,41%).

5.1.3 Data Khusus

1) Kadar glukosa darah yang diperiksa secara langsung

Table 5.3 Analisa deskriptif variabel penelitian kadar glukosa darah yang diperiksa langsung pada mahasiswa DIII Analis Kesehatan Tingkat II di Stikes ICMe Jombang 2015

No	Kadar glukosa	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Rendah	4	11,76
2.	Normal	30	88,24
3.	Tinggi	0	0
Jumlah		34	100,00

Sumber :Data primer 2015

Berdasarkan tabel 5.3 dapat dilihat bahwa dari 34 responden hampir seluruh responden memiliki kadar glukosa darah normal dengan jumlah 30 responden (88,24%)

2) Kadar glukosa serum yang ditunda selama 24 jam dengan penyimpanan pada lemari pendingin.

Table 5.4 Analisa deskriptif variabel penelitian kadar glukosa darah yang ditunda selama 24 jam dengan penyimpanan pada lemari pendingin pada mahasiswa DIII Analis Kesehatan Tingkat II di Stikes ICMe Jombang 2015

No	Kadar glukosa	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Rendah	6	17,65
2.	Normal	28	82,35
3.	Tinggi	0	0
Jumlah		34	100

Sumber :Data primer 2015

Berdasarkan tabel 5.4 dapat dilihat bahwa dari 34 responden hampir seluruh responden memiliki kadar glukosa darah normal dengan jumlah 28 responden (82,35%).

5.2 Pembahasan

Berdasarkan tabel 5.3 dapat dilihat bahwa dari 34 responden hampir seluruh responden memiliki kadar glukosa darah normal dengan jumlah 30 responden (88,24%). Hasil ini dimungkinkan karena fungsi organ reponden masih normal. Dengan semakin bertambahnya umur kemampuan jaringan untuk mengambil glukosa darah semakin menurun (Suiraoaka, 2012). Kadar gula dalam darah yang normal cenderung meningkat secara ringan tetapi progresif (bertahap) setelah usia 50 tahun, terutama pada orang – orang tidak aktif bergerak (Pudiasuti, 2013).

Nilai rujukan kadar glukosa normal yaitu 90-99 mg/dl untuk gula darah puasa, 75-140 mg/dl untuk gula darah 2 jam-pp, dan gula darah acak 100-199 mg/dl (PERKENI, 2011).

Berdasarkan tabel 5.4 setelah dilakukan penundaan pemeriksaan kadar glukosa dari 34 responden hampir seluruh responden kadar glukosa darahnya tetap normal yaitu sebanyak 28 responden (82,35%). Kadar glukosa darah responden tetap normal meskipun dilakukan penundaan dimungkinkan karena pengaruh suhu dari lemari pendingin. Kadar glukosa dalam serum pada suhu lemari pendingin tetap stabil sampai 24 jam, tanpa kontaminasi bakterial kadar glukosa dapat bertahan lebih lama dari 24 jam (Permana, 2011).

Penundaan pemeriksaan akan menurunkan kadar glukosa darah dalam sampel, hal ini dikarenakan adanya aktifitas yang

dilakukan sel darah. Komponen dalam darah tersebut antara lain eritrosit, leukosit, trombosit, dan juga mungkin adanya kontaminasi bakteri akan mempertahankan hidupnya dengan menggunakan glukosa yang ada dalam sampel darah sebagai sumber makanannya. Hal ini menyebabkan kadar glukosa menurun. Glikolisis dapat dihindari dengan cara deproteinisasi segera setelah pengambilan darah, pemberian zat inhibitor, dan disimpan dalam keadaan dingin (Widyastuti, 2011).

Hitung sel darah yang sangat tinggi dapat menyebabkan glikolisis berlebihan dalam sampel sehingga terjadi penurunan kadar glukosa. Suhu lingkungan tempat darah disimpan sebelum pemisahan juga mempengaruhi tingkat glikolisis. Pada suhu lemari pendingin, glukosa tetap stabil selama beberapa jam di dalam darah. Pada suhu kamar, diperkirakan terjadi penurunan 1-2% glukosa/jam. Apabila sampel darah di kirim ke laboratorium rujukan yang terletak jauh, dapat terjadi penurunan glukosa yang substansial akibat glikolisis oleh sel darah (Sacher, 2012).

Berdasar hasil penelitian, seluruh sampel yang ditunda 24 jam pada lemari pendingin mengalami penurunan kadar glukosa meskipun tidak terlalu besar. Ada 2 sampel yang memiliki kadar glukosa normal saat diperiksa secara langsung, kemudian mengalami penurunan sehingga kadar glukosanya menjadi rendah. Hal ini dimungkinkan karena adanya penundaan pada sampel. Penundaan preparasi sampel dan pemeriksaan untuk mengukur kadar glukosa darah dapat berdampak pada penurunan kadar glukosa darah dalam sampel akibat konsumsi sel darah atau

mikroorganisme yang mungkin terdapat dalam sampel darah tersebut (Murray et al, 2009).

Suhu ruangan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kadar glukosa serum. Hal ini sesuai dengan penjelasan yang dituliskan oleh Sacher (2012) bahwa suhu lingkungan tempat serum disimpan sebelum diperiksa turut mempengaruhi tingkat glikolisis. Pada suhu kamar, diperkirakan terjadi penurunan kadar glukosa 1-2% per jam. Sedangkan pada suhu lemari pendingin, glukosa tetap stabil selama beberapa jam dalam serum.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah GOD-PAP. Prinsip metode ini adalah gula darah ditemukan setelah adanya reaksi enzimatik dengan adanya gula oksidase. Hydrogen *peroksidase* yang terbentuk bereaksi dengan *peroksida*, *4-Aminophenazone* dan *phenol* menjadi zat warna *Quinonolmin* berwarna merah-violet (Widyastuti, 2011). Keuntungan dari metode ini adalah harganya terjangkau dan merupakan metode standar yang direkomendasikan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Kadar glukosa darah pada 34 responden yang diteliti, hampir seluruh responden yang berjumlah 30 responden (88,24%) memiliki kadar glukosa darah normal pada pemeriksaan secara langsung.
2. Kadar glukosa darah pada pemeriksaan yang ditunda 24 jam, hampir seluruh responden yang berjumlah 28 responden (82,35%) memiliki kadar glukosa darah normal.
3. Seluruh responden yang berjumlah 34 responden (100%) mengalami penurunan kadar glukosa setelah dilakukan penundaan 24 jam, serta 2 responden (5,88%) mengalami penurunan kadar glukosa darah dari normal ke rendah. Penurunan kadar yang terjadi tidak terlalu besar.

6.2 Saran

1. Bagi analis kesehatan

Kepada tenaga analis kesehatan agar selalu melakukan pemeriksaan dengan segera tanpa harus menunda-nunda pekerjaan yang akan menyebabkan kesalahan hasil. Bila terpaksa dilakukan penundaan, sebaiknya sampel disimpan di lemari pendingin agar penurunan kadar glukosa tidak terlalu besar.

2. Bagi peneliti selanjutnya

Kepada peneliti selanjutnya agar dilakukan penelitian dengan menggunakan kriteria sampel yang lebih spesifik dalam memperhatikan faktor-faktor pengganggu reaksi glukosa.

DAFTAR PUSTAKA

- Guyton AC., 2012. Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit Edisi 3, EGC, Jakarta.
- Irianto K., 2014. Epidimiologi Penyakit Menular dan Tidak Menular, Alfabeta, Bandung.
- Julitania E., 2011. Perbandingan Stabilitas Kadar Glukosa Darah Dalam Sampel Serum Dengan Plasma Natrium Flourida (Naf).
- Kirom AU., 2012. Akurasi Dan Presisi Hasil Glukosa Darah Antara Alat Otomatik Analisa Kimia Klinik, Glucometer I dan Glucometer II. <http://digilib.unimus.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jtptunimus-gdl-umiaminatu-6537>. Diakses pada 12 Januari 2015
- Kurnianingsih U., 2011. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Menggunakan Antikoagulan Naf Dan NaEDTA. <http://digilib.unimus.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jtptunimus-gdl-unikkurnia-6239>. Diakses pada 13 Januari 2013
- Munjariyani MS., 2009. Perbedaan Kadar Gula Darah Pada Serum Yang Langsung Diperiksa Dan Ditunda 24 Jam Pada Suhu Kamar. <http://digilib.unimus.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jtptunimus-gdl-mayasafitr5285&PHPSESSID=1e67af6fa4bdd962b254ed311c991538>. Diakses pada 15 Januari 2015
- Murray RK, Granner DK, dan Rodwell VW., 2009. Biokimia Harper, EGC, Jakarta.
- Permana C., 2011. Perbedaan Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Puasa Yang Diperiksa Segera Dan Ditunda Selama 1 Jam Pada Suhu Ruang. <http://digilib.unimus.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jtptunimus-gdl-chairulper-6215>. Diakses pada 13 Januari 2015
- Prasetyowati H., 2008. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Menggunakan Darah Vena Pada Metode Tes Strip Dan GOD-PAP. <http://digilib.unimus.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jtptunimus-gdl-s1-2008-hetipraset-1003>. Diakses pada 19 Januari 2015
- Sacher AR, McPherson RA., 2012. Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium Edisi 11, EGC, Jakarta.
- Sloane E., 2012. Anatomi Dan Fisiologi Untuk Pemula, EGC, Jakarta.
- Suiraka, IP 2012, Penyakit Degeneratif, Nuha Medika, Yogyakarta.
- Sumardjo D., 2009. Pengantar Kimia: Mahasiswa Kedokteran Dan Program Strata 1 Fakultas Bioeksata, EGC, Jakarta.

Tisnabudi AD., 2010. Perancangan Program Simulasi Glukometer Untuk Menghitung Resiko Hipoglisemia Dan Hiperglisemia Menggunakan Indikator Resiko Kadar Gula Darah

Widyastuti I., 2011. Pengaruh Penambahan Natrium Flourida (NaF) Terhadap Kadar Gula Darah Yang Segera Diperiksa Dan Ditunda 36Jam.<http://digilib.unimus.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jtptunimus-gdl-ikawidyast6203&PHPSESSID=1e67af6fa4bdd962b254ed311c991538>.
Diakses pada 18 Januari 2015.

Lampiran 3

**TABULASI DATA
PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH YANG DIPERIKSA SECARA
LANGSUNG
DAN DITUNDA 24 JAM**

(Studi di Prodi DIII Analisis Kesehatan Tingkat II A STIKes ICMe Jombang)

No resp	Data Umum		Data Khusus			
	U	K	Kadar glukosa secara langsung	Kategori	Kadar glukosa yang ditunda 24 jam	Kategori
1	2	1	119,19	2	118,82	2
2	2	1	175,13	2	173,96	2
3	2	1	183,02	2	182,22	2
4	1	2	98,50	1	97,40	1
5	2	1	150,56	2	148,71	2
6	2	1	116,70	2	115,11	2
7	1	2	99,27	1	98,18	1
8	1	1	110,11	2	98,52	1
9	2	1	167,67	2	165,45	2
10	2	2	118,78	2	117,91	2
11	2	1	165,42	2	164,56	2
12	3	1	178,08	2	177,81	2
13	2	1	154,32	2	152,76	2
14	2	1	132,68	2	130,93	2
15	3	1	98,76	1	97,43	1
16	1	1	159,78	2	158,05	2
17	2	1	145,67	2	144,11	2
18	1	2	165,90	2	164,39	2
19	2	1	162,98	2	160,73	2
20	2	1	111,32	2	98,61	1
21	2	1	151,83	2	149,81	2
22	2	1	112,13	2	110,76	2
23	2	2	143,89	2	141,96	2
24	3	1	124,78	2	122,89	2
25	1	1	126,72	2	125,34	2
26	3	1	131,56	2	130,29	2
27	1	2	97,98	1	96,91	1
28	2	1	112,13	2	111,35	2
29	3	1	151,83	2	149,75	2
30	2	1	143,76	2	142,51	2
31	2	1	146,78	2	144,86	2
32	2	2	167,11	2	165,79	2
33	2	1	154,98	2	152,81	2
34	2	1	134,48	2	133,20	2

Kerangan :

Data umum

a. Umur (U)

1 = 20 tahun

2 = 21 tahun

3 = 22 tahun

b. Jenis kelamin

(K)

1 = perempuan

2 = laki laki

Data khusus

a. Kadar glukosa darah

1= rendah

2= normal

3= tinggi

Lampiran 4

Lembar Persetujuan Menjadi Responden

PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH YANG DIPERIKSA SECARA LANGSUNG DAN DITUNDA 24 JAM

(Studi di Prodi DIII Analis Kesehatan Tingkat II A STIKes ICMe Jombang)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Umur /tanggal lahir :

Alamat :

.....

Menyatakan bersedia dan mau berpartisipasi menjadi responden penelitian yang akan dilakukan oleh Lina Cahyaning Tyas, mahasiswa dari Program Studi Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.

Demikian pernyataan ini saya tanda tangani untuk dapat dipergunakan seperlunya dan apabila di kemudian hari terdapat perubahan/keberatan, maka saya dapat mengajukan kembali hal keberatan tersebut.

Jombang, 25 Juni 2015

Responden

