

**PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA LANJUT  
USIA DENGAN OBESITAS SENTRAL**

**KARYA TULIS ILMIAH**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai  
Ahli Madya Analis Kesehatan



Oleh :  
**ANISYA NOOR RAKHMA**  
32142757J

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

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Karya Tulis Ilmiah :

**PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA LANJUT USIA  
DENGAN OBESITAS SENTRAL**

Oleh :

**ANISYA NOOR RAKHMA  
32142757J**

Surakarta, 18 Mei 2017  
Menyetujui untuk Ujian Sidang KTI

Pembimbing



dr. Ratna Herawati  
NIS. 01.05.085

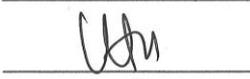
## LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah :

### PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA LANJUT USIA DENGAN OBESITAS SENTRAL

Oleh :  
**ANISYA NOOR RAKHMA**  
32142757J

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji  
Pada Tanggal 23 Mei 2017

Nama	Tandan Tangan
Penguji I : dr. Yulianti Subagio	
Penguji II : dr. Lucia Sincu Gunawan, M.Kes.	
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 Analis Kesehatan

  
Dra. Nur Hidayati, M. Pd  
NIS 01.98.037

## MOTTO

*“Jika keberuntungan itu ada, maka semua bersebab dari doa Mama”  
(Uliana Nur Melin)*

*“Bersemangatlah untuk meraih apa yang bermanfaat bagimu, mintalah  
pertolongan kepada Allah, dan jangan bersikap lemah”  
(HR. Muslim, 2664)*

## PERSEMBAHAN



*Puji syukur kepada Allah SWT., Sang Maha Pengasih, Maha Penyayang, dan Maha di atas segalanya.*

*Syukur alhamdulillah, kupersembahkan Karya Tulis Ilmiah ini kepada Mama dan Bapa yang kucintai, Dede Isma yang kusayangi, dan Lik Nono, yang senantiasa memanjatkan doa untuk Anis. Tidak ada yang lebih berharga dari kasih sayang dan perhatian yang kalian berikan. Terimakasih untuk semuanya.*

## KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, serta ilmu pengetahuan yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul **“Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah pada Lanjut Usia dengan Obesitas Sentral”**. Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan di Universitas Setia Budi Surakarta. Oleh karena itu, dengan terselesainya penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Drs. Ir. Djoni Tarigan, MBA, selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Dra. Nur Hidayati, M.Pd., selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
4. dr. Ratna Herawati, selaku dosen pembimbing dan Penguji III Karya Tulis Ilmiah ini yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. dr. Yulianti Subagio selaku Penguji I dan dr. Lucia Sincu Gunawan, M. Kes. selaku Penguji II, yang telah memberikan kritik, saran, dan arahnya untuk memperbaiki Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta Asisten Dosen Fakultas Ilmu Kesehatan Program D-III Analis Kesehatan yang telah mendidik dengan penuh tanggungjawab sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Universitas Setia Budi Surakarta.

7. Bapak Jatmiko dan Bapak Basir, serta seluruh Staf Laboratorium Kimia Klinik yang telah membantu menyelesaikan praktikum.
8. Kedua orang tuaku (Mama Priyati dan Bapak Slamet) serta keluargaku, terimakasih telah memberiku semangat dan doa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Teman-teman Teori-2 dan teman-teman D-III Analisis Kesehatan angkatan 2014. Terimakasih atas segala perhatian dan doa tulus yang senantiasa mengiringi perjalanan penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya tulis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat kepada kita semua, aamiin.

Surakarta, Mei 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
MOTTO .....	iv
PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
DAFTAR SINGKATAN.....	viii
INTISRARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Lanjut Usia .....	4
2.1.1 Definisi Lanjut Usia.....	4
2.1.2 Klasifikasi Lanjut Usia.....	4
2.1.3 Proses Menua. ....	5
2.1.4 Perubahan Sistemik yang Menyertai Penuaan. ....	6
2.2 Obesitas Sentral.....	9
2.2.1 Definisi Obesitas Sentral. ....	9
2.2.2 Penilaian Obesitas Sentral. ....	10
2.2.3 Komplikasi Obesitas Sentral.....	10

2.3	Glukosa.....	11
2.3.1	Definisi Glukosa. ....	11
2.3.2	Fungsi Glukosa. ....	11
2.3.3	Metabolisme Glukosa. ....	12
2.4	Kadar Glukosa Darah.....	13
2.4.1	Definisi Kadar Glukosa Darah. ....	13
2.4.2	Faktor-faktor yang Menentukan Kadar Glukosa Darah. ....	14
2.4.3	Hormon yang Berperan terhadap Kadar Glukosa Darah. ....	14
2.4.4	Kelainan Kadar Glukosa Darah. ....	16
2.4.5	Macam-macam Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah. ....	18
2.4.6	Metode Pengukuran Kadar Glukosa Darah. ....	19
2.5	Hubungan Lansia dan Obesitas Sentral .....	21
2.6	Hubungan Obesitas Sentral dan Kadar Glukosa Darah.....	21
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	23
3.1.1	Tempat.....	23
3.1.2	Waktu.....	23
3.2	Alat dan Bahan.....	23
3.2.1	Alat.....	23
3.2.2	Bahan.....	24
3.3	Populasi dan Sampel Penelitian.....	25
3.3.1	Populasi. ....	25
3.3.2	Sampel.....	25
3.4	Prosedur Kerja .....	25
3.4.1	Alur Kerja. ....	25
3.4.2	Pengukuran Lingkar Pinggang. ....	26
3.4.3	Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah. ....	27
3.5	Analisis Data .....	31
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	32
4.1.1	Hasil Pengukuran Lingkar Pinggang.....	32
4.1.2	Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah.....	33

4.2 Pembahasan.....	34
BAB V PENUTUP.....	39
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran .....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Prosedur Pipetasi Reagen dan Sampel .....	30
Tabel 2. Data Hasil Pengukuran Lingkar Pinggang.....	32
Tabel 3. Data Hasil Pengukuran Lingkar Pinggang Berdasarkan Jenis Kelamin	33
Tabel 4. Data Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah .....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian .....	L-1
Lampiran 2. Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian .....	L-6
Lampiran 3. Data Hasil Pengukuran Lingkar Pinggang .....	L-7
Lampiran 4. Data Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu .....	L-8
Lampiran 5. Lembar Persetujuan menjadi Responden ( <i>Informed Consent</i> ) .....	L-9
Lampiran 6. Peralatan Pengukuran Lingkar Pinggang .....	L-10
Lampiran 7. Peralatan Pengambilan Darah Vena .....	L-11
Lampiran 8. Pengambilan Darah Vena .....	L-12
Lampiran 9. Sampel Penelitian .....	L-13
Lampiran 10. <i>Hettich EBA 200 Centrifuge</i> .....	L-14
Lampiran 11. <i>Centrifuge</i> .....	L-15
Lampiran 12. <i>Clinipette</i> dan Tip .....	L-16
Lampiran 13. Reagen Glukosa Darah .....	L-17
Lampiran 14. Proses Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah .....	L-18
Lampiran 15. Fotometer Rayto RT 9200 .....	L-19

## DAFTAR SINGKATAN

ATP	<i>Adenosin Trifosfat</i>
BMR	<i>Basal Metabolic Rate</i>
cm	<i>centimeter</i>
GDPT	<i>Glukosa Darah Puasa Terganggu</i>
GDS	<i>Glukosa Darah Sewaktu</i>
GH	<i>Growth Hormone</i>
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	<i>Hidrogen Peroksida</i>
HbA1c	<i>Hemoglobin A1c</i>
HDL	<i>High Density Lipoprotein</i>
Hg	<i>Hydragyrum</i>
Kemendes RI	<i>Kementerian Kesehatan Republik Indonesia</i>
kU/l	<i>kilo unit per liter</i>
Lansia	<i>Lanjut usia</i>
mg/dl	<i>miligram per desiliter</i>
ml	<i>mililiter</i>
mmol/l	<i>milimol per liter</i>
nm	<i>nanometer</i>
Perkeni	<i>Perkumpulan Endokrinologi Indonesia</i>
Permenkes	<i>Peraturan Menteri Kesehatan</i>
pH	<i>potential Hydrogen</i>
RLPP	<i>Rasio Lingkar Pinggang Pinggul</i>
rpm	<i>rotasi per menit</i>
TTGO	<i>Tes Toleransi Glukosa Oral</i>
UHH	<i>Usia Harapan Hidup</i>
UPTD	<i>Unit Pelaksana Teknis Daerah</i>
UU	<i>Undang-undang</i>
VLDL	<i>Very Low Density Lipoprotein</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
µl	<i>mikroliter</i>

## INTISARI

**Rakhma, A.N. 2017. *Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah pada Lanjut Usia dengan Obesitas Sentral*. Karya Tulis Ilmiah, Program Studi D-III Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi. Pembimbing : dr. Ratna Herawati.**

Lanjut usia merupakan permasalahan kesehatan akibat proses penuaan. Penuaan dapat ditandai dengan kemunduran fisik, misalnya terjadi penimbunan lemak di perut dan pinggul. Penimbunan lemak yang berdistribusi disekitar perut disebut obesitas sentral. Laki-laki dikatakan mengalami obesitas sentral apabila memiliki lingkar pinggang (LP)  $\geq 90$  cm dan perempuan memiliki lingkar pinggang (LP)  $\geq 80$  cm. Obesitas sentral berkaitan dengan kombinasi kelainan metabolik yang membahayakan, salah satunya resistensi insulin. Resistensi insulin akan menghambat kerja insulin di jaringan tubuh dan otot yang menyebabkan glukosa tidak dapat diangkat ke dalam sel sehingga menimbun di dalam pembuluh darah. Penimbunan glukosa ini akan meningkatkan glukosa dalam darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar glukosa darah pada lansia dengan obesitas sentral.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap 20 sampel serum lanjut usia dengan obesitas sentral di UPTD Panti Wredha Dharma Bhakti Kota Surakarta. Pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik Universitas Setia Budi. Kadar glukosa darah diperiksa dengan metode "GOD-PAP" : *enzymatic photometric test*.

Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah pada 20 sampel disimpulkan bahwa terdapat 1 sampel (5%) mengalami peningkatan kadar glukosa darah dan 19 sampel (95%) tidak mengalami peningkatan kadar glukosa darah.

**Kata kunci :** Lanjut usia, obesitas sentral, glukosa darah

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kemajuan dalam bidang kesehatan dan meningkatnya tingkat kesejahteraan sosial menyebabkan meningkatnya Usia Harapan Hidup (UHH). Tingginya UHH merupakan salah satu indikator keberhasilan pencapaian pembangunan nasional terutama di bidang kesehatan. Sejak tahun 2004-2015 memperlihatkan adanya peningkatan UHH di Indonesia dari 68,6 tahun menjadi 70,8 tahun dan proyeksi tahun 2030-2035 mencapai 72,2 tahun. Keadaan ini menyebabkan meningkatnya populasi penduduk lanjut usia (lansia) yakni penduduk usia 60 tahun ke atas (Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI, 2016).

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk lansia, maka semakin meningkat pula permasalahan kesehatan akibat proses penuaan. Mengalami penuaan atau menjadi tua dan akhirnya disebut lansia dapat ditandai dengan adanya kemunduran biologis yang terlihat sebagai kemunduran fisik, misalnya terjadi penimbunan lemak di perut dan pinggul (Maryam dkk., 2008). Penimbunan lemak yang berdistribusi di dalam rongga perut disebut obesitas visceral atau obesitas sentral (Hartono, 2006). Laki-laki dikatakan mengalami obesitas sentral apabila memiliki lingkar pinggang  $\geq 90$  cm dan perempuan memiliki lingkar pinggang  $\geq 80$  cm (WHO, 2008).

Obesitas sentral terjadi ketika distribusi lemak terlokalisasi pada bagian perut (Champe dkk., 2005). Oleh karena itu, obesitas sentral berkaitan dengan kombinasi kelainan metabolik yang membahayakan, salah

satunya resistensi insulin (Champe dkk., 2005). Kelainan metabolik ini mencerminkan sinyal molekular yang berasal dari peningkatan massa adiposit (Champe dkk., 2005).

Resistensi insulin didefinisikan sebagai munculnya respons biologis/gejala klinis akibat meningkatnya kadar insulin. Hal ini sering dikaitkan dengan terganggunya sensitivitas jaringan terhadap insulin yang diperantarai glukosa (Ide, 2007). Oleh karena itu, resistensi insulin akan menghambat kerja insulin di jaringan tubuh dan otot yang menyebabkan glukosa tidak dapat diangkat ke dalam sel sehingga menimbun di dalam pembuluh darah. Penimbunan glukosa ini akan meningkatkan glukosa dalam darah (Sudaryanto dkk., 2015). Berdasarkan uraian tersebut, peneliti ingin mengetahui kadar glukosa darah pada lansia dengan obesitas sentral.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut : “Apakah terjadi peningkatan kadar glukosa darah pada lansia dengan obesitas sentral ?”

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kadar glukosa darah pada lansia dengan obesitas sentral.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

a. Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat dijadikan informasi dan wawasan bagi masyarakat mengenai bahaya obesitas sentral. Oleh karena itu, masyarakat agar dapat meningkatkan kewaspadaan terhadap obesitas sentral dan agar menjaga kesehatannya.

b. Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan dan melatih keterampilan dalam melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah dengan metode "GOD-PAP" : *enzymatic photometric test* sebagai penerapan dasar teori yang didapatkan selama perkuliahan.

c. Bagi Universitas

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah sumber bacaan dan informasi bagi mahasiswa, khususnya mengenai kadar glukosa darah pada lansia dengan obesitas sentral.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Lanjut Usia**

##### **2.1.1 Definisi Lanjut Usia**

Menua atau menjadi tua merupakan suatu keadaan yang terjadi di dalam kehidupan manusia. Proses menua merupakan proses sepanjang hidup, dan dimulai sejak awal kehidupan. Menua juga merupakan proses alamiah, artinya seseorang telah melalui tiga tahap kehidupannya yaitu anak, dewasa, dan tua. Tahap akhir dari siklus hidup manusia merupakan bagian dari proses kehidupan yang tidak dapat dihindari dan akan dialami oleh setiap individu (Darmojo dan Hadi, 2000). Tahap akhir ini biasanya dikenal dengan istilah lanjut usia (lansia) (Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI, 2013).

Lansia adalah seseorang yang secara alami mengalami penurunan fungsi tubuhnya seiring dengan bertambahnya usia. Penurunan ini bermacam-macam tingkatannya. Meskipun demikian, lansia yang mengalami penurunan fungsi sistemnya masih dikatakan sehat apabila tidak disertai keadaan patologi (WHO, 2007).

##### **2.1.2 Klasifikasi Lansia**

Berdasarkan UU No. 13 Tahun 1998 tentang Kesejahteraan Lanjut Usia menyebutkan bahwa seseorang dikatakan lansia apabila mencapai usia 60 tahun ke atas (Permenkes RI, 2016).

Menurut Dewi (2014), klasifikasi lansia dibagi menjadi lima, yaitu :

- a. Pralansia, yaitu seseorang yang berusia antara 45-59 tahun.

- b. Lansia, yaitu seseorang yang berusia 60 tahun atau lebih.
- c. Lansia risiko tinggi, yaitu seseorang yang berusia 70 tahun atau lebih/ seseorang yang berusia 60 tahun atau lebih dengan masalah kesehatan.
- d. Lansia potensial, yaitu lansia yang masih mampu melakukan pekerjaan dan/ atau kegiatan yang dapat menghasilkan barang atau jasa.
- e. Lansia tidak potensial, yaitu lansia yang tidak berdaya mencari nafkah sehingga hidupnya bergantung pada bantuan orang lain.

Menurut *World Health Organization* (2007), lansia dibagi menjadi empat kriteria, yaitu :

- a. Usia pertengahan (*middle age*) : 45-59 tahun
- b. Lanjut usia (*elderly*) : 60-74 tahun
- c. Lanjut usia tua (*old*) : 75-90 tahun
- d. Usia sangat tua : > 90 tahun

### **2.1.3 Proses Menua**

Proses menua merupakan sebuah proses yang mengubah orang dewasa sehat menjadi rapuh disertai dengan menurunnya sistem fisiologis dan disertai pula dengan meningkatnya kerentanan terhadap penyakit dan kematian. Proses menua normal merupakan suatu proses yang ringan, ditandai dengan menurunnya fungsi secara bertahap tetapi tidak ada penyakit sama sekali sehingga kesehatan tetap terjaga baik (Bahar dkk., 2001).

#### 2.1.4 Perubahan Sistemik yang Menyertai Penuaan

Secara biologis, lansia mengalami penurunan daya tahan fisik secara terus menerus dan rentan terhadap serangan penyakit yang dapat menyebabkan kematian. Kondisi fisik lansia mengalami penurunan penampilan seperti pada bagian wajah, tangan, dan kulit, serta penurunan fungsi dalam tubuh seperti sistem saraf, perut, limpa, dan hati; penurunan kemampuan pancaindra seperti penglihatan, pendengaran, penciuman, dan perasa; serta penurunan motorik seperti kekuatan dan kecepatan. Perubahan-perubahan tersebut mengarah pada kemunduran kesehatan secara fisik dan psikis yang akan berpengaruh pada aktivitas kehidupan sehari-hari (Darmojo dan Hadi, 2000).

##### a. Sistem Pancaindra

Perubahan sistem pancaindra meliputi penglihatan, pendengaran, pengecap, pembau, dan peraba. Sistem penglihatan erat kaitannya dengan presbiopsi (*old sight*). Lensa kehilangan elastisitas dan kaku. Otot penyangga lensa lemah dan kehilangan tonus. Ketajaman penglihatan dan daya akomodasi dari jarak jauh atau dekat berkurang. Penggunaan kacamata dan penerangan yang baik dapat digunakan mengompensasi hal tersebut. Lansia juga mengalami gangguan pendengaran. Oleh karena itu, apabila berbicara dengan lansia sebaiknya jelas, pelan, selalu memelihara kontak mata, dan berhadapan sehingga lansia dapat melihat gerak bibir sewaktu berbicara (Pudjiastuti dan Budi, 2003).

b. Sistem Muskokeletal

Sebagai akibat dari proses penuaan, terjadi penurunan massa tulang dan otot, serta kelemahan otot. Tulang lansia menjadi rapuh karena berkurangnya absorpsi kalsium dan karena kecepatan reabsorpsi tulang melebihi kecepatan pembentukan tulang baru. Jumlah serabut otot skeletal berkurang seiring pertambahan usia. Dan kerap kali terjadi atrofi serta penurunan ukuran serabut otot. Lansia dapat mengalami penurunan tinggi badan karena kehilangan massa tulang pada vertebra dan penipisan diskus intervertebralis. Sendi dapat membesar dan tendon serta ligamen dapat mengerut dan mengeras sehingga terjadi penurunan mobilitas sendi (Changdkk., 2006).

c. Sistem Kardiovaskuler

Sistem kardiovaskuler memiliki kemungkinan terbesar untuk mengalami kemunduran ketika usia individu semakin lanjut. Ketika usia individu semakin lanjut, seringkali terjadi perubahan pada dinding pembuluh darah. Lapisan tengah pembuluh darah yang disebut tunika media akan menjadi kaku karena penebalan dan kalsifikasi serabut elastin. Fibrosis dan penumpukan lemak serta lipid menyebabkan aterosklerosis pada lapisan dalam yang disebut tunika intima (Chang dkk., 2006).

d. Sistem Endokrin

Pada sistem endokrin terdapat berbagai macam perubahan yang dapat disebabkan oleh penuaan. Perubahan struktural meliputi fibrosis dan atrofi kelenjar serta peningkatan nodular. Perubahan tersebut dapat menimbulkan penurunan aktivitas, menurunkan laju

metabolisme basal (BMR), dan mengurangi sekresi serta pelepasan tirotropin. Perubahan pankreas yang terkait usia menyebabkan penurunan toleransi glukosa dan infusensi hormon insulin yang dilepas oleh sel  $\beta$  sehingga terjadi penurunan kemampuan lansia dalam memetabolisme karbohidrat (Chang dkk., 2006). Menurut Darmojo dan Hadi (2000), defisiensi GH (*Growth Hormone*) pada proses menua akan ditandai dengan penurunan sintesis protein, penurunan *lean body mass* dan *bone mass*, dan kenaikan persentase lemak tubuh.

e. Sistem Gastrointestinal

Pada lansia terjadi perubahan fungsi sistem gastrointestinal, meliputi penurunan pengosongan lambung dan peningkatan pH lambung, penurunan kerja peristaltik esofagus, penurunan produksi ptialin, asam hidroklorida, dan pepsin, serta kecenderungan terjadinya gangguan absorpsi vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>12</sub>, kalium, kalsium, dan zat besi (Chang dkk., 2006).

f. Sistem Genitourinari

Sejumlah perubahan struktural pada sistem urogenital terjadi ketika usia individu bertambah lanjut. Pada lansia laki-laki dapat terjadi fibrosis tubulus seminiferus selain penurunan kapasitas menahan cairan di dalam vesikula seminalis, sementara ereksi dapat melambat dan lebih sulit dipertahankan. Kelenjar prostat membesar seiring pertambahan usia dan produksi testosteron berkurang. Pada lansia perempuan, penurunan kadar estrogen akan melemahkan otot dasar panggul dan otot polos uretra (Chang dkk., 2006).

g. Sistem Integumen

Kulit lansia memiliki perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan kulit individu muda. Penurunan massa otot skeletal dan lemak subkutan membuat kulit longgar, berkerut, dan rapuh (Chang dkk., 2006). Kulit mengalami atrofi, kendur, tidak elastis, kering, dan berkerut. Kulit akan kekurangan cairan sehingga menjadi tipis dan menimbulkan bercak. Perubahan kulit lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan, antara lain angin dan sinar matahari, terutama sinar ultraviolet (Pudjiastuti dan Budi, 2003).

## **2.2 Obesitas Sentral**

### **2.2.1 Definisi Obesitas Sentral**

Secara garis besar, obesitas merupakan dampak ketidakseimbangan energi. Asupan makanan yang lebih besar daripada yang dapat dipakai oleh tubuh untuk energi (Arisman, 2010). Makanan yang berlebihan, baik lemak, karbohidrat, atau protein kemudian disimpan sebagai lemak dalam jaringan adiposa untuk dipakai sebagai energi. Jika jumlah energi (dalam bentuk makanan) yang memasuki tubuh melebihi jumlah yang dikeluarkan, maka berat badan akan meningkat. Secara normal, energi dipakai untuk kegiatan otot. Sejangka ini, kegiatan otot merupakan cara terpenting pengeluaran energi di dalam tubuh. Oleh karena itu, obesitas disebabkan karena rasio makanan terhadap kegiatan jasmanai harian terlalu tinggi (Guyton dan Hall, 1996).

Berdasarkan distribusi lemak tubuh, obesitas dibedakan menjadi dua bentuk yaitu obesitas android dan obesitas ginoid. Obesitas android atau

obesitas tubuh bagian atas terjadi ketika distribusi lemak terlokalisasi di abdomen bagian tengah. Obesitas android ini biasanya dihasilkan bentuk tubuh yang menyerupai “bentuk buah apel”. Sebaliknya, obesitas ginoid atau obesitas tubuh bagian bawah terjadi ketika distribusi lemak ditimbun di ekstremitas bagian bawah disekitar pinggul atau daerah gluteus. Obesitas ginoid ini biasanya dihasilkan bentuk tubuh yang menyerupai “bentuk buah pir” (Champe dkk., 2005).

### **2.2.2 Penilaian Obesitas Sentral**

Penilaian obesitas sentral dapat dilakukan dengan mengukur Lingkar Pinggang (LP) atau Rasio Lingkar Pinggang Pinggul (RLPP) (Arisman, 2010). Pengukuran lingkar pinggang dapat dilakukan dengan mengukur titik tengah antara bagian atas puncak tulang panggul dengan tulang rusuk terakhir, sedangkan lingkar pinggul diukur pada lingkaran pinggul terbesar. Pengukuran rasio lingkar pinggang pinggul dapat dihitung dengan membagi ukuran lingkar pinggang dengan lingkar pinggul (WHO, 2008).

Laki-laki dikatakan mengalami obesitas sentral apabila memiliki lingkar pinggang  $\geq 90$  cm dan perempuan memiliki lingkar pinggang  $\geq 80$  cm. Selain itu, Rasio Lingkar Pinggang Pinggul (RLPP) yang berisiko terhadap obesitas sentral ialah RLPP  $>0,90$  untuk laki-laki dan RLPP  $>0,85$  untuk perempuan (WHO, 2008).

### **2.2.3 Komplikasi Obesitas Sentral**

Obesitas sentral berkaitan dengan kombinasi kelainan metabolik yang membahayakan, meliputi hipertensi, intoleransi glukosa, resistensi insulin, hiperinsulinemia, dislipidemia (HDL yang rendah dan VLDL yang meningkat), yang terutama terjadi di hati, otot, dan jaringan adiposa.

Kelainan metabolik ini mencerminkan sinyal molekular yang berasal dari peningkatan massa adiposit (Champe dkk., 2005). Arisman (2010) juga mengatakan bahwa penimbunan jaringan visceral (intra-abdomen) yang tergambar sebagai penambahan ukuran lingkaran pinggang, akan mendorong perkembangan hipertensi, peningkatan kadar insulin plasma, sindrom resistensi insulin, hipertrigliseridemia, dan hiperlipidemia.

## **2.3. Glukosa**

### **2.3.1 Definisi Glukosa**

Glukosa merupakan karbohidrat terpenting bagi tubuh. Kebanyakan karbohidrat dalam makanan diserap ke dalam aliran darah sebagai glukosa yang dibentuk melalui hidrolisis pati dan disakarida dalam makanan, dan gula lain diubah menjadi glukosa di hati. Glukosa adalah bahan bakar metabolik utama pada manusia dan bahan bakar universal bagi janin. Glukosa adalah prekursor untuk sintesis semua karbohidrat lain di dalam tubuh, termasuk glikogen untuk penyimpanan (Murray dkk., 2012).

### **2.3.2 Fungsi Glukosa**

Menurut Sherwood (2009), glukosa mempunyai dua peran utama, yaitu :

- a. Glukosa berperan sebagai sumber energi pertama
- b. Glukosa berperan sebagai esensial bagi otak

Glukosa merupakan sumber pokok utama tenaga bagi otak pada keadaan normal (Ganong, 1983). Namun, otak tidak menyimpan glikogen sehingga kadar glukosa harus dipertahankan (Sherwood, 2009). Apabila kadar glukosa darah turun sampai terlalu rendah, yakni

sampai pada batas antara 20-50 mg/dl maka timbul gejala renjatan hipoglikemik yang ditandai dengan adanya iritabilitas saraf progresif yang akan menyebabkan seseorang menjadi pingsan, kejang, dan bahkan dapat timbul koma (Guyton dan Hall, 1996).

### **2.3.3 Metabolisme Glukosa**

Metabolisme merupakan semua proses transformasi kimiawi dan energi yang terjadi di dalam tubuh. Proses ini sangat terkoordinir dengan melibatkan enzim di dalamnya, sehingga terjadi pembentukan dan pemanfaatan energi (Ganong, 2001).

Karbohidrat terdapat dalam berbagai bentuk, termasuk gula sederhana atau monosakarida, dan unit-unit kimia yang kompleks, seperti disakarida dan polisakarida. Hasil akhir pencernaan karbohidrat dalam saluran pencernaan hampir seluruhnya dalam bentuk glukosa, fruktosa, dan galaktosa. Glukosa ini mewakili rata-rata dan sekitar 80% dari keseluruhan. Setelah absorpsi dari saluran pencernaan, sebagian fruktosa dan hampir semua galaktosa juga dengan segera diubah menjadi glukosa di dalam hati. Oleh karena itu hanya sedikit fruktosa dan galaktosa yang terdapat dalam sirkulasi darah (Guyton dan Hall, 1996).

Di dalam sel hati, tersedia enzim yang sesuai untuk merangsang interkonversi diantara monosakarida. Apabila hati melepaskan monosakarida kembali ke dalam darah, hasil akhirnya hampir seluruhnya glukosa. Alasannya adalah bahwa sel hati berisi sejumlah besar glukosa fosfatase. Oleh karena itu, glukosa 6-fosfatase dapat diubah kembali menjadi glukosa dan fosfat. Glukosa dapat ditranspor kembali melalui membran sel hati ke dalam darah. Jadi, paling sedikit 95% dari seluruh

monosakarida yang beredar di dalam darah merupakan produk perubahan akhir, yaitu glukosa (Guyton dan Hall, 1996).

Sebelum glukosa dapat dipakai oleh sel-sel jaringan tubuh, glukosa harus ditranspor melalui membran sel masuk ke dalam sitoplasma sel (Guyton dan Hall, 1996). Segera setelah masuk ke dalam sel, glukosa secara normal difosforilasi untuk membentuk glukosa 6-fosfat. Glukosa 6-fosfat kemudian dipolimerisasi menjadi glikogen, yang disebut glikogenesis (Ganong, 2001). Glikogen yang merupakan polimer besar dari glukosa tersimpan di seluruh sel tubuh, tetapi glikogen disimpan dalam jumlah yang besar terutama di sel hati dan sel otot. Glikogen yang disimpan sel kemudian dipecah untuk menghasilkan kembali glukosa di dalam sel, proses ini disebut glikogenolisis. Glukosa kemudian dapat digunakan untuk menyediakan energi (Guyton dan Hall, 1996).

## **2.4 Kadar Glukosa Darah**

### **2.4.1 Definisi Kadar Glukosa Darah**

Kadar glukosa darah merupakan jumlah atau konsentrasi glukosa yang terdapat dalam darah. Dalam darah vena perifer, kadar normal glukosa plasma saat puasa adalah 70-110 mg/dl (3,9-6,1 mmol/l). Sedangkan dalam darah arteri, kadar glukosa plasma adalah 15-30 mg/dl lebih tinggi daripada dalam darah vena (Ganong, 2001).

Sherwood (2009) menyampaikan bahwa pada orang sehat konsentrasi glukosa darah biasanya adalah 100 mg/dl dalam plasma dan normalnya dijaga dalam kisaran 70-110 mg/dl. Konsentrasi tersebut akan meningkat sampai 120-140 mg/dl setelah makan. Meskipun setelah makan

makanan yang mengandung banyak karbohidrat, konsentrasi ini jarang meningkat di atas 140 mg/dl kecuali orang tersebut menderita diabetes melitus (Guyton dan Hall, 1996). Kemudian sistem tubuh akan mengembalikan kepada kadar glukosa yang normal setelah kira-kira 2 jam setelah penyerapan karbohidrat (Sherwood, 2009).

#### **2.4.2 Faktor-faktor yang Menentukan Kadar Glukosa Darah**

Kadar glukosa plasma pada suatu saat ditentukan oleh keseimbangan antara jumlah glukosa yang masuk ke dalam aliran darah dan jumlah yang meninggalkannya. Oleh karena itu, penentu utama masukan adalah dari diet; kecepatan pemasukan ke dalam sel otot, jaringan adiposa, dan organ-organ lain; dan aktivitas glukostatik. Lima persen dari glukosa yang dikonsumsi langsung dikonversi menjadi glikogen di dalam hati, dan 30-40% dikonversi menjadi lemak. Sisanya dimetabolisme di dalam otot dan jaringan-jaringan lain. Pada waktu puasa, glikogen hati dipecah dan hati menambahkan glukosa ke dalam aliran darah. Apabila lebih panjang lagi, maka glikogen habis dan terjadi peningkatan glukoneogenesis dari asam amino dan gliserol di dalam hati. Terjadi penurunan sedang glukosa plasma menjadi sekitar 60 mg/dl selama kelaparan berkepanjangan pada orang normal, tetapi tidak timbul gejala hipoglikemia karena glukoneogenesis mencegah terjadinya penurunan lebih lanjut (Ganong, 2001).

#### **2.4.3 Hormon yang Berperan terhadap Kadar Glukosa Darah**

Pada umumnya, jalur metabolik glukosa dipengaruhi oleh berbagai hormon, termasuk insulin, glukagon, epinefrin, kortisol, dan hormon

pertumbuhan. Masing-masing bergantung pada tubuh berada dalam keadaan makan atau puasa (Sherwood, 2009).

a. Insulin

Insulin memiliki empat efek untuk menurunkan kadar glukosa darah dan mendorong penyimpanan karbohidrat, meliputi :

- 1) Insulin mempermudah transpor glukosa ke dalam sebagian besar sel.
- 2) Insulin merangsang glikogenesis, pembentukan glikogen dari glukosa di otot rangka dan hati.
- 3) Insulin menghambat glikogenolisis, penguraian glikogen menjadi glukosa. Dengan menghambat penguraian glikogen menjadi glukosa maka insulin cenderung menyebabkan penyimpanan karbohidrat dan mengurangi pengeluaran glukosa oleh hati.
- 4) Insulin juga menurunkan pengeluaran glukosa oleh hati dengan menghambat glukoneogenesis, perubahan asam amino menjadi glukosa di hati. Insulin melakukannya dengan mengurangi jumlah asam amino di darah yang tersedia bagi hati untuk glukoneogenesis dan dengan menghambat enzim-enzim hati yang diperlukan untuk mengubah asam amino menjadi glukosa.

Oleh karena itu, insulin mengurangi konsentrasi glukosa darah dengan mendorong penyerapan glukosa oleh sel dari darah untuk digunakan dan disimpan, dan secara bersamaan menghambat dua mekanisme pembebasan glukosa oleh hati ke dalam darah (glikogenolisis dan glukoneogenesis) (Guyton dan Hall, 1996).

b. Glukagon

Efek keseluruhan glukagon pada metabolisme karbohidrat menyebabkan peningkatan produksi dan pelepasan glukosa oleh hati sehingga kadar glukosa darah meningkat. Glukagon melaksanakan efek hiperglikemia dengan menurunkan sintesis glikogen, mendorong glikogenolisis, dan merangsang glukoneogenesis (Guyton dan Hall, 1996).

c. Epinefrin, kortisol, dan hormon pertumbuhan

Epinefrin dan kortisol meningkatkan kadar glukosa dan asam lemak darah melalui berbagai efek metabolik. Kedua hormon ini tidak berperan penting dalam mengatur metabolisme bahan bakar dalam keadaan istirahat, namun keduanya penting untuk respon metabolik terhadap stress. Selama kelaparan jangka panjang, kortisol juga tampaknya membantu mempertahankan konsentrasi glukosa darah (Guyton dan Hall, 1996).

GH (*Growth Hormone*) memiliki efek anabolik di otot. Meskipun dapat meningkatkan kadar glukosa dan asam lemak darah, namun GH dalam keadaan normal kurang penting untuk regulasi keseluruhan metabolisme bahan bakar. Tidur lelap, stress, olahraga, dan hipoglikemia berat merangsang sekresi GH (Guyton dan Hall, 1996).

#### **2.4.4 Kelainan Kadar Glukosa Darah**

a. Hipoglikemia

Hipoglikemia melibatkan penurunan kadar glukosa dalam darah dan dapat menyebabkan banyak penyebab. Ada yang sementara dan relatif tidak signifikan, tetapi yang lain bisa mengancam nyawa.

Konsentrasi glukosa plasma dimana glukagon faktor glikemik lainnya dilepaskan adalah antara 65-70 mg/dl; disekitar 50-55 mg/dl, gejala hipoglikemia yang teramati muncul. Tanda dan gejala peringatan hipoglikemia semuanya terkait dengan sistem saraf pusat. Pelepasan epinefrin ke dalam sirkulasi sistemik dan *norepinephrine* pada ujung saraf neuron spesifik bertindak serentak dengan glukagon untuk meningkatkan glukosa plasma. Glukagon dilepaskan dari sel-sel Pulau Pankreas dan menghambat insulin. Epinefrin dilepaskan dari kelenjar adrenal dan meningkatkan metabolisme glukosa dan menghambat insulin. Selain itu, kortisol dan hormon pertumbuhan dilepaskan dan meningkatkan metabolisme glukosa (Bishop dkk., 2010).

Secara historis, hipoglikemia diklasifikasikan sebagai hipoglikemia postabsorptif (puasa) dan postprandial (reaktif). Namun, hipoglikemia reaktif hanya menggambarkan waktu hipoglikemia, bukan etiologi. Pendekatan saat ini menyarankan klasifikasi memisahkan pasien menjadi orang-orang yang tampak sehat dan mereka yang sakit. Di antara pasien yang muncul dengan sehat adalah mereka yang memiliki dan tanpa penyakit koeksisten kompensasi. Kategori ini mencakup individu yang obatnya menjadi penyebab hipoglikemia melalui konsumsi yang tidak disengaja dengan memberikan kesalahan. Orang sakit mungkin memiliki penyakit yang menjadi predisposisi hipoglikemia atau mungkin mengalami interaksi obat dan penyakit yang menyebabkan hipoglikemia. Gejala hipoglikemia meningkat kelaparan, berkeringat, pusing, gugup dan gemetar, penglihatan kabur, dan kebingungan mental. Temuan laboratorium

meliputi penurunan kadar glukosa plasma selama episode hipoglikemik. Pria dan wanita memiliki pola metabolisme yang berbeda dalam puasa berkepanjangan. Laki-laki sehat akan mempertahankan glukosa plasma 55-60 mg/dl untuk beberapa hari. Wanita sehat akan memungkinkan glukosa plasma menurun 40 mg/dl atau di bawah (Bishop dkk., 2010).

b. Hiperglikemia

Hiperglikemia adalah peningkatan kadar glukosa plasma. Pada pasien yang sehat, selama keadaan hiperglikemia, insulin disekresikan oleh sel  $\beta$  pankreas dari Pulau Langerhans. Insulin meningkatkan permeabilitas membran ke sel-sel di hati, otot, dan jaringan adiposa. Ini juga mengubah jalur metabolisme glukosa. Hiperglikemia atau peningkatan kadar glukosa plasma disebabkan oleh ketidakseimbangan hormon (Bishop dkk., 2010).

#### **2.4.5 Macam-macam Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah**

Menurut Departemen Kesehatan RI (2008), pemeriksaan glukosa darah meliputi :

a. Glukosa Darah Puasa

Glukosa darah puasa adalah kadar glukosa darah yang diukur setelah puasa terlebih dahulu (puasa makan selama minimal 8 jam) pada malam hari sampai pagi hari sebelum pemeriksaan darah, dan minum air putih diperbolehkan.

b. Glukosa Darah Sewaktu

Glukosa darah sewaktu adalah pengukuran kadar glukosa darah sewaktu-waktu atau kapan saja tanpa melakukan persiapan puasa.

c. Toleransi Glukosa Terganggu

Toleransi glukosa terganggu adalah suatu keadaan prediabetik dimana hasil pemeriksaan glukosa darah (plasma) 2 jam postprandial setelah pembebanan glukosa 75 gram oral (TTGO), hasilnya antara 140-199 mg/dl.

d. Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT)

GDPT adalah suatu keadaan prediabetik dimana hasil glukosa darah (plasma) puasa didapatkan antara 100-125 mg/dl.

e. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO)

TTGO adalah pemeriksaan kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa darah 2 jam sesudah pembebanan glukosa 75 gram.

Pada orang yang sedang berpuasa, kadar glukosa darah biasanya antara 80-90 mg/dl yang diukur pada waktu sebelum makan pagi. Konsentrasi ini meningkat menjadi 120-140 mg/dl setelah jam pertama atau lebih setelah makan. Tetapi sistem umpan balik yang mengatur kadar glukosa darah dengan cepat mengembalikan konsentrasi glukosa ke nilai kontrolnya, biasanya terjadi dalam waktu dua jam sesudah absorpsi karbohidrat yang terakhir. Sebaliknya, pada waktu kelaparan, fungsi glukoneogenesis dari hati menyediakan glukosa yang dibutuhkan untuk mempertahankan kadar glukosa darah sewaktu puasa (Guyton dan Hall, 1996).

#### **2.4.6 Metode Pengukuran Kadar Glukosa Darah**

Metode analisis glukosa menggunakan enzim glukosa oksidase atau heksokinase.

a. Glukosa Oksidase

Glukosa oksidase adalah enzim yang paling spesifik bereaksi hanya dengan  $\beta$ -D-glucose. Glukosa oksidase mengubah  $\beta$ -D-glucose menjadi asam glukonat. Mutarotase dapat ditambahkan ke reaksi untuk memudahkan konversi  $\alpha$ -D-glucose ke  $\beta$ -D-glucose. Oksigen dikonsumsi dan hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) diproduksi. Reaksi tersebut dapat dipantau secara polarografis dengan mengukur laju hilangnya oksigen menggunakan elektroda oksigen atau dengan mengonsumsi  $H_2O_2$  dalam reaksi samping. Kalkanat peroksidase digunakan untuk mengkatalisis reaksi kedua, dan  $H_2O_2$  digunakan untuk mengoksidasi senyawa zat warna. Dua kromogen yang umum digunakan adalah 3-methyl-2-benzothiazolinone hydrazone dan N,N-dimethylaniline. Pergeseran absorbansi dapat dipantau secara spektrofotometri dan sebanding dengan jumlah glukosa yang ada dalam spesimen. Reaksi gabungan ini dikenal sebagai reaksi Trinder. Namun, reaksi penggabungan peroksidase yang digunakan dalam metode glukosa oksidase dapat mengalami interferensi positif dan negatif (Bishop dkk., 2010).

b. Heksokinase

Heksokinase akan mengkatalis reaksi fosforilasi glukosa dengan ATP membentuk glukosa 6-fosfat. Enzim kedua yaitu glukosa 6-fosfat dehidrogenase akan mengkatalis oksidasi glukosa 6-fosfat dengan *nikotinamide adenine dinucleotide phosphate* ( $NADP^+$ ) (Bishop dkk., 2010).

## **2.5 Hubungan Lanjut Usia dan Obesitas Sentral**

Penuaan atau menjadi tua yang biasa disebut lanjut usia (lansia) dapat ditandai dengan adanya kemunduran biologis yang terlihat sebagai kemunduran fisik (Maryam dkk., 2008). Salah satunya perubahan hormon yang berkontribusi terhadap perubahan komposisi tubuh dan distribusi. Keadaan tersebut berhubungan dengan metabolisme jaringan adiposa yang berkontribusi terhadap akumulasi lemak tubuh (Champe dkk., 2005). Peningkatan massa jaringan adiposa yang tidak dipengaruhi diet dan kondisi patologis metabolik dapat mengakibatkan penimbunan lemak di perut dan pinggul (Maryam dkk., 2008). Penimbunan lemak yang berdistribusi disekitar abdomen dapat mengakibatkan obesitas intra-abdomen atau obesitas sentral (Champe dkk., 2005).

## **2.6 Hubungan Obesitas Sentral dan Kadar Glukosa Darah**

Distribusi lemak tubuh adalah faktor risiko penting terhadap penyakit yang berkaitan dengan obesitas. Proporsi lemak abdomen yang tinggi dikenal sebagai komponen penting dalam resistensi insulin. Resistensi insulin merupakan suatu fase awal abnormalitas metabolik sampai terjadinya intoleransi glukosa. Resistensi insulin menyebabkan penurunan jumlah reseptor insulin di dalam sel target insulin di seluruh tubuh. Hal ini membuat jumlah insulin yang tersedia kurang efektif dalam meningkatkan efek metabolik insulin yang biasa (Guyton dan Hall, 1996) sehingga mengakibatkan penurunan ambilan glukosa selular yang dimediasi oleh insulin (Brashers, 2001). Oleh karena itu, glukosa tidak dapat dibawa ke

dalam sel dan dapat terjadi peningkatan glukosa dalam darah (hiperglikemia) (Berkowitz, 2013).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.1.1 Tempat**

Pengukuran lingkaran pinggang pada lansia dilaksanakan di UPTD Panti Wredha Dharma Bhakti Kota Surakarta dan pemeriksaan kadar glukosa darah dilaksanakan di Laboratorium Kimia Klinik Universitas Setia Budi Surakarta.

##### **3.1.2 Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret - April 2017.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

##### **3.2.1 Alat**

###### **a. Alat Pengukuran Lingkaran Pinggang**

- 1) Ruangan yang tertutup dari pandangan umum. Jika tidak ada, bisa menggunakan tirai pembatas.
- 2) Pita pengukur
- 3) *Bolpoint*

###### **b. Alat Pengambilan Sampel Darah Vena**

- 1) *Tourniquet*
- 2) *Ethyl alcohol 70% (swabs)*
- 3) S spuit volume 3 ml
- 4) *Blood collection tube Vacutainer Becton-Dickinson (red top tube)*
- 5) Kapas kering

6) Plester

c. Alat Pembuatan dan Pemisahan Serum

1) *Hettich EBA 200 Centrifuge*

2) Pinset

3) *Aliquot tubes*

4) *Clinipette 500 µl*

5) *Blue tips*

d. Alat Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah

1) Fotometer Rayto RT 9200

2) Tabung reaksi kecil

3) Rak tabung reaksi

4) Portex

5) *Waterbath* suhu 37°C

6) Pancatat waktu

7) *Clinipette 500 µl dan 5 µl*

8) *Blue tip dan white tips*

9) Beaker glass 100 ml

### 3.2.2 Bahan

a. Bahan Pemeriksaan

Bahan yang digunakan untuk pemeriksaan kadar glukosa darah adalah serum.

b. Bahan Reagen

1) *Glucose GOD FS Reagent*

2) Larutan standar glukosa

c. *Washing and Water Blank*

Bahan yang digunakan sebagai *washing* (pembilas) dan *water blank* (blanko air) adalah *aquabidest*.

### 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

#### 3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh lansia yang ada di UPTD Panti Wredha Dharma Bhakti Kota Surakarta.

#### 3.3.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah lansia dengan obesitas sentral yang berjumlah 20 sampel. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *non probability sampling* dengan teknik *purposive sampling*.

### 3.4 Prosedur Kerja

#### 3.4.1 Alur Kerja

- a. Melakukan persiapan penelitian
- b. Mencari responden penelitian

Responden penelitian yang memenuhi syarat, antara lain :

- 1) Responden lansia (laki-laki dan perempuan)
  - 2) Responden berusia  $\geq 60$  tahun
  - 3) Responden dengan obesitas sentral
    - a) Laki-laki : Lingkar pinggang  $\geq 90$  cm
    - b) Perempuan : Lingkar pinggang  $\geq 80$  cm
  - 4) Bersedia menjadi responden
- c. Meminta persetujuan responden (*informed consent*)

- d. Melakukan pengukuran lingkaran pinggang
- e. Melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah

### **3.4.2 Pengukuran Lingkaran Pinggang**

#### **a. Pra Analitik**

Menjelaskan kepada responden tujuan pengukuran lingkaran pinggang dan tindakan apa saja yang akan dilakukan.

#### **b. Analitik**

Prosedur pengukuran lingkaran pinggang menurut Riset Kesehatan Dasar 2007 (2007), yaitu:

- 1) Meminta kepada responden dengan cara yang santun untuk membuka pakaian bagian atas atau menyingkapkan pakaian bagian atas. Meraba tulang rusuk terakhir responden untuk menetapkan titik pengukuran.
- 2) Menetapkan titik batas tepi tulang rusuk paling bawah.
- 3) Tetapkan titik ujung lengkung tulang pangkal paha / panggul.
- 4) Menetapkan titik tengah antara titik batas tepi tulang rusuk paling bawah dengan titik ujung lengkung tulang pangkal paha atau panggul serta menandai titik tengah tersebut dengan alat tulis.
- 5) Meminta responden untuk berdiri tegak dan bernafas dengan normal.
- 6) Melakukan pengukuran lingkaran pinggang. Memulai dari titik tengah kemudian secara horizontal melingkari pinggang dan perut. Dan kembali menuju titik tengah diawal pengukuran.

- 7) Apabila responden mempunyai perut yang gemuk ke bawah, maka pengukuran dengan mengambil bagian yang paling buncit lalu berakhir pada titik tengah tersebut.

#### **c. Pasca Analitik**

- 1) Pembacaan hasil pengukuran lingkaran pinggang  
Pita pengukur tidak boleh melipat dan mengukur lingkaran pinggang mendekati angka 0,1 cm.
- 2) Penulisan hasil pengukuran lingkaran pinggang  
Menulis hasil pengukuran lingkaran pinggang dengan satuan "cm".
- 3) Pelaporan hasil pengukuran lingkaran pinggang  
Melaporkan hasil, yaitu lingkaran pinggang  $\geq 90$  cm untuk laki-laki dan lingkaran pinggang  $\geq 80$  cm untuk perempuan.

### **3.4.3 Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah**

#### **a. Pra Analitik**

- 1) Pengambilan Darah Vena (WHO, 2010; *Medtexas Medical Corporation, 2007*)
  - a) Mempersiapkan peralatan yang diperlukan, meliputi spuit, *tourniquet*, *ethyl alcohol 70% (swabs)*, kapas kering, plester, dan *blood collection tubes Vacutainer Becton-Dickinson (No Additive)*.
  - b) Melakukan identifikasi dan persiapan responden.
  - c) Membuka lengan baju responden dan posisi lengan responden harus dalam keadaan lurus ke bawah (dari arah bahu ke bagian lengan).

- d) Memilih lokasi *venipuncture*. *Venipuncture* paling umum dilakukan pada lengan di daerah *vena median cubital*, *vena cephalic*, atau *vena basilic*.
- e) Memasang *tourniquet* di lengan atas, yaitu sekitar 4-5 jari di atas lokasi *venipuncture* terpilih.
- f) Meminta tangan responden untuk mengepal sehingga pembuluh darah lebih menonjol.
- g) Menggunakan ujung jari telunjuk untuk melakukan palpasi (meraba) vena. Hal ini untuk membantu menentukan ukuran, kedalaman, dan lokasi vena.
- h) Melakukan desinfeksi lokasi *venipuncture* menggunakan *ethyl alcohol 70% (swabs)* untuk mencegah kontaminasi mikroba. Memulai di pusat lokasi dan berputar ke luar dengan arah melebar dan melingkar konsentris, kemudian membiarkan lokasi tersebut sampai benar-benar mengering sebelum memulai *venipuncture*.
- i) Mengencangkan posisi *needle* dan spuit, kemudian membuka tutup jarum dengan hati-hati.
- j) Memegang lengan responden dan meletakkan ibu jari di bawah lokasi *venipuncture*, agar pembuluh darah tidak bergeser.
- k) Menusukkan jarum (posisi lubang jarum menghadap ke atas) pada vena dengan sudut  $15^{\circ}$ -  $30^{\circ}$ .
- l) Jika darah sudah terlihat di ujung spuit, kemudian menarik pompa spuit sampai volume darah 3 ml.
- m) Melepaskan *tourniquet* sebelum menarik jarum.

- n) Meletakkan kapas kering diatas lokasi penusukan, kemudian melepaskan jarum secara halus dan cepat dari lengan.
  - o) Memasukkan darah yang sudah diambil ke dalam *blood collection tube Vacutainer Becton-Dickinson (red top tube)* dan meletakkannya dengan posisi tegak lurus sampai darah membeku sempurna.
  - p) Memberi plester di lokasi bekas penusukan untuk menutup luka.
  - q) Mengecek kembali identitas responden untuk akurasi.
- 2) Pembuatan Serum
- a) Memusing darah yang sudah beku tadi menggunakan *centrifuge* pada kecepatan 1.500-3.000 rpm selama 15 menit, maka hasil sentrifugasi akan diperoleh dua lapisan yaitu serum dan sel-sel darah.
  - b) Memisahkan serum dari sel-sel darah, yaitu dengan memipet serum sebanyak 500  $\mu$ l kemudian memindahkan serum tersebut ke dalam *aliquot tubes*.

#### **b. Analitik**

Prosedur pemeriksaan kadar glukosa darah GOD FS\*, yaitu :

- 1) Metode Pemeriksaan

“GOD - PAP” : *enzymatic photometric test*

- 2) Prinsip Pemeriksaan

Penentuan glukosa setelah oksidasi enzimatik oleh oksidase glukosa. Indikator kolorimetrik adalah *quinoneimine*, yang dihasilkan



## 6) Nilai Rujukan

Glukosa darah sewaktu : < 200 mg/dl (Perkeni, 2015)

**c. Pasca Analitik**

1) Pencatatan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah

2) Pelaporan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah

Keterangan:

Pencatatan dan pelaporan hasil kadar glukosa darah dengan satuan “mg/dl”

**3.5 Analisis Data**

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisa univariat. Analisis ini digunakan untuk mengetahui distribusi frekuensi, baik lansia dengan obesitas sentral maupun kadar glukosa darah.

Perhitungan Data :

Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah pada lansia dengan obesitas sentral dari 20 sampel dapat diperoleh persentase sebagai berikut :

$$\frac{\text{Jumlah sampel (kadar glukosa darah meningkat atau normal)}}{\text{Jumlah sampel keseluruhan}} \times 100\% = \dots \%$$

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Hasil Pengukuran Lingkar Pinggang

Berdasarkan pengukuran lingkar pinggang pada lansia dengan obesitas sentral di UPTD Panti Wredha Dharma Bhakti Kota Surakarta, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 2. Data Hasil Pengukuran Lingkar Pinggang**

No.	Nama	Jenis Kelamin	Umur (Tahun)	Lingkar Pinggang (cm)
1.	Ny. L	P	72	98
2.	Ny. S	P	75	100
3.	Ny. P	P	70	105
4.	Ny. Sa	P	63	80
5.	Ny. D	P	70	82
6.	Ny. K	P	70	90
7.	Ny. M	P	65	100
8.	Ny. T	P	67	83
9.	Ny. Pa	P	80	83
10.	Ny. SR	P	75	98
11.	Ny. H	P	65	85
12.	Ny. Pr	P	75	80
13.	Ny. SW	P	70	87
14.	Ny. Su	P	82	83
15.	Tn. S	L	84	93
16.	Tn. N	L	70	91
17.	Tn. T	L	65	95
18.	Tn. M	L	78	90
19.	Tn. B	L	66	90
20.	Tn. Sr	L	65	92

Keterangan obesitas sentral :

Laki-laki : Lingkar pinggang  $\geq$  90 cm

Perempuan : Lingkar pinggang  $\geq$  80 cm (WHO, 2008)

Berdasarkan data pengukuran lingkaran pinggang pada lansia dengan obesitas sentral di UPTD Panti Wredha Dharma Bhakti Kota Surakarta, maka didapatkan persentase sebagai berikut :

**Tabel 3. Data Hasil Pengukuran Lingkaran Pinggang Berdasarkan Jenis Kelamin**

Jenis Kelamin	Lingkaran Pinggang				Jumlah	Persentase (%)
	Obesitas Sentral	Persentase (%)	Tidak Obesitas Sentral	Persentase (%)		
Laki-laki	6	30%	0	0%	6	30%
Perempuan	14	70%	0	0%	14	70%
<b>Jumlah</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

Hasil analisis didapatkan bahwa dari 20 responden penelitian terdiri dari 6 lansia laki-laki (30%) dan 14 lansia perempuan (70%). Di UPTD Panti Wredha Dharma Bhakti Kota Surakarta, lansia dengan obesitas sentral pada laki-laki lebih sedikit daripada lansia dengan obesitas sentral pada perempuan.

#### 4.1.2 Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah

Berdasarkan pemeriksaan kadar glukosa darah pada lansia dengan obesitas sentral di Laboratorium Kimia Klinik Universitas Setia Budi Surakarta, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 4. Data Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah**

No.	Nama	Umur (Tahun)	Jenis Kelamin	Kadar GDS (mg/dl)	Keterangan
1.	Ny. L	72	P	102	Normal
2.	Ny. S	75	P	113	Normal
3.	Ny. P	70	P	101	Normal
4.	Ny. S	63	P	120	Normal
5.	Ny. D	70	P	135	Normal
6.	Ny. K	70	P	99	Normal
7.	Ny. M	65	P	121	Normal
8.	Ny. T	67	P	130	Normal
9.	Ny. Pa	80	P	93	Normal
10.	Ny. SR	75	P	128	Normal

No.	Nama	Umur	Jenis Kelamin	Kadar GDS (mg/dl)	Keterangan
11.	Ny. H	65	P	97	Normal
12.	Ny. Pr	75	P	85	Normal
13.	Ny. SW	70	P	119	Normal
14.	Ny. Sy	82	P	124	Normal
15.	Tn. S	84	L	140	Normal
16.	Tn. N	70	L	116	Normal
17.	Tn. T	65	L	117	Normal
18.	Tn. M	78	L	88	Normal
19.	Tn. B	66	L	142	Normal
20.	Tn. S	65	L	201	>Normal

Keterangan :

Nilai rujukan glukosa darah sewaktu yaitu < 200 mg/dl (Perkeni, 2015)

Perhitungan Data :

Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah pada lansia dengan obesitas sentral dari 20 sampel dapat diperoleh persentase sebagai berikut :

1. Kadar glukosa darah yang mengalami peningkatan berjumlah 1 sampel, memiliki persentase sebagai berikut :

$$\frac{1}{20} \times 100\% = 5\%$$

2. Kadar glukosa darah yang tidak mengalami peningkatan berjumlah 19 sampel, memiliki persentase sebagai berikut :

$$\frac{19}{20} \times 100\% = 95\%$$

## 4.2 Pembahasan

Sampel Tn. S (no. 20) mendapatkan hasil kadar glukosa darah 201 mg/dl yang berarti mengalami peningkatan. Setelah dilakukan pemeriksaan

ulang (duplo) pada sampel tersebut juga mendapatkan hasil yang sama yaitu 201 mg/dl.

Hasil penelitian ini menunjukkan pada 20 sampel pemeriksaan kadar glukosa darah pada lansia dengan obesitas sentral didapatkan 1 sampel (5%) mengalami peningkatan kadar glukosa darah dan 19 sampel (95%) tidak mengalami peningkatan kadar glukosa darah. Dari hasil pemeriksaan kadar glukosa darah yang telah dilakukan terhadap 20 sampel lansia obesitas sentral didapatkan :

#### **4.2.1 Terdapat 1 lansia dengan obesitas sentral mengalami peningkatan kadar glukosa darah**

Distribusi lemak tubuh adalah faktor risiko penting terhadap penyakit yang berkaitan dengan obesitas. Proporsi lemak abdominal yang tinggi dikenal sebagai komponen penting dalam resistensi insulin. Resistensi insulin merupakan suatu fase awal abnormalitas metabolik sampai terjadinya intoleransi glukosa. Resistensi insulin menyebabkan penurunan jumlah reseptor insulin di dalam sel target insulin di seluruh tubuh. Hal ini membuat jumlah insulin yang tersedia kurang efektif dalam meningkatkan efek metabolik insulin yang biasa (Guyton dan Hall, 1996) sehingga mengakibatkan penurunan ambilan glukosa selular yang dimediasi oleh insulin (Brashers, 2001). Oleh karena itu, glukosa tidak dapat dibawa ke dalam sel dan dapat terjadi peningkatan glukosa dalam darah (hiperglikemia) (Berkowitz, 2013).

Faktor lain yang dapat mempengaruhi peningkatan kadar glukosa darah, seperti asupan energi, lemak, dan karbohidrat. Namun, hal ini tidak

dapat diketahui secara jelas karena keterbatasan dalam penelitian ini tidak mengumpulkan data tentang asupan energi, lemak, dan karbohidrat.

#### **4.2.2 Terdapat 19 lansia dengan obesitas sentral tidak mengalami peningkatan kadar glukosa darah**

Adiposit visceral memberikan efek resistensi insulin ke keadaan yang lebih buruk dibandingkan adiposit subkutan yang lain. Pada kondisi awal intoleransi glukosa, insulin yang diproduksi sel  $\beta$  pankreas masih dapat melakukan kompensasi dengan meningkatkan sekresi insulin. Keadaan hiperinsulinemia ini dapat mempertahankan kadar glukosa darah pada keadaan normal (Pusparini, 2007).

Di samping itu, kemungkinan ada faktor lain yang mempengaruhi kadar glukosa darah dalam nilai normal, seperti responden rutin melakukan aktivitas fisik atau olahraga. Menurut Brashers (2001), olahraga aerobik dapat mengurangi resistensi insulin. Hal ini dapat dimulai senam aerobik dengan instruktur yang memahami lansia (Sunaryo dkk., 2015).

#### **4.2.3 Hal-hal yang harus Diperhatikan pada Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah**

##### **a. Pra Analitik**

Persiapan bahan dan reagen, meliputi :

- 7) Darah yang akan dipindahkan ke dalam *Blood collection tube Vacutainer Becton-Dickinson (red top tube)* sebaiknya dialirkan melalui dinding tabung. Hal tersebut bertujuan untuk menghindari hemolisis.

- 8) Darah yang akan dicentrifuge sebaiknya harus dipastikan bahwa darah telah membeku. Hal tersebut bertujuan untuk mendapatkan serum yang maksimal.
- 9) Dicek kembali batas kadaluwarsa Reagen Glukosa. Hal tersebut bertujuan untuk menghindari adanya kesalahan.

b. Analitik

Prosedur pemeriksaan kadar glukosa darah, meliputi :

- 1) Pemipetan reagen dan sampel harus tepat, serta tidak boleh terdapat gelembung udara dalam tip.
- 2) Sampel yang telah dipipet, pada bagian luar tip dilap dengan tissue terlebih dulu. Hal tersebut bertujuan untuk menghindari adanya kelebihan volume yang akan menyebabkan hasil meningkat palsu.
- 3) Waktu dan suhu inkubasi sesuai ketentuan.
- 4) Saat melakukan kontrol, dipastikan hasil standarisasi sesuai dengan nilai yang ditentukan.

c. Pasca Analitik

Pembacaan, penulisan, dan pelaporan hasil harus benar dan teliti.

#### **4.2.4 Ukuran Kontrol Glikemik menggunakan HbA1c**

Hemoglobin terglykasi (HbA1c) dapat digunakan sebagai ukuran kontrol glikemik yang objektif. HbA1c mencerminkan rata-rata glukosa darah (plasma) selama 8-12 minggu sebelumnya. Hal itu bisa dilakukan kapan saja dan tidak memerlukan persiapan khusus seperti puasa. Sifat ini telah menjadikannya tes yang disukai untuk menilai kontrol glikemik pada penderita diabetes melitus. Sekarang ini, ada banyak minat untuk

menggunakannya sebagai tes diagnostik untuk diabetes melitus dan sebagai tes skrining untuk orang yang berisiko tinggi terkena diabetes melitus (WHO, 2011).

HbA1c dengan nilai 6,5% merupakan *cut point* yang direkomendasikan untuk diagnostik diabetes melitus. Nilai kurang dari 6,5% tidak mengecualikan diabetes melitus yang didiagnosis dengan menggunakan tes glukosa (WHO, 2011).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan data pemeriksaan kadar glukosa darah pada 20 sampel lansia dengan obesitas sentral dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Terdapat 1 sampel lansia dengan obesitas sentral (5%) yang mengalami peningkatan kadar glukosa darah.
- b. Terdapat 19 sampel lansia dengan obesitas sentral (95%) yang tidak mengalami peningkatan kadar glukosa darah.

#### **5.2 Saran**

##### **5.2.1 Bagi Lansia dengan Obesitas Sentral**

- a. Lansia dengan obesitas sentral yang mengalami peningkatan kadar glukosa darah disarankan untuk mengecilkan ukuran lingkaran pinggang, misalnya dengan melakukan olahraga atau aktivitas fisik.
- b. Lansia dengan obesitas sentral disarankan untuk rutin mengukur lingkaran pinggang, pemeriksaan kadar glukosa darah, dan pemeriksaan penunjang lainnya untuk menghindari terjadinya komplikasi.

##### **5.2.2 Bagi Peneliti Selanjutnya**

- a. Peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian kembali dengan jumlah sampel yang lebih banyak agar didapatkan hasil yang lebih membuktikan bahwa ada hubungan antara peningkatan kadar glukosa darah pada lansia dengan obesitas sentral.

- b. Peneliti selanjutnya dapat melakukan pengukuran obesitas sentral dengan menggunakan Rasio Lingkar Pinggang Pinggul (RLPP).
- c. Peneliti selanjutnya dapat melakukan pemeriksaan skrining HbA1c untuk orang yang berisiko tinggi terkena diabetes melitus.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arisman. 2010. *Obesitas, Diabetes Mellitus, & Dislipidemia: Konsep, Teori, dan Penanganan Aplikatif, Seri Buku Ajar Ilmu Gizi*. Jakarta : EGC.
- Bahar, A. dkk.. 2001. *Bukur Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid II Edisi ke-3*. Jakarta: FKUI.
- Berkowitz, A.. 2013. *Patofisiologi Klinik: Disertai Contoh Kasus Klinik*. Tangerang: Binarupa Aksara.
- Bishop, M.L., Edward, P.F., dan Lanny, E.S.. 2010. *Clinical Chemistry : Techniques, Principles, Correlations, 6<sup>th</sup> ed*. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins.
- Brashers, V.L.. 2001. *Clinical Applications of Pathophysiology : Assessment, Diagnostic Reasoning, and Management, 2<sup>nd</sup> ed*. Elsevier Science. Terjemahan oleh Kuncara, H.Y. 2007. *Aplikasi Klinis Patofisiologi: Pemeriksaan & Manajemen, Edisi 2*. Jakarta : EGC.
- Chang, E., Daly, J., dan Elliott, D.. 2006. *Pathophysiology Applied to Nursing Practice*. Elsevier Australia : A Division of Read International Books Australia. Terjemahan oleh A. Hartono. 2009. *Patofisiologi : Aplikasi pada Praktek Keperawatan*. Jakarta : EGC.
- Champe, P.C., Richard, A.H., Denise, R.F.. 2005. *Lippincott's Illustrated Reviews: Biochemistry, 3<sup>rd</sup> ed*. USA : Lippincott Williams & Walkins Inc. Terjemahan oleh A.Novrianti, I.Nuryanto, dan T.I.Resmisari. 2010. *Biokimia Ulasan Bergambar, Edisi ke-3*. Jakarta : EGC.
- Darmojo, R.B. dan Hadi, M.. 2000. *Geriatric (Ilmu Kesehatan Usia Lanjut), Edisi ke-2*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Pedoman pengendalian Diabetes Melitus dan Penyakit Metabolik*. Jakarta : Direktorat Pengendalian Penyakit Tidak Menular dan Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan.
- Dewi, S.R.. 2014. *Buku Ajar Keperawatan Gerontik, Edisi Pertama*. Yogyakarta : Deepublish.
- Ganong, W.F.. 1983. *Review of Medical Physiology, 14<sup>th</sup> ed*. Appleton & Lange. Terjemahan oleh P.Andrianto. 1995. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran, Edisi ke-14*. Jakarta : EGC.
- Ganong, W.F.. 2001. *Review og Medical Physiology, 20<sup>th</sup> ed*. The Mc-Graw-Hill Companies, Inc. Terjemahan oleh M.D.Widjajakusumah, D.Irawati, D.Moelork, dan B.U.Pendit. 2002. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.

- Guyton, A.C. dan J.E.Hall. 1996. *Textbook of Medical Physiology, 9<sup>th</sup> ed.* Philadelphia : W.B. Saunders Company. Terjemahan oleh I.Setiawan, K.A.Tengadi, dan A. Santoso. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran, Edisi ke-9.* Jakarta : EGC.
- Hartono, A.. 2006. *Terapi Gizi dan Diet Rumah Sakit, Edisi ke-2.* Jakarta : EGC.
- Ide, P.. 2007. *Diet South Beach, Seri Diet Korektif.* Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- Kumar. 2013. *Dasar-dasar Patofisiologi Penyakit.* Tangerang : Binarupa Aksara.
- Maryam, R.S., Mia, F.E., Rosidawati, Ahamd, J., dan Irwan, B.. 2008. *Mengenal Usia Lanjut dan Perawatannya.* Jakarta : Salemba Medika.
- Medtexx Medical Corporation. 2007. *Fundamentals of Phlebotomy, 2<sup>nd</sup> ed.* Copyright : Medtexx Medical Corporation.
- Murray, R.K., David, A.B., Kathleen, M.B., Peter, J.K., Victor, W.R., dan Antony,W.. 2012. *Harper's Illustrated Biochemistry, 29<sup>th</sup> ed.* The McGraw-Hill Companies. Terjemahan oleh L.M. Manurung dan L/I. Mander. 2014. *Biokimia Harper, Edisi ke-29.* Jakarta : EGC.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2016 Rencana Aksi Nasional Kesehatan Lanjut Usia Tahun 2016-2019. 26 Mei 2016. Jakarta: Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 1091.
- Perkeni. 2015. *Konsensus : Pengelolaan dan Pencegahan Biabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2015.* BP Perkeni.
- Pudjiastuti, S.S. dan Budi, U.. 2003. *Fisioterapi pada Lansia.* Jakarta : EGC.
- Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI. 2013. *Topik Utama: Gambaran Kesehatan Lanjut Usia di Indonesia.* Jakarta : Kementerian Kesehatan RI.
- Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI. 2016. *Situasi Lanjut Usia (Lansia) di Indonesia : 29 Mei - Hari Lanjut Usia Nasional.* Jakarta : Kementerian Kesehatan RI.
- Pusparini. 2007. "Obesitas Sentral, Sindroma Metabolik, dan Diabetes Melitus Tipe 2". *Jurnal Universa Medicina* 26(4) : 195-204.
- Riset Kesehatan Dasar 2007. 2007. *Pedoman Pengukuran dan Pemeriksaan.* Jakarta : Departemen Kesehatan RI.
- Sherwood, L.. 2009. *Human Physiology: From Cells to Systems, 6<sup>th</sup> ed.* Singapore: Cengage Learning Asia Pte Ltd. Terjemahan oleh B.U.Pendit. 2011. *Fisiologi Manusia : Dari Sel ke Sistem, Edisi ke-6.* Jakarta : EGC.

- Sudaryanto, L., Laurensius, I.V., dan Fenty. 2015. "Kadar HbA1c dan Rasio Lipid pada Wanita Dewasa dengan Obesitas Sentral". *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas* 12(2) : 61-65.
- Sunaryo, dkk.. 2015. *Asuhan Keperawatan Gerontik*. Yogyakarta : CV. Andi Offset.
- World Health Organization (WHO). 2007. *WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age*. Geneva : WHO Press.
- World Health Organization (WHO). 2008. *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio : Report of a WHO Expert Consultation*. Geneva : WHO Press.
- World Health Organization (WHO). 2010. *WHO Guidelines on Drawing Blood : Best Practice in Phlebotomy*. Switzerland : WHO Press.
- World Health Organization (WHO). 2011. *Use of Glycated Haemoglobin (HbA1c) in the Diagnosis of Diabetes Mellitus : Abbreviated Report of a WHO Consultation*. Switzerland : WHO Press.

*SAMPURAN*

## Lampiran 1. Surat Izin Penelitian

- a. Surat Izin Penelitian untuk Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik (Kesbangpol) Surakarta



Nomor : 394 / H6 – 04 / 21.03.2017  
Lamp. : - helai  
Hal : Ijin Pengambilan Sampel

Kepada :  
Yth. Kepala Kesbangpol Surakarta  
Di Surakarta

Dengan Hormat,

Guna memenuhi persyaratan untuk keperluan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) bagi Mahasiswa Semester Akhir Program Studi D-III Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, terkait bidang yang ditekuni dalam melaksanakan kegiatan tersebut bersamaan dengan ini kami menyampaikan ijin bahwa :

**NAMA** : Anisya Noor Rakhma  
**NIM** : 32142757 J  
**PROGDI** : D-III Analis Kesehatan  
**JUDUL** : Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Pada Lansia dengan Obesitas Sentral

Mohon ijin pemeriksaan Lingkar pinggang dan pengambilan sampel pada Lansia dengan obesitas sentral di Instansi Bapak / Ibu

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Surakarta, 21 Maret 2017

Dekan



Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D.

b. Surat Izin Penelitian untuk Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Surakarta



Nomor : 394 / H6 – 04 / 21.03.2017  
Lamp. : - helai  
Hal : Ijin Pengambilan Sampel

Kepada :  
Yth. Kepala Bappeda Surakarta  
Di Surakarta

Dengan Hormat,

Guna memenuhi persyaratan untuk keperluan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) bagi Mahasiswa Semester Akhir Program Studi D-III Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, terkait bidang yang ditekuni dalam melaksanakan kegiatan tersebut bersamaan dengan ini kami menyampaikan ijin bahwa :

**NAMA** : Anisya Noor Rakhma  
**NIM** : 32142757 J  
**PROGDI** : D-III Analis Kesehatan  
**JUDUL** : Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Pada Lansia dengan Obesitas Sentral

Mohon ijin pemeriksaan Lingkar pinggang dan pengambilan sampel pada Lansia dengan obesitas sentral di Instansi Bapak / Ibu

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Surakarta, 21 Maret 2017

Dekan



Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D.

c. Surat Izin Penelitian untuk Dinas Sosial Surakarta



Nomor : 394 / H6 – 04 / 21.03.2017  
Lamp. : - helai  
Hal : *Ijin Pengambilan Sampel*

Kepada :  
Yth. Kepala Dinas Sosial Surakarta  
Di Surakarta

Dengan Hormat,

Guna memenuhi persyaratan untuk keperluan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) bagi Mahasiswa Semester Akhir Program Studi D-III Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, terkait bidang yang ditekuni dalam melaksanakan kegiatan tersebut bersamaan dengan ini kami menyampaikan ijin bahwa :

**NAMA** : Anisya Noor Rakhma  
**NIM** : 32142757 J  
**PROGDI** : D-III Analis Kesehatan  
**JUDUL** : **Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Pada Lansia dengan Obesitas Sentral**

Mohon ijin pemeriksaan Lingkar pinggang dan pengambilan sampel pada Lansia dengan obesitas sentral di Instansi Bapak / Ibu

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Surakarta, 21 Maret 2017

Dekan



Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D.

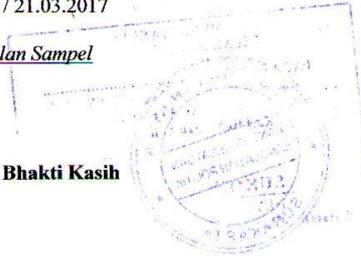


e. Surat Izin Penelitian untuk Pengurus UPTD Panti Wredha Dharma Bhakti Kota Surakarta



Nomor : 394 / H6 – 04 / 21.03.2017  
Lamp. : - helai  
Hal : Ijin Pengambilan Sampel

Kepada :  
**Yth. Pengurus  
Panti Werda Dharma Bhakti Kasih  
Di Surakarta**



Dengan Hormat,

Guna memenuhi persyaratan untuk keperluan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) bagi Mahasiswa Semester Akhir Program Studi D-III Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, terkait bidang yang ditekuni dalam melaksanakan kegiatan tersebut bersamaan dengan ini kami menyampaikan ijin bahwa :

**NAMA : Anisya Noor Rakhma**  
**NIM : 32142757 J**  
**PROGDI : D-III Analis Kesehatan**  
**JUDUL : Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Pada Lansia dengan Obesitas Sentral**

Mohon ijin pemeriksaan Lingkar pinggang dan pengambilan sampel pada Lansia dengan obesitas sentral di Instansi Bapak / Ibu

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Surakarta, 21 Maret 2017

Dekan



Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesaty, M.Sc., Ph.D.

Lampiran 2. Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH KOTA SURAKARTA  
DINAS SOSIAL  
**UPT PANTI WREDHA "DHARMA BHAKTI"**  
Jl. Dr. Rajiman No. 620 Telp. ( 0271 ) 714223 Kode Pos 57146 SURAKARTA

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 465-1/80/13/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. SURYANTO  
NIP : 19580513 198311 2 001  
Jabatan : Kepala UPT Panti Wredha Dharma Bhakti  
Kota Surakarta

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : ANISYA NOOR RAKHMA  
NIM : 32142757 J  
Prodi : D-III Analis Kesehatan  
UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA

Mahasiswa tersebut diatas telah mengadakan **pengambilan darah** di UPT Panti Wredha Dharma Bhakti Kota Surakarta pada Tanggal 29 Maret 2017 dan dilaksanakan dengan baik.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Surakarta, 5 April 2017

UPT Panti Wredha Dharma Bhakti  
Kota Surakarta  
Kepala,  
  
**Drs. SURYANTO**  
NIP. 19580513 198311 2 001

Lampiran 3. Data Hasil Pengukuran Lingkar Pinggang

**HASIL PENGUKURAN LINGKAR PINGGANG PADA LANJUT USIA  
DENGAN OBESITAS SENTRAL DI UPTD  
PANTI WREDHA DHARMA BHAKTI  
KOTA SURAKARTA**

No.	Nama	Jenis Kelamin	Umur (th)	Lingkar Pinggang (cm)
1.	Ny. L	P	72	98
2.	Ny. S	P	75	100
3.	Ny. P	P	70	105
4.	Ny. Sa	P	63	80
5.	Ny. D	P	70	82
6.	Ny. K	P	70	90
7.	Ny. M	P	65	100
8.	Ny. T	P	67	83
9.	Ny. Pa	P	80	83
10.	Ny. SR	P	75	98
11.	Ny. H	P	65	85
12.	Ny. Pr	P	75	80
13.	Ny. SW	P	70	87
14.	Ny. Sy	P	82	83
15.	Tn. S	L	84	93
16.	Tn. N	L	70	91
17.	Tn. T	L	65	95
18.	Tn. M	L	78	90
19.	Tn. B	L	66	90
20.	Tn. Sr	L	65	92

Keterangan :  
Jenis Kelamin : P (Perempuan)  
L (Laki-laki)

Surakarta, Maret 2017

Mengetahui,  
Kepala UPTD Panti Wredha Dharma Bhakti  
Surakarta

  
Drs. Suryanto  
NIP. 19630916 199303 1 006

Lampiran 4. Data Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu



**LABORATORIUM KIMIA KLINIK**  
**UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA**

Jalan Letjend Sutoyo, Mojosongo, Surakarta 57127

**DATA HASIL PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH SEWAKTU**  
**PADA LANJUT USIA DENGAN OBESITAS SENTRAL**  
**DI LABORATORIUM KIMIA KLINIK**  
**UNIVERSITAS SETIA BUDI**

No.	Nama	Umur (Tahun)	Jenis Kelamin	Lingkar Pinggang (cm)	Kadar GDS (mg/dl)	Keterangan
1.	Ny. L	72	P	98	102	Normal
2.	Ny. S	75	P	100	113	Normal
3.	Ny. P	70	P	105	101	Normal
4.	Ny. Sa	63	P	80	120	Normal
5.	Ny. D	70	P	82	135	Normal
6.	Ny. K	70	P	90	99	Normal
7.	Ny. M	65	P	100	121	Normal
8.	Ny. T	67	P	83	130	Normal
9.	Ny. Pa	80	P	83	93	Normal
10.	Ny. SR	75	P	98	128	Normal
11.	Ny. H	65	P	85	97	Normal
12.	Ny. Pr	75	P	80	85	Normal
13.	Ny. SW	70	P	87	119	Normal
14.	Ny. Sy	82	P	83	124	Normal
15.	Tn. S	84	L	93	140	Normal
16.	Tn. N	70	L	91	116	Normal
17.	Tn. T	65	L	95	117	Normal
18.	Tn. M	78	L	90	88	Normal
19.	Tn. B	66	L	90	142	Normal
20.	Tn. Sr	65	L	92	201	>Normal

Keterangan :  
Nilai rujukan glukosa darah sewaktu yaitu < 200 mg/dl (Perkeni, 2015)

Surakarta, 29 Maret 2017  
Penanggungjawab Laboratorium Kimia Klinik  
Universitas Setia Budi



Jatmiko, A. Md.

Lampiran 5. Lembar Persetujuan menjadi Responden (*Informed consent*)

**LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Jenis kelamin :

Umur :

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bersedia menjadi responden penelitian yang dilakukan oleh Anisya Noor Rakhma dari Program Studi D-III Analisis Kesehatan Universitas Setia Budi dalam penelitian yang berjudul "**Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah pada Lanjut Usia dengan Obesitas Sentral**". Saya telah diberikan penjelasan oleh peneliti tentang tujuan dan tindakan yang saya dapatkan selama proses penelitian ini. Saya mengerti bahwa penelitian ini tidak menimbulkan dampak negatif dan data mengenai diri saya dalam penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya oleh peneliti. Semua berkas yang mencantumkan identitas saya hanya digunakan untuk peneliti yang dapat mengetahui kerahasiaan data-data peneliti.

Surat pernyataan ini saya setuju untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, serta tidak ada unsur paksaan dari siapapun.

Surakarta, 27 Maret 2017

Menyetujui,  
Responden

(.....)

## Lampiran 6. Peralatan Pengukuran Lingkar Pinggang



(a)



(b)

Keterangan :

(a) Pita pengukur

(b) Alat tulis

## Lampiran 7. Peralatan Pengambilan Darah Vena



(a)

(b)



(c)

(d)



(e)

Keterangan :

(a) *Tourniquet*

(d) *Plester*

(b) *Ethyl alcohol 70%*

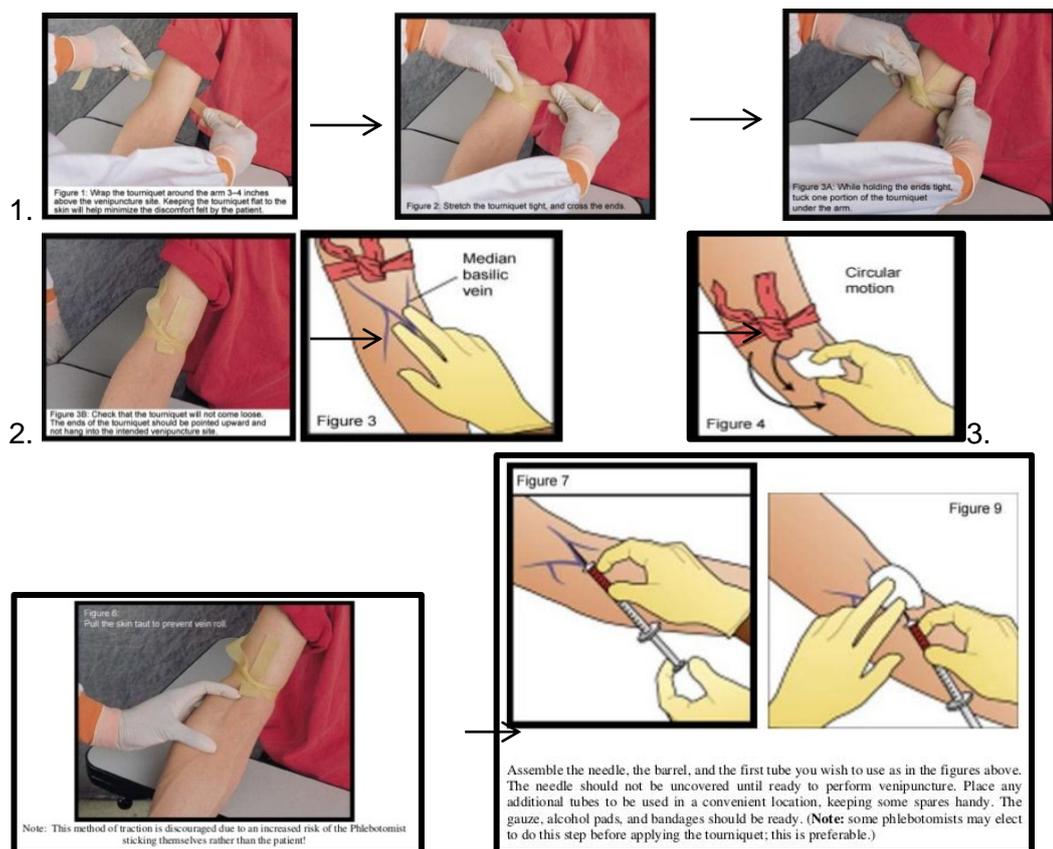
(e) *Blood collection tube Vacutainer BD (red top tube)*

(c) *Sprit volume 3 ml*

## Lampiran 8. Pengambilan Darah Vena



(a)



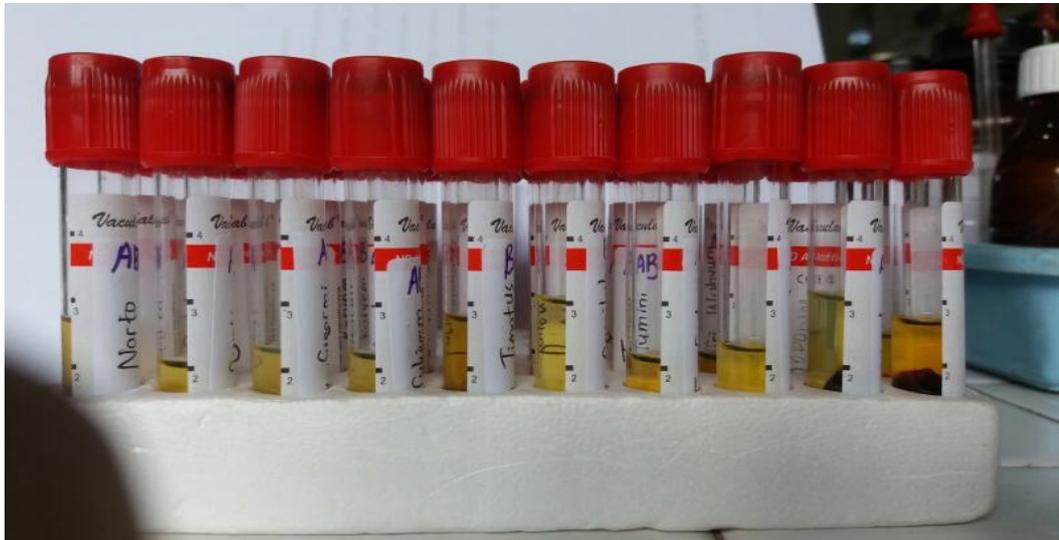
Sumber : Medtexas Medical Corporation  
(b)

Keterangan :

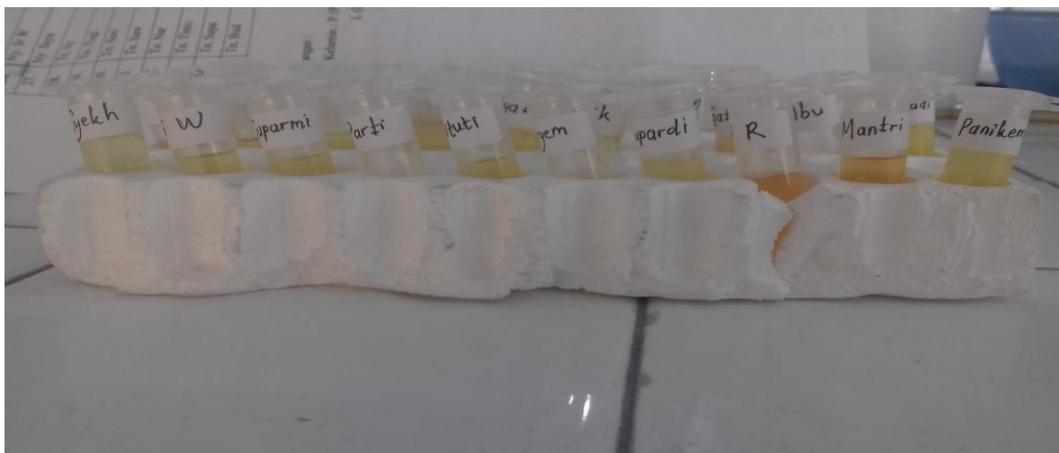
(a) Foto *phlebotomy*

(b) Prosedur *phlebotomy*

## Lampiran 9. Sampel Penelitian



(a)



(b)

Keterangan :

- (a) Serum sebelum dipisahkan dari sel-sel darah
- (b) Serum yang sudah dipisahkan dari sel-sel darah

Lampiran 10. *Hettich EBA 200 Centrifuge*



(a)



(b)

Keterangan :

(a) *Hettich EBA 200 Centrifuge*

(b) Prosedur pengoperasian *Hettich EBA 200 Centrifuge*

## Lampiran 11. Centrifuge



(a)

### MANUAL PROCEDURE

1. Atur keseimbangan isi tabung



2. Atur posisi tabung (seimbang)



3. Atur waktu → atur rpm → tekan power “on”

(b)

Keterangan :

(a) Centrifuge

(b) Prosedur pengoperasian centrifuge

**Lampiran 12. Clinipette dan Tip**



(a)



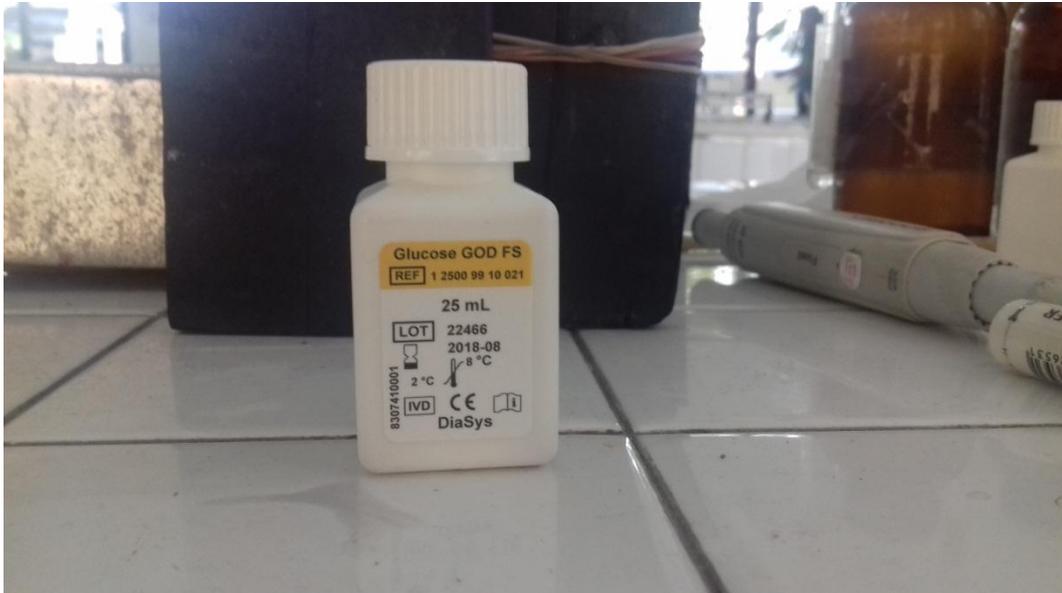
(b)

Keterangan :

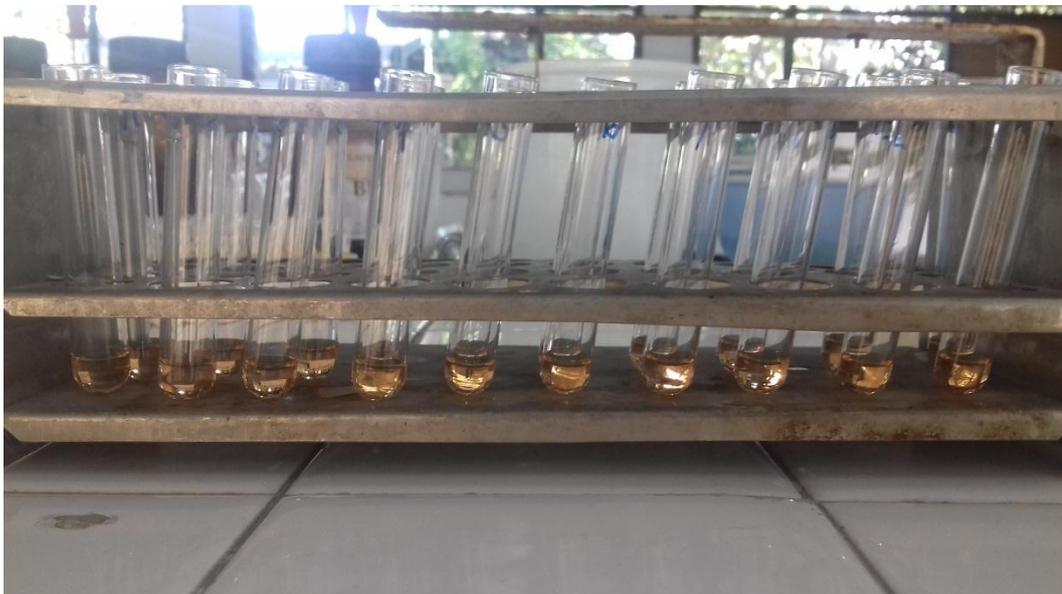
(a) *Clinipette* 500 µl dan 0,5 µl

(b) *Blue tips dan white tips*

### Lampiran 13. Reagen Glukosa Darah



(a)



(b)

Keterangan :

- (a) Reagen Gukosa Darah
- (b) Reagen Glukosa Darah sebelum ditambah serum

**Lampiran 14. Proses Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah**



(a)



(b)

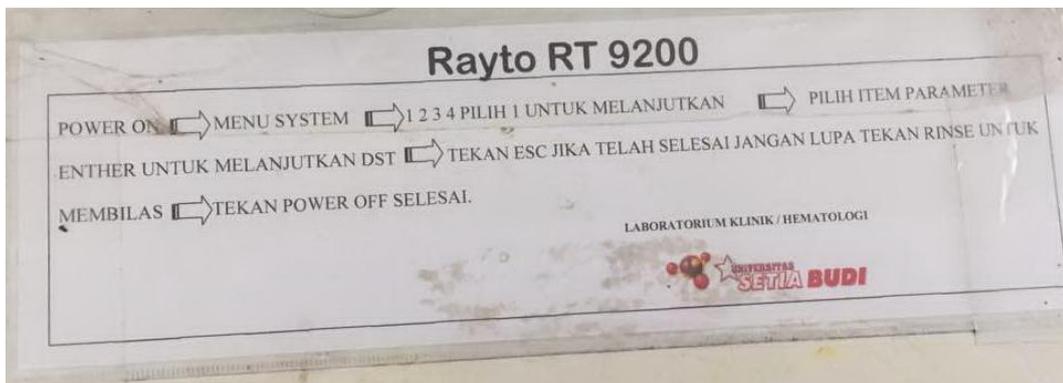
Keterangan :

- (a) Reagen Glukosa Darah yang sudah ditambah serum
- (b) Proses inkubasi pada suhu 37°C

**Lampiran 15. Fotometer Rayto RT 9200**



(a)



(b)

Keterangan :

- (a) Fotometer Rayto RT 9200
- (b) Prosedur Fotometer Rayto RT 9200