

**HUBUNGAN PERSENTASE LEMAK TUBUH DENGAN GLUKOSA DARAH  
PUASA PADA PRALANSIA DAN LANSIA DI RW 10, MERJOSARI, KOTA  
MALANG**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Persyaratan**

**Memperoleh Gelar Sarjana Ilmu Gizi**



**Oleh :**

**Claodia Zhahroh Amelia**

**NIM 155070301111021**

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2019**

**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1 Manfaat Akademik .....	4
1.4.2 Manfaat Praktis.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Diabetes Melitus .....	5
2.1.1 Pengertian Diabetes Melitus .....	5
2.1.2 Klasifikasi DM Tipe 2 .....	6
2.1.3 Patofisiologi DM Tipe 2 .....	8
2.1.4 Diagnosis DM Tipe 2.....	10
2.1.5 Gejala pada DM Tipe 2 .....	11
2.1.6 Faktor Risiko DM Tipe 2.....	15

2.1.7	Komplikasi pada DM Tipe 2 .....	18
2.2	Persentase Lemak Tubuh .....	20
2.2.1	Pengukuran dengan <i>Skinfold</i> .....	21
2.2.2	BIA ( <i>Bioelectrical Impedance Analysis</i> ) .....	23
2.2.3	Standar Persentase Lemak Tubuh .....	25
2.3	Pra Lansia dan Lansia .....	26
2.3.1	Pengertian Pra Lansia dan Lansia .....	26
2.3.2	Batasan Umur Lansia .....	27
2.4	Glukosa Darah Puasa .....	27
2.4.1	Pengertian Glukosa Darah Puasa .....	27
2.4.2	Faktor yang Mempengaruhi Glukosa Darah Puasa .....	28
2.4.3	Metode Pemeriksaan Glukosa Darah .....	28
2.5	Hubungan DM Tipe 2 dengan Persentase Lemak Tubuh .....	30
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEP&amp; HIPOTESIS PENELITIAN</b>		
3.1	Kerangka Konsep Penelitian .....	32
3.2	Penjelasan Kerangka Konsep .....	33
3.3	Hipotesis Penelitian .....	34
<b>BAB 4 METODE PENELITIAN</b>		
4.1	Rancangan Penelitian .....	35
4.2	Populasi, Sampel, dan Sampling .....	35
4.2.1	Populasi .....	35
4.2.2	Sampel .....	35
4.2.3	Sampling .....	36
4.3	Variabel Penelitian .....	37
4.4	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	37
4.5	Bahan dan Alat Penelitian .....	38
4.6	Definisi Operasional .....	39
4.7	Prosedur Penelitian/Pengumpulan Data .....	40
4.7.1	Alur Penelitian .....	40
4.7.2	Tahap Persiapan .....	41

4.7.3 Tahap Pelaksanaan.....	41
4.8 Analisis Data.....	43
<b>BAB 5 HASIL PENELITIAN &amp; ANALISIS DATA.....</b>	<b>45</b>
5.1 Karakteristik Responden.....	45
5.2 Variabel Independent.....	46
5.2.1 Distribusi Frekuensi Persentase Lemak Tubuh Sesuai Kategori..	46
5.2.2 Uji Normalitas Persentase Lemak Tubuh.....	47
5.2.3 Rata-Rata dan Median Persentase Lemak Tubuh.....	49
5.3 Variabel Dependent.....	50
5.3.1 Distribusi Frekuensi Glukosa Darah Puasa.....	50
5.3.2 Uji Normalitas Glukosa Darah Puasa.....	51
5.3.3 Rata-rata dan Median Glukosa Darah Puasa.....	52
5.4 Analisis Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) Berdasarkan Kategori Persentase Lemak Tubuh.....	54
5.5 Analisis Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) Berdasarkan Persentase Lemak Tubuh.....	56
5.6 Analisis Hubungan Persentase Lemak Tubuh dengan Glukosa Darah Puasa (GDP).....	60
<b>BAB 6 PEMBAHASAN.....</b>	<b>63</b>
6.1 Gambaran Karakteristik Responden.....	63
6.2 Persentase Lemak Tubuh.....	66
6.3 Glukosa Darah Puasa.....	68
6.4 Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) Berdasarkan Kategori Persentase Lemak Tubuh.....	69
6.5 Hubungan Persentase lemak Tubuh dengan Glukosa Darah Puasa (GDP).....	71
6.6 Keterbatasan Penelitian.....	75
<b>BAB 7 PENUTUP.....</b>	<b>76</b>
7.1 Kesimpulan.....	76

7.2 Saran ..... 77  
DAFTAR PUSTAKA..... 78



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus.....	10
Tabel 5.1 Karakteristik Responden .....	44
Tabel 5.2 Distribusi Frekuensi Persentase Lemak Tubuh Sesuai Kategori ...	47
Tabel 5.3 Uji Normalitas Persentase Lemak Tubuh .....	47
Tabel 5.4 Uji Normalitas Transformasi Persentase Lemak Tubuh.....	48
Tabel 5.5 Rata-Rata dan Median Persentase Lemak Tubuh.....	49
Tabel 5.6 Rata-Rata & Median Persentase Lemak Tubuh Berdasarkan Kategori Usia .....	49
Tabel 5.7 Distribusi Frekuensi Glukosa Darah Puasa (GDP) .....	50
Tabel 5.8 Uji Normalitas Glukosa Darah Puasa (GDP) .....	51
Tabel 5.9 Uji Normalitas Transformasi Glukosa Darah Puasa (GDP).....	52
Tabel 5.10 Rata-Rata & Median Glukosa Darah Puasa (GDP) .....	52
Tabel 5.11 Rata-Rata & Median Glukosa Darah Puasa (GDP) Berdasarkan Jenis Kelamin .....	53
Tabel 5.12 Rata-rata & Median Glukosa Darah Puasa (GDP) Berdasarkan Kategori Usia.....	53
Tabel 5.13 Analisis Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) Sesuai Kategori Persentase Lemak Tubuh.....	54
Tabel 5.14 Analisis Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) Sesuai Kategori Persentase Lemak Tubuh Berdasarkan Jenis Kelamin. .	54
Tabel 5.15 Analisis Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) Sesuai Kategori Persentase Lemak Tubuh Berdasarkan Usia & Jenis Kelamin .....	55
Tabel 5.16 Hasil Analisis Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) Berdasarkan Kategori Persentase Lemak Tubuh.....	56
Tabel 5.17 Hasil Analisis Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) Sesuai Kategori Persentase Lemak Tubuh Berdasarkan Jenis Kelamin .....	57
Tabel 5.18 Hasil Analisis Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) Sesuai Kategori Persentase Lemak Tubuh Berdasarkan Usia....	58

Tabel 5.19 Hasil Analisis Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) Sesuai Kategori Persentase Lemak Tubuh Berdasarkan Usia & Jenis Kelamin ..... 59

Tabel 5.20 Hasil Analisis Hubungan Persentase Lemak Tubuh dengan Glukosa Darah Puasa (GDP)..... 60

Tabel 5.21 Hasil Analisis Hubungan Persentase Lemak Tubuh dengan Glukosa Darah Puasa (GDP) Berdasarkan Jenis Kelamin ..... 61

Tabel 5.22 Hasil Analisis Hubungan Persentase Lemak Tubuh dengan Glukosa Darah Puasa (GDP) Berdasarkan Kategori Usia ..... 62



## DAFTAR GAMBAR

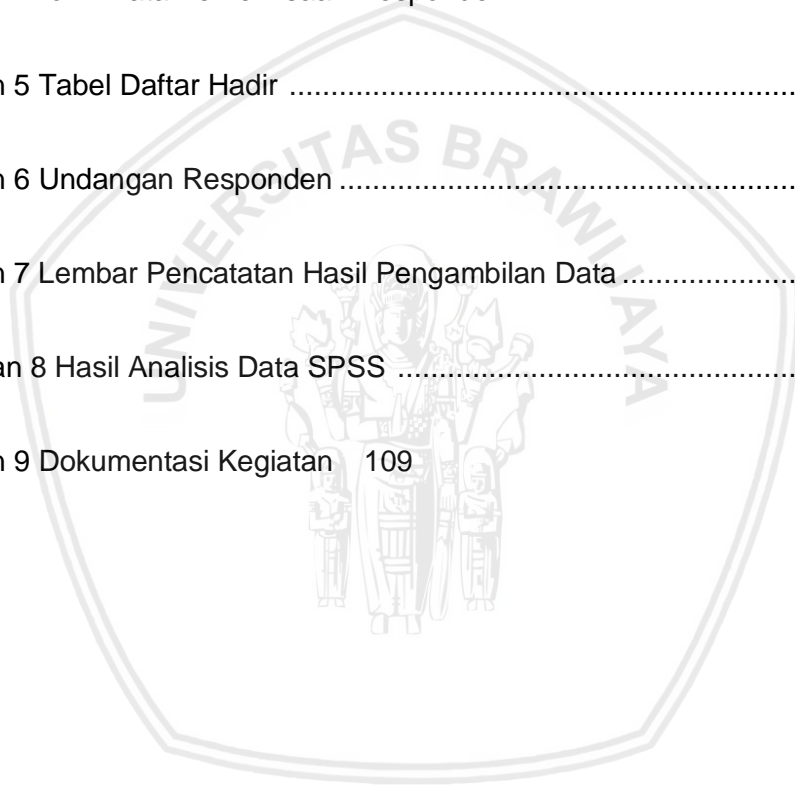
Gambar 2.1 Patofisiologi DM Tipe 2 .....	8
Gambar 2.2 Tabel Durnin & Womersley.....	22
Gambar 2.3 <i>Skinfold Calliper</i> .....	23
Gambar 2.4 BIA ( <i>Bioelectrical Impedance Analysis</i> ).....	25
Gambar 2.5 Reaksi dalam Metode <i>Hexokinase</i> .....	30





**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Surat Keterangan Kelaikan Etik.....	83
Lampiran 2 Lembar Penjelasan Penelitian.....	84
Lampiran 3 Pernyataan Persetujuan Berpartisipasi Dalam Penelitian.....	85
Lampiran 4 Form Data Pemeriksaan Responden .....	86
Lampiran 5 Tabel Daftar Hadir .....	87
Lampiran 6 Undangan Responden .....	88
Lampiran 7 Lembar Pencatatan Hasil Pengambilan Data .....	89
Lampiran 8 Hasil Analisis Data SPSS .....	92
Lampiran 9 Dokumentasi Kegiatan	109



HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

HUBUNGAN PERSENTASE LEMAK TUBUH DENGAN GLUKOSA DARAH PUASA  
PADA PRA LANSIA DAN LANSIA DI RW 10, MERJOSARI, KOTA MALANG

Oleh:

Claudia Zhahroh Amelia

NIM : 155070301111021

Telah diuji pada

Hari: Jumat

Tanggal : 21 Desember 2018

dan dinyatakan lulus oleh :

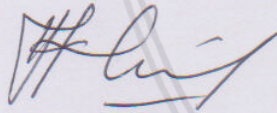
Penguji-I

  
Inggita Kusumastuty, S.Gz., M.Biomed

NIP. 198204022006042001

Pembimbing-I/Penguji-II

Pembimbing-II/Penguji-III



dr. Novi Khila Firani, M.Kes., Sp.PK

NIP. 197611022003122001



Intan Yusuf Habibie, S.Gz., M.Sc.

NIK. 2016118902131001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Gizi,



Dian Handayani, S.KM., M.Kes., PhD.

NIP. 197404022003122002

## ABSTRAK

Amelia, Claodia Zhahoh. 2018. **Hubungan Persentase Lemak Tubuh Dengan Glukosa Darah Puasa Pada Pra Lansia dan Lansia di RW 10, Merjosari, Kota Malang**. Tugas Akhir, Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) dr. Novi Khila Firani, M.Kes.,Sp.PK. (2) Intan Yusuf Habibie, S.Gz., MSc.

Diabetes Melitus tipe 2 merupakan penyakit yang diakibatkan karena adanya resistensi insulin pada otot dan liver serta kegagalan dari sel beta pankreas. Memasuki usia lanjut risiko terjadinya DM tipe 2 dan obesitas akan meningkat. Persentase lemak tubuh merupakan salah satu indikator yang dapat membantu untuk melihat adanya masalah gizi dan komposisi tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara persentase lemak tubuh dengan kadar glukosa darah puasa pada pra lansia dan lansia. Penelitian ini bersifat observasional analitik, dengan studi desain cross sectional. Jumlah responden 58 orang yang berusia 45 -  $\geq$  60 tahun, dengan teknik pengambilan sampel *consecutive sampling*. Pengukuran persentase lemak tubuh menggunakan BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*) merk OMRON HBF-358-BW dan kadar glukosa darah puasa dengan metode enzimatik hexokinase yang dilakukan di Laboratorium Sentral RSSA, Malang. Hasil analisis menunjukkan rata-rata persentase lemak tubuh pada laki-laki 26,24% dan perempuan 37,30% yang keduanya termasuk dalam kategori berlebih. Rata-rata glukosa darah puasa 86,3 mg/dl yang termasuk dalam kategori normal. Hasil uji hubungan menggunakan Spearman didapatkan nilai  $p$  0,584 ( $p > 0,05$ ), begitu juga berdasarkan jenis kelamin dan kategori usia dimana nilai  $p > 0,05$  yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan antara persentase lemak tubuh dengan kadar Glukosa Darah Puasa (GDP).

Kata Kunci: diabetes melitus tipe 2, glukosa darah puasa (GDP), persentase lemak tubuh

## ABSTRACT

Amelia, Claudia Zhahoh. 2018. **Relationships of Percentage of Body Fat with a Fasting Blood Glucose in Pre Elderly and Elderly at RW 10, Merjosari, Malang City.** Final Assignment, Nutrition Program, Faculty of Medicine, Brawijaya University. Supervisors: (1) dr. Novi Khila Firani, M.Kes.,Sp.PK. (2) Intan Yusuf Habibie, S.Gz., MSc

Diabetes Mellitus type 2 is a disease that is caused insulin resistance in muscle, liver, and pancreatic beta cell failure. In elderly, risk of DM type 2 and obesity will increase. Percentage of body fat is one indicator that can help to see the problems of nutrition and body composition. The aim of this study is to determine the correlation of percentage of body fat with fasting blood glucose in pre elderly and elderly. The study was observational analytic with cross sectional design study. The calculation of the sample was 58 respondents aged 45 -  $\geq$  60 years with consecutive sampling techniques. Percentage of body fat was measured by BIA (Bioelectrical Impedance Analysis) brand of OMRON HBF 358-BW and fasting blood glucose examine using hexokinase enzymatic method at Central Laboratory RSSA, Malang. The result of this study showed the average percentage of body fat in man 26,24% and 37,30% for women who were both included in the excess category. The average GDP is 86,3 mg/dl which is included in the normal category. Relationship test result using Spearman obtained a p value = 0,584 ( $p > 0,05$ ), as well as on the basis of gender and age category also has a value of  $p > 0,05$ , which indicates that there is no significant relationship between percentage of body fat with fasting blood glucose levels (FBG).

Keywords : type 2 diabetes mellitus, fasting blood glucose (FBG), percentage of body fat.



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan masalah kesehatan yang sering dialami oleh masyarakat dan merupakan salah satu dari empat prioritas utama penyakit tidak menular yang harus segera diselesaikan. Dari tahun ke tahun jumlah masyarakat yang mengalami diabetes melitus akan terus meningkat. Hal ini dapat dibuktikan bahwa pada tahun 1980 masyarakat yang mengalami diabetes sebesar 108 juta orang, dan terjadi peningkatan pada tahun 2014 yaitu sebesar 422 juta orang. Tercatat di tahun 2012 sebanyak 1,5 juta orang di dunia meninggal akibat dari penyakit ini (*Global Report WHO, 2016*).

Di Indonesia sendiri, prevalensi masyarakat yang mengalami diabetes melitus sebesar 6,9% dimana 5,7% berusia diatas 15 tahun dan didapatkan data bahwa prevalensi masyarakat yang tinggal di perkotaan lebih tinggi jika dibandingkan dengan masyarakat yang tinggal dipedesaan (Kemenkes RI, 2013). Sebagian besar masyarakat yang mengalami diabetes melitus adalah masyarakat usia dewasa hingga lansia. Di Kota Malang sendiri, Kecamatan Lowokwaru merupakan salah satu kecamatan dengan jumlah penduduk lansia dan pralansia cukup banyak yaitu sebesar 40.278 (Badan Pusat Statistik Kota Malang, 2015). Berdasarkan data profil kesehatan Kota Malang tahun 2014, diabetes melitus menempati peringkat ke empat dari sepuluh besar penyakit yang ada di Kota Malang. Tingginya angka ini menunjukkan bahwa masyarakat

Yang menyandang diabetes mellitus akan terus berkembang dan jika tidak segera ditangani akan menjadi masalah yang berat untuk dapat ditangani oleh tenaga kesehatan.

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit metabolik yang disebabkan karena adanya resistensi insulin ataupun dikarenakan adanya gangguan kerja insulin ataupun keduanya. Diabetes melitus tipe 2 sendiri terjadi karena resistensi insulin pada otot dan liver serta kegagalan dari sel beta pankreas (Kemenkes, 2014). Masyarakat yang mengalami diabetes hingga saat ini terus meningkat. Hal ini dapat dikarenakan oleh beberapa faktor, yaitu obesitas, faktor genetik, hipertensi, merokok, alkohol, serta umur yang lebih dari 45 tahun. Memasuki usia dewasa, timbunan lemak tubuh akan semakin meningkat yang akan berbanding lurus dengan peningkatan kejadian diabetes melitus. Tingginya lemak di dalam tubuh akan menyebabkan reseptor insulin dan adipokinektin akan menurun serta hormon resistin di dalam tubuh akan meningkat sehingga di jaringan tubuh dan otot, kerja dari insulin akan terhambat dan menyebabkan glukosa di dalam darah akan meningkat dikarenakan glukosa tidak diangkat ke dalam sel (Lipoeto *et al*, 2007; Sudaryanto *et al*, 2015).

Perkembangan gerai makanan cepat saji di Indonesia saat ini cukup pesat. Saat jam makan siang sebagian besar masyarakat akan memilih makanan cepat saji seperti sosis, ayam goreng, nugget, dan burger dikarenakan jam istirahat yang cukup singkat. Makanan cepat saji mengandung kalori dan lemak trans yang tinggi yang dapat menyebabkan penumpukan kolesterol dan lemak dalam tubuh. Hal ini akan berkontribusi terhadap peningkatan persentase lemak tubuh. Persentase lemak tubuh merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk melihat masalah gizi dan komposisi tubuh. Persentase lemak tubuh dinilai dapat

membantu untuk mendiagnosa penyakit gangguan toleransi glukosa diluar informasi IMT (Indeks Massa Tubuh) dan lingkaran pinggang khususnya untuk subjek laki-laki yang berusia diatas 40 tahun serta memiliki IMT kurang dari 25 kg/m<sup>2</sup> (Gomez-Ambrosi *et al*, 2011). Penelitian lain juga menyebutkan bahwa persentase lemak tubuh merupakan kunci utama dalam perkembangan resistensi insulin dan terdapat hubungan yang signifikan antara persentase lemak tubuh dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 (Mohammed, 2017).

Sebelumnya pernah dilakukan penelitian mengenai hubungan antara persentase lemak tubuh dengan kadar glukosa darah puasa pada remaja di Gujarat, India. Penelitian ini dilakukan pada remaja yang berusia 18-19 tahun yang bersekolah di Pramukh Swami Medical College dan didapatkan bahwa terdapat hubungan antara peningkatan persentase lemak tubuh dengan peningkatan glukosa darah puasa pada remaja perempuan dan tidak terdapat hubungan peningkatan persentase lemak tubuh dengan peningkatan glukosa darah puasa pada remaja laki-laki (Patel, 2009). Oleh karena itu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui hubungan persentase lemak tubuh dengan glukosa darah puasa yang spesifik pada kelompok pralansidan lansia di RW 10, Kelurahan Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang.

## 1.2 Rumusan Masalah

Apakah ada hubungan antara persentase lemak tubuh dengan kadar glukosa darah puasa pada pra lansia dan lansia di RW 10, Kelurahan Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui hubungan antara persentase lemak dengan glukosa darah puasa pada pra lansia dan lansia di RW 10, Kelurahan Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui persentase lemak tubuh pada pra lansia dan lansia di RW 10, Kelurahan Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang
2. Untuk mengetahui glukosa darah puasa pada pra lansia dan lansia di RW 10, Kelurahan Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang.
3. Untuk menganalisis hubungan antara persentase lemak tubuh dengan kadar glukosa darah puasa pada pra lansia dan lansia di RW 10, Kelurahan Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat Akademik**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pengalaman untuk aplikasi Ilmu Gizi pada suatu penelitian dan pengembangan pada penelitian selanjutnya.

#### **1.4.2 Manfaat Praktisi**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendeteksi secara dini risiko diabetes melitus pada pra lansia dan lansia serta sebagai pendukung upaya preventif untuk pelayanan kesehatan.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Diabetes Melitus

##### 2.1.1 Pengertian Diabetes Melitus

Dalam buku Krause's Food & Nutrition Therapy (2008), diabetes melitus merupakan penyakit dengan ciri konsentrasi glukosa darah tinggi (hiperglikemia) yang merupakan akibat dari adanya gangguan sekresi insulin, kerja insulin ataupun dikarenakan karena tidak abnormalnya metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak. American Diabetes Association atau ADA (2010), mendefinisikan diabetes melitus sebagai salah satu kelompok penyakit metabolik yang memiliki ciri hiperglikemia yang terjadi akibat adanya gangguan kelainan sekresi insulin, gangguan dari kerja insulin, atau keduanya. Penyakit diabetes melitus merupakan penyakit interaksi antara faktor genetik, imunologik, lingkungan, maupun gaya hidup. Penyakit diabetes melitus juga merupakan penyakit menahun yang dikenal dengan penyakit pembunuh secara diam-diam (*silent killer*) dan juga induk dari penyakit-penyakit lain seperti penyakit stroke, pembuluh darah, penyakit jantung, kebutaan, hipertensi, dan juga gagal ginjal. Oleh sebab itu diabetes melitus merupakan penyakit penyebab kematian urutan ke tujuh didunia (Fatimah, 2015). Seseorang dapat dikatakan mengalami diabetes melitus apabila kadar glukosa darahnya mencapai  $\geq 200$ mg/dl, dikatakan mengalami

gangguan toleransi glukosa apabila kadar glukosa adalah 140-199 mg/dl2 jam setelah pembebanan 75g glukosa, dan prediabetes apabila kadar glukosa darahnya 100-125 mg/dl (Kurniawan, 2010).

### 2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus

Menurut American Diabetes Association 2010 klasifikasi etiologis dari diabetes melitus dibagi menjadi 4 tipe yaitu :

#### 1. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes melitus tipe 1 atau juga dikenal dengan *insulin-dependent diabetes melitus* merupakan penyakit yang terjadi akibat dari kerusakan sel beta pankreas, autoimun, serta idiopatik. Pada penyakit ini akan terjadi defisiensi insulin absolut. Selain dikenal dengan *insulin-dependent diabetes melitus* penyakit diabetes melitus tipe 1 ini juga dikenal dengan *juvenile/childhood-onset diabetes*, yang berarti penyakit ini sering terjadi pada remaja maupun anak-anak. Orang dengan diabetes melitus tipe 1 sangat bergantung pada insulin eksogen untuk mencegah terjadinya ketoasidosis maupun kematian.

#### 2. Diabetes Melitus Tipe 2

Sedangkan diabetes melitus tipe 2 atau juga dikenal dengan *non-insulin-dependent diabetes melitus* atau *adult-onset diabetes* merupakan penyakit progresif yang terjadi akibat resistensi insulin pada otot dan liver serta kegagalan dari sel beta pankreas. Kegagalan dari sel beta pankreas ini terjadi sebelum terdiagnosis. Selain itu organ lain yang dapat mempengaruhi terjadinya gangguan toleransi glukosa pada diabetes melitus tipe 2 adalah jaringan lemak, gastrointestinal, sel alpha pancreas,

ginjal, serta otak. Pada banyak kasus, kejadian diabetes melitus tipe 2 dapat disebabkan karena dua akibat yaitu karena kerusakan dari sel beta pankreas maupun karena resistensi insulin, namun hingga sekarang besar kontribusi dari keduanya belum diketahui secara jelas. Diabetes melitus tipe 2 ini biasanya terjadi ada orang yang obesitas.

### **3. Gestasional Diabetes Melitus (Diabetes melitus Kehamilan)**

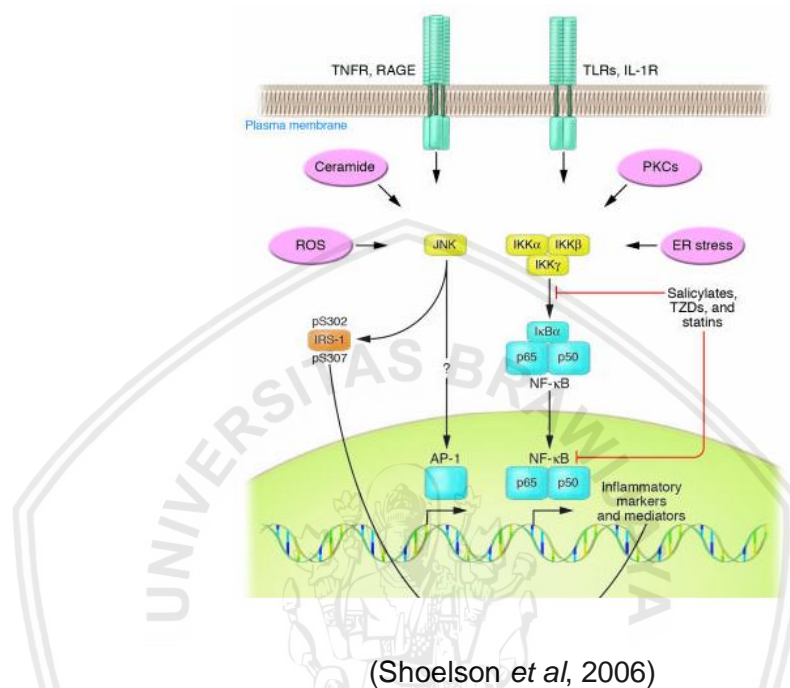
Merupakan penyakit diabetes yang terjadi saat masa kehamilan dan sebelumnya tidak mengalami diabetes melitus dimana tingkat hormon *insulin-antagonisth* akan meningkat sehingga menyebabkan resistensi insulin. Biasanya *gestasional diabetes melitus* akan terdiagnosis pada kehamilan trisemester kedua atau trisemester ketiga kehamilan.

### **4. Diabetes Melitus Tipe Lain**

Diabetes melitus tipe ini dapat dikarenakan oleh sindrom genetik yang berkaitan dengan terjadinya penyakit diabetes melitus, karena pengaruh obat dan zat-zat kimia, malnutrisi, infeksi, penyakit eksokrin pankreas, endokrinopati, dan imunologis.

### 2.1.3 Patofisiologi DM Tipe 2

Gambar 2.1 Patofisiologi DM Tipe 2



Insulin memegang peran yang sangat penting di dalam proses metabolisme tubuh kita. Insulin merupakan hormon yang dikeluarkan oleh sel beta pankreas. Dalam kasus diabetes melitus tipe 2 akan terjadi resistensi insulin dan juga ada kegagalan sel  $\beta$ -pankreas (Mahan & Stump, 2008). Adanya resistensi insulin dapat diakibatkan oleh beberapa faktor. Faktor pertama melalui jalur inflamasi dimana pada seseorang yang mengalami obesitas adanya akumulasi jaringan lemak akan menyebabkan peningkatan beberapa sitokin seperti TNF- $\alpha$ , Interleukin-6, leptin, resistin, adiponectin, *Plasminogen Activator Inhibitor-1* (PAI-1), *Monocyte Chemoattractant Protein-1* (MCP-1). Molekul-molekul sitokin yang terikat ini akan menyebabkan Janus Kinase (JNK) dan IKK $\beta$  teraktifasi dan selanjutnya faktor transkripsi Nuclear Factor  $\kappa$ B (NF- $\kappa$ B) akan aktif. NF- $\kappa$ B

akan bertranslokasi ke nucleus dan menginduksi transkripsi beberapa mediator inflamatorik yang akan berakibat pada resistensi insulin. PRR (*Pattern Recognition Receptor*) pada membran sel yaitu TLRs (*Toll-Like Receptor*) dan *Receptor for advanced glycation end products* (RAGE), serta faktor-faktor yang berasal dari dalam sel seperti ROS dan RNS juga dapat mengaktifasi jalur JNK dan IKK $\beta$  atau NF- $\kappa$ B yang berakibat pada terjadinya resistensi insulin.

Peningkatan produksi dari asam lemak juga berhubungan dengan terjadinya resistensi insulin karena asam lemak yang berlebihan akan menyebabkan jalur serin atau threonin kinase akan teraktivasi sehingga akan terjadi fosforilasi pada gugus serin dari kompleks IRS yang berakibat fosforilasi dari gugus tironin pada mekanisme kerja insulin yang normal akan terhambat. Selain itu adanya penumpukan dari sel-sel lemak yang semakin lama akan mengalami peningkatan ukuran yang mengakibatkan meningkatnya lipolisis serta NEFA di liver (Saifur, 2007). Peningkatan ukuran pada sel lemak akan mengakibatkan tekanan yang mengakibatkan pankreas menghasilkan lebih banyak insulin yang akan berlangsung terus menerus hingga kemampuan dari pankreas untuk memproduksi insulin akan menurun.

Resistensi insulin yang terus berkelanjutan akan menyebabkan adanya penurunan translokasi dari GLUT-4 dan penurunan dari oksidasi glukosa sehingga terjadi hiperglikemia. Untuk merespon kondisi hiperglikemia, sel  $\beta$  pankreas akan memproduksi banyak insulin dan akan terjadi hiperinsulemia. Terjadinya resistensi insulin pada sel  $\beta$  pankreas akan menyebabkan berkurangnya massa sel  $\beta$  di pankreas sehingga

sintesis dari insulin akan berkurang dan terjadilah diabetes melitus tipe 2 (Sulistyoningrum, 2010)

#### 2.1.4 Diagnosis DM Tipe 2

Diagnosis diabetes melitus dapat ditegakkan berdasarkan dengan anamnesis, pemeriksaan laboratoris, serta, pemeriksaan fisik. Berikut merupakan kriteria diagnosis diabetes melitus tipe 2 menurut ADA (*American Diabetes Association*) 2010.

Tabel 2.1 Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus

No	Kriteria Diagnosis DM
1.	HbA1c $\geq$ 6,5 %, dimana pemeriksaan ini harus dilakukan di laboratorium; atau
2.	Kadar glukosa darah puasa $\geq$ 126 mg/dl, dimana puasa dilakukan selama kurang lebih 8 jam sebelum pemeriksaan; atau
3.	Kadar gula darah 2 jam pp $\geq$ 200 mg/dl. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan tes toleransi glukosa oral dengan menggunakan standar yang telah ditetapkan oleh WHO yaitu 75 gram; atau
4.	Pasien dengan gejala klasik hiperglikemia atau krisis hiperglikemia dengan kadar gula darah sewaktu $\geq$ 200 mg/dl

(ADA, 2010)

Untuk pemeriksaan fisik dari diabetes melitus tipe 2 dapat ditanyakan di awal pertemuan dengan pasien. Diharapkan saat dilakukan

pertemuan pertama semua informasi yang berhubungan dengan hasil anamnesis nantinya dapat digali dari pasien. Biasanya akan terdapat keluhan adanya polidipsia, poliuria, polifagia dan penurunan berat badan secara tiba-tiba, mudah mengalami infeksi, dan luka yang lama sembuh. Sedangkan untuk pemeriksaan secara laboratoris diambil dari data hasil pemeriksaan kadar glukosa darah.

Pemeriksaan glukosa yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa dengan pengambilan darah plasma di vena atau dikenal dengan pemeriksaan darah enzimatik. Sedangkan untuk pemantauan hasil pengobatan dapat diperiksa dari glukosa darah kapiler (Soegondo, 2007). Diperlukan pengulangan dalam pemeriksaan glukosa darah untuk meminimalisir kesalahan saat dilakukannya pemeriksaan laboratorium serta untuk kepentingan konfirmasi. Biasanya akan ditemui hasil yang tidak sesuai untuk dua tes yang berbeda misalnya antara kadar HbA1C dan glukosa darah puasa dimana salah satu hasilnya malampaui ambang diagnostik untuk diabetes melitus, maka tes yang mempunyai hasil diluar ambang batas diagnostik diabetes melitus harus diulang kembali, dan diagnosis dapat ditegakkan setelah mendapatkan hasil tes yang baru (ADA, 2010).

#### **2.1.5 Gejala pada DM Tipe 2**

Gejala pada seseorang yang mengalami diabetes melitus tipe 2 tidak terlalu khas sehingga terkadang penderita diabetes melitus baru menyadari terkena diabetes melitus setelah mengalami komplikasi lain. Untuk itu pemeriksaan kesehatan secara teratur sangat diperlukan, tanpa menunggu



timbulnya gejala dari diabetes meitus. Berikut ini beberapa gejala pada seseorang yang mengalami diabetes melitus tipe 2 diantaranya adalah :

**a. Poliuria (sering buang air kecil)**

Poliuria merupakan kondisi dimana volume urin dalam sehari (24 jam) lebih dari 2,8 liter atau  $> 40\text{ml/kg}$  pada orang dewasa dengan berat badan 70 kg dalam sehari. Seringnya buang air kecil ini dapat terjadi siang hari maupun pada malam hari, namun biasanya pada malam hari volume urin bisa empat kali lebih besar dibandingkan pada malam hari (Yunanto dan Rodjani, 2016). Kondisi seringnya buang air kecil ini dikarenakan ginjal yang tidak dapat menyerap kembali glukosa di dalam darah yang berlebihan sehingga air akan keluar dari jaringan.

**b. Polidipsia(selalu merasa haus)**

Polidipsia merupakan kondisi dimana seseorang yang mengalami diabetes melitus akan selalu merasa haus, hal ini dikarenakan sel-sel di dalam tubuh kehilangan banyak air karena tubuh penderita diabetes melitus akan mengalami dehidrasi yang disebabkan oleh perpindahan osmotik air dari dalam sel ke cairan ekstrasel yang hipertonik. Kondisi polidipsia ini merupakan mekanisme kompensasi untuk mengatasi dehidrasi yang berlebihan pada penderita diabetes melitus (Saskia dan Mutiara, 2015). Biasanya penderita akan selalu minum minuman yang dingin dan yang berasa manis (mengandung glukosa atau pemanis) untuk mengatasi rasa haus yang berlebihan. Keadaan seperti inilah yang akan meningkatkan kadar glukosa darah menjadi tinggi sehingga menyebabkan elektrolit dan air dalam tubuh akan semakin berkurang



sehingga penderita akan semakin merasa haus dan kondisi tubuhnya lemas.

Namun gejala ini tidak selalu tampak, misalnya pada lansia yang mengalami diabetes melitus, karena terdapat gangguan pada mekanisme haus seiring dengan proses penuaan maka gejala selalu merasa haus jarang terjadi sehingga lansia yang mengalami diabetes melitus sering mengalami dehidrasi hiperosmolar akibat dari hiperglikemia berat (Kurniawan, 2010).

**c. Polifagia(rasa lapar yang berlebihan)**

Seseorang yang mengalami diabetes melitus akan mengalami defisiensi yang dapat menyebabkan sel-sel kelaparan dan berakibat nafsu makan seorang penderita diabetes melitus akan meningkat. Selain itu, makanan yang dikonsumsi oleh penderita diabetes melitus setelah di metabolisme menjadi glukosa di dalam darah tidak seluruhnya dapat dimanfaatkan sebagai energi. Hal ini menyebabkan penderita diabetes melitus selalu merasa lapar serta nafsu makannya meningkat (Tandra, 2008).

**d. Mudah terkena infeksi**

Apabila kadar glukosa darah di dalam tubuh tinggi sel darah putih di dalam tubuh yang berfungsi untuk melawan infeksi tidak dapat berfungsi dengan baik. Hal ini menyebabkan seseorang yang mengalami diabetes melitus akan lebih mudah terkena infeksi (Tandra,

2008). Selain itu daya tahan tubuh seseorang yang mengaami diabetes melitus akan menurun sehingga akan sangat mudah terkena infeksi.

**e. Berat badan menurun**

Sebagian besar seseorang yang mengalami diabetes melitus akan mengalami penurunan berat badan sehingga terlihat kurus meskipun nafsu makannya meningkat. Hal ini dikarenakan otot di dalam tubuh tidak mendapatkan glukosa dalam jumlah yang cukup untuk mendapatkan energi serta untuk tumbuh (Subekti, 2009).

**f. Luka yang sukar dan lama sembuh**

Luka yang sukar dan lama sembuh pada seseorang yang mengalami apat dikarenakan oleh beberapa hal, yaitu dapat dikarenakan peredaran darah yan kurang lancar, akibat dari darah yang viskositasnya kental serta banyak mengandung gula, apabila peredaran darah kuang lancar maka akan terjadi penyempitan serta penyumbatan pembuluh darah perifer (Hidayat dan Nurhayati, 2014). Selain itu hal lain yang dapat menyebabkan luka pada seorang penderita diabetes melitus sukar dan lama sembuh karena adanya infeksi yang parah serta kuman dan jamur yang mudah tumbuh pada seorang penderita diabetes melitus dikarenakan kadar glukosa darahnya yang tinggi.

### 2.1.6 Faktor Risiko pada DM Tipe 2

Faktor-faktor risiko dari diabetes melitus meliputi faktor yang tidak dapat dirubah dan faktor yang dapat dirubah. Berikut merupakan faktor risiko dari diabetes melitus tipe 2 yaitu :

#### a. Faktor genetik

Hampir sekitar 40% seseorang yang mengalami diabetes melitus terlahir dari keluarga yang juga mengalami diabetes melitus. Gen-gen akan bekerja dalam mengatur *transport* glukosa di dalam sel beta. Jika salah satu atau kedua orang tua dari seorang anak memiliki riwayat penyakit diabetes melitus maka persentase risiko anak tersebut mengalami diabetes melitus akan jauh lebih besar dibandingkan dengan anak yang tidak memiliki riwayat keluarga mengalami penyakit diabetes melitus. Anak perempuan merupakan pembawa gen dan mempunyai kemungkinan besar untuk mewariskan penyakit diabetes melitus kepada anak-anaknya, sedangkan kemungkinan yang menjadi penderita diabetes melitus terbesar adalah anak laki-laki (Utami, 2009).

#### b. Usia

Penyakit diabetes melitus dapat menyerang semua golongan umur mulai dari bayi, anak-anak, remaja, dewasa, hingga orang tua. Namun sebagian besar orang yang mengalami penyakit diabetes melitus ini adalah orang tua. Semakin bertambahnya usia, maka tubuh akan semakin rentan terserang berbagai penyakit. Semakin bertambahnya umur seseorang maka jumlah dari sel beta yang masih produktif juga akan semakin menurun. Selain itu, kemungkinan dari timbulnya komplikasi akan semakin besar. Jumlah penderita DM terbesar berusia

antara 40-59 tahun (IDF, 2011 *dalam* Trisnawati dan Setyorogo, 2013). Dari 450 juta lansia yang berumur  $\geq 65$  tahun di dunia, 50% diantaranya mengalami intoleransi glukosa dengan kadar glukosa darah puasa yang normal. Selain itu, studi epidemiologi menunjukkan bahwa prevalensi diabetes melitus maupun Gangguan Toleransi Glukosa (GTG) meningkat seiring dengan penambahan usia (Kurniawan, 2010).

**c. Obesitas**

Status gizi juga merupakan salah satu faktor risiko dari terjadinya diabetes melitus. Obesitas merupakan keadaan dimana tubuh mengalami kelebihan kalori dikarenakan oleh asupan makanan yang berlebih dan kurangnya aktifitas fisik yang akan menimbulkan adanya penimbunan lemak pada tubuh. Seseorang yang mempunyai status gizi lebih atau obesitas risiko untuk mengalami diabetes melitus akan jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan seseorang yang mempunyai status gizi normal. Hal ini dikarenakan berat badan yang berlebih akan menyebabkan terjadinya resistensi insulin yang dapat menyebabkan adanya komplikasi-komplikasi kronis. Risiko dari penyakit diabetes melitus juga akan semakin tinggi pada seseorang yang mengalami obesitas sentral dimana adiposit di bagian itu lebih resisten terhadap efek dari insulin (Suryani *et al*, 2016)

**d. Aktivitas fisik**

Aktivitas fisik seseorang juga sangat mempengaruhi kadar glukosa dalam darah. Apabila seseorang jarang atau tidak pernah melakukan aktivitas fisik dan berolahraga secara teratur maka akan terjadi penumpukan kalori yang berlebihan. Hal ini dapat memicu peningkatan

kadar glukosa darah di dalam tubuh, karena kalori yang berlebihan di dalam tubuh dapat menyebabkan diabetes. Aktivitas fisik diketahui dapat memperbaiki sensitivitas insulin serta dapat meningkatkan asupan glukosa oleh otot (Ramachandran & Snehalatha, 2009). Seseorang yang mengalami diabetes melitus disarankan untuk melakukan olahraga 3 sampai 5 hari dalam seminggu dengan durasi 30-45 menit (IDF, 2005).

**e. Alkohol dan Rokok**

Kebiasaan untuk mengonsumsi alkohol akan menyebabkan penyimpanan lemak dalam tubuh yang berlebihan sehingga mengakibatkan kegemukan serta menyebabkan terjadinya *pankreatitis* dimana pankreas mengalami inflamasi kronik (Toharin *et al*, 2015). Rokok mengandung zat-zat kimia yang berbahaya salah satunya adalah nikotin. Nikotin dalam rokok dapat menurunkan sensitivitas insulin dan dapat meningkatkan kejadian resistensi insulin. Risiko diabetes melitus tipe 2 akan meningkat tiga kali lipat pada perokok berat yang menghabiskan lebih dari satu bungkus setiap harinya (Utami, 2009)

**f. Stress**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, stress pada seorang pria akan mempengaruhi dua kali lipat peningkatan risiko seorang pria untuk mengalami diabetes melitus tipe 2. Hal ini berbeda dengan wanita, dikarenakan sampai saat ini hubungan antara stress dengan kejadian diabetes melitus pada wanita belum ditemukan dikarenakan wanita cenderung untuk terbuka dalam menghadapi suatu masalah. Saat stress akan terjadi perubahan hormon di dalam tubuh yang mempengaruhi homeostasis glukosa. Seseorang yang mengalami stress cenderung

makan dalam porsi besar yang tidak terkendali, tidak berolahraga, gangguan secara emosional, dan tubuh akan memproduksi hormon ephineprine dan kortisol yang memiliki sifat antagonis, sehingga kadar glukosa darah akan meningkat karena kerja dari insulin akan terhambat (Marcovecchio dan Chiarelli, 2012)

### 2.1.7 Komplikasi pada DM Tipe 2

Diabetes melitus merupakan penyakit yang dapat menimbulkan berbagai komplikasi. Komplikasi-komplikasi itu diantaranya adalah :

#### a. Kerusakan Mata

Terdapat 3 penyakit atau kerusakan mata yang diakibatkan oleh diabetes melitus, yaitu retinopati, katarak, dan juga glaukoma. Retinopati merupakan kondisi dimana pembuluh darah pada retina rusak akibat kadar glukosa darah tinggi. Katarak terjadi akibat dari kadar glukosa darah yang tinggi, lensa mata seseorang yang mengalami diabetes melitus akan menjadi keruh sehingga sinar yang akan masuk akan terhambat. Dan glaukoma merupakan kondisi dimana saraf pada mata rusak sehingga terjadi peningkatan tekanan di dalam bola mata (Ndraha, 2014).

#### b. Neuropati (Kerusakan saraf)

Glukosa di dalam darah juga sangat mempengaruhi sistem saraf didalam tubuh kita. Sistem saraf dalam tubuh kita terdiri atas susunan saraf pusat, susunan saraf perifer, dan susunan saraf otonom. Sistem saraf pusat terdiri dari otak dan sum-sum tulang belakang. Susunan saraf perifer berada di otot, kulit, dan organ-organ lainnya. Dan untuk

susunan saraf otonom yang mengatur otot polos yang berada di jantung dan saluran cerna. Apabila kadar glukosa dalam darah tubuh kita tinggi, maka dapat merusak serta melemahkan dinding-dinding pembuluh darah kapiler yang memberi makan saraf tubuh kita sehingga terjadi kerusakan saraf yang disebut dengan *diabetic neuropathy*. Kejadian *diabetic neuropathy* juga merupakan akibat dari hiperglikemia yang berkepanjangan. dapat menyebabkan saraf tidak bisa ataupun terlambat saat mengirim pesan dari rangsangan impuls saraf (Ndraha, 2014).

#### c. Nefropati (Kerusakan Ginjal)

Gangguan ginjal pada penderita yang mengalami diabetes melitus juga berkaitan dengan adanya kerusakan pada saraf (neuropati). Semakin lama seseorang mengalami penyakit hipertensi dan juga diabetes melitus maka semakin tinggi pula risiko orang tersebut mengalami kerusakan pada ginjal (nefropati). Selain itu hiperglikemia dalam tubuh merupakan faktor utama terjadinya nefropati. Nefropati sendiri merupakan penyakit yang menyertai stadium lanjut dari diabetes melitus yang diawali dengan penyakit-penyakit seperti hipertrofi ginjal, mikroalbuminuria, hiperfiltrasi, dan hipertensi (Simatupang & Wijaya, 2010).

#### d. Hipertensi

Komplikasi hipertensi atau yang lebih dikenal dengan tekanan darah tinggi pada penderita diabetes melitus akan meningkatkan dua



kali lipat risiko penderita diabetes melitus untuk mengalami serangan jantung dan juga stroke. Selain dapat memicu keduanya kejadian hipertensi dapat memicu terjadinya retinopati serta kerusakan pada ginjal.

**e. Penyakit Jantung Koroner (PJK)**

Komplikasi penyakit jantung koroner pada penderita diabetes melitus dapat diakibatkan karena kadar glukosa yang tinggi di dalam darah dapat merusak dinding pada pembuluh darah sehingga akan terjadi penumpukan lemak pada dinding-dinding pembuluh darah yang dapat menyebabkan pembuluh darah menjadi sempit. Akibat dari hal ini, suplai darah ke otot jantung akan berkurang dan tekanan darah akan meningkat. Apabila kondisi ini dibiarkan maka kematian mendadak akan terjadi. Selain itu biasanya penderita akan mengalami infark miokard yang tidak disertai dengan nyeri pada dada atau sering disebut dengan *silent myocardial infarction* (SMI). Mekanisme dari terjadinya penyakit jantung koroner pada penderita diabetes melitus dikaitkan dengan adanya aterosklerosis yang disebabkan karena hiperglikemia, kebiasaan merokok, hipertensi, riwayat keluarga dengan penyakit jantung koroner, dan obesitas (Yuliani *et al*, 2014).

## **2.2 Persentase Lemak Tubuh**

Komposisi lemak dalam tubuh menandakan tingkat keseimbangan antara penggunaan zat gizi dengan asupan seseorang. Persentase lemak tubuh merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk melihat masalah gizi dan juga komposisi tubuh. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi massa lemak tubuh diantaranya adalah konsumsi energi,



status sosial ekonomi , tingkat aktivitas fisik, jenis kelamin, serta gaya hidup seseorang (Katrina, 2012).

Perhitungan persentase lemak tubuh dapat dilakukan dengan beberapa metode. Metode yang sering dikenal adalah pengukuran dengan menggunakan *Skinfold Caliper* dan metode yang paling mudah dan cepat adalah dengan menggunakan alat *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA).

### 2.2.1 Pengukuran dengan *Skinfold*

Pengukuran persentase lemak tubuh dengan *skinfold* adalah metode berdasarkan lipatan lemak di bawah kulit. Dengan mengetahui ketebalan lipatan kulit maka dapat diketahui pula lemak tubuh, hal ini dikarenakan lemak *subkutan* yang keberadaannya ditubuh hampir 40-60% dalam total lemak tubuh dapat diukur menggunakan *Calliper* (Sarria *et al*, 1998 dalam Rodriguez *et al*, 2004). Tingkat akurasi pengukuran menggunakan *skinfold* adalah kurang lebih 97% (Mc Ardle *et al*, 2005; Lamb *et al*, 1984; Foss *et al*, 1998; Watson, 1983 dalam Budiman, 2008) Berikut merupakan prosedur menghitung % *body fat* yang dipaparkan Anggraeni (2012) dengan menggunakan *Skinfold Caliper* adalah sebagai berikut.

1. Pilih tempat lipatan kulit yang akan diukur kemudian ukur dengan menggunakan *skinfold calliper*. Tempat lipatan kulit yang diukur bisa lebih dari satu sampai 4 bagian *skinfold* yaitu trisep, subkapular, bisep, atau supra iliaka menggunakan metode yang telah distandarisasi. Jika menggunakan lebih dari satu *skinfold* maka harus dijumlahkan.

2. Menghitung kepadatan tubuh atau *body density* (D) menggunakan persamaan

$$D = c - m (\log \sum \text{skinfold})$$

D = Densitas

c dan m = standar umur dan sex

$\sum \text{skinfold}$  = jumlah pengukuran 4 *skinfold*

\*Nilai m dan c dapat dilihat pada tabel berikut

Gambar 2.2 Tabel Durnin dan Womersley

Skinfold		Age (yrs)					
		17-19	20-29	30-39	40-49	50+	17-72
Males							
Biceps	c	1.1065	1.1015	1.0781	1.0829	1.0833	1.0997
Biceps	m	0.0686	0.0616	0.0396	0.0508	0.0617	0.0659
Triceps	c	1.1252	1.1151	1.0834	1.1041	1.1027	1.1143
Triceps	m	0.0625	0.0530	0.0361	0.0509	0.0602	0.0618
Subscapular	c	1.1312	1.1360	1.0978	1.1246	1.1334	1.1369
Subscapular	m	0.0670	0.0700	0.0416	0.0686	0.0760	0.0741
Suprailiac	c	1.1592	1.1117	1.1047	1.1029	1.1193	1.1171
Suprailiac	m	0.0420	0.0431	0.0432	0.0483	0.0632	0.0530
Biceps+	c	1.1423	1.1307	1.0995	1.1174	1.1185	1.1356
Biceps+	m	0.0687	0.0603	0.0431	0.0614	0.0683	0.0700
Triceps+	c	1.1457	1.1469	1.0753	1.1341	1.1427	1.1498
Triceps+	m	0.0707	0.0709	0.0445	0.0680	0.0762	0.0759
Subscapular+	c	1.1247	1.1259	1.1174	1.1171	1.1307	1.1331
Subscapular+	m	0.0501	0.0502	0.0486	0.0539	0.0678	0.0601
Suprailiac+	c	1.1561	1.1225	1.1165	1.1519	1.1527	1.1625
Suprailiac+	m	0.0711	0.0687	0.0484	0.0771	0.0793	0.0797
All four	c	1.1620	1.1631	1.1422	1.1620	1.1715	1.1765
All four	m	0.0630	0.0632	0.0544	0.0700	0.0779	0.0744
Females							
Biceps	c	1.0889	1.0903	1.0794	1.0736	1.0682	1.0871
Biceps	m	0.0553	0.0601	0.0511	0.0492	0.0510	0.0593
Triceps	c	1.1159	1.1319	1.1176	1.1121	1.1160	1.1278
Triceps	m	0.0648	0.0775	0.0686	0.0691	0.0762	0.0773
Subscapular	c	1.1081	1.1134	1.0979	1.0860	1.0899	1.1100
Subscapular	m	0.0621	0.0716	0.0567	0.0503	0.0590	0.0669
Suprailiac	c	1.0931	1.0923	1.0860	1.0691	1.0656	1.0884
Suprailiac	m	0.0470	0.0509	0.0497	0.0407	0.0419	0.0514
Biceps+	c	1.1290	1.1398	1.1243	1.1230	1.1266	1.1362
Biceps+	m	0.0657	0.0738	0.0646	0.0672	0.0710	0.0740
Triceps+	c	1.1241	1.1314	1.1120	1.1031	1.1039	1.1245
Triceps+	m	0.0643	0.0706	0.0581	0.0549	0.0592	0.0674
Subscapular+	c	1.1113	1.1112	1.1020	1.0921	1.0857	1.1090
Subscapular+	m	0.0537	0.0568	0.0523	0.0494	0.0490	0.0577
Suprailiac+	c	1.1468	1.1582	1.1356	1.1330	1.1347	1.1507
Suprailiac+	m	0.0740	0.0813	0.0680	0.0633	0.0742	0.0785
All four	c	1.1549	1.1599	1.1423	1.1333	1.1339	1.1567
All four	m	0.0678	0.0717	0.0632	0.0612	0.0645	0.0717

3. Menghitung persentase *body fat*(%BF) dengan menggunakan persamaan (Siri, 1961) :

$$\%fat = \left\{ \frac{4,95}{D} - 4,50 \right\} \times 100 \%$$

Gambar 2.3 *Skinfold Calliper*

### 2.2.2 *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)*

BIA merupakan alat untuk mengukur persentase lemak tubuh berbasis karakteristik konduktor listrik jaringan hydrous atau bebas lemak dan jaringan *anhydrous* atau komponen lemak (Indriati, 2010). BIA akan mengukur *bioelectrical impedance* tubuh dengan mengukur sinyal tegangan yang akan dihasilkan dari *constant current* yang dialirkan dalam tubuh (Syah *et al*, 2015). Teknik pengukuran dari BIA biasanya akan mengukur arus listrik dengan kekuatan 800  $\mu\text{A}$ ; 50 KHz yang dipasang melewati dua elektroda umumnya pada pergelangan tangan kanan dan pergelangan kaki kanan. Status hidrasi, aktivitas fisik, konsumsi makanan dan minuman, suhu kulit, status menstruasi, dan posisi tubuh saat pengukuran dapat mempengaruhi validitas dan presisi pengukuran. Seseorang yang akan melakukan pengukuran persentase lemak tubuh harus menghindari konsumsi alkohol dan olahraga berat dalam 8-12 jam sebelum dilakukan pengukuran, sehingga cairan dalam tubuh tidak terganggu sebelum pengukuran. Keakuratan untuk memperkirakan massa

lemak bebas dan massa lemak bergantung pada asumsi terkait masing-masing metode yang digunakan (Gibson, 2005)

Berikut merupakan kelebihan dan kekurangan pemeriksaan persentase lemak tubuh dengan *body fat monitor* :

Kelebihan :

1. Pengukuran lemak sederhana dan mudah untuk dilakukan
2. Nilai persentase lemak tubuh dapat diketahui dengan cepat
3. Informasi mengenai perubahan massa lemak longitudinal dapat diketahui (Wells, 2006)
4. Pengukuran persentase lemak tubuh dengan *body fat monitor* dapat dilakukan pada penelitian dalam skala besar (Goran, 2012).

Kekurangan :

Tidak dapat dilakukan pengukuran pada saat orang yang akan diukur tangan dan tubuhnya basah

Cara pengukuran dengan menggunakan menggunakan alat *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) (OMRON HBF 358- BW) dapat dilakukan dengan cara :

1. Nyalakan unit dan akan muncul tulisan "CAL", berkedip pada layar. Tunggu hingga berganti angka "0.0" kg
2. Tekan tombol USER untuk menyimpan data diri. Masukkan data umur, jenis kelamin, dan tinggi badan. Tekan tombol SET/MODE untuk menyimpan data.
3. Setelah penyetalan selesai, unit akan kembali ke "0.0" kg

4. Naik ke atas unit dengan telanjang kaki, dan tempatkan kaki pada elektroda kaki.
5. Setelah hasil pengukuran berat badan muncul, unit akan berkedip sebanyak 2x. Dan kemudian unit akan mengukur % *body fat*.
6. Saat muncul tulisan START pada monitor ulurkan tangan lurus membentuk sudut 90° dari tubuh, pegang grip elektroda yang tersedia seperti posisi mengendarai sepeda.
7. Setelah pengukuran selesai dilakukan, catat semua hasil pengukuran.

Gambar 2.4 BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*)



### 2.2.3 Standar Persentase Lemak Tubuh

Persentase lemak tubuh pada laki-laki dan perempuan memiliki *cut off point* yang berbeda. WHO tahun 1995 menetapkan *cut off point* persentase lemak tubuh pada lansia dikatakan berlebih jika lebih dari 35% pada perempuan dan lebih dari 25% pada laki-laki. Sampai saat ini belum ada *cut off point* persentase lemak tubuh untuk masyarakat Asia sendiri. Beberapa penelitian terkait

persentase lemak tubuh yang pernah dilakukan di Asia yaitu di Thailand menyatakan bahwa persentase lemak tubuh pada laki-laki dianggap berlebih apabila  $\geq 25\%$  dan pada perempuan dianggap berlebih jika  $\geq 35\%$  (Pongchaiyakul *et al*, 2006)

## 2.3 Pra Lansia dan Lansia

### 2.3.1 Pengertian Pra Lansia dan Lansia

Usia lanjut bukan merupakan suatu penyakit, melainkan merupakan usia yang berlangsung secara berkelanjutan dimana daya tahan tubuh seseorang akan berkurang. dalam Undang-Undang No 23 Tahun 1992 tentang kesehatan dijelaskan bahwa pra lansia merupakan seseorang yang mengalami perubahan fisik, biologis, serta kejiwaan dan sosial dikarenakan usianya yang bertambah. Sedangkan pengertian lansia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 tahun 1998 dalam Bab I Pasal 1 Ayat 2 adalah seseorang yang mencapai usia 60 tahun ke atas. Proses penuaan sendiri adalah suatu proses yang akan dialami oleh seorang pra lansia. Proses ini ditandai dengan adanya penurunan fungsi dari organ tubuh serta tubuh akan mudah terserang berbagai penyakit yang bisa mengakibatkan kematian. Adanya penurunan fungsi dari organ tubuh akan menyebabkan risiko terjadinya masalah-masalah kesehatan semakin tinggi.

### 2.3.2 Batasan Umur Lansia

Berdasarkan Kemenkes RI tahun 2012 berikut ini merupakan batasan umur pada lansia menurut WHO

- Usia pertengahan (*middle age*) : usia 45 sampai 59 tahun
- Lanjut usia (*elderly*) : usia 60 sampai 74 tahun
- Lanjut usia tua (*old*) : usia 75 sampai 90 tahun
- Usia sangat tua (*very old*) : diatas usia 90 tahun

## 2.4 Glukosa Darah Puasa

### 2.4.1 Pengertian Glukosa Darah Puasa

Glukosa darah merupakan gula yang berada di dalam darah yang berasal dari karbohidrat yang disimpan sebagai glikogen di dalam hati dan otot rangka. Terdapat beberapa tipe pemeriksaan glukosa darah dalam tubuh kita. Salah satunya adalah dengan glukosa darah puasa. Pemeriksaan glukosa darah puasa merupakan pemeriksaan yang dilakukan setelah seseorang berpuasa 8-10 jam. Glukosa darah puasa dikatakan normal apabila kurang dari 100 mg/dL. Dikatakan prediabetes apabila kadar glukosa darah puasa berada pada rentang 100—125 mg/dl dan jika  $\geq 126$  mg/dl seseorang dapat didiagnosis (PERKENI, 2015)



## 2.4.2 Faktor yang Mempengaruhi Glukosa Darah Puasa

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengontrol glukosa darah puasa adalah mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan glukosa darah puasa. Faktor-faktor tersebut diantaranya adalah sebagai berikut :

- Tingginya konsumsi makanan yang berkolesterol dan mengandung lemak jenuh
- Tingkat pengetahuan
- Kepatuhan untuk mengkonsumsi obat
- Kadar HDL, LDL, dan Trigliserida dalam darah
- Aktivitas fisik

(Fahmiah dan Latra, 2016)

## 2.4.3 Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

### 1. Metode Kimia

Dalam pemeriksaan glukosa darah dengan metode kimia akan terbentuk senyawa hijau yang terjadi akibat proses kondensasi antara glukosa dengan akromatik amin dan asam asetat glacial pada suasana yang panas yang selanjutnya diukur dengan fotometri. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan metode kimia cukup lama dan reagen yang digunakan memiliki sifat yang korosif.



## 2. Metode Enzimatik

Terdapat dua macam pemeriksaan glukosa darah dengan metode enzimatik yaitu *glucose oxidase* dan *hexokinase*, dimana metode *hexokinase* merupakan metode pengukuran glukosa darah yang dianjurkan oleh IFCC dan WHO. Dengan metode enzimatik hasil yang akan dikeluarkan akan memiliki tingkat spesifisitas yang tinggi.

### a. Metode *Glucose Oxidase*

Glukosa + O<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{glukosa oksidase}}$  O-glukono- $\delta$ -laktone + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

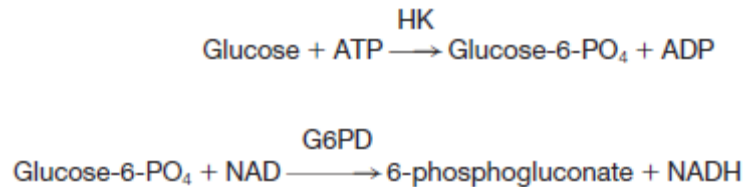
Adanya penambahan enzim peroksidase serta aseptor oksigen kromogenik seperti Odianisidine.

O-dianisidine + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{peroksidase}}$  O-dianiside + H<sub>2</sub>O

Dalam metode *glucose oxidase* pemeriksaan glukosa darah dilakukan dengan adanya proses katalis reaksi oksidase menjadi glukono laktone dan hidrogen peroksidase oleh enzim glukosa oksidase. Hasil pemeriksaan dari metode *glucose oxidase* akan lebih rendah dikarenakan adanya zat-zat seperti bilirubin, asam urat, *glutathion*, dan asam askorbat akan berkompetisi dengan kromogen yang bereaksi dengan hidrogen peroksida, namun pemeriksaan ini menggunakan reagen yang harganya cukup murah.

b. Metode *Hexokinase*

Gambar 2.5 Reaksi dalam Metode *Hexokinase*



(Duxbury, 2004)

Pemeriksaan glukosa darah dengan metode *hexokinase* dilakukan dengan adanya proses katalis reaksi fosforilasi glukosa dengan ATP yang membentuk glukosa 6-fosfat dan ADP oleh *hexokinase*. Dan untuk proses kedua akan ada katalis oksidasi glukosa-6-fosfat dengan NADP<sup>+</sup> oleh glukosa 6-fosfat dehidrogenase (Depkes RI, 2005)

## 2.5 Hubungan Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Persentase Lemak Tubuh

Persentase lemak tubuh merupakan salah satu cara untuk membantu dalam penegakan diagnosa penyakit gangguan toleransi glukosa selain hasil Indeks Massa Tubuh (IMT) dan lingkar pinggang khususnya pada subjek laki-laki yang berumur diatas 40 tahun serta memiliki IMT kurang dari 25 kg/m<sup>2</sup> (Gomez-Ambrosi *et al*, 2011). Adanya peningkatan lemak viseral akan menyebabkan adanya perubahan dari produksi sitokin, mempengaruhi keseimbangan glukosa, dan akan menyebabkan inflamasi kronis tingkat rendah. Tingginya lemak dalam tubuh juga akan menyebabkan jalur serin atau threonin kinase akan teraktivasi sehingga akan terjadi fosforilasi pada gugus serin dari kompleks

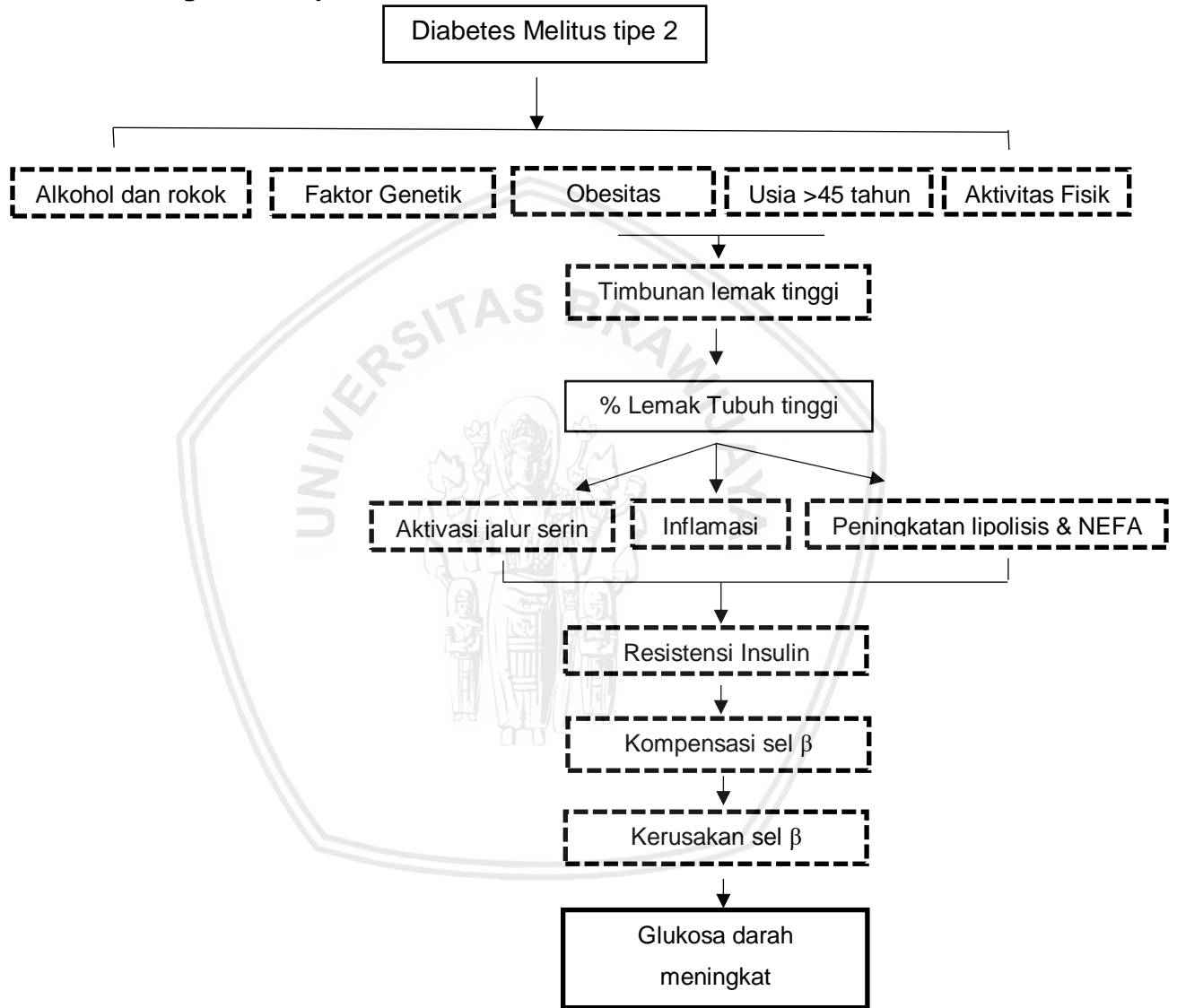
IRS yang berakibat fosforilasi dari gugus tironin ada mekanisme kerja insulin yang normal akan terhambat. Adanya penumpukan dari sel-sel lemak menyebabkan terjadinya peningkatan lipolisis serta NEFA di liver yang jika berlangsung dalam waktu lama menyebabkan produksi insulin akan menurun. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa persentase lemak tubuh merupakan kunci utama dalam perkembangan resistensi insulin dan terdapat hubungan yang signifikan antara persentase lemak tubuh dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 (Mohammed, 2017).



BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep



Keterangan :

: Diteliti

: Tidak diteliti



### 3.2 Penjelasan Kerangka Konsep

Faktor risiko yang mempengaruhi terjadinya diabetes melitus tipe 2 adalah alkohol dan rokok, faktor genetik dimana seseorang yang memiliki riwayat keluarga mengalami diabetes melitus tipe 2 risiko mengalami diabetes melitus tipe 2 akan lebih tinggi, usia dimana akan terjadi peningkatan risiko diabetes melitus seiring dengan bertambahnya usia, aktivitas fisik, dan obesitas. Semakin bertambahnya usia maka timbunan lemak tubuh akan semakin meningkat dan akan berbanding lurus dengan peningkatan kejadian diabetes melitus. Persentase lemak tubuh merupakan bagian komponen dari penyusun tubuh selain dari kadar air tubuh, massa otot, dan massa tulang. Apabila persentase lemak tubuh tinggi maka dapat diartikan bahwa massa lemak dalam tubuh seseorang juga tinggi.

Tingginya lemak dalam tubuh akan menyebabkan jalur serin atau threonin kinase akan teraktivasi sehingga akan terjadi fosforilasi pada gugus serin dari kompleks IRS yang berakibat fosforilasi dari gugus tironin ada mekanisme kerja insulin yang normal akan terhambat. Selain itu resistensi insulin dapat diakibatkan oleh adanya inflamasi, dimana pada seseorang yang mengalami obesitas adanya akumulasi jaringan lemak akan menyebabkan peningkatan beberapa sitokin seperti TNF- $\alpha$ , Interleukin-6, leptin, resistin, adiponectin, *Plasminogen Activator Inhibitor-1* (PAI-1), *Monocyte Chemoattractant Protein-1* (MCP-1) yang dapat mengaktivasi jalur JNK dan IKK $\beta$  atau NF-K $\beta$  yang berakibat pada terjadinya resistensi insulin. Adanya penumpukan dari sel-sel lemak menyebabkan terjadinya peningkatan lipolisis serta NEFA di liver yang jika

berlangsung dalam waktu lama menyebabkan produksi insulin akan menurun.

Resistensi yang berkelanjutan akan menyebabkan terjadinya hiperlikemia. Untuk merespon keadaan ini sel  $\beta$  pankreas akan mengkompensasinya dengan memproduksi banyak insulin dan akan terjadi hiperinsulinemia. Terjadinya resistensi insulin pada sel  $\beta$  pankreas akan menyebabkan berkurangnya massa sel  $\beta$  di pankreas sehingga sintesis dari insulin akan berkurang dan terjadilah diabetes melitus tipe 2 (Sulistyoningrum, 2010)

### **3.3 Hipotesis Penelitian**

Terdapat hubungan persentase lemak tubuh dengan kadar glukosa darah puasa pada pra lansia dan lansia di RW 10, Merjosari, Kota Malang.

## BAB 4

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian analitik observasional dengan studi desain *cross sectional* yaitu studi desain dimana pengukuran dari *exposure* dan *outcome* dilakukan pada satu waktu. *Cross sectional* merupakan studi desain yang bisa menjelaskan hubungan variabel satu dengan lainnya pada suatu populasi yang diteliti (Nurdini, 2006).

#### 4.2 Populasi, sampel, dan sampling

##### 4.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah warga RW 10 di Kelurahan Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang yang berada pada usia pra lansia dan lansia (45- ≥60 tahun).

##### 4.2.2 Sampel

Responden penelitian dalam penelitian ini adalah yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu:

- Pra lansia dan lansia yang berjenis kelamin laki-laki dan perempuan dengan rentang usia 45- ≥60 tahun di RW 10, Kelurahan Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang yang sebelum pengambilan darah telah melakukan puasa minimal 8 jam.
- Tidak terdiagnosa diabetes melitus dan bersedia mengikuti penelitian.



Kriteria eksklusi :

- Pra Lansia dan lansia yang tidak bisa diukur persentase lemak tubuhnya (sakit atau tidak bisa berdiri)
- Pra lansia dan lansia yang terdiagnosis diabetes melitus dan kelainan sistem endokrin yang bisa mempengaruhi kadar glukosa darah puasa.

#### 4.2.3 Sampling

Untuk perhitungan besar sampel menggunakan rumus pada sampel tunggal untuk mengestimasi proporsi suatu populasi dengan ketetapan absolut dimana  $P < 0,1$  (Sastroasmoro dan Sofyanismael, 1995)

$$n = \frac{4z\alpha^2PQ}{W^2}$$

Keterangan :

P : proporsi penyakit atau keadaan yang akan dicari (0,039)

Q :  $1 - P$  ( $1 - 0,039 = 0,961$ )

W : ketetapan absolut yang diinginkan (0,1)

$\alpha$  : tingkat kepercayaan (95%)

$z\alpha$  : 1,96

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *consecutive sampling*. *Convenience sampling* atau juga sering disebut dengan *consecutive sampling* merupakan *non probability sampling* dimana sampel adalah partisipan yang datang serta memenuhi kriteria

yang sudah ditetapkan hingga diperoleh sejumlah sampel (Martinez-Mesa *et al*, 2016., Jamil, 2007).

Berikut adalah perhitungan sampel responden pada kelompok umur 45-54 tahun yang mengalami diabetes melitus di Indonesia menurut Riskesdas (2013) yaitu sebesar 3,9%. Berdasarkan rumus, perhitungan sampel adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{4z\alpha^2PQ}{W^2}$$

$$n = \frac{4 \times (1,96^2) \times 0,039 \times 0,0961}{(0,1)^2}$$

$$n = 57,6 = 58 \text{ orang}$$

Dengan perhitungan diatas maka didapatkan jumlah sampel yang digunakan untuk penelitian ini adalah 58orang.

#### 4.3 Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini terdiri atas 2 (dua) variabel, antara lain :

- Variabel bebas (*independent*) yaitu persentase lemak tubuh.
- Variabel tergantung (*dependent*) yaitu kadar glukosa darah puasa.

#### 4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengambilan data antropometri (persentase lemak tubuh) dan darah dilakukan di balai RW 10, Kelurahan Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang pada bulan April 2018. Pemeriksaan kadar glukosa darah dilakukan di Laboratorium Sentral RSSA Kota Malang.

#### 4.5 Bahan dan Alat

Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Pengukuran persentase lemak tubuh menggunakan BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*) merk OMRON HBF 358-BW.
- Pemeriksaan kadar glukosa darah puasa dilakukan dengan metode enzimatis heksokinase dan untuk pengambilan darah menggunakan spuit injeksi, *hands scone* atau sarung tangan, kapas alkohol. Untuk pemeriksaan glukosa darah menggunakan alat seperti tabung Ependorf, kulkas, alat sentrifugasi merk Hitachi Cobas 6000 dan Cobas C 501.
- Komputer atau laptop dengan software *Microsoft Excel 2013* digunakan oleh peneliti untuk membantu menginput dan mengorganisir data kuantitatif
- Komputer atau laptop dengan software *SPSS 16* digunakan oleh peneliti untuk membantu menganalisis hubungan antar variabel dengan pendekatan statistik.

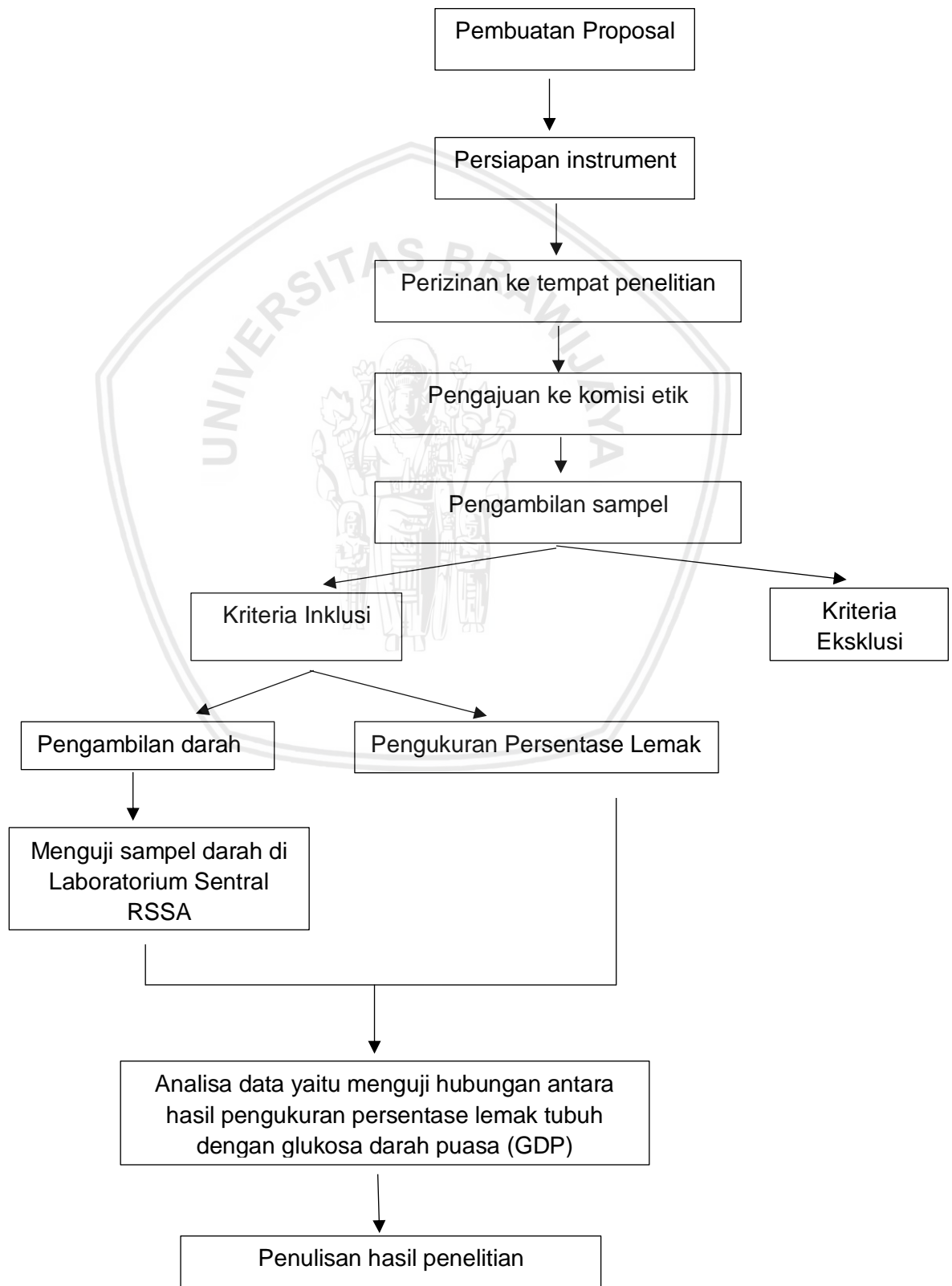
#### 4.6 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan batasan untuk setiap variabel yang dibutuhkan untuk menghindari presepsi yang mencakup variabel definisi operasional, alat ukur, hasil ukur, dan skala data.

Varibel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Data
% Lemak Tubuh	Persentase lemak tubuh merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk melihat masalah gizi dan juga komposisi tubuh menggunakan alat Body Fat Monitor dengan memasukkan data terkait umur, jenis kelamin, berat badan, dan tinggi badan (Lestari, 2015).	BIA merk OMRON	Perempuan : Berlebih $\geq 35\%$ Laki-Laki : Berlebih $\geq 25\%$ (Pongchaiyakul <i>et al</i> , 2006)	Rasio
Kadar Glukosa Darah Puasa	Kadar glukosa darah yang diukur selepas berpuasa selama 8-10 jam.	Metode Enzimatik Heksokinase	Normal : $<100$ mg/dL Prediabetes : 100-125 mg/dL Diabetes : $\geq 126$ mg/dL (ADA, 2015)	Rasio

## 4.7 Prosedur Penelitian / Pengumpulan Data

### 4.7.1 Alur Penelitian



#### 4.7.2 Tahap Persiapan

- 1) Pembuatan proposal penelitian
- 2) Persiapan instrument.
- 3) Pengajuan izin diawali ke Bangkesbangpol Kota Malang, dilanjutkan ke tempat diadakannya penelitian yaitu di RW 10, Kelurahan Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang.
- 4) Pengajuan izin ke komisi etik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya untuk dilakukannya penelitian

#### 4.7.3 Tahap Pelaksanaan

##### a. Pemeriksaan Persentase Lemak Tubuh

Data persentase lemak tubuh pada penelitian ini dilakukan oleh peneliti selaku mahasiswa S1 Jurusan Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, dan diperoleh melalui pengukuran menggunakan BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*) dengan merk Omron. Prosedur pengukuran BIA adalah sebagai berikut :

1. Nyalakan unit dan akan muncul tulisan "CAL", berkedip pada layar. Tunggu hingga berganti angka "0.0" kg
2. Tekan tombol USER untuk menyimpan data diri. Masukkan data umur, jenis kelamin, dan tinggi badan. Tekan tombol SET/MODE untuk menyimpan data.
3. Setelah penyetelan selesai, unit akan kembali ke "0.0" kg
4. Naik ke atas unit dengan telanjang kaki, dan tempatkan kaki pada elektroda kaki.

5. Setelah hasil pengukuran berat badan muncul, unit akan berkedip sebanyak 2 kali. Dan kemudian unit akan mengukur % *body fat*.
6. Saat muncul tulisan START pada monitor ulurkan tangan lurus membentuk sudut 90° dari tubuh, pegang grip elektroda yang tersedia seperti posisi mengendarai sepeda.
7. Setelah pengukuran selesai dilakukan, catat semua hasil pengukuran.

(OMRON HBF 358- BW)

#### **b. Pengambilan Darah**

Cara yang digunakan untuk pengambilan darah yaitu:

1. Mempersiapkan semua peralatan yang dibutuhkan seperti spuit injeksi, kapas alkohol, dan sarung tangan.
2. Posisikan tangan untuk mengempal, dan pasang tali pembendung (turniket) kurang lebih 10 cm diatas lipatan siku.
3. Lakukan perabaan untuk memastikan posisi vena.
4. Bersihkan kulit pada bagian yang akan diambil darahnya menggunakan *alcohol swap* dan biarkan kering.
5. Tusuk menggunakan jarum dengan posisi lubang jarum menghadap ke atas.
6. Setelah volume darah cukup, lepaskan turniket dan buka kepalan tangan.
7. Letakkan kapas di tempat suntikan lalu segera tarik jarum. Tekan kapas beberapa saat lalu plester bagian tersebut.

(Iskandar, 2016)



### c. Pemeriksaan Glukosa Darah Puasa

Pemeriksaan glukosa darah puasa menggunakan metode enzimatis heksokinase yang dilakukan oleh analis dari Laboratorium Sentral RSSA dengan menggunakan alat yaitu tabung Ependorf, kulkas, alat sentrifugasi merk Hitachi Cobas 6000 dan Cobas C 501.

### d. Pengumpulan Data

Pengumpulan data responden terkait kebiasaan merokok, kebiasaan konsumsi alkohol, dan juga aktivitas fisik dilakukan dengan metode wawancara yang dilakukan setelah responden diambil darahnya dan sudah diukur antropometrinya, dimana hasil dari wawancara dituliskan di form data pemeriksaan responden.

## 4.8 Analisa Data

### 1) Analisa Data Univariat

Analisa univariat digunakan untuk menyajikan analisa deskriptif dari variabel independen yaitu persentase lemak tubuh dan variabel dependen yaitu kadar glukosa darah puasa yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel yang ditampilkan dalam bentuk mean, median, dan frekuensi.

### 2) Analisa Data Bivariat

Analisa bivariat digunakan untuk mengetahui korelasi antara variabel independen (persentase lemak tubuh) dengan variabel dependen (kadar glukosadarah puasa). Data persentase lemak tubuh dan glukosa darah puasa akan dianalisis normalitasnya menggunakan *Kolmogorov smirnov* agar dapat diketahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Hasil dari uji normalitas menyatakan bahwa data tidak terdistribusi normal maka dilakukan uji *Spearman*. Dari hasil analisis, didapatkan nilai  $p > 0,05$  maka

dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat korelasi antar variabel yang diujikan atau  $H_0$  diterima.



## BAB 5

## HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

## 5.1 Karakteristik Responden

Jumlah pra lansia dan lansia yang bersedia menjadi responden dalam penelitian ini adalah 58 responden, dengan karakteristik yang disajikan dalam tabel 5.1 berikut ini:

Tabel 5.1 Karakteristik Responden

Karakteristik	N	(%)
<b>Jenis kelamin</b>		
Laki-laki	27	46,6
Perempuan	31	53,4
<b>Usia</b>		
Pra lansia(45-59 tahun)	19	32,8
Lansia( $\geq$ 60 tahun)	39	67,2
<b>Merokok</b>		
Ya	1	1,7
Tidak	57	98,3
<b>Konsumsi alkohol</b>		
Ya	0	0
Tidak	58	100
<b>Aktivitas fisik</b>		
Ya	31	53,4
Tidak	27	46,6

Berdasarkan tabel 5.1 responden dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 27 orang dan responden perempuan sebanyak 31 orang, dimana sebagian besar berusia  $\geq 60$  tahun (lansia) yaitu 39 orang dan 19 orang lainnya berusia 45-59 tahun (pra lansia). Terjadinya diabetes melitus sendiri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, serta aktivitas fisik. Responden dengan kebiasaan merokok sebanyak 1 orang dan 57 orang lainnya tidak merokok. Seluruh responden (58 orang) tidak mengkonsumsi alkohol, sedangkan untuk kebiasaan aktivitas fisik sebanyak 31 orang sudah melakukan aktifitas fisik dan 27 lainnya tidak melakukan aktifitas fisik.

## 5.2 Variabel Independent

### 5.2.1 Distribusi Frekuensi Persentase Lemak Tubuh Sesuai Kategori

*Cutt off point* untuk persentase lemak tubuh dikatakan berlebih jika  $\geq 25\%$  untuk laki-laki dan  $\geq 35\%$  untuk perempuan (Pongchaiyakul *et al*, 2006). Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa responden pra lansia laki-laki dengan persentase lemak tubuh yang berlebih sebanyak 6 orang (75%) dan yang tidak berlebih 2 orang (25%). Sedangkan untuk lansia laki-laki dengan persentase lemak tubuh berlebih yaitu sebanyak 13 orang (68,4%) dan yang tidak berlebih 6 orang (31,6%). Untuk pra lansia perempuan dengan persentase lemak tubuh berlebih sebanyak 9 orang (81,8%) dan yang tidak berlebih 2 orang (18,2%). Pada lansia perempuan dengan persentase lemak tubuh berlebih sebanyak 16 orang (80%) dan yang tdiak berlebih sebanyak 4 orang (20%).

**Tabel 5.2 Distribusi Frekuensi Persentase Lemak Tubuh Sesuai Kategori**

Jenis Kelamin	Kategori Usia	Kategori Persentase Lemak Tubuh	N	(%)
Laki-laki	Pra Lansia	Berlebih ( $\geq 25\%$ )	6	75
		Tidak berlebih ( $< 25\%$ )	2	25
	Lansia	Berlebih ( $\geq 25\%$ )	13	68,4
		Tidak berlebih ( $< 25\%$ )	6	31,6
Perempuan	Pra Lansia	Berlebih ( $\geq 35\%$ )	9	81,8
		Tidak berlebih ( $< 35\%$ )	2	18,2
	Lansia	Berlebih ( $\geq 35\%$ )	16	80
		Tidak berlebih ( $< 35\%$ )	4	20

### 5.2.2 Uji Normalitas Persentase Lemak Tubuh

Tabel 5.3 Uji Normalitas Persentase Lemak Tubuh

Variabel	N	P
Persentase lemak tubuh	58	0,010

Data persentase lemak tubuh dianalisis normalitasnya menggunakan *Kolmogorov smirnov* agar dapat diketahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Dari hasil analisis didapatkan bahwa data persentase lemak tubuh tidak terdistribusi dengan normal dikarenakan nilai  $p < 0,05$  (0,010). Untuk menormalkan data dilakukan proses transformasi dengan menggunakan beberapa jenis yaitu kuadrat, pangkat tiga, 1/variabel, akar dan log 10 yang

selanjutnya akan di uji normalitasnya kembali untuk melihat apakah data sudah berubah menjadi normal atau tetap tidak normal.

**Tabel 5.4 Uji Normalitas Transformasi Persentase Lemak Tubuh**

	<b>N</b>	<b>P</b>
Persentase lemak tubuh kuadrat	58	0,000
Persentase lemak tubuh pangkat tiga	58	0,000
Persentase lemak tubuh 1/pesen lemak tubuh	58	0.007
Persentase lemak tubuh akar	58	0.050
Persentase lemak tubuh log 10	58	0.026

Dari tabel 5.4 dapat diketahui bahwa setelah dilakukan uji normalitas pada data persentase lemak tubuh yang telah di transformasi didapatkan bahwa persentase lemak tubuh tetap tidak normal dikarenakan nilai  $p < 0,05$  (persentase lemak tubuh kuadrat 0,000; persentase lemak tubuh pangkat tiga 0,000; persentase lemak tubuh 1/persentase lemak tubuh 0,007; persentase lemak tubuh akar 0,050; dan persentase lemak tubuh log 10 0,026).

### 5.2.3 Rata-rata dan Median Persentase Lemak Tubuh

**Tabel 5.5 Rata-rata dan Median Persentase Lemak Tubuh Berdasarkan Jenis Kelamin**

Persentase Lemak Tubuh	Rata-rata ± SD	Median
Laki-laki	26,2 ± 3,5	27,1
Perempuan	37,3 ± 4,3	37,6

Dari hasil analisis didapatkan bahwa rata-rata persentase lemak tubuh responden laki-laki yaitu sebesar 26,2% yang termasuk dalam kategori berlebih, dengan nilai *standar deviation* 3,5, median 27,1. Rata-rata persentase lemak tubuh untuk responden perempuan adalah 37,3% yang termasuk dalam kategori berlebih dengan nilai *standar deviation* 4,3, median 37,6.

**Tabel 5.6 Rata-rata dan Median Persentase Lemak Tubuh Berdasarkan Kategori Usia**

Persentase Lemak Tubuh	Rata-rata ± SD	Median
Pra Lansia	33,58 ± 6,18	34,3
Lansia	31,46 ± 7,06	29,8

Berdasarkan kategori usia, rata-rata persentase lemak tubuh responden pra lansia yaitu sebesar 33,58% dengan nilai *standar deviation* 6,18, median 34,3. Sedangkan rata-rata persentase lemak tubuh untuk responden lansia adalah 31,46% dengan nilai *standar deviation* 7,06, median 29,8%.



### 5.3 Variabel Dependent

#### 5.3.1 Distribusi Frekuensi Glukosa Darah Puasa (GDP)

Menurut PERKENI 2015 glukosa darah puasa dikatakan normal apabila kurang dari 100 mg/dL, prediabetes apabila kadar glukosa darah puasa berada pada rentang 100—125 mg/dl dan jika  $\geq 126$  mg/dl seseorang dapat didiagnosis mengalami diabetes melitus.

**Tabel 5.7 Distribusi Frekuensi Glukosa Darah Puasa (GDP)**

Jenis Kelamin	Kategori Usia	Kategori GDP	N	(%)
Laki-laki	Pra Lansia	Normal (<100 mg/dl)	6	75
		Diabetes ( $\geq 126$ mg/dl)	2	25
	Lansia	Normal (<100 mg/dl)	18	94,7
		Pre Diabetes (100-125 mg/dl)	1	5,3
Perempuan	Pra Lansia	Normal (<100 mg/dl)	10	90,9
		Diabetes ( $\geq 126$ mg/dl)	1	9,1
	Lansia	Normal (<100 mg/dl)	18	90
		Diabetes ( $\geq 126$ mg/dl)	2	10

Berdasarkan hasil analisis, responden dengan GDP normal sebanyak 52 orang (89,7%), pre diabetes sebanyak 1 orang (1,7%), dan diabetes sebanyak 5 orang (8,6%), dimana jumlah pra lansia laki-laki dengan kategori GDP normal sebanyak 6 orang (75%) dan dengan kategori GDP diabetes sebanyak 2 orang (25%).

Sedangkan untuk lansia laki-laki dengan kategori GDP normal sebanyak 18 orang (94,7%) dan kategori pre diabetes sebanyak 1 orang (5,3%). Jumlah pra lansia perempuan dengan kategori GDP normal yaitu sebanyak 10 orang (90,9%) dan dengan kategori GDP diabetes sebanyak 1 orang (9,1%), dan untuk lansia perempuan dengan kategori GDP normal yaitu sebanyak 18 orang (90%) dan dengan kategori GDP diabetes sebanyak 2 orang (10%).

### 5.3.2 Uji Normalitas Glukosa Darah Puasa (GDP)

**Tabel 5.8 Uji Normalitas Glukosa Darah Puasa (GDP)**

	<b>N</b>	<b>P</b>
Glukosa Darah Puasa	58	0,000

Data glukosa darah puasa dianalisis normalitasnya menggunakan *Kolmogorov smirnov* agar dapat diketahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Dari hasil analisis didapatkan bahwa data glukosa darah puasa tidak terdistribusi dengan normal dikarenakan nilai  $p < 0,05$  (0,000). Untuk menormalkan data dilakukan proses transformasi dengan menggunakan beberapa jenis yaitu kuadrat, pangkat tiga, 1/variabel, akar dan log 10 yang selanjutnya akan di uji normalitasnya kembali untuk melihat apakah data sudah berubah menjadi normal atau tetap tidak normal.

**Tabel 5.9 Uji Normalitas Transformasi Glukosa Darah Puasa (GDP)**

	<b>N</b>	<b>P</b>
GDP kuadrat	58	0,000
GDP pangkat tiga	58	0,000
GDP 1/ GDP	58	0.006
GDP akar	58	0.000
GDP log 10	58	0.000

Dari tabel 5.9 dapat diketahui bahwa setelah dilakukan uji normalitas pada data glukosa darah puasa yang telah di transformasi didapatkan bahwa glukosa darah puasa tetap tidak normal dikarenakan nilai  $p < 0,05$  (GDP kuadrat, pangkat tiga, akar dan log 10 memiliki nilai  $p > 0,000$  dan untuk GDP 1/GDP 0,006).

### 5.3.3 Rata-rata dan Median Glukosa Darah Puasa (GDP)

**Tabel 5.10 Rata-rata dan Median Glukosa Darah Puasa (GDP)**

<b>Variabel</b>	<b>Rata-rata <math>\pm</math> SD</b>	<b>Median</b>
Glukosa Darah Puasa	86,3 $\pm$ 28,6	80

Rata-rata glukosa darah puasa untuk seluruh responden adalah 86,3mg/dl dimana masuk dalam kategori GDP normal dengan nilai *standar deviation* 28,6, dan median 80 mg/dl.

**Tabel 5.11 Rata-rata dan Median Glukosa Darah Puasa (GDP) Berdasarkan Jenis Kelamin**

<b>Variabel</b>	<b>Rata-rata <math>\pm</math> SD</b>	<b>Median</b>
-----------------	--------------------------------------	---------------

GDP pada laki-laki	83,04 ± 1,81	78,0
GDP pada perempuan	89,09 ± 3,53	80,0

Nilai rata-rata glukosa darah puasa pada responden laki-laki yaitu sebesar 83,04 mg/dl dimana masuk dalam kategori GDP normal dengan nilai *standar deviation* 1,81, dan median 78,0 mg/dl. Sedangkan nilai rata-rata glukosa darah puasa pada responden perempuan yaitu sebesar 89,09 mg/dl dimana masuk dalam kategori GDP normal dengan nilai *standar deviation* 3,53, median 80,0 mg/dl.

**Tabel 5.12 Rata-rata dan Median Glukosa Darah Puasa (GDP) Berdasarkan Kategori Usia**

Variabel	Rata-rata ± SD	Median
GDP pada Pra-Lansia	85,79 ± 2,5	76,0
GDP pada Lansia	86,51 ± 3,05	80,0

Nilai rata-rata glukosa darah puasa pada responden yang termasuk dalam kategori pra lansia yaitu sebesar 85,79 mg/dl dimana masuk dalam kategori GDP normal dengan nilai *standar deviation* 2,5, dan median 76,0 mg/dl. Sedangkan nilai rata-rata glukosa darah puasa pada responden yang termasuk dalam kategori lansia yaitu sebesar 86,51 mg/dl dimana masuk dalam kategori GDP normal dengan nilai *standar deviation* 3,05, median 80,0 mg/dl.

#### 5. 4 Analisis Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) Berdasarkan Kategori Persentase lemak Tubuh

Analisis kadar GDP responden berdasarkan kategori persentase lemak tubuh dapat dilihat dalam tabel 5.13 berikut:

**Tabel 5.13 Analisis Rata-rata Kadar Glukosa darah Puasa (GDP) Sesuai dengan Kategori Persentase lemak Tubuh**

	Kategori Persentase lemak Tubuh	
	Berlebih	Tidak Berlebih
Rata-rata kadar GDP (mg/dl)	87,34	82,92

Berdasarkan tabel 5.13, hasil analisis rata-rata GDP sesuai dengan kategori persentase lemak tubuh berlebih adalah sebesar 87,34 mg/dl, sedangkan untuk kategori persentase lemak tubuh yang tidak berlebih kadar GDP sebesar 82,92 mg/dl.

**Tabel 5.14 Hasil Analisis Rata-rata Kadar Glukosa darah Puasa (GDP) Sesuai dengan Kategori Persentase lemak Tubuh Berdasarkan Jenis Kelamin**

	Kategori Persentase lemak Tubuh	
	Berlebih	Tidak Berlebih
Rata-rata kadar GDP laki-laki (mg/dl)	81,95	85,63
Rata-rata kadar GDP perempuan (mg/dl)	91,44	79,33

Berdasarkan tabel 5.14 didapatkan hasil analisis, rata-rata kadar GDP pada laki-laki dengan kategori persentase lemak tubuh berlebih sebesar 81,95 mg/dl, sedangkan pada laki-laki dengan kategori persentase lemak tubuh tidak berlebih sebesar 85,63 mg/dl. Rata-rata kadar GDP pada perempuan dengan kategori persentase lemak tubuh berlebih sebesar 91,44 mg/dl, sedangkan pada

perempuan dengan kategori persentase lemak tubuh tidak berlebih sebesar 79,33 mg/dl.

**Tabel 5.15 Hasil Analisis Rata-rata Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) Sesuai Kategori Persentase lemak Tubuh Berdasarkan Usia**

	Kategori Persentase lemak Tubuh	
	Berlebih	Tidak Berlebih
Rata-rata kadar GDP pra lansia (mg/dl)	87,00	81,25
Rata-rata kadar GDP lansia (mg/dl)	87,52	83,60

Berdasarkan tabel 5.15 didapatkan hasil bahwa rata-rata glukosa darah puasa sesuai dengan kategori persentase lemak tubuh berdasarkan usia yaitu pada pra lansia dengan persentase lemak tubuh berlebih dan tidak berlebih sebesar 87,00 mg/dl dan 81,25 mg/dl dimana termasuk normal. Sedangkan pada lansia dengan persentase lemak tubuh berlebih dan tidak berlebih sebesar 87,52 mg/dl dan 83,60 mg/dl yang juga termasuk dalam kategori normal.

### **5.5 Analisis Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) Berdasarkan Persentase Lemak Tubuh**

Analisis perbedaan antara kadar GDP berdasarkan kategori persentase lemak tubuh dilakukan dengan Mann Whitney Test dikarenakan data termasuk data parametrik yang tidak terdistribusi normal.

**Tabel 5.16 Hasil Analisis Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP)  
Berdasarkan Kategori Persentase Lemak Tubuh**

	<b>Kategori Persentase Lemak Tubuh</b>	<b>N</b>	<b>P</b>
GDP (mg/dl)	Berlebih	44	0,604
	Tidak berlebih	14	
<b>TOTAL</b>		<b>58</b>	

Berdasarkan hasil analisis perbedaan kadar GDP berdasarkan kategori persentase lemak tubuh didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kadar GDP pada kategori persentase lemak tubuh yang berlebih dan kelompok dengan kategori persentase lemak tidak berlebih dengan nilai probabilitas (sig) 0,604 ( $p > 0,05$ ).

**Tabel 5.17 Hasil Analisis Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP)  
Sesuai Kategori Persentase Lemak Tubuh Berdasarkan Jenis Kelamin**

	<b>Kategori Persentase Lemak Tubuh</b>	<b>N</b>	<b>P</b>
GDP pada laki-laki (mg/dl)	Berlebih	19	0,312
	Tidak Berlebih	8	



<b>TOTAL</b>		<b>27</b>	
GDP pada perempuan (mg/dl)	Berlebih	25	0,707
	Tidak berlebih	6	
<b>TOTAL</b>		<b>31</b>	

Berdasarkan hasil analisis perbedaan kadar GDP sesuai kategori persentase lemak tubuh berdasarkan jenis kelamin didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kadar GDP responden laki-laki pada kategori persentase lemak tubuh yang berlebih dan kategori persentase lemak tidak berlebih dengan nilai probabilitas (sig) 0,312 ( $p > 0,05$ ). Sedangkan untuk kadar GDP responden perempuan pada kategori persentase lemak tubuh yang berlebih dan kategori persentase lemak tidak berlebih nilai probabilitasnya (sig) 0,707 ( $p > 0,05$ ) yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara kadar GDP responden perempuan pada kategori persentase lemak tubuh yang berlebih dan kategori persentase lemak tidak berlebih.

**Tabel 5.18 Hasil Analisis Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) Sesuai Kategori Persentase Lemak Tubuh Berdasarkan Usia**

	<b>Kategori Persentase Lemak Tubuh</b>	<b>N</b>	<b>P</b>
GDP pada pra lansia (mg/dl)	Berlebih	15	0,802
	Tidak Berlebih	4	

GDP pada lansia (mg/dl)	Berlebih	29	0,618
	Tidak berlebih	10	

Berdasarkan hasil analisis perbedaan kadar GDP sesuai kategori persentase lemak tubuh berdasarkan usia didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kadar GDP responden pra lansia pada kategori persentase lemak tubuh yang berlebih dan kategori persentase lemak tidak berlebih dengan nilai probabilitas (sig) 0,802 ( $p > 0,05$ ). Sedangkan untuk kadar GDP responden lansia pada kategori persentase lemak tubuh yang berlebih dan kategori persentase lemak tidak berlebih nilai probabilitasnya (sig) 0,618 ( $p > 0,05$ ) yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok tersebut.

**Tabel 5.19 Hasil Analisis Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa(GDP) Sesuai Kategori Persentase Lemak Tubuh Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin**

	<b>Kategori Persentase Lemak Tubuh</b>	<b>N</b>	<b>P</b>
GDP pra lansia laki-laki (mg/dl)	Berlebih	6	0,739
	Tidak Berlebih	2	
	Berlebih	9	0,636

GDP pra lansia perempuan (mg/dl)	Tidak berlebih	2	
GDP lansia laki-laki (mg/dl)	Berlebih	13	0,114
	Tidak Berlebih	6	
GDP lansia perempuan (mg/dl)	Berlebih	16	0,395
	Tidak berlebih	4	

Berdasarkan hasil analisis perbedaan kadar GDP sesuai kategori persentase lemak tubuh berdasarkan usia dan jenis kelamin didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kadar GDP responden pra lansia laki-laki pada kategori persentase lemak tubuh yang berlebih dan kategori persentase lemak tidak berlebih dengan nilai probabilitas (sig) 0,739 ( $p > 0,05$ ). Begitu juga dengan kadar GDP responden pra lansia perempuan pada kategori persentase lemak tubuh yang berlebih dan kategori persentase lemak tidak berlebih dimana nilai p sebesar 0,636 ( $p > 0,05$ ) yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara dua kelompok tersebut. Sedangkan untuk kadar GDP responden lansia laki-laki pada kategori persentase lemak tubuh yang berlebih dan kategori persentase lemak tidak berlebih nilai probabilitasnya (sig) 0,114 ( $p > 0,05$ ) yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok tersebut, dan uji beda pada kadar GDP responden lansia perempuan pada kategori persentase lemak tubuh yang berlebih dan kategori persentase lemak tidak berlebih menunjukkan hasil bahwa tidak ada perbedaan antara dua kelompok tersebut dengan nilai p sebesar 0,395 ( $p > 0,05$ ).

### **5.6 Analisis Hubungan Persentase lemak Tubuh dengan Glukosa Darah Puasa (GDP)**

Analisis hubungan persentase lemak tubuh dengan kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) pada responden dapat dilihat pada tabel 5.20 berikut :

**Tabel 5.20 Hasil Analisis Hubungan Persentase lemak Tubuh dengan Glukosa Darah Puasa**

Variabel	N	P	Koefisien Korelasi (r)
Persentase lemak Tubuh	58	0,584	0,073
Glukosa Darah Puasa	58	0,584	0,073

Dalam penelitian ini analisis hubungan antara persentase lemak tubuh dengan kadar GDP menggunakan uji Spearman. Dari uji Spearman didapatkan nilai signifikansinya adalah 0,584 ( $p > 0,05$ ) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara variabel persentase lemak tubuh dengan kadar GDP. Nilai koefisien korelasi yaitu 0,073 yang menunjukkan bahwa korelasi positif sangat lemah.

Sedangkan untuk analisis hubungan antara persentase lemak tubuh dengan kadar GDP berdasarkan jenis kelamin responden dapat dilihat dalam tabel 5.21 berikut :

**Tabel 5.21 Hasil Analisis Hubungan Persentase lemak Tubuh dengan Glukosa Darah Puasa Berdasarkan Jenis Kelamin**

Variabel	N	P	Koefisien Korelasi (r)
----------	---	---	---------------------------

Persentase lemak				
Tubuh	27	0,908	0,023	
Laki-laki	31	0,720	0,067	
Perempuan				
Glukosa Darah Puasa				
Laki-laki	27	0,908	0,023	
Perempuan	31	0,720	0,067	

Tabel 5.21 diatas menunjukkan bahwa hasil analisis hubungan antara persentase lemak tubuh dengan kadar GDP pada responden laki-laki didapatkan nilai signifikansinya adalah sebesar 0,908 ( $p > 0,05$ ) dan nilai koefisien korelasinya adalah 0,023 yang menunjukkan bahwa korelasinya positif sangat lemah, sedangkan pada responden perempuan nilai signifikansinya adalah sebesar 0,720 ( $p > 0,05$ ) dan nilai koefisien korelasinya adalah 0,067 yang menunjukkan bahwa korelasinya juga positif sangat lemah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara variabel persentase lemak tubuh dan GDP berdasarkan jenis kelamin responden.

**Tabel 5.22 Hasil Analisis Hubungan Persentase lemak Tubuh dengan Glukosa Darah Puasa Berdasarkan Kategori Usia**

Variabel	N	P	Koefisien Korelasi (r)
Persentase lemak			
Tubuh	19	0,854	-0,045
Pra Lansia	39	0,469	0,120

Lansia			
Glukosa Darah Puasa			
Pra Lansia	19	0,854	-0,045
Lansia	39	0,469	0,120

Berdasarkan tabel 5.22 diatas menunjukkan bahwa hasil analisis hubungan antara persentase lemak tubuh dengan kadar GDP pada responden pra lansia didapatkan nilai signifikansinya adalah sebesar 0,854 ( $p > 0,05$ ) dan nilai koefisien korelasinya adalah -0,045 yang menunjukkan bahwa korelasinya negatif sangat lemah, sedangkan pada responden lansia nilai signifikansinya adalah sebesar 0,469 ( $p > 0,05$ ) dan nilai koefisien korelasinya adalah 0,120 yang menunjukkan bahwa korelasinya positif sangat lemah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara variabel persentase lemak tubuh dan GDP berdasarkan jenis kelamin responden.

## BAB 6

### PEMBAHASAN

#### 6.1 Gambaran Karakteristik Responden

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit progresif akibat dari resistensi insulin serta kegagalan dari sel beta pankreas (ADA, 2010). Beberapa faktor risiko dari diabetes melitus tipe 2 sendiri yaitu faktor genetik, usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, obesitas, aktivitas fisik, alkohol dan rokok, serta stress.

Dalam penelitian ini sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan, yaitu sebesar 53,4%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Manado, prevalensi kejadian diabetes melitus tipe 2 pada perempuan lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki. Perempuan akan lebih berisiko mengalami diabetes melitus tipe 2 dikarenakan secara fisik perempuan berpeluang untuk mengalami peningkatan indeks masa tubuh dibandingkan laki-laki (Allorerung *et al*, 2016). Selain itu perempuan cenderung suka mengonsumsi makanan dengan lemak jenuh yang tinggi, dimana lemak jenuh yang tinggi dapat menyebabkan resistensi insulin. Perempuan juga cenderung memiliki gaya hidup yang kurang aktif sehingga risiko untuk mengalami diabetes melitus akan semakin tinggi dikarenakan olahraga dan aktivitas fisik diyakini dapat meningkatkan insulin atas sel-sel (Wahyuni dan Alkaff, 2013). Selain konsumsi makanan dan juga gaya hidup terjadinya menopause pada wanita juga mengakibatkan perempuan mudah mengalami penyakit degeneratif. Hormon pada perempuan yang mempengaruhi respon sel tubuh terhadap



insulin adalah hormon esterogen dan progesteron. Perubahan hormon setelah perempuan mengalami menopause dapat memicu fluktuasi kadar glukosa darah dalam tubuh. Apabila kadar glukosa darah dalam tubuh sering tidak terkontrol, maka risiko terjadinya diabetes lebih tinggi (Karyati dan Astuti, 2016).

Sebagian besar responden dalam penelitian ini berusia  $\geq 60$  tahun (lansia), yaitu sebesar 67,2%. Risiko diabetes melitus akan meningkat seiring dengan pertambahan usia. Prevalensi diabetes melitus tertinggi didapatkan pada masyarakat yang berusia  $\geq 60$  tahun dan tiga kali lebih besar pada lansia perempuan (Khairani, 2007). Gaya hidup yang kurang baik seperti pola makan yang buruk, kurangnya olahraga dan aktivitas fisik, merupakan hal yang dapat meningkatkan risiko diabetes melitus. Seiring dengan bertambahnya usia sebagian besar lansia akan mengonsumsi karbohidrat dengan porsi yang lebih besar, sehingga dalam tubuh akan terjadi perubahan neurohormonal terutama IGF-1 dan dehidroepiandosteron plasma yang akan menyebabkan terjadinya penurunan sensitivitas reseptor insulin. Selain itu akan terjadi perubahan komposisi tubuh, dimana massa lemak akan meningkat serta aktivitas fisik pada lansia yang kurangkakan menyebabkan jumlah reseptor insulin yang akan berikatan dengan insulin akan menurun (Kumiawan, 2010).

Jumlah responden yang memiliki kebiasaan merokok dalam penelitian ini sebesar 1,7%. Selain dikarenakan sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan faktor lain yang membuat responden tidak memiliki kebiasaan untuk merokok karena kesadaran untuk hidup sehat sudah cukup tinggi. Rokok mengandung nikotin yang dapat mempengaruhi

terjadinya diabetes melitus tipe 2, dimana nikotin akan menyebabkan kerja insulin terganggu, pelepasan insulin menurun diakibatkan oleh hormon katekolamin yang teraktivasi, gangguan pada sel beta pankreas, serta memperburuk terjadinya resistensi insulin. Penurunan sekresi insulin dapat terjadi pada seseorang yang terpapar nikotin dalam waktu yang singkat. Jika seseorang sudah terpapar selama 48 jam maka pelepasan insulin akan terhambat (Ario, 2014). Sehingga, dengan berhenti merokok dikatakan dapat memperbaiki kondisi resistensi insulin.

Seluruh responden dalam penelitian ini tidak mengonsumsi alkohol. Alkohol dinilai dapat menyebabkan penyimpanan lemak dalam tubuh berlebihan karena sifat dari alkohol yang dapat mengurangi oksidasi dari lemak. Sejalan dengan hal itu penelitian yang dilakukan oleh Rosa *et al* (2012) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara konsumsi alkohol dengan kejadian diabetes melitus pada seseorang yang berusia 45-64 tahun di Pulau Sulawesi. Kandungan karbohidrat yang tinggi dalam alkohol menyebabkan hormon insulin akan dikeluarkan lebih banyak oleh pankreas sehingga kadar glukosa dalam darah meningkat.

Sebanyak 53,4% responden yang terlibat dalam penelitian ini melakukan aktivitas fisik. Namun, durasi aktifitas fisik yang dilakukan oleh responden rata-rata masih rendah, serta sebagian besar tidak melakukan aktifitas fisik setiap hari. Penelitian yang dilakukan oleh Paramitha (2014) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2. Dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa semakin berat aktifitas fisik yang dilakukan maka akan semakin rendah kadar glukosa darah puasa pada

pasien. Selain untuk menjaga kebugaran tubuh, manfaat lain dari olahraga dan melakukan aktifitas fisik adalah untuk memperbaiki sensitivitas dari insulin sehingga akan memperbaiki kendali dari glukosa darah (Anani *et al*, 2012).

## 6.2 Persentase Lemak Tubuh

Persentase lemak tubuh diperoleh dari hasil pengukuran menggunakan BIA merk OMRON. Dikatakan persentase lemak tubuh berlebih apabila hasil pengukuran  $\geq 25\%$  untuk responden laki-laki dan  $\geq 35\%$  untuk responden perempuan. Berdasarkan hasil analisis sebagian besar pra lansia dan lansia laki-laki memiliki persentase lemak tubuh yang berlebih yaitu 75% dan 68,4%. Begitu juga dengan responden perempuan dimana sebanyak 81,8% responden pra lansia dan 80% responden lansia perempuan mempunyai persentase lemak tubuh yang berlebih. Tingginya hasil persentase lemak tubuh pada responden dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya saat pengukuran dilakukan responden dalam kondisi dehidrasi atau kurang cairan sehingga pengukuran cenderung tinggi. Selain itu kebiasaan responden yang jarang untuk melakukan aktifitas fisik setiap hari dan konsumsi makanan yang tinggi lemak juga akan menyebabkan persentase lemak tubuh seseorang tinggi.

Rata-rata persentase lemak tubuh pada responden perempuan (37,3%) lebih tinggi dibandingkan dengan persentase lemak tubuh pada laki-laki (26,2%). Sebuah penelitian menyatakan bahwa laki-laki memiliki massa jaringan bebas lemak (tulang, otot, dan cairan ekstraseluler) yang lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan, sehingga persentase

lemak tubuh pada perempuan cenderung lebih tinggi (Ding *et al*, 2007). Hal ini sejalan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Fatmah dan Nasution (2011) yang menyatakan bahwa persentase lemak tubuh pada perempuan dan laki-laki memiliki perbedaan yang signifikan. Responden yang terlibat dalam penelitian yang dilakukan oleh Fatmah dan Nasution (2011) adalah laki-laki dan perempuan yang berusia diatas 55 tahun dan didapatkan hasil bahwa perempuan cenderung memiliki persentase lemak tubuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki yang sebagian besar memiliki persentase lemak tubuh normal.

Sedangkan rata-rata persentase lemak tubuh pada lansia (31,46%) cenderung lebih rendah jika dibandingkan dengan persentase lemak tubuh pada pra lansia yaitu 33,58%. Hal ini dapat dikarenakan meskipun responden dalam kategori usia lansia ( $\geq 60$  tahun), sebagian besar mempunyai gaya hidup yang sehat seperti melakukan aktivitas fisik dan tidak mengonsumsi alkohol. Penelitian yang dilakukan oleh Amelia & Syauqy (2013) menyatakan bahwa seseorang yang rutin melakukan aktivitas fisik, persentase lemak tubuhnya akan rendah jika dibandingkan dengan yang tidak pernah melakukan aktivitas fisik. Dengan melakukan aktivitas fisik lemak dalam tubuh dapat terbakar sehingga cadangan energi berupa lemak di dalam tubuh relatif rendah.

### 6.3 Glukosa Darah Puasa

Glukosa darah puasa merupakan kadar glukosa darah yang diukur selepas seseorang berpuasa selama 8-10 jam. Dikatakan normal jika kadar GDP < 100 mg/dl, prediabetes 100-125 mg/dl, dan dikatakan GDP termasuk diabetes jika kadar diabetes  $\geq 126$  mg/dl (PERKENI, 2015). Berdasarkan hasil analisis, sebanyak 75% responden pra lansia laki-laki termasuk dalam kadar GDP normal, dan 25% termasuk dalam kategori GDP diabetes. Sedangkan untuk responden lansia laki-laki, sebagian besar termasuk dalam kategori GDP normal yaitu sebanyak 94,7% dan 5,3% lainnya termasuk dalam pre diabetes. Untuk responden pra lansia perempuan sebanyak 90,9% termasuk dalam kategori GDP normal dan 9,1% termasuk dalam kategori GDP diabetes. Sebanyak 90% lansia perempuan termasuk dalam kategori normal, dan 10% lainnya termasuk dalam kategori GDP diabetes. Sebagian besar responden dalam penelitian memiliki kadar GDP yang normal, kemungkinan hal ini dikarenakan karena sebagian besar responden sudah terbiasa untuk melakukan aktifitas fisik walaupun belum setiap hari dan dengan durasi yang masih tergolong rendah.

Berdasarkan jenis kelamin rata-rata glukosa darah puasa pada laki-laki (83,04 mg/dl) cenderung lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata glukosa darah puasa pada perempuan (89,09 mg/dl), namun keduanya masih tergolong kategori normal. Kemungkinan faktor yang mempengaruhi hasil ini dikarenakan rata-rata responden laki-laki dalam penelitian ini melakukan aktifitas fisik seperti tenis, senam, renang, dan jogging. Aktifitas fisik dinilai dapat memperbaiki sensitivitas insulin dan meningkatkan

glukosa oleh otot. Penelitian yang dilakukan oleh Dalawa *et al* (2013) menyatakan bahwa kadar glukosa darah puasa pada perempuan cenderung lebih tinggi jika dibandingkan pada laki-laki. Sejalan dengan hal itu, penelitian lain yang pernah dilakukan di Kecamatan Malalayang Manado juga menyebutkan bahwa rata-rata kadar glukosa darah puasa pada laki-laki cenderung normal (Djakani *et al*, 2013).

Sedangkan berdasarkan kategori usia, rata-rata glukosa darah puasa pada pra lansia adalah 85,79 mg/dl dan pada lansia 86,51 mg/dl. Dilihat dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa kadar glukosa darah puasa pada lansia lebih tinggi dibandingkan dengan kadar glukosa darah puasa pada pra lansia, meskipun keduanya dalam kategori normal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Leoni (2012) bahwa terdapat korelasi positif antara usia dan kadar glukosa darah puasa. Semakin bertambahnya usia seseorang maka kadar glukosa darah puasanya juga akan meningkat. Hal ini berkaitan dengan terjadinya perubahan komposisi tubuh, kurangnya aktivitas fisik, dan sensitivitas insulin yang akan menurun sehingga hal ini akan mempengaruhi kadar glukosa darah.

#### **6.4 Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) Berdasarkan Kategori Persentase Lemak Tubuh**

Berdasarkan hasil analisis rata-rata kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) sesuai kategori persentase lemak tubuh yaitu pada kelompok persentase lemak tubuh berlebih (87,34 mg/dl) memiliki rata-rata kadar glukosa darah puasa yang lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata



kadar glukosa darah puasa pada kelompok persentase lemak tubuh tidak berlebih (82,92 mg/dl), namun keduanya termasuk dalam kategori normal. Berdasarkan jenis kelamin, rata-rata kadar GDP pada laki-laki dengan kategori persentase lemak tubuh tidak berlebih memiliki kadar GDP yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata kadar GDP pada laki-laki dengan kategori persentase lemak tubuh berlebih. Sebaliknya, dimana kadar GDP pada perempuan dengan kategori persentase lemak tubuh berlebih memiliki kadar GDP yang jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar GDP pada perempuan dengan persentase lemak tubuh tidak berlebih walaupun masih dalam kategori normal. Sedangkan hasil analisis rata-rata kadar GDP sesuai kategori persentase lemak tubuh berdasarkan usia dan jenis kelamin menunjukkan bahwa rata-rata kadar GDP pada pra lansia laki-laki dan perempuan serta lansia perempuan pada kategori persentase lemak tubuh berlebih memiliki rata-rata kadar GDP yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak berbalik. Hal ini berbanding terbalik dengan responden lansia laki-laki, dimana rata-rata kadar GDP lansia laki-laki dengan kategori persentase lemak tubuh tidak berlebih jauh lebih tinggi dibandingkan dengan yang berlebih.

Menurut Katrina (2012) massa lemak tubuh seseorang akan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsumsi energi, status sosial ekonomi, tingkat aktivitas fisik, jenis kelamin, dan gaya hidup. Massa lemak tubuh akan meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Pada laki-laki massa lemak dalam tubuh akan meningkat pada usia pertengahan dan pada perempuan massa lemak akan cepat meningkat saat memasuki usia tua. Peningkatan massa lemak tubuh pada perempuan baru terjadi di usia



tua dapat dipengaruhi oleh kurangnya aktifitas fisik pada perempuan serta pasca menopause distribusi lemak dalam tubuh perempuan cenderung akan meningkat yang berkaitan dengan hormon esterogen (Bray, 2004). Hal ini sesuai dengan hasil analisis penelitian, yang mendapatkan hasil bahwa persentase lemak tubuh pada perempuan cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan persentase lemak tubuh pada laki-laki. Penelitian yang dilakukan oleh Soegondo (2007) menyatakan bahwa risiko terjadinya DM tipe 2 pada perempuan 3-7 kali lipat lebih tinggi jika dibandingkan dengan laki-laki karena perempuan cenderung memiliki total lemak dalam tubuh yang tinggi.

Aktivitas fisik juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi massa lemak tubuh dan kadar glukosa darah puasa seseorang. Dengan melakukan aktivitas fisik secara rutin, asupan glukosa oleh otot akan meningkat serta dapat memperbaiki sensitivitas insulin (Ramachandran & Snehalatha, 2009). Dalam penelitian ini sebagian besar responden sudah terbiasa untuk melakukan aktivitas fisik khususnya responden laki-laki. Sehingga rata-rata kadar glukosa darah puasa pada responden laki-laki cenderung lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar glukosa darah puasa pada perempuan.

### **6.5 Hubungan Persentase Lemak Tubuh Dengan Glukosa Darah Puasa**

Sebelum dilakukan uji analisis hubungan, dilakukan uji analisis perbedaan untuk mengetahui adanya perbedaan kadar glukosa darah puasa berdasarkan persentase lemak tubuh. Hasil analisis perbedaan kadar GDP berdasarkan persentase lemak tubuh menunjukkan bahwa

tidak ada perbedaan antara kadar GDP pada kelompok responden dengan kategori persentase lemak tubuh berlebih dan tidak berlebih dengan nilai signifikansi 0,604 ( $p > 0,05$ ). Untuk hasil analisis perbedaan kadar GDP sesuai kategori persentase lemak tubuh berdasarkan jenis kelamin menunjukkan hasil bahwa tidak ada perbedaan antara kadar GDP pada laki-laki dan perempuan dengan kategori persentase lemak tubuh berlebih dan tidak berlebih dengan masing-masing nilai signifikansi 0,312 ( $p > 0,05$ ) dan 0,707 ( $p > 0,05$ ). Demikian pula pada hasil analisis perbedaan antara kadar GDP sesuai kategori persentase lemak tubuh berdasarkan usia yang menunjukkan hasil bahwa tidak ada perbedaan antara GDP pada pra lansia dan lansia yang termasuk dalam kategori persentase lemak tubuh berlebih dan tidak berlebih dengan masing-masing nilai signifikansi 0,802 dan 0,618 ( $p > 0,05$ ). Sedangkan untuk hasil analisis perbedaan antara kadar GDP sesuai kategori persentase lemak tubuh berdasarkan usia dan jenis kelamin juga menunjukkan hasil bahwa tidak ada perbedaan antara GDP pra lansia dan lansia laki-laki pada kategori persentase lemak tubuh berlebih dan tidak berlebih dengan masing-masing nilai signifikansi 0,739 dan 0,114 ( $p > 0,05$ ), dan juga pada kadar GDP pra lansia dan lansia perempuan pada kategori persentase lemak tubuh berlebih dan tidak berlebih dengan masing-masing nilai signifikansi 0,636 dan 0,395 ( $p > 0,05$ ).

Setelah uji analisis perbedaan dilakukan, dilakukan uji analisis hubungan dengan menggunakan Uji Spearman dan didapatkan hasil bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara persentase lemak tubuh dengan kadar GDP dengan nilai signifikansinya adalah 0,584 ( $p > 0,05$ ). Selain itu, hasil analisis hubungan antara persentase lemak tubuh

dengan GDP berdasarkan jenis kelamin juga menunjukkan hasil yang serupa, dimana tidak ada hubungan yang bermakna antara variabel persentase lemak tubuh dengan kadar GDP berdasarkan jenis kelamin dengan nilai signifikansinya 0,908 ( $p > 0,05$ ) pada laki-laki dan 0,720 ( $p > 0,05$ ) pada perempuan. Hal serupa juga terjadi pada hasil analisis hubungan antara persentase lemak tubuh dengan GDP berdasarkan kategori usia yang menunjukkan hasil nilai signifikansinya 0,854 pada pra lansia dan 0,469 pada lansia ( $p > 0,05$ ) yang berarti tidak terdapat hubungan yang bermakna antara variabel persentase lemak tubuh dengan kadar GDP berdasarkan kategori usia.

Hasil dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Kobayashi *et al* (2006) pada 1.380 laki-laki dan 1.103 wanita di Jepang, bahwa persentase lemak tubuh bukan merupakan prediktor yang baik untuk kadar glukosa darah puasa dan HbA1C, namun persentase lemak tubuh yang diukur menggunakan BIA merupakan prediktor yang baik untuk profil trigliserida, total kolesterol, dan lipoprotein-kolesterol (LDL-C) untuk laki-laki Jepang.

Pada penelitian ini tidak adanya hubungan yang bermakna antara variabel persentase lemak tubuh dengan kadar glukosa darah puasa dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Kurangnya informasi pada responden saat dilakukan pengambilan data dapat mempengaruhi hasil dari pengukuran persentase lemak tubuh. Sebelum dilakukan pengukuran persentase lemak tubuh responden tidak diperbolehkan untuk melakukan aktifitas berat dan olahraga selama 8-12 jam serta kondisi responden yang

kekurangan cairan juga mempengaruhi hasil perhitungan persentase lemak tubuh dengan BIA.

Selain dikarenakan oleh kurangnya pemberian informasi saat pengukuran persentase lemak tubuh, kebiasaan aktifitas fisik responden juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi hasil dari persentase lemak tubuh dan kadar glukosa darah puasa. Sebagian besar responden dalam penelitian ini sudah memiliki gaya hidup yang baik seperti memiliki kebiasaan untuk melakukan aktifitas fisik, tidak merokok, dan tidak mengonsumsi alkohol. Penumpukan kalori di dalam tubuh tidak akan terjadi pada seseorang yang memiliki kebiasaan untuk melakukan aktivitas fisik dan berolahraga secara teratur. Kalori yang berlebihan di dalam tubuh dapat meningkatkan kadar glukosa dalam darah dan menyebabkan diabetes. Aktivitas fisik diketahui dapat memperbaiki sensitivitas insulin serta dapat meningkatkan asupan glukosa oleh otot (Ramachandran & Snehalatha, 2009).

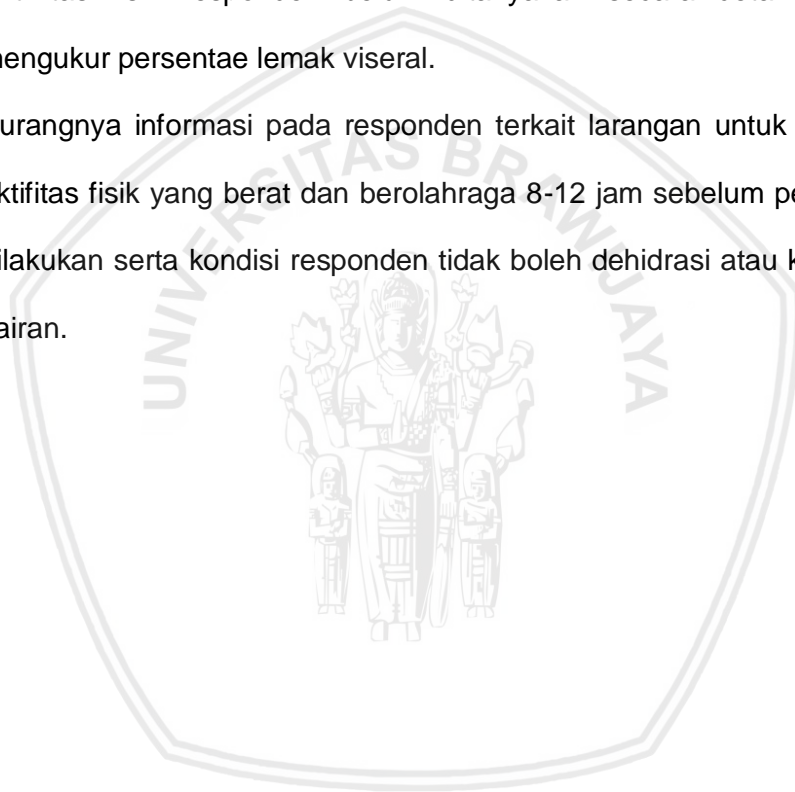
Penentu risiko diabetes melitus tipe 2 dalam penelitian ini adalah dengan melihat hasil pemeriksaan glukosa darah puasa. Kadar glukosa darah puasa dinilai dapat digunakan sebagai penegak diagnosis diabetes melitus, namun HbA1C dinilai merupakan prediktor yang lebih baik jika dibandingkan dengan pemeriksaan kadar GDP dan gula darah 2 jam post-pandrial. Meskipun harga pemeriksaan ini cukup mahal namun keunggulan dari pemeriksaan ini adalah responden tidak diharuskan untuk berpuasa sebelum pemeriksaan dilakukan serta gaya hidup responden jangka pendek tidak akan mempengaruhi hasil pemeriksaan. HbA1C merupakan

indikator glikemik yang dapat mencerminkan konsentrasi glukosa dalam jangka panjang sehingga direkomendasikan sebagai indikator untuk memantau pengendalian glukosa darah (Suprihartini, 2017).

### 6.6 Keterbatasan Bidang Penelitian

Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini diantaranya adalah :

1. Aktivitas fisik responden belum ditanyakan secara detail dan tidak mengukur persentase lemak visceral.
2. Kurangnya informasi pada responden terkait larangan untuk melakukan aktivitas fisik yang berat dan berolahraga 8-12 jam sebelum pemeriksaan dilakukan serta kondisi responden tidak boleh dehidrasi atau kekurangan cairan.



## BAB 7

### PENUTUP

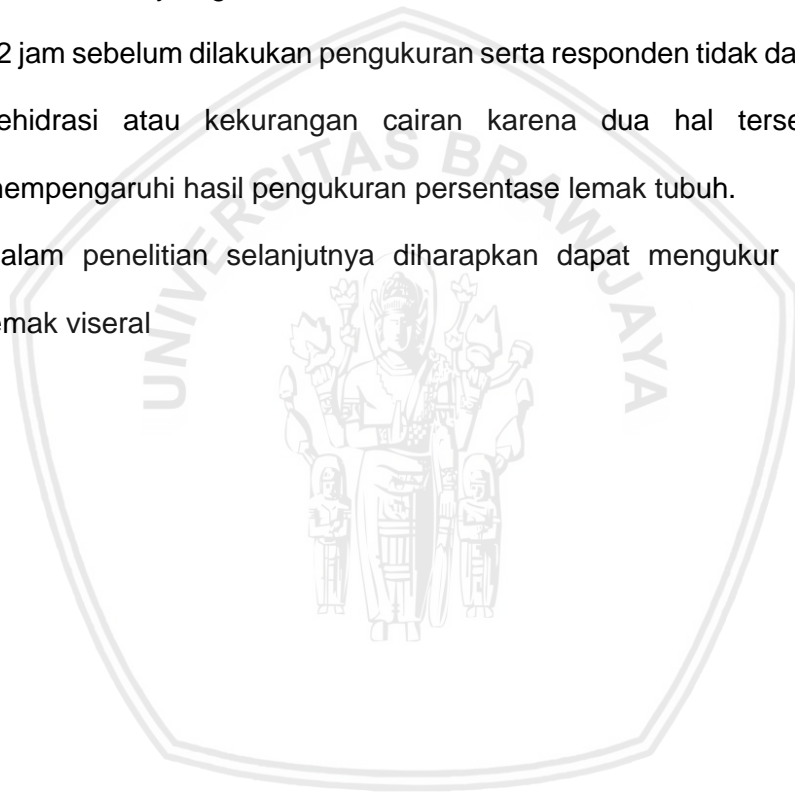
#### 7.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian terhadap 58 responden di RW 10, Merjosari, Kota Malang dapat disimpulkan bahwa :

1. Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara variabel persentase lemak tubuh dengan kadar glukosa darah puasa pada pra lansia dan lansia di RW 10, Merjosari, Kota Malang.
2. Berdasarkan pengukuran persentase lemak tubuh, rata-rata hasil persentase lemak tubuh pada pra lansia dan lansia di 10, Merjosari, Kota Malang yang berjenis kelamin laki-laki sebesar 26,24% dan pada perempuan 37,30%, dimana keduanya termasuk dalam kategori persentase lemak tubuh berlebih.
3. Berdasarkan pemeriksaan kadar glukosa darah puasa, rata-rata kadar glukosa darah puasa pada pra lansia dan lansia di RW 10, Merjosari, Kota Malang sebesar 86,3% yang termasuk dalam kategori kadar glukosa darah puasa normal.
4. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara variabel persentase lemak tubuh dengan kadar glukosa darah puasa pada pra lansia dan lansia di Posyandu Lansia RW 10, Merjosari, Kota Malang yang dapat dikarenakan kurangnya informasi saat pengukuran persentase lemak tubuh.

## 7.2 Saran

1. Dalam penelitian selanjutnya diharapkan dapat menanyakan aktifitas fisik responden lebih detail dan mempunyai standar aktifitas fisik untuk lansia dengan instrumen yang sudah tervalidasi.
2. Pemberian informasi kepada responden yang akan diukur persentase lemak tubuhnya agar tidak melakukan aktivitas fisik atau olahraga berat 8-12 jam sebelum dilakukan pengukuran serta responden tidak dalam kondisi dehidrasi atau kekurangan cairan karena dua hal tersebut dapat mempengaruhi hasil pengukuran persentase lemak tubuh.
3. Dalam penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengukur persentase lemak viseral





## DAFTAR PUSTAKA

- Allorerung, A L., Sekeon, S A S., Joseph, W B S. Hubungan Antara Umur, Jenis Kelamin dan Tingkat Pendidikan dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Ranotana Weru Kota Manado Tahun 2016. *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, 2016.
- American Diabetes Association. 2010. *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. *Diabetes Care*. 32 (1): 62-62.
- American Diabetes Association. 2010. *Standards of Medical Care in Diabetes*. *Diabetes Care*. 33 (91): S11- 61
- American Diabetes Association. 2015. *Standards of Medical Care in Diabetes*. *The Journal of Clinical and Applied Research and Education*. 38 (1): 99.
- Anani S., Udiyono A., Ginanjar P. Hubungan Antara Perilaku Pengendalian Diabetes dan Kadar Glukosa Darah Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus (Studi Kasus di RSUD Arjawinangun Kabupaten Cirebon), *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2012, 1(2): 466-478
- Anggraeni, Adisty Cynthia. 2012. *Asuhan Gizi Nutritional Care Process*. Graha Ilmu, Bandung
- Ario, M D. Effect of Nicotine in Cigarette for Type 2 Diabetes Mellitus. *Jurnal Majority*, 2014, 3(7): 75-80
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Kota Malang Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kota Malang. Malang.
- Bray. Medical Consequences of Obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2004, 89 (6): 2583-2589
- Budiman I. Validitas Pengukuran Lemak Tubuh yang Menggunakan Skinfold Calliper di 2, 3, 4, 7 Tempat terhadap Cara Bod Pod. *JKM*, 2008, 7 (2)
- Dalawa, F N., Kepel, B., Hamel, R. Hubungan Antara Status Gizi dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Masyarakat Kelurahan Bahu Kecamatan Malalayang Manado. *Ejournal Keperawatan*, 2013, 1 (1)
- Depkes RI. 2005. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium Untuk Penyakit Diabetes Mellitus*. Jakarta

- Ding J., Kritchevsky, S B., Newman., Taaffe, D R., Nicklas, B J., Visser, M *et al.* Effect of Birth Cohort and Age on Body Composition in a Sample of Community-Based Elderly. *Am J Clin Nutr*, 2007, 85: 405-10
- Djakani, H., Masinem, T V., Mewo, Y M. Gambaran Kadar Gula Darah Puasa Pada Laki-Laki Usia 40-59 Tahun. *Jurnal e-Biomedik*, 2013, 1(1): 71-75
- Duxbury M. An Enzymatic Clinical Chemistry Laboratory Experiment Incorporating an Introduction to Mathematical Method Comparison Techniques. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 2004, 32 (4): 246-249
- Fahmiyah dan Latra. Faktor yang Memengaruhi Kadar Gula Darah Puasa Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Poli Diabetes RSUD Dr. Soetomo Surabaya Menggunakan Regresi Probit Biner. *Jurnal Sains dan Seni*, 2016, 5 (2): 2337-3520
- Fatimah R.N. Diabetes Mellitus Tipe 2. *Fakultas Kedokteran Universitas Lampung*, 2015, 4 (5): 93-101.
- Fatmah dan Nasution, Y. Light Physical Activity Increased Body Fat Percentage in Elderly Javanese. *Universa Mediciana*, 2011, 30(1): 45-53
- Gibson R.S. 2005. *Principles of Nutritional Assessment*, 2nd Edition, Oxford University. Press Inc, New York.
- Gómez-Ambrosi, J., Silva, C., Galofré, J.C., Escalada, J., Santos, S., Gil, M.J *et al.* Body Adiposity and Type 2 Diabetes: Increased Risk with a High Body Fat Percentage even Having a Normal BMI. *Obesity*, 2011, 19(7): 1439-1444
- Goran MI. Measurement Issues Related to Studies of Childhood Obesity: Assesment of Body Composition, Body Fat Diztribution, Physical Activity, and Food Intake. *Pediatrics is the official journal of the American Academy of Pediatrics*, 2012, p. 505-518
- Hidayat dan Nurhayati. Perawatan Kaki Pada Penderita Diabetes Melitus di Rumah. *Jurnal Permata Indonesia*, 2014, 5 (2): 49-54
- Indriati E. 2010. *Antropometri untuk Keodkteran, Keperawatan, Gizi, dan Olahraga*. PT. Citra Aji Parama, Yogyakarta.
- International Diabetes Federation. 2005. *Panduan Global Untuk Diabetes Tipe 2*
- Iskandar. Pengambilan Sampel Darah. *Tugas Browsing Informasi Ilmiah*. Universitas Muhammadiyah Semarang, 2016
- Jamil, N A. Teknik Sampling. *Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia*, 2007.
- Karyati S dan Astuti, P. usia Menopause dan Kejadian Diabetes Melitus. *Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan*, 2016, 7(2): 27-31
- Katrina, I. 2012. *Kejadian Obesitas Berdasarkan Persen Lemak Tubuh Dan Rasio Lingkar Pinggang Pinggul Serta Faktor-Faktor Lain Yang Berhubungan Pada Pre Lansia dan Lansia Kelurahan Depok Jaya, Depok*, 2012. Skripsi. Program Studi Gizi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Depok.
- Kementerian Kesehatan RI. 2012. *Pedoman Pelayanan Gizi Lanjut Usia*. Kementerian kesehatan RI. Jakarta

- Kementerian Kesehatan RI. 2013. *Riset Kesehatan Daerah (Riskesdas) 2013*. Badan penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta
- Kementerian Kesehatan RI. 2014. *Situasi dan Analisis Diabetes*. InfoDATIN Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Khairani, R. Prevalensi Diabetes Melitus dan Hubungannya dengan Kualitas Hidup Lanjut Usia di Masyarakat. *Universa Mediciana*, 2007, 26(1): 18-26
- Kobayashi, J., Murano, S., Kawamura, I., Nakamura, F., Murase, Y., Kawashiri, M *et al*. The Relationship of Percent Body Fat by Bioelectrical Impedance Anlysis with Blood Pressure, and Glucose and Lipid Parameters. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, 2006, 13 (5): 221-226
- Kurniawan, I. Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Usia Lanjut. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 2010, 60(12): 576–584.
- Leoni, A P. *Hubungan Umur, Asupan Protein, dan Faktor Lainnya dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pegawai Satlantas dan Sumda di Polresta Depok Tahun 2012*, 2012. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Program Studi Gizi, Universitas Indonesia.
- Lestari J.W. Hubungan antara Persentase Lemak Tubuh, Indeks Massa Tubuh dan Kadar Hemoglobin dengan Tes Tulis Siswa SMA IPIEMS Surabaya. *AntroUnairdotNet*, 2015, 4 (1): 22-29.
- Lipoeto N I., Yerizel E., Edward Z., Widuri I. Hubungan Nilai Antropometri dengan Kadar Glukosa Darah. *Medika*, 2007, p. 23-28
- Martinez-Messa., Bastos., Bonamigo., Duquia., Gonzalez. Sampling: How to Select Participants in My Research Study ?. *An Bras Dermatol*, 2016, 91 (3): 326-30
- Mahan L.K. and Stump S.E., 2008. *Krause's Food & Nutrition Therapy*, 12th Ed., Elsevier, USA.
- Marcovecchio, M L., Chiarelli, F. The Effects of Acute and Chronic Stress on Diabetes Control. *Science Signaling*, 2012, 5(247)
- Mohammed, S.J. Association between Percentage of Body Fat in Normal Body Mass Index Subjects and Type 2 Diabetes Mellitus in Iraqi Population: Case Control Study. *Journal of Diabetes & Metabolism*, 2017, 8(10).
- Ndraha S. Diabetes Mellitus Tipe 2 dan Tatalaksana Terkini. *Medicinus*, 2014, 27 (2): 1-2.
- Nurdini, A. "Cross-Sectional Vs Longitudinal": Pilihan Rancangan Waktu dalam Penelitian Perumahan Pemukiman. *Dimendi Teknik Arsitektur*, 2006, 34 (1): 52-58
- Paramitha, G M. 2014. *Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Daerah Karanganyar*. Skripsi. Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Patel, Minal C. Relation of Body Fat Percentage and Fasting Blood Sugar Level in the Gujarati Adolescents. *Biomedicine*, 2009, 29 (4): 370-372

- PERKENI. 2015. *Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. PERKENI. Jakarta
- Pongchaiyakul, C., Tuan V, Nguyen., Vongsvat, K., Nipa, R., Somsri, C., Choowong, P *et al.* Defining Obesity by Body Mass Index in The Thai Population: an Epidemiologic Study. *Asia Pac J Clin Nutr*, 2006, 15 (3): 293-299
- Ramachandran, A., & Snehalatha, C. Current scenario of diabetes in India. *Journal of Diabetes*, 2009, 1(1): 18-28.
- Rodri'guez G *et al.* Composition in Adolascents: Measurements and Metabolic Aspects. *International Journal of Obesity*, 2004, 28: S54-S58
- Rosa, F A., Mury, K., Heryawanti, P T. Hubungan Konsumsi Alkohol dan Obesitas dengan Kejadian Diabetes Mellitus Usia 45-64 Tahun di Pulau Sulawesi (Analisis Riskesdas 2007). *Universitas Esa Unggul Jakarta Barat*, 2012.
- Saifur, M. Patogenesis dan Terapi Sindroma Metabolik, 2007, 28 (2): 161-162
- Saskia T.I., Mutiara H. Infeksi Jamur pada Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Majority*, 2015, 4 (8): 69-74.
- Sastroasmoro, S dan Sofyanismael. 1995. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Binarupa Aksara, Jakarta
- Shoelson SE, Lee J, dan Goldfine AB,. Inflammation and Insulin Resistance. *J Clin Invest*, 2006, 116: 1793-1801
- Simatupang & Wijaya. Nefropati pada Pasien Diabetes Mellitus. *Damianus Journal of Medicine*, 2010, 9 (1): 30-37
- Soegondo,. Sidartawan., Soewondo., Subekti. 2007. *Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu*, Balai Penerbit FKUI, Jakarta.
- Subekti,Imam. Materi Penyuluhan 1 Apa itu Diabetes: Patofisiologi, Gejala dan Tanda dalam Penatalaksanaan Diabetes, 2009.
- Sudaryanto L., Ventora L I., Fenty. Kadar HbA1C dan rasio Lipid Pada Wanita Dewasa dengan Obesitas Sentral. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 2015, 12 (2); 61-65
- Sulistyoningrum, Evy. Tinjauan Molekular dan Aspek Klinis Resistensi Insulin. *Mandala of Health*, 2010, 4 (2): 131-138
- Suprihartini. Hubungan HbBA1c Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Di RSUD. Abdul Wahab Syahrane Samarinda Tahun 2016. *Mahakam Medical Laboratory Technology Journal*, 2017, 2 (1): 18-26
- Suryani., Rosdiana, Dano., Christianto, Erwin. Gambaran Status Gizi pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Bangsal Penyakit Dalam RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. *JOM FK*, 2016, 3 (1)
- Syah, Danang S H., Munawar., Darjat. Rancang Bangun Alat Pengukur Persentase Lemak Tubuh dengan Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) 2 Elektroda Berbasis Arduino Atmega 2560. *Transient*, 2015, 4 (3)
- Tandra H., 2008. *Segala Sesuatu yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.



- Toharin, Syamsi N R., Cahyati, Widya Hari., Zainafree, Intan. Hubungan Modifikasi Gaya Hidup dan Kepatuhan Konsumsi Obat Antidiabeteik dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RS QIM Batang Tahun 2013. *Unnes Journal of Public Health*, 2015,4 (2) : 153-161
- Trisnawati, S. K., & Setyorogo, S., Faktor risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat, 2012
- Utami, P. 2009. *Solusi Sehat Mengatasi Diabetes*. Agromedia Pustaka, Jakarta, hal. 3-7.
- Vinti, Dwi. 2015. Hubungan Pengetahuan, Sikap dan Kepatuhan Diet dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus di Poliklinik Khusus Penyakit Dalam RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2015. Skripsi. Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang.
- Wahyuni, S., Alkaff, R N. 2013. Diabetes Melitus Pada Perempuan Usia Reproduksi di Indonesia Tahun 2007. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 2013, 3(1): 46-51
- Wells JCK., Fewtrell MS. Measuring Body Composition. *Arch Diz Child*, 2006, 91 (1): 612-617
- World Health Organization, 2016. *Global Report On Diabetes*, (Online), (<http://www.who.int>, diakses 12 Oktober 2017).
- World Health Organization (WHO). 1995. Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. *Report of A WHO Expert Committee*. Geneva
- Yuliani., Oenzil., Iryani. Hubungan Berbagai Faktor Risiko Terhadap Kejadian Penyakit Jantung Koroner Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 2014, 3 (1): 37-40
- Yunanto A., Rodjani A. Biomarker Prediktor Kejadian Poliuria pada Resipien Pasca Transplantasi Ginjal. *eJournal Kedokteran Indonesia*, 2016, 3 (3):

LAMPIRAN 1

Surat Keterangan Kelaikan Etik



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
 FAKULTAS KEDOKTERAN  
 KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur - Indonesia  
 Telp. (021) 6341 5516/11 Fax. 168 569117, 567192 - Fax. (021) 6341 564755  
 http://www.fkub.ac.id e-mail: kep@fkub.ac.id

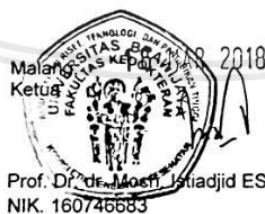
KETERANGAN KELAIKAN ETIK  
 ("ETHICAL CLEARANCE")

No. 62 / EC / KEPK / 03 / 2018

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA, SETELAH MEMPELAJARI DENGAN SEKSAMA RANCANGAN PENELITIAN YANG DIUSULKAN, DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA PENELITIAN DENGAN

- JUDUL** : Hubungan antara Profil Antropometri (IMT, WHR, LILA, Lingkar Pinggang, Lingkar Panggul, Persentase Lemak Tubuh, *Skinfold Thickness*) dengan Kadar Glukosa Darah Puasa dan HbA1c terhadap Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Masyarakat Usia Pra Lansia dan Lansia di Posyandu Lansia RW 10 Kelurahan Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang.
- PENELITI UTAMA** : dr. Novi Khilla Firani, M.Kes, Sp.PK
- ANGGOTA** : Savitri Pramesti S  
 Dewi Mauliya Nurjannah  
 Hidayah Dwi Nurkasaputri  
 Evi Lukitasari  
 Claodia Zhahroh Amelia  
 Selvananda Ditiagary  
 Anisah Hamidah
- UNIT / LEMBAGA** : Fakultas Kedokteran - Universitas Brawijaya Malang.
- TEMPAT PENELITIAN** : Kelurahan Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang.

DINYATAKAN LAIK ETIK.

Malang, 19 2018  
 Ketua  
  
 Prof. Dr. Moen Litaadid ES, SpS, SpBS(K), SH, M.Hum, Dr.H.  
 NIK. 160746683

**Catatan :**  
 Keterangan Laik Etik Ini Bertaku 1 (Satu) Tahun Sejak Tanggal Dikeluarkan  
 Pada Akhir Penelitian, Laporan Pelaksanaan Penelitian Harus Diserahkan Kepada KEPK-FKUB Dalam Bentuk Soft Copy Jika Ada Perubahan Protokol Dan / Atau Perpanjangan Penelitian, Harus Mengajukan Kembali Permohonan Kajian Etik Penelitian (Amandemen Protokol)



## LAMPIRAN 2

### LEMBAR PENJELASAN PENELITIAN

1. Kami adalah Dewi Mauliya, Hidayah Dwi, Claodia Zhahroh, Evi L, Selvananda D, Savitri P, Anisah Hamidah selaku mahasiswa Jurusan Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang, dengan ini meminta Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dengan sukarela dalam penelitian yang berjudul: "Hubungan Profil Antropometri (IMT, WHR, LILA, Lingkar Pinggang, Lingkar Panggul, Persentase Lemak Tubuh, *Skinfold Thickness*) dengan Glukosa Darah Puasa terhadap Risiko Diabetes Melitus Tipe 2 pada Pra-Lansia di RW 10 Merjosari, Kota Malang"
2. Penelitian ini diperlukan untuk mengukur nilai antropometri dan kadar glukosa darah puasa pada usia pra-lansia di RW 10 Merjosari, Kota Malang untuk mengetahui apakah ada hubungan antara profil antropometri dengan glukosa darah puasa.
3. Prosedur pengambilan sampel glukosa darah adalah dengan mengambil darah dari pembuluh darah lengan. Cara ini mungkin menyebabkan bengkak atau infeksi, tetapi Bapak/Ibu tidak perlu khawatir karena cara pengambilan akan dilakukan secara steril dan dilakukan oleh tenaga kesehatan yang sudah terlatih.
4. Keuntungan yang diperoleh dengan keikutsertaan Bapak/Ibu adalah bahwa anda akan mengetahui hasil pemeriksaan Berat Badan, Tinggi Badan, Lingkar Pinggang, Lingkar Lengan Atas, Lingkar Panggul, Persentase Lemak Tubuh, Tebal Lemak Tubuh, dan Glukosa Darah Puasa.
5. Jika muncul ketidaknyamanan/kerugian yang bapak/Ibu rasakan, maka dapat menghubungi peneliti (*contact person*) sebagai berikut : Dewi Mauliya (no telp 085649669950).
6. Seandainya Bapak/Ibu tidak menyetujui cara ini maka Bapak/Ibu dapat memilih cara lain, atau Bapak/Ibu boleh untuk tidak mengikuti penelitian ini.
7. Nama dan jati diri Bapak/Ibu akan tetap **dirahasiakan**.
8. Dalam penelitian ini Bapak/Ibu akan mendapatkan kompensasi berupa suvenir dan pemeriksaan kesehatan secara gratis oleh karena biaya pemeriksaan untuk gula darah puasa dan antropometri akan ditanggung oleh peneliti.

Hormat kami,

Peneliti



### LAMPIRAN 3

#### PERNYATAAN PERSETUJUAN BERPARTISIPASI DALAM PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa:

1. Saya telah mengerti tentang apa yang tercantum dalam lembar persetujuan di atas dan yang telah dijelaskan oleh tim peneliti
2. Dengan ini saya nyatakan bahwa secara sukarela saya bersedia untuk ikut serta menjadi salah satu subyek dalam penelitian yang berjudul: "Hubungan Profil Antropometri (IMT, WHR, LILA, Lingkar Pinggang, Lingkar Panggul, Persentase Lemak Tubuh, *Skinfold Thickness*) dengan Glukosa Darah Puasa terhadap Risiko Diabetes Melitus Tipe 2 pada Pra-Lansia di RW 10 Merjosari Kota, Malang"

Malang, .....

Peneliti

Yang membuat pernyataan

(.....)

(.....)

LAMPIRAN 4

FORM DATA PEMERIKSAAN RESPONDEN

DATA PEMERIKSAAN		DATA PEMERIKSAAN	
Nama :	DM : Ya / Tidak	Nama :	DM : Ya / Tidak
Usia :	Polifagia : Ya / Tidak	Usia :	Polifagia : Ya / Tidak
Jenis Kelamin : P / L	Polidipsia : Ya / Tidak	Jenis Kelamin : P / L	Polidipsia : Ya / Tidak
Tensi :	Poluria : Ya / Tidak	Tensi :	Poluria : Ya / Tidak
TB :		TB :	
BB :	Merokok : Ya / Tidak	BB :	Merokok : Ya / Tidak
% lemak :	Alkohol : Ya / Tidak	% lemak :	Alkohol : Ya / Tidak
Lipa :	Olahraga : Ya / Tidak	Lipa :	Olahraga : Ya / Tidak
Lipi :	Jenis Olahraga :	Lipi :	Jenis Olahraga :
Skinfold :	.....	Skinfold :	.....
Lila :	.....	Lila :	.....
DATA PEMERIKSAAN		DATA PEMERIKSAAN	
Nama :	DM : Ya / Tidak	Nama :	DM : Ya / Tidak
Usia :	Polifagia : Ya / Tidak	Usia :	Polifagia : Ya / Tidak
Jenis Kelamin : P / L	Polidipsia : Ya / Tidak	Jenis Kelamin : P / L	Polidipsia : Ya / Tidak
Tensi :	Poluria : Ya / Tidak	Tensi :	Poluria : Ya / Tidak
TB :		TB :	
BB :	Merokok : Ya / Tidak	BB :	Merokok : Ya / Tidak
% lemak :	Alkohol : Ya / Tidak	% lemak :	Alkohol : Ya / Tidak
Lipa :	Olahraga : Ya / Tidak	Lipa :	Olahraga : Ya / Tidak
Lipi :	Jenis Olahraga :	Lipi :	Jenis Olahraga :
Skinfold :	.....	Skinfold :	.....
Lila :	.....	Lila :	.....



**LAMPIRAN 5**  
**TABEL DAFTAR HADIR**

NO	NAMA	UMUR	ALAMAT	TTD

## LAMPIRAN 6

### Undangan Responden

#### UNDANGAN

Kepada  
Yth. Bpk/Ibu .....  
Di RW 10 Merjosari – Malang

Assalamu'alaikum wr.wb

Sehubungan dengan kegiatan Program Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, dalam rangka skrining faktor resiko penyakit degeneratif metabolik dan jantung koroner, maka kami mengharap kehadiran bapak/ibu pada :

Hari, tanggal : Sabtu, 28 April 2018

Jam : 08.00 - selesai WIB

Tempat : Masjid Al Ikhlas, Jl. Mertojoyo, Kel. Merjosari, Malang

Acara : - Pemeriksaan Fisik dan Antropometri :

Tensi, Berat Badan, Tinggi Badan, Lingkar Pinggang, Lingkar Panggul, Lingkar Lengan Atas, Ketebalan Lemak, Persentase Lemak Tubuh

- Pemeriksaan Darah : Gula Darah, Asam Urat, Kolesterol total, Trigliserida, Kol-HDL, Kol-LDL

(mohon untuk puasa sejak jam 21.00-08.00, boleh minum air putih saja)

Demikian, atas perhatian dan kehadiran bapak/ibu kami ucapkan terima kasih.

Ketua Panitia,

dr.Novi Khila Firani,M.Kes.,Sp.PK

**Catatan** : Lembar kesediaan mohon untuk diisi dan dikembalikan pada Pak Mubasyir paling lambat hari Selasa, 24 April 2018

#### LEMBAR KESEDIAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Jenis kelamin : L / P

Umur :

Alamat :

Menyatakan **BERSEDIA** untuk dilakukan pemeriksaan fisik, antropometri, dan pemeriksaan darah.

Yang menyatakan,

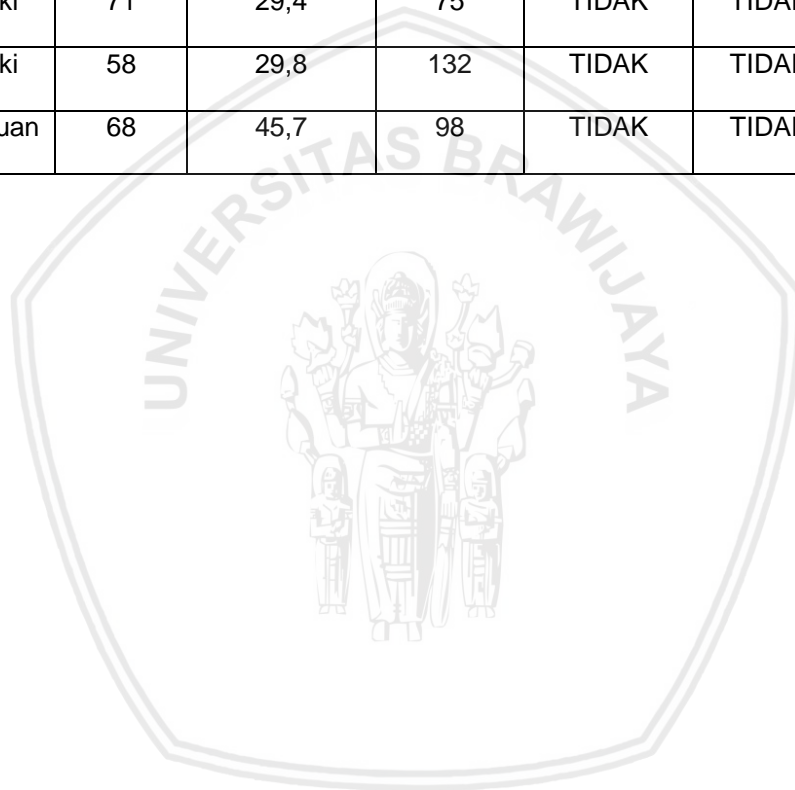
\_\_\_\_\_

## Lampiran 7. Lembar Pencatatan Hasil Pengambilan Data

No	Jenis Kelamin	Usia (tahun)	Persentase Lemak Tubuh (%)	GDP (mg/dL)	Riwayat Responden		
					Merokok	AkohoI	Olahraga
1	Perempuan	70	38,4	155	TIDAK	TIDAK	YA
2	Perempuan	46	37,8	62	TIDAK	TIDAK	TIDAK
3	Laki laki	78	24,2	86	TIDAK	TIDAK	YA
4	Perempuan	55	34,3	86	TIDAK	TIDAK	YA
5	Laki laki	55	29,1	136	TIDAK	TIDAK	TIDAK
6	Laki laki	53	24,5	95	TIDAK	TIDAK	YA
7	Perempuan	54	37,9	86	TIDAK	TIDAK	TIDAK
8	Perempuan	56	37,7	68	TIDAK	TIDAK	TIDAK
9	Laki laki	75	28,1	81	TIDAK	TIDAK	YA
10	Perempuan	65	45,4	73	TIDAK	TIDAK	TIDAK
11	Perempuan	70	37,7	74	TIDAK	TIDAK	TIDAK
12	Laki laki	78	28,1	83	TIDAK	TIDAK	TIDAK
13	Laki laki	50	29,6	87	TIDAK	TIDAK	YA
14	Perempuan	56	40,4	144	TIDAK	TIDAK	TIDAK
15	Perempuan	64	41,6	97	TIDAK	TIDAK	YA
16	Perempuan	75	37,6	247	TIDAK	TIDAK	TIDAK
17	Laki laki	65	27,2	72	TIDAK	TIDAK	YA
18	Perempuan	71	30,4	82	TIDAK	TIDAK	YA
19	Laki laki	56	32,5	74	TIDAK	TIDAK	TIDAK
20	Laki laki	76	27,3	90	TIDAK	TIDAK	YA
21	Laki laki	65	26,0	83	YA	TIDAK	TIDAK
22	Laki laki	67	29,8	78	TIDAK	TIDAK	YA

23	Perempuan	58	36,1	90	TIDAK	TIDAK	YA
24	Perempuan	65	36,8	80	TIDAK	TIDAK	YA
25	Laki laki	69	19,0	106	TIDAK	TIDAK	YA
26	Perempuan	66	37,4	78	TIDAK	TIDAK	YA
27	Laki laki	72	29,0	77	TIDAK	TIDAK	TIDAK
28	Perempuan	63	36,7	65	TIDAK	TIDAK	YA
29	Perempuan	53	43,7	76	TIDAK	TIDAK	TIDAK
30	Laki laki	62	20,2	84	TIDAK	TIDAK	TIDAK
31	Laki laki	78	18,3	74	TIDAK	TIDAK	YA
32	Laki laki	56	26,9	63	TIDAK	TIDAK	TIDAK
33	Perempuan	55	36,5	73	TIDAK	TIDAK	TIDAK
34	Laki laki	61	27,0	80	TIDAK	TIDAK	YA
35	Laki laki	70	22,5	97	TIDAK	TIDAK	YA
36	Perempuan	70	38,0	86	TIDAK	TIDAK	YA
37	Laki laki	71	22,2	75	TIDAK	TIDAK	YA
38	Laki laki	74	25,0	64	TIDAK	TIDAK	YA
39	Perempuan	60	35,1	80	TIDAK	TIDAK	YA
40	Perempuan	61	35,9	90	TIDAK	TIDAK	TIDAK
41	Laki laki	66	27,5	75	TIDAK	TIDAK	YA
42	Perempuan	77	34,0	72	TIDAK	TIDAK	TIDAK
43	Perempuan	63	37,1	78	TIDAK	TIDAK	TIDAK
44	Laki laki	58	23,8	68	TIDAK	TIDAK	TIDAK
45	Perempuan	45	29,1	76	TIDAK	TIDAK	TIDAK
46	Laki laki	54	26	75	TIDAK	TIDAK	YA
47	Perempuan	60	29,8	81	TIDAK	TIDAK	TIDAK
48	Perempuan	61	35,4	88	TIDAK	TIDAK	YA
49	Perempuan	57	40,1	59	TIDAK	TIDAK	YA

50	Perempuan	51	42,3	80	TIDAK	TIDAK	YA
51	Perempuan	74	27,5	79	TIDAK	TIDAK	TIDAK
52	Laki laki	72	28,4	56	TIDAK	TIDAK	TIDAK
53	Perempuan	60	40,2	75	TIDAK	TIDAK	YA
54	Laki laki	75	27,1	76	TIDAK	TIDAK	YA
55	Perempuan	66	39,8	84	TIDAK	TIDAK	TIDAK
56	Laki laki	71	29,4	75	TIDAK	TIDAK	YA
57	Laki laki	58	29,8	132	TIDAK	TIDAK	TIDAK
58	Perempuan	68	45,7	98	TIDAK	TIDAK	TIDAK





## LAMPIRAN 8

### Hasil Analisis Data SPSS

- Hasil Analisis Karakteristik Responden

#### jenis kelamin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid laki-laki	27	46.6	46.6	46.6
perempuan	31	53.4	53.4	100.0
Total	58	100.0	100.0	

#### usia kategori

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid pra lansia	19	32.8	32.8	32.8
lansia	39	67.2	67.2	100.0
Total	58	100.0	100.0	

- Uji Normalitas Persentase Lemak Tubuh dan Kadar Glukosa Darah

Puasa

#### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
persen lemak tubuh	.135	58	.010	.968	58	.132
glukosa darah puasa	.276	58	.000	.617	58	.000

a. Lilliefors Significance Correction

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
trans prsn lmk tubuh pangkat 3	.192	58	.000	.926	58	.002
trans prsn lmk tubuh 1/	.139	58	.007	.926	58	.002
trans prsn lmk tubuh akar	.116	58	.050	.967	58	.120
trans prsn lmk tubuh log 10	.124	58	.026	.960	58	.056
transkuadrat_prsnlmtbh	.168	58	.000	.955	58	.030

a. Lilliefors Significance Correction

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
trans gdp log 10	.203	58	.000	.808	58	.000
trans gdp akar	.240	58	.000	.718	58	.000
trans gdp 1/	.141	58	.006	.928	58	.002
trans gdp pangkat 3	.395	58	.000	.285	58	.000
trans gdp kuadrat	.335	58	.000	.423	58	.000

a. Lilliefors Significance Correction

- Analisis Persentase Lemak Tubuh
  - a. Distribusi Frekuensi Persen Lemak Tubuh Sesuai Kategori

prsn lmk tbh kategori

jenis kelamin usia kategori				Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
laki-laki	pra lansia	Valid	Berlebih	6	75.0	75.0	75.0
			tdk berlebih	2	25.0	25.0	100.0
			Total	8	100.0	100.0	
	lansia	Valid	Berlebih	13	68.4	68.4	68.4
			tdk berlebih	6	31.6	31.6	100.0
			Total	19	100.0	100.0	
perempuan	pra lansia	Valid	Berlebih	9	81.8	81.8	81.8
			tdk berlebih	2	18.2	18.2	100.0
			Total	11	100.0	100.0	
	lansia	Valid	Berlebih	16	80.0	80.0	80.0
			tdk berlebih	4	20.0	20.0	100.0
			Total	20	100.0	100.0	

b. Rata-rata dan Median Persen Lemak Tubuh Berdasarkan Jenis Kelamin

**Statistics**

persen lemak tubuh

laki-laki	N	Valid	27
		Missing	0
	Mean		26.2407
	Median		27.1000
	Std. Deviation		3.48417
	Percentiles	25	24.2000
		75	29.0000
perempuan	N	Valid	31
		Missing	0
	Mean		37.3032
	Median		37.6000
	Std. Deviation		4.30360
	Percentiles	25	35.4000
		75	40.1000

c. Rata-rata dan Median Persen Lemak Tubuh Berdasarkan Kategori Usia

**Statistics**

persen lemak tubuh

pra lansia	N	Valid	19
		Missing	0
	Mean		33.5842
	Median		34.3000
	Std. Deviation		6.18208
	Percentiles	25	29.1000
		75	37.9000
lansia	N	Valid	39
		Missing	0
	Mean		31.4564
	Median		29.8000
	Std. Deviation		7.05530
	Percentiles	25	27.1000
		75	37.4000

- Analisis Glukosa Darah Puasa
  - a. Distribusi Frekuensi Glukosa Darah Puasa

**kategori GDP**

jenis kelamin				usia kategori	Valid	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
laki-laki	pra lansia	Valid	normal		6	75.0	75.0	75.0	
			diabetes		2	25.0	25.0	100.0	
			Total		8	100.0	100.0		
	Lansia	Valid	normal		18	94.7	94.7	94.7	
			pre diabetes		1	5.3	5.3	100.0	
			Total		19	100.0	100.0		
perempuan	pra lansia	Valid	normal		10	90.9	90.9	90.9	
			diabetes		1	9.1	9.1	100.0	
			Total		11	100.0	100.0		
	Lansia	Valid	normal		18	90.0	90.0	90.0	
			diabetes		2	10.0	10.0	100.0	
			Total		20	100.0	100.0		

b. Rata-rata dan Median Glukosa Darah Puasa Berdasarkan Jenis Kelamin

**Statistics**

glukosa darah puasa

laki-laki	N	Valid	27
		Missing	0
	Mean		83.0370
	Median		78.0000
	Std. Deviation		1.81139E1
	Percentiles	25	74.0000
		75	87.0000
Perempuan	N	Valid	31
		Missing	0
	Mean		89.0968
	Median		80.0000
	Std. Deviation		3.53312E1
	Percentiles	25	74.0000
		75	88.0000



## c. Rata-rata dan Median Glukosa Darah Puasa Berdasarkan Kategori

Usia

## Statistics

glukosa darah puasa

pra lansia	N	Valid	19
		Missing	0
		Mean	85.7895
		Median	76.0000
		Std. Deviation	2.49768E1
		Percentiles	
		25	68.0000
		75	90.0000
Lansia	N	Valid	39
		Missing	0
		Mean	86.5128
		Median	80.0000
		Std. Deviation	3.04673E1
		Percentiles	
		25	75.0000
		75	86.0000

- Analisis Rata-Rata GDP Berdasarkan Kategori Persentase Lemak Tubuh
  - a. Analisis Rata-Rata Kadar GDP Sesuai dengan Kategori Persentase Lemak Tubuh

### Statistics

glukosa darah puasa

Berlebih	N	Valid	44
		Missing	0
	Mean		87.3409
	Median		79.0000
	Std. Deviation		3.22973E1
	Percentiles	25	74.0000
		75	87.7500
tdk berlebih	N	Valid	14
		Missing	0
	Mean		82.9286
	Median		81.5000
	Std. Deviation		1.05573E1
	Percentiles	25	74.7500
		75	88.2500

b. Analisis Rata-Rata Kadar GDP Sesuai dengan Kategori Persen Lemak Tubuh Berdasarkan Jenis Kelamin

glukosa darah puasa

laki-laki	N	Valid	19
		Missing	0
	Mean		81.9474
	Median		77.0000
	Std. Deviation		2.00845E1
	Percentiles	25	74.0000
		75	83.0000
perempuan	N	Valid	25
		Missing	0
	Mean		91.4400
	Median		80.0000
	Std. Deviation		3.90620E1
	Percentiles	25	73.5000
		75	90.0000
laki-laki	N	Valid	8
		Missing	0
	Mean		85.6250
	Median		85.0000
	Std. Deviation		1.30596E1
	Percentiles	25	74.2500
		75	96.5000
perempuan	N	Valid	6
		Missing	0
	Mean		79.3333
	Median		80.0000

Std. Deviation		4.88535
Percentiles	25	75.0000
	75	83.0000

c. Analisis Rata-rata Kadar GDP Sesuai Kategori Persen Lemak Tubuh Berdasarkan Kategori Usia

glukosa darah puasa

Category	Sub-category	N	Valid	Missing	Mean	Median
Berlebih	pra lansia	N	15	0		
		Valid				
	Mean		87.0000			
	Median		76.0000			
lansia	pra lansia	N	29	0		
		Valid				
	Mean		87.5172			
	Median		80.0000			
tdk berlebih	pra lansia	N	4	0		
		Valid				
	Mean		81.2500			
	Median		81.0000			
lansia	pra lansia	N	10	0		
		Valid				
	Mean		83.6000			
	Median		81.5000			

- Analisis Perbedaan Kadar GDP Berdasarkan Persentase Lemak Tubuh
  - a. Hasil Analisis Perbedaan Kadar GDP Berdasarkan Kategori Persentase Lemak Tubuh

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	glukosa darah puasa
Mann-Whitney U	279.500
Wilcoxon W	1269.500
Z	-.518
Asymp. Sig. (2-tailed)	.604

a. Grouping Variable: prsn lmk tbh kategori

- b. Hasil Analisis Perbedaan Kadar GDP Sesuai Kategori Persentase Lemak Tubuh Berdasarkan Jenis Kelamin

**Test Statistics<sup>b</sup>**

jenis kelamin		glukosa darah puasa
laki-laki	Mann-Whitney U	57.000
	Wilcoxon W	247.000
	Z	-1.011
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.312
	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.333 <sup>a</sup>
perempuan	Mann-Whitney U	67.500
	Wilcoxon W	88.500
	Z	-.375
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.707
	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.715 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: prsn lmk tbh kategori

c. Hasil Analisis Perbedaan Kadar GDP Sesuai Kategori Persentase Lemak Tubuh Berdasarkan Usia

**Test Statistics<sup>b</sup>**

usia kategori		glukosa darah puasa
pra lansia	Mann-Whitney U	27.500
	Wilcoxon W	147.500
	Z	-.250
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.802
	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.810 <sup>a</sup>
lansia	Mann-Whitney U	129.500
	Wilcoxon W	564.500
	Z	-.499
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.618
	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.623 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: prsn lmk tbh kategori

d. Hasil Analisis Perbedaan Kadar GDP Sesuai Kategori Persentase Lemak Tubuh Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

**Test Statistics<sup>b</sup>**

usia kategori jenis kelamin		glukosa darah puasa	
pra lansia	laki-laki	Mann-Whitney U	5.000
		Wilcoxon W	8.000
		Z	-.333
		Asymp. Sig. (2-tailed)	.739
		Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.857 <sup>a</sup>
perempuan		Mann-Whitney U	7.000
		Wilcoxon W	52.000
		Z	-.474
		Asymp. Sig. (2-tailed)	.636
		Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.727 <sup>a</sup>
lansia	laki-laki	Mann-Whitney U	21.000
		Wilcoxon W	112.000
		Z	-1.582
		Asymp. Sig. (2-tailed)	.114
		Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.127 <sup>a</sup>
perempuan		Mann-Whitney U	23.000
		Wilcoxon W	33.000
		Z	-.851
		Asymp. Sig. (2-tailed)	.395
		Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.437 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: prsn lmk tbh kategori



- Analisis Hubungan Persentase Lemak Tubuh dengan Glukosa Darah

Puasa

a. Hasil Analisis Hubungan Persentase Lemak Tubuh dengan Glukosa

Darah Puasa

**Correlations**

			persen lemak tubuh	glukosa darah puasa
Spearman's rho	persen lemak tubuh	Correlation Coefficient	1.000	.073
		Sig. (2-tailed)	.	.584
		N	58	58
glukosa darah puasa	glukosa darah puasa	Correlation Coefficient	.073	1.000
		Sig. (2-tailed)	.584	.
		N	58	58

b. Hasil Analisa Hubungan Persentase Lemak Tubuh dengan Glukosa Darah  
Puasa Berdasarkan Jenis Kelamin

jenis kelamin				persen lemat tubuh	glukosa darah puasa
Spearman's rho	laki-laki	persen lemak tubuh	Correlation Coefficient	1.000	.023
			Sig. (2-tailed)	.	.908
			N	27	27
		glukosa darah puasa	Correlation Coefficient	.023	1.000
			Sig. (2-tailed)	.908	.
			N	27	27
	perempu an	persen lemak tubuh	Correlation Coefficient	1.000	.067
			Sig. (2-tailed)	.	.720
			N	31	31
		glukosa darah puasa	Correlation Coefficient	.067	1.000
			Sig. (2-tailed)	.720	.
			N	31	31

c. Hasil Analisis Hubungan Persentase Lemak Tubuh dengan Glukosa Darah  
Puasa Berdasarkan Kategori Usia

usia kategori				persen lemat tubuh	glukosa darah puasa
Spearman's rho	pra lansia	persen lemak tubuh	Correlation Coefficient	1.000	-.045
			Sig. (2-tailed)	.	.854
			N	19	19
		glukosa darah puasa	Correlation Coefficient	-.045	1.000
			Sig. (2-tailed)	.854	.
			N	19	19
lansia	pra lansia	persen lemak tubuh	Correlation Coefficient	1.000	.120
			Sig. (2-tailed)	.	.469
			N	39	39
		glukosa darah puasa	Correlation Coefficient	.120	1.000
			Sig. (2-tailed)	.469	.
			N	39	39

LAMPIRAN 9

Dokumentasi Kegiatan

