

**HUBUNGAN ASUPAN LEMAK DENGAN PERSEN LEMAK TUBUH  
PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE II  
DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS ARJUNO  
KOTA MALANG**

**TUGAS AKHIR  
Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Gizi**



**Oleh:**

**Retno Febrianti**

**NIM 175070309111003**

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG**

**2019**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR .....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah .....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.3.1 Tujuan Umum.....	Error! Bookmark not defined.
1.3.2 Tujuan Khusus .....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4.1. Manfaat Akademik .....	Error! Bookmark not defined.
1.4.2. Manfaat Praktis .....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Diabetes.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Pengertian Diabetes.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2. Klasifikasi Diabetes .....	Error! Bookmark not defined.
2.1.3. Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 2.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.4. Kriteria Diagnostik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.5. Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.6. Komplikasi Diabetes Mellitus Tipe 2.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.7. Penatalaksanaan Diabetes .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Pengukuran Lemak Tubuh.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



2.2.1.	Indeks masa tubuh (IMT) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2.	Rasio lingk pinggang pinggul (RLPP).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3.	Persen lemak tubuh .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.	Asupan Lemak.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1.	Pengertian Lemak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2.	Jenis Lemak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.3.	Sumber Makanan Yang Mengandung Lemak.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.	Hubungan Asupan Lemak dan Persen Lemak Tubuh .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.	Penilaian Asupan Makan Individu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.1.	<i>Food Recall</i> 24 Jam.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.2.	<i>Food Record</i> ( <i>estimated food record dan weighed food record</i> )...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.3.	<i>Dietary history</i> (Riwayat Makan) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.4.	<i>Food frequency Questionnaire</i> (FFQ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Kerangka Konsep .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Hipotesis Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB 4 METODE PENELITIAN</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.	Rancangan penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.	Populasi dan Sampel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.	Variabel Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1.	Variabel independen.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2.	Variabel dependen .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.1.	Lokasi penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.2.	Waktu penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.	Bahan dan Alat/Instrumen Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.	Definisi Istilah/Operasional.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.	Prosedur Penelitian/Pengumpulan Data..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.1.	Tahap Persiapan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.7.2.	Tahap Pelaksanaan	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.3.	Tahap pelaporan dan penyelesaian	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.4.	Alur Penelitian	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.8.	Analisis Data	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.8.1.	Analisis univariat	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.8.2.	Analisis Bivariat	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA</b>			<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
5.1	Karakteristik Responden	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2	Asupan Lemak	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3	Persen Lemak Tubuh	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.4	Analisis Hubungan Asupan Lemak Dengan Persen Lemak Tubuh	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB 6 PEMBAHASAN</b>			<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
6.1	Karakteristik Responden	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.2	Asupan Lemak	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.3	Persen Lemak Tubuh	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.4	Hubungan Asupan Lemak Dengan Persen Lemak Tubuh	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.5	Keterbatasan Penelitian	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN</b>			<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>
7.1	Kesimpulan	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.2	Saran	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>			<b>..... 75</b>
<b>LAMPIRAN</b>			<b>.....Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian .....	38
Gambar 4.1 Alur Penelitian .....	53



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kadar Glukosa Darah Sewaktu dan Puasa sebagai ..... Patokan Penyaring dan Diagnosis Diabetes Melitus	11
Tabel 2.2 Kategori Indeks Masa Tubuh .....	22
Tabel 2.3 Kategori Persen Lemak Tubuh.....	28
Tabel 2.4 Sumber Makanan Yang Yang Mengandung Lemak .....	31
Tabel 2.5 Kandungan Lemak Pada Bahan Makanan .....	32
Tabel 4.1 Definisi Operasional Variabel .....	45
Tabel 5.1 Karakteristik Responden .....	55
Tabel 5.2 Analisa Kecukupan Asupan Lemak.....	56
Tabel 5.3 Distribusi Kecukupan Lemak.....	57
Tabel 5.4 Analisa Rata-Rata Persen Lemak Tubuh.....	58
Tabel 5.5 Analisis Hubungan Asupan Lemak dengan Persen Lemak Tubuh .....	58

## DAFTAR SINGKATAN



ADA	: <i>American Diabetes Association</i>
BB	: Berat Badan
BBI	: Berat Badan Ideal
BEE	: <i>Basal Energy Expenditure</i>
BIA	: <i>Bioelectrical Impedance Analysis</i>
BMR	: <i>Basal Metabolic Rate</i>
BMI	: <i>Body Mass Index</i>
CKD	: <i>Chronic Kidney Disease</i>
DM	: Diabetes Mellitus
EFR	: <i>Estimated Food Record</i>
Elrep	: <i>Energy Intake Reported</i>
FFA	: <i>Fat Fatty Acid</i>
FFQ	: <i>Food Frequency Questionnaire</i>
GDM	: <i>Gestational Diabetes Melitus</i>
GDP	: Glukosa Darah Puasa
GD2JPP	: Glukosa Darah 2 Jam <i>Post Pandrial</i>
HCY	: Homocystein
HDL	: <i>High Density Lipoprotein</i>
HPL	: <i>Human Placental Lactogen</i>
ICA	: <i>Islet Cell Antibody</i>
IDDM	: <i>Insulin Dependent Diabetes Melitus</i>
IDF	: <i>International Federation Diabetes</i>
IMT	: Indeks Masa Tubuh
KHNK	: Koma Hiperosmoler Non Ketotik
LDL	: <i>Low Density Lipoprotein</i>
MUFA	: <i>Monounsaturated fatty acids</i>
NGSP	: National Glycohaemoglobin Standarization Program
NIDDM	: <i>Non Insulin Dependent Diabetes Melitus</i>
OAD	: Obat Anti Diabetes
OAINS	: Obat Anti-Inflamasi Non-Steroid
PERKENI	: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia

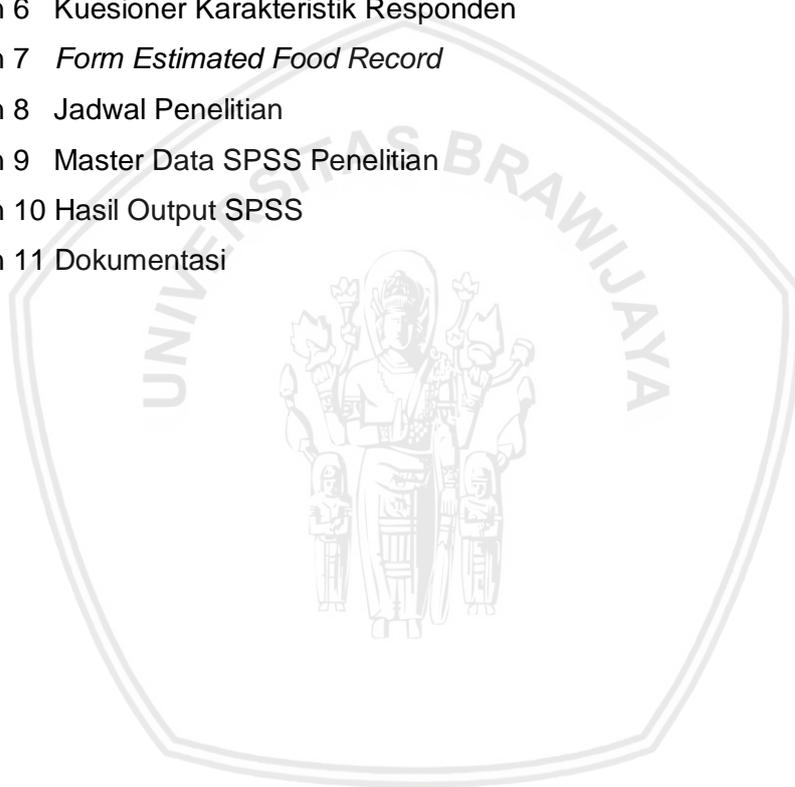


PJK	: Penyakit Jantung Koroner
pTEE	: <i>Predicted Total Energy Expenditure</i>
PUFA	: <i>Polyunsaturated Fatty Acids</i>
RISKESDAS	: Riset Kesehatan Dasar
RLPP	: Rasio Lingkar Pinggang Pinggul
RSUP	: Rumah Sakit Umum Pusat
SFA	: <i>Saturated Fatty Acid</i>
SQ-FFQ	: <i>Semi Quantitative FFQ</i>
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solutions</i>
TB	: Tinggi Badan
TEE	: <i>Total Energy Expenditure</i>
TTGO	: Tes Toleransi Glukosa Oral
TZD	: Tiazolidindion
URT	: Ukuran Rumah Tangga
WHO	: <i>World Health Organization</i>



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Keterangan Plagiasi
- Lampiran 2 Surat Pengantar *Informed Consent*
- Lampiran 3 Lembar Penjelasan Penelitian
- Lampiran 4 *Informed consent* responden
- Lampiran 5 Pernyataan Telah Melaksanakan *Informed Consent*
- Lampiran 6 Kuesioner Karakteristik Responden
- Lampiran 7 *Form Estimated Food Record*
- Lampiran 8 Jadwal Penelitian
- Lampiran 9 Master Data SPSS Penelitian
- Lampiran 10 Hasil Output SPSS
- Lampiran 11 Dokumentasi



**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**HUBUNGAN ASUPAN LEMAK DENGAN PERSEN LEMAK TUBUH  
PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II  
DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS ARJUNO  
KOTA MALANG**

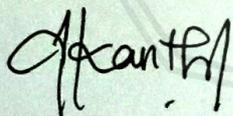
Oleh :  
**Retno Febrianti**  
**NIM 1750703091110003**

Telah diuji pada  
Hari : Kamis  
Tanggal : 23 Mei 2019  
Dan dinyatakan lulus oleh :

Penguji-I

Inggita Kusumastuty, S.Gz., M.Biomed  
NIP. 198204022006042001

Pembimbing-I/Penguji-II,



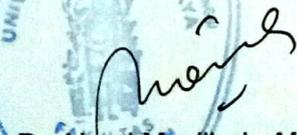
Kanthi Permaningtyas Tritisari, S.Gz, M.PH  
NIK. 2012018511032001

Pembimbing-II/ Penguji-III,



Leny Budhi Harti, S.Gz.M.Si.Med  
NIK. 2014108610262001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Ilmu Gizi,



Dr. Nurul Muslihah, M.Kes  
NIP. 197401262008012002

## ABSTRAK

Febrianti, Retno. 2019. *Hubungan Asupan Lemak Dengan Persen Lemak Tubuh Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang*. Tugas Akhir, Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Kanthi Permaningtyas, S.Gz., MPH (2) Leny Budhi Harti, S.Gz., M.Si.Med

Diabetes mellitus terjadi karena resistensi insulin yang menyebabkan terganggunya metabolisme asupan zat gizi salah satunya asupan lemak yang menyebabkan penurunan berat badan, namun pada penelitian terdahulu menyebutkan bahwa sebagian besar penderita DM berstatus gizi obesitas. Indikator yang baik dalam menilai obesitas adalah persen lemak tubuh karena dapat melihat komposisi lemak secara keseluruhan. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis hubungan asupan lemak dengan persen lemak tubuh pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang. Metode penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Jumlah responden yang diteliti sebanyak 55 orang yang diambil secara *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan pada bulan Desember 2018-Januari 2019 yang meliputi data karakteristik responden, asupan lemak dan persen lemak tubuh. Nilai median asupan lemak responden yaitu 23,7 % dengan asupan minimal 7,07% dan maksimal 59,5%. Berdasarkan distribusi asupan lemak, sebagian besar responden memiliki asupan lemak lebih dari persen total energi. Rata-rata persen lemak tubuh responden yaitu 32% dan termasuk dalam kategori sangat tinggi. Hasil uji *spearman* menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara asupan lemak dan persen lemak tubuh pasien ( $P=0,042$ ) dengan kekuatan korelasi sedang ( $r=0,275$ ). Kesimpulan penelitian terdapat korelasi positif asupan lemak dan persen lemak tubuh. Semakin tinggi asupan lemak maka semakin tinggi persen lemak tubuh. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan dilakukan penelitian lanjutan dengan rentang waktu 14-28 hari dengan membedakan antara asupan lemak jenuh dan tidak jenuh.

Kata kunci : asupan lemak, persen lemak tubuh, diabetes mellitus

## ABSTRACT

Febrianti, Retno. 2019. *Correlation Between Fat Intake With Percent Body Fat In Diabetics Type 2 In Working Area of Puskesmas Arjuno In Malang*. Final Assignment, Nutrition Program, Faculty of Medicine, Brawijaya University. Supervisors: (1) Kanthi Permaningtyas, S.Gz., MPH (2) Leny Budhi Harti, S.Gz., M.Si.Med

*Diabetes mellitus occurs due to insulin resistance that causes disruption of metabolic intake of nutrition which one is fat intake that causes weight loss, but in previous studies stated that most of the people with diabetes mellitus are obese. Best indicator for identifying obesity is percent body fat because it can predict the whole of body fat composition. The purpose of this study to analyze the correlation between fat intake with percent body fat in diabetics type 2 in working area of Puskesmas Arjuno in Malang. This research method is observational analytic with the cross-sectional approach. The number of respondents is 55 participants was taken by purposive sampling. Data collection was conducted in December 2018-January 2019 which includes characteristic data of respondents, fat intake and percent of body fat. The median value of respondent's fat intake is 23,7% with minimum intake of fat is 7,07% and maximum intake is 59,5%. Based on fat intake distribution, most of respondent's have an excessive fat intake. The Average of percent body fat is 32% and included in the normal category. The result of the Spearman test showed that there was a significant correlation between fat intake and percent body fat ( $p=0,042$ ) with a moderate correlation strength ( $r=0,275$ ). In conclusion, there was a positive correlation between fat intake and percent body fat, high fat intake was followed by increasing percent body fat. Based on the result, suggested that further research be conducted with a 14-28 day span by distinguishing between saturated and unsaturated fats intake.*

*Keywords : fat intake, percent body fat, diabetes mellitus*

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang Masalah

Diabetes Melitus (DM) merupakan masalah kesehatan serius pada abad ke-21 dan dikatakan sebagai *noncommunicable-disease* karena dapat muncul tanpa disadari oleh penderitanya serta berkontribusi pada peningkatan angka morbiditas dan mortalitas. Di Asia, pada tahun 2014 terjadi peningkatan kadar glukosa darah pada populasi usia di atas 18 tahun yaitu sebesar 9,7% (Haddad *et al.*, 2016). Menurut data *International Federation Diabetes* (IDF) 2017, Indonesia menempati peringkat ke-7 sebagai negara dengan jumlah penderita diabetes terbanyak yaitu sebanyak 10,2 juta penderita. Diketahui bahwa terjadi peningkatan prevalensi jumlah kasus diabetes melitus di Indonesia dari 1,1% pada tahun 2007 dan meningkat menjadi 2,1% di tahun 2013 (Riskesdas, 2013).

Di Jawa timur, prevalensi kasus diabetes melitus yang terdiagnosis oleh dokter atau dengan gejala diketahui sebesar 2,5 % dan masuk dalam 10 besar provinsi yang memiliki prevalensi diabetes tertinggi di Indonesia. Malang merupakan salah satu kota besar di Jawa Timur dengan prevalensi DM sebesar 2,3% (Riskesdas, 2013), dengan total keseluruhan penderita DM sebanyak 27.930 penderita (Dinas kesehatan Kota Malang, 2017).

Penduduk yang tinggal di daerah perkotaan memiliki risiko lebih tinggi mengalami diabetes dibandingkan daerah pedesaan, ini dipengaruhi oleh faktor kebiasaan makan yang tidak sehat, kurangnya aktifitas fisik, status

sosial ekonomi dan pendidikan (Choi, S *et al.*,2017 ; Riskesdas, 2013). Berdasarkan Riskesdas (2013), prevalensi kasus DM yang ada di wilayah perkotaan lebih tinggi yaitu sebanyak 2,5% dari pada di wilayah pedesaan yaitu sebesar 1,1%. Malang merupakan kota terbesar kedua di Jawa Timur setelah Surabaya yang merupakan salah satu pusat perekonomian di Jawa Timur (Profil Kota Malang, 2018). Di antara 15 puskesmas yang ada di kota Malang, Puskesmas Arjuno merupakan puskesmas yang berada di pusat kota dan memiliki jumlah kasus DM Tipe 2 rawat jalan tertinggi di kota Malang yang disebabkan karena pengaruh gaya hidup dan kurangnya aktifitas fisik (Dinkes Kota Malang, 2017).

Pada penderita DM, resistensi insulin menyebabkan gangguan regulasi glukosa darah, sehingga glukosa tidak bisa masuk ke dalam sel tubuh dan digunakan sebagai energi. Resistensi insulin menyebabkan terganggunya metabolisme protein dan lemak yang menyebabkan penurunan berat badan. Penurunan berat badan terjadi karena penurunan masa otot dalam tubuh yang disebabkan karena terjadinya katabolisme protein, sehingga terjadi penguraian protein yang menyebabkan otot rangka lisut dan melemah. Jika keadaan berlangsung secara terus menerus, penurunan berat badan akan terjadi (Rias and Sutikno, 2017 ; Sari, 2013).

Berdasarkan fakta dari beberapa penelitian, ditemukan bahwa penderita DM sebagian besar berstatus gizi obesitas berdasarkan indeks masa tubuh (IMT). Berdasarkan penelitian Rudyana (2010) di RSUD Cibabat Cimahi menunjukkan bahwa sebanyak 63,9 % penderita yang menderita Diabetes mellitus, mengalami obesitas tingkat 1. Hal ini sejalan dengan penelitian Dini *et al* (2017) yang dilakukan di Puskesmas Dinoyo dan Janti

kota Malang, dan diperoleh informasi bahwa mayoritas penderita yang menderita DM berstatus gizi obesitas. Diabetes yang tidak terkontrol dengan baik dapat menimbulkan berbagai komplikasi. Menurut Perkeni (2015) ada 2 jenis komplikasi atau penyulit pada diabetes yaitu komplikasi akut dan kronis. Pada komplikasi akut dapat terjadi hiperglikemia dan hipoglikemia. Sedangkan pada komplikasi kronis terdapat 2 tipe komplikasi yaitu komplikasi makrovaskular (Penyakit jantung koroner, stroke) dan komplikasi mikrovaskular (retinopati diabetik, nefropati diabetik, neuropatik). Komplikasi mikrovaskular dapat terjadi dimulai dari status gizi yang berlebih (obesitas). Status obesitas dapat dilihat dengan beberapa cara yaitu dengan menghitung indeks masa tubuh (IMT), menghitung persen lemak tubuh dan dengan melihat rasio lingkaran pinggang pinggul (Soni and Verma, 2013).

Indeks masa tubuh bukan merupakan indikator yang baik untuk melihat lemak tubuh. Karena hanya menggambarkan proporsi berat badan terhadap tinggi badan (*general obesity*) bukan distribusi lemak dalam tubuh. Hal ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan masa otot, masa tulang, panjang kaki dan bentuk tubuh masing-masing individu (Wirawan, 2016; Sluyter, *et al.*, 2011). Sedangkan rasio lingkaran pinggang panggul digunakan sebagai indikator kegemukan dengan melihat lemak visceral abdominal, namun indikator ini tidak valid untuk melihat sebaran lemak tubuh dikarenakan hasil pengukuran RLPP dipengaruhi oleh struktur tulang pelvis, yang menyebabkan perhitungan distribusi lemak dan jaringan tanpa lemak tidak akurat (Ketel, *et al.* 2013). Indikator yang baik dalam menilai obesitas adalah persen lemak tubuh karena dapat melihat komposisi lemak tubuh

secara keseluruhan (visceral dan subkutan) yang dihubungkan dengan inflamasi dan stres oksidatif (Mohammed, 2017).

Persen lemak tubuh dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya asupan lemak. Lemak makanan merupakan zat gizi penghasil energi terbesar yang memberikan sumbangan energi dua kali lebih banyak dibandingkan dengan protein dan karbohidrat (Sarnblad, 2006). Hasil pemecahan lemak dari makanan berupa asam lemak dan gliserol yang kemudian dibentuk menjadi trigliserida. Jika energi telah dipenuhi dari karbohidrat, trigliserida akan disimpan dalam jaringan adiposa sebagai cadangan energi jika diperlukan dan menumpuk dalam jaringan jika tidak digunakan, sehingga asupan lemak berperan penting dalam peningkatan persentase lemak tubuh seseorang (Mann Jimm & Trustwell, 2014). Persentase lemak tubuh dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya : jenis kelamin, umur, aktifitas fisik, IMT, pengetahuan dan gaya hidup (Fatmah and Nasution, 2011 ; Heriyanto, 2012).

Dari Hasil penelitian Heriyanto (2012) pada mahasiswa yang sehat di Universitas Indonesia menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara asupan lemak dengan persentase lemak tubuh. Hal ini sejalan dengan penelitian Nufus (2015) yang dilakukan di Kabupaten Bogor pada remaja sehat yang menunjukkan asupan lemak memiliki hubungan bermakna dengan persentase lemak tubuh.

Belum ditemukan penelitian yang meneliti tentang hubungan asupan lemak terhadap persentase lemak tubuh pada orang yang menderita diabetes, sehingga peneliti tertarik meneliti hubungan asupan lemak

terhadap persen lemak tubuh pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 di Wilayah kerja Puskesmas Arjuno, Kota Malang

## **1.2. Rumusan Masalah**

Apakah ada hubungan asupan lemak terhadap persen lemak tubuh pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui dan menganalisa hubungan antara asupan lemak dengan persen lemak tubuh pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 di Wilayah kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- 1) Mengukur asupan lemak pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang.
- 2) Mengukur persen lemak tubuh penderita Diabetes Melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang.
- 3) Menganalisa hubungan asupan lemak dengan persen lemak tubuh pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

### **1.4.1. Manfaat Akademik**

Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai referensi akademik untuk penelitian lanjutan dan informasi tentang penderita Diabetes Melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang.

### **1.4.2. Manfaat Praktis**

#### 1) Untuk praktisi kesehatan

Hasil penelitian dapat dijadikan acuan bagi praktisi kesehatan dalam penatalaksanaan terapi diabetes melitus terutama tentang hubungan antara asupan lemak dengan persen lemak tubuh.

#### 2) Untuk diabetesi

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberi informasi pada penderita diabetes melitus tipe 2 terkait pentingnya menjaga asupan lemak untuk mencegah peningkatan persen lemak tubuh. Selanjutnya hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan motivasi penderita untuk melakukan kontrol asupan lemak agar terwujud peningkatan kualitas hidup diabetesi.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Diabetes

##### 2.1.1. Pengertian Diabetes

DM merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya yang ditandai dengan kadar glukosa plasma di atas batas yang ditentukan selama pengukuran toleransi glukosa oral (Perkeni, 2015; Thomas *et al.*, 2016). Hiperglikemia kronik pada diabetes dihubungkan dengan kerusakan jangka panjang seperti disfungsi dan kegagalan berbagai organ tubuh, khususnya mata, ginjal, syaraf, jantung dan pembuluh darah (ADA, 2014).

##### 2.1.2. Klasifikasi Diabetes

*American Diabetes Association* (ADA, 2014) mengklasifikasikan diabetes berdasarkan 4 kategori sebagai berikut :

1) DM Tipe 1/ *Insulin Dependent Diabetes Melitus* (IDDM)

Merupakan defisiensi insulin secara absolut (tidak ada insulin) karena reaksi autoimun yang disebabkan adanya peradangan pada sel beta pankreas yang menyebabkan timbulnya antibodi terhadap sel beta yang disebut ICA (*Islet Cell Antibody*). Reaksi antigen (sel beta) dan antibodi (ICA) yang ditimbulkan, menyebabkan hancurnya sel beta pankreas (Basuki *et al.*, 2007).

DM tipe 1 terbagi dalam dua sub tipe yang ditandai oleh destruksi sel beta pankreas, yaitu tipe 1A dan tipe 1B. tipe 1A adalah diabetes yang diakibatkan proses imunologi disebut juga dengan *Immune Mediated Diabetes* dan 1B adalah diabetes idiopatik yang tidak diketahui penyebab spesifiknya (Atkinson, Eisenbart, Michels, 2014; ADA, 2016)

2) DM Tipe 2/ *Non Insulin Dependent Diabetes Melitus* (NIDDM)

Merupakan diabetes yang terjadi karena kegagalan sekresi insulin secara terus menerus yang melatarbelakangi terjadinya resistensi insulin dan jumlah insulin yang dihasilkan adalah relatif. Jumlah insulin yang diproduksi oleh pankreas biasanya cukup untuk mencegah ketoasidosis pada DM tipe 2, tetapi tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan tubuh total (ADA, 2014).

Faktor risiko utama penyakit diabetes mellitus tipe 2 adalah obesitas. Resistensi insulin disebabkan oleh efek toksik peningkatan akumulasi lemak dalam tubuh yang mengganggu proses pengiriman sinyal insulin antara aktivasi reseptor dan efek seluler. Orang yang obesitas memiliki jumlah insulin yang rendah di otot, jaringan adiposa dan hati sehingga diperlukan latihan aktifitas fisik untuk mengatur toleransi glukosanya (Thomas, *et al.*, 2016).

3) Diabetes Melitus tipe yang lain/ *Others Specific Types*

Diabetes mellitus tipe lain merupakan diabetes yang disebabkan karena faktor lainnya seperti cacat genetik fungsi sel beta, cacat genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas (seperti fibrosis

cystic, endokrinopati, karena obat atau zat kimia ( seperti treatment HIV AIDS atau pasca transplantasi organ) (ADA, 2014).

#### 4) Diabetes pada kehamilan/ *Gestational Diabetes Melitus* (GDM)

Diabetes mellitus gestasional merupakan suatu intoleransi glukosa yang terjadi atau pertama kali ditemukan pada saat kehamilan. Pada kehamilan terjadi resistensi insulin fisiologi akibat peningkatan hormon kehamilan (HPL, progesteron, kortisol, prolaktin) yang mencapai puncaknya pada trisemester ketiga kehamilan. Resistensi insulin ini merupakan mekanisme adaptif tubuh untuk menjaga asupan nutrisi ke janin (Purnama dan Adam, 2009).

Diabetes mellitus gestasional berkembang ketika ibu hamil tidak bisa memproduksi insulin yang adekuat sebagai respon kompensasi resistensi insulin yang normal, akibatnya sel tidak mendapatkan cukup glukosa untuk dikonsumsi (Thomas *et al.*, 2016).

### **2.1.3. Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 2**

DM Tipe 2 dicirikan sebagai akibat dari resistensi insulin, penurunan produksi insulin dan kegagalan sel beta pankreas. Hal ini menyebabkan penurunan transportasi glukosa ke hati, sel otot dan sel lemak yang mengakibatkan terjadinya peningkatan pemecahan lemak dengan hiperglikemia. Akibat disfungsi (hiperglikemia) ini, glukagon dan kadar glukosa hati yang meningkat tidak bisa ditekan dengan makanan sehingga kadar insulin dalam tubuh tidak adekuat dan terjadi peningkatan resistensi insulin (Olokoba *et al.*, 2012).

#### 2.1.4. Kriteria Diagnostik

Kriteria diagnostik menurut *International Federation Diabetes (IDF)* dan *World Health Organization (WHO)*, 2016 adalah jika ditemukan Tanda sebagai berikut:

- 1) HbA1C  $\geq$  6,5 % dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh National Glycohaemoglobin Standarization Program (NGSP)
- 2) Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP)  $\geq$  126 mg/dl
- 3) Kadar glukosa darah 2 jam *post pandrial* (GD2JPP)  $\geq$  200 mg/dl setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gr
- 4) Glukosa darah sewaktu  $\geq$  200 mg/dl

(Aschner *et al.*, 2016)

Selain itu diagnostik diabetes mellitus bisa ditegakkan jika ada penambahan gejala seperti berikut (Perkeni, 2015):

- 1) Keluhan klasik DM: poliuria, polidipsia, polifagia dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya.
- 2) Keluhan lain: lemah badan, kesemutan, gatal, mata kabur, dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulva pada wanita.

Menurut Perkeni (2015), untuk menyaring penderita diabetes, setelah ditemukan gejala meliputi polidipsi, poliuri dan polifagia cukup diperiksa glukosa darah sewaktunya. Berikut parameter kadar glukosa darah sewaktu dan puasa sebagai patokan penyaring dan diagnosis diabetes melitus :

**Tabel 2.1 Kadar Glukosa Darah Sewaktu dan Puasa sebagai Patokan Penyaring dan Diagnosis Diabetes Melitus**

Kategori		Bukan DM	Belum Pasti DM	DM
Kadar glukosa darah sewaktu (mg/dl)	Plasma vena	< 110 mg/dl	110 – 199 mg/dl	≥ 200 mg/dl
	Darah kapiler	< 90 mg/dl	90 – 99 mg/dl	≥ 110 mg/dl
Kadar glukosa darah puasa (mg/dl)	Plasma vena	< 100 mg/dl	110–125 mg/dl	≥ 126 mg/dl
	Darah kapiler	< 90 mg/dl	90 – 99 mg/dl	≥ 110 mg/dl

Perkeni (2015)

### 2.1.5. Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2

Menurut Kemenkes RI (2010) yang mengacu pada PERKENI 2006, Faktor-faktor yang bisa mempengaruhi terjadinya DM adalah dibagi menjadi 2 ruang lingkup yaitu :

#### 1) Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi

##### a. Ras dan etnik

Risiko diabetes type 2 dapat terjadi pada kelompok etnis dengan prevalensi diabetes tinggi (Asia, timur tengah, india, afrika) (Dept. Of Endocrinology Christian Medical College, 2016).

##### b. Umur

Peningkatan diabetes risiko diabetes seiring dengan umur, khususnya pada usia lebih dari 40 tahun, disebabkan karena pada usia tersebut mulai terjadi peningkatan intolenransi glukosa. Adanya proses penuaan menyebabkan berkurangnya kemampuan sel  $\beta$  pancreas dalam memproduksi insulin. Selain itu pada individu yang berusia lebih tua terdapat penurunan aktifitas *mitokondria* di sel-sel otot sebesar 35%. Hal ini berhubungan dengan peningkatan kadar

lemak di otot sebesar 30% dan memicu terjadinya resistensi insulin (Trisnawati and Setyorogo, 2013).

c. Riwayat keluarga dengan diabetes

Berdasarkan penelitian Kristianita, Yunus dan Gayatri (2017) terdapat hubungan yang sangat signifikan antara riwayat DM dengan Kejadian DM tipe 2. Besar risiko responden yang mempunyai riwayat DM dibandingkan dengan yang tidak mempunyai riwayat DM untuk mengalami DM tipe 2 adalah sebesar 12,5 kali.

d. Riwayat melahirkan bayi dengan berat badan lahir > 4 kg atau riwayat diabetes gestasional

Macrosomia merupakan istilah untuk menyebut bayi yang lahir dengan berat  $\geq 4$ kg. macrosomia mengindikasikan adanya hiperglikemia pada ibu yang bisa menyebabkan risiko terjadinya Diabetes tipe 2 pada ibu (James-Todd *et al.*, 2013).

e. Riwayat lahir dengan berat badan lahir rendah

2) Faktor risiko yang dapat dimodifikasi (*modifiable risk factor*)

a. Berat badan lebih ( $IMT > 25 \text{ kg/m}^2$ )

Berat badan lebih terjadi bila makanan yang dimakan mengandung energi melebihi kebutuhan tubuh. Kelebihan energi akan disimpan dalam bentuk lemak sebagai cadangan energi. Jika terjadi dalam jangka waktu yang panjang, lemak yang disimpan akan menumpuk dan terjadi obesitas (Kemenkes,2010). Obesitas merupakan hasil dari kurangnya aktifitas fisik yang dikombinasikan dengan asupan makan yang berlebih yang berperan dalam

disfungsi sel  $\beta$ -pankreas dan resistensi insulin. Peningkatan masa trigliserida dalam jaringan adiposa, menyebabkan adiposit membesar yang resisten terhadap supresi lipolisis yang ditimbulkan dari insulin, sehingga meningkatkan pelepasan asam lemak bebas (FFA) dan gliserol (Teixeria-lemos, 2011). Peningkatan asam lemak bebas inilah yang menyebabkan terjadinya lipotoksisitas yang akan menyebabkan terjadinya kerusakan sel beta pankreas yang akhirnya mengakibatkan DM Tipe 2 (Kemenkes, 2010).

Berdasarkan penelitian Trishawati dan Setyorogo (2013), menunjukkan bahwa kelompok yang obesitas memiliki risiko 7,14 kali lebih besar untuk mengalami diabetes dibandingkan dengan kelompok IMT normal.

b. Obesitas abdominal/sentral

Obesitas abdominal/sentral dapat diketahui melalui pengukuran lingkar pinggang. Pada pria dikatakan mengalami obesitas sentral jika lingkar perut >90cm dan pada wanita >80cm (Kemenkes, 2010).

Obesitas sentral dapat meningkatkan risiko diabetes melalui sejumlah faktor sekresi termasuk didalamnya penurunan adiponektin dan faktor- $\alpha$  tumor nekrosis. Kedua faktor tersebut menyebabkan risiko lebih rendah terjadinya sekresi di jaringan adiposa (Freemantle *et al.*, 2008).

Pada obesitas sentral, terjadi resistensi insulin di hati yang menyebabkan peningkatan asam lemak bebas dalam tubuh. Asam lemak bebas menyebabkan gangguan metabolisme glukosa di jaringan perifer. Peningkatan asam lemak bebas pada orang gemuk

karena proses lipolisis yang lebih sering terjadi daripada orang normal. Peningkatan jumlah lemak visceral berhubungan positif dengan hiperinsulin dan berhubungan negatif dengan sensitifitas insulin (Kemenkes, 2010).

c. Kurangnya aktifitas fisik

Aktifitas fisik dapat mengontrol glukosa darah. Glukosa akan diubah menjadi energi pada saat beraktifitas fisik. Aktifitas fisik mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga kadar glukosa dalam darah akan berkurang. Pada orang yang jarang berolahraga, zat makanan yang masuk ke dalam tubuh tidak dibakar tetapi ditimbun dalam tubuh sebagai lemak dan gula. Jika insulin tidak mencukupi untuk mengubah glukosa menjadi energi maka akan timbul DM (Kemenkes,2010).

Aktifitas fisik merupakan kunci dalam pengelolaan diabetes melitus terutama sebagai pengontrol glukosa darah dan memperbaiki faktor risiko kardiovaskuler seperti menurunkan hiperinsulinemia, meningkatkan sensitifitas insulin, menurunkan lemak tubuh, serta menurunkan tekanan darah. Aktifitas fisik sedang yang teratur berhubungan dengan penurunan angka mortalitas sekitar 45-70% pada populasi diabetes melitus tipe 2 serta menurunkan kadar HbA1c ke level yang bisa mencegah terjadinya komplikasi (Plotnikoff, 2006). Aktifitas fisik seperti berjalan kaki setidaknya 30 menit perhari mampu mengurangi risiko DM dan kardiovaskular dengan meningkatkan sensitifitas insulin, kontrol glikemik dan menurunkan insiden obesitas (Hamasiq, 2016).

#### d. Hipertensi

Hipertensi adalah peningkatan tekanan darah dengan nilai sistol > 140 mmHg dan diastol > 90mmHg (Mengesha, 2007). Tekanan darah tinggi menyebabkan disfungsi mikrovaskular yang berkontribusi pada perkembangan diabetes. Disfungsi endotelial berhubungan dengan resistensi insulin yang juga dihubungkan dengan hipertensi dan biomarker disfungsi endotelial diketahui menjadi prediktor independen terjadinya diabetes mellitus tipe 2 (Kim *et al.*, 2015).

#### e. Dislipidemia

Dislipidemia pada diabetes tipe 2 dikarakteristikan dengan tingginya kadar trigliserida, kadar HDL dan LDL rendah. Kadar HDL berkontribusi pada patofisiologi diabetes tipe 2, melalui efek langsung kadar glukosa plasma dengan cara menstimulasi sekresi insulin sel  $\beta$ -pankreas dan memodulasi asupan glukosa pada otot skeletal (Haase *et al.*, 2015).

Penelitian Fukui *et al.* (2011), menunjukkan bahwa kehadiran hipertensi dan atau dislipidemia, meningkatkan risiko perkembangan diabetes pada tahun kelima dan dihubungkan dengan perkembangan penyakit kardiovaskular aterosklerosis

#### f. Merokok

Nikotin dalam tembakau rokok dapat meningkatkan resistensi insulin dan pengurangan sensitifitas insulin. Pada kondisi hiperglikemi, nikotin dapat mempercepat penggumpalan darah (Kemenkes, 2010).

### 2.1.6. Komplikasi Diabetes Mellitus Tipe 2

Menurut Perkeni (2015), komplikasi Diabetes mellitus Tipe 2 dibagi menjadi 2 yaitu :

- 1) Komplikasi akut
  - a. Hipoglikemia, adalah kadar glukosa darah seseorang di bawah nilai normal (<50 mg/dl). Hipoglikemia lebih sering terjadi pada penderita DM tipe 1 yang dapat dialami 1-2 kali per minggu, Kadar glukosa darah yang terlalu rendah menyebabkan sel-sel otak tidak mendapat pasokan energi sehingga tidak berfungsi bahkan dapat mengalami kerusakan.
  - b. Hiperglikemia, hiperglikemia adalah apabila kadar glukosa darah meningkat secara tiba-tiba, dapat berkembang menjadi keadaan metabolisme yang berbahaya, antara lain ketoasidosis diabetik, Koma Hiperosmoler Non Ketotik (KHNK) dan kemolakto asidosis.
- 2) Komplikasi Kronis
  - a. Komplikasi makrovaskuler, komplikasi makrovaskuler yang umum berkembang pada penderita DM adalah trombotik otak (pembekuan darah pada sebagian otak), mengalami penyakit jantung koroner (PJK), gagal jantung kongestif, dan stroke.
  - b. Komplikasi mikrovaskuler, komplikasi mikrovaskuler terutama terjadi pada penderita DM tipe 1 seperti nefropati, diabetik retinopati (kebutaan), neuropati, dan amputasi.

### 2.1.7. Penatalaksanaan Diabetes

Tujuan dari penatalaksanaan diabetes adalah untuk meningkatkan kualitas hidup penderita diabetes mellitus. Secara khusus, penatalaksanaan diabetes mellitus tipe 2 dibagi menjadi sebagai berikut (Perkeni, 2015) :

#### 1) Edukasi

Edukasi bertujuan sebagai mempromosikan hidup sehat, sebagai dari upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dari pengelolaan DM secara holistik (Perkeni, 2015). Hasil yang diharapkan dari edukasi ini adalah peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan kontrol diri pada penderita DM (ADA, 2017)

Penelitian Bayat *et al* (2013), menunjukkan bahwa pemberian edukasi pada penderita DM tipe 2 selama 30-45 menit dengan metode tanya jawab, memberikan pengaruh signifikan dalam meningkatkan konstruksi kepercayaan diri dan efikasi diri dengan melakukan follow up di 3 & 6 bulan setelah pemberian edukasi.

#### 2) Perencanaan Diet

Prinsip pengaturan makan pada penderita DM hampir sama dengan orang sehat biasa, yaitu dengan pemberian makanan gizi seimbang yang sesuai dengan kebutuhan zat gizi individu. Perbedaannya, pada orang dengan DM ditegaskan tentang pengaturan jumlah, jenis dan jadwal pemberian makanan yang tepat (3 J).

a. Karbohidrat

Karbohidrat terdiri dari gula, pati dan serat yang anjuran pemberian kebutuhannya tidak kurang dari 130 gr/hari. Karbohidrat yang dianjurkan untuk diberikan yaitu 40-65% dari total energi, terutama karbohidrat yang berserat tinggi (Perkeni, 2015).

Pemberian sukrosa pada penderita DM tidak lebih dari 5% total energi dan pemberian pemanis pengganti (alternatif) sebagai pengganti glukosa diperbolehkan asal tidak melebihi batas konsumsi harian (ADA, 2017).

b. Protein

Kebutuhan protein pada penderita DM tipe 2 yaitu 10-20% dari total kebutuhan energi (Perkeni, 2015). Kebutuhan protein untuk orang yang menderita diabetes dan gangguan ginjal (Chronic Kidney Disease/CKD) yaitu 0,8 -1,0 gr.kg per hari untuk CKD tahap awal dan 0,8 gr/kg perhari untuk CKD tahap lanjutan (Beasley and Wylie-Rosett, 2013).

c. Lemak

Asupan lemak yang dianjurkan yaitu 20-25% dari kebutuhan energi dan tidak diperbolehkan lebih dari 30% dari total energi (Perkeni, 2015).

Rekomendasi yang dianjurkan untuk pemberian asupan lemak berdasarkan *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III* dan *the American Diabetes Association* yaitu :

- Batasi Lemak jenuh < 7% dari total kalori
- Lemak tak jenuh ganda sampai 10% dari total kalori

- Lemak tak jenuh tunggal sampai 20% dari total energi.
- Batasi lemak trans yang ditemukan pada *fast food*, biskuit, mi instan, margarin, krim dan susu.
- Batasi asupan kolesterol < 200 mg/hari
- Pemberian makanan yang mengandung asam lemak omega-3 sebagai pencegahan penyakit kardiovaskular. Direkomendasikan pemberian ikan dengan penyajian 2 kali atau lebih per minggu (Dept. Of Endocrinology Christian Medical College, 2016).

d. Mikronutrien

Tidak ada spesifik rekomendasi untuk pemberian asupan mikronutrien. Secara umum, pengurangan natrium < 2300 mg/hari. Untuk individu dengan diabetes dan hipertensi, pengurangan asupan natrium harus di sesuaikan dengan kebutuhan individunya dan keadaan hipertensinya (ADA, 2014).

3) Aktifitas fisik/latihan

Aktifitas fisik merupakan salah satu pilar dari penatalaksanaan Diabetes. Olahraga secara teratur telah menunjukkan dapat meningkatkan kontrol glukosa darah, menurunkan risiko kardiovaskular, berkontribusi pada penurunan berat badan dan meningkatkan kualitas hidup (ADA, 2014).

Rekomendasi aktifitas fisik menurut ADA (2014) sebagai berikut :

- a. Pada anak-anak didorong untuk melakukan setidaknya 60 menit aktifitas fisik setiap harinya.
- b. Pada orang dewasa, disarankan melakukan aktifitas fisik aerobik sedang setidaknya selama 150 menit/minggu yang terbagi dalam 3

hari/minggu dan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut tanpa aktifitas fisik.

Implikasi melakukan aktifitas fisik pada orang dengan diabetes yaitu :

- a. Dalam jangka pendek (2 minggu), olahraga aerobik secara teratur pada penderita diabetes tipe 2 signifikan dalam perbaikan kapasitas aerobik dan sensitifitas insulin dalam tubuh.
  - b. Dalam jangka panjang, mampu memperbaiki secara penuh sensitifitas insulin tubuh dan meningkatkan regulasi enzim otot terhadap insulin
  - c. Akumulasi lemak intramioseluler yang berhubungan dengan resistensi insulin dalam otot bisa dikurangi secara tajam, tergantung dengan durasi olahraga dan bebannya.
  - d. Olahraga bermanfaat dalam mekanisme penyerapan glukosa dan efek anti lipolisis pada insulin (Dept. Of Endocrinology Christian Medical College, 2016).
- 4) Terapi farmakologi

Terapi farmakologis diberikan bersama dengan pengaturan makan dan aktifitas fisik (gaya hidup sehat). Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan (Perkeni, 2015). Obat-obatan yang bisa digunakan dalam pengobatan diabetes meliitus menurut Perkeni (2015) yaitu :

- a. Obat anti-hiperglikemia oral

Dibagi menjadi 5 golongan yaitu :

- Pemacu sekresi insulin : sulfonilurea, glinid

- Peningkat sensitivitas terhadap insulin : metformin, tiazolidindion (TZD)
  - Penghambat absorpsi glukosa di saluran pencernaan : penghambat alfa glukosidase
  - Penghambat enzim DPP IV
  - Penghambat transporter glukosa SGLT-2
- b. Obat anti-hiperglikemia suntik
- Insulin
  - Agonis GLP-1/Incretin Mimetic

## 2.2. Pengukuran Lemak Tubuh

Lemak tubuh sering dikaitkan dengan kegemukan. Ada beberapa metode yang bisa digunakan dalam pengukuran lemak tubuh yaitu sebagai berikut :

### 2.2.1. Indeks masa tubuh (IMT)

#### a. Pengertian

Indeks masa tubuh adalah pengukuran masa tubuh dengan melihat rasio berat badan dan tinggi badan (Kolimechkov, 2014). IMT sering digunakan untuk mengklasifikasikan seseorang kedalam kategori kurus, normal, *overweight* dan obesitas. Perhitungan IMT dapat menggunakan rumus :

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m}^2\text{)}}$$

(Fahmida & Dillon, 2007).

b. Klasifikasi IMT

Menurut WHO 2004, Indeks masa tubuh pada orang asia dapat dikategorikan sebagai berikut :

<b>Kategori</b>	<b>IMT (Kg/m<sup>2</sup>)</b>
Underweight	< 18,5
Normal	18,5–22,9
Overweight	23 -24,9
Obesitas 1	25-29,9
Obesitas 2	≥ 30

(WHO, 2004)

c. Kelebihan dan Kekurangan pengukuran IMT

1) Kelebihan

- Mudah
- Dapat melihat tingkat kekurusan dan kegemukan
- Dapat mengetahui risiko kesehatan

(WHO, 2004)

2) Kekurangan

- IMT tidak membedakan berat badan dihubungkan dengan otot atau lemak tubuh
- IMT tidak bisa melihat distribusi lemak dalam tubuh

(Fahmida & Dillon, 2007).

### 2.2.2. Rasio lingkaran pinggang pinggul (RLPP)

RLPP digunakan untuk menilai distribusi lemak tubuh dan membantu mengidentifikasi dua jenis distribusi lemak tubuh yaitu : tubuh bagian atas (tipe android pada pria) dan tubuh bagian bawah (tipe

gynoid pada wanita) dengan melihat pada lemak abdominal (Fahmida & Dillon, 2007 ; WHO, 2008).

Perhitungan rasio lingkaran pinggang panggul menurut Fahmida & Dillon (2007) dapat menggunakan rumus berikut :

$$RLPP = \frac{\text{Lingkar Pinggang Abdominal (cm)}}{\text{Lingkar Panggul (cm)}}$$

Dari hasil perhitungan RLPP dapat diinterpretasikan bahwa jika  $RLPP \geq 0,90$ cm (pada pria) dan  $\geq 0,85$ cm (pada wanita) dapat meningkatkan risiko terjadinya komplikasi metabolik sindrom (WHO, 2008). Kekurangan pada metode pengukuran ini adalah kemungkinan orang yang memiliki rasio di bawah *cut-off* tetapi memiliki lingkaran pinggang yang besar (Fahmida & Dillon, 2007). Hal ini dipengaruhi oleh struktur tulang pelvis, yang menyebabkan perhitungan distribusi lemak dan jaringan tanpa lemak tidak akurat (Ketel, *et al.*, 2007).

### 2.2.3. Persen lemak tubuh

#### a. Pengertian Persen Lemak Tubuh

Persen lemak tubuh adalah persen dari perbandingan bobot massa jaringan lemak dan non lemak (*fat free mass*) pada tubuh seseorang (Gibson, 2005). Persen lemak tubuh merupakan indikator yang paling tepat untuk mengidentifikasi kegemukan (Wirawan, 2016). Dimana jika terjadi peningkatan persen lemak tubuh dihubungkan dengan tanda-tanda risiko metabolik, termasuk penurunan kadar HDL, peningkatan tekanan darah, tingginya kolesterol total (Collins *et al.*, 2016).

## b. Metode Pengukuran Persen Lemak Tubuh

Persen lemak tubuh dapat diukur dengan beberapa cara yaitu :

### 1) *Skinfold thickness measurement*

Pengukuran tebal kulit diperoleh dengan mengestimasi ukuran cadangan lemak subkutan yang dapat mengestimasi total lemak tubuh. Estimasi yang dilakukan berdasarkan 2 asumsi : a) ketebalan jaringan adiposa di subkutan mencerminkan proporsi konstan total lemak tubuh, dan b) titik lipatan kulit yang dipilih untuk pengukuran, merepresentasikan rata-rata tebal jaringan adiposa (Gibson, 2005).

Pengukuran tebal lipatan kulit dapat dihitung dengan menggunakan 1 data tebal lipatan kulit atau 2 sampai 4 pengukuran. Akurasi pengukuran tebal lipatan kulit bergantung pada teknik, keterampilan dan pengalaman pengukur (Jack and Rutherford, 2010).

Pengukuran tebal lipatan kulit dapat dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- a) Pilih dan ukur satu sampai 4 titik pengukuran lipatan kulit : tricep, subscapular, bicep, suprailiac dengan menggunakan metode terstandarisasi. Jika lebih dari satu titik lipatan kulit yang digunakan, jumlahkan hasil semua pengukuran di tiap titik.
- b) Hitung kepadatan tubuh (*body density*) menggunakan persamaan regresi yang sesuai untuk masing-masing jenis

kelamin dan kelompok umur serta pengukuran lipatan kulit menggunakan :  $D = c - m$  (log jumlah lipatan kulit)

c) Persen lemak tubuh dihitung dengan :  $\% \text{ lemak tubuh} = (4,95/D - 4,50) \times 100$

d) Total lemak tubuh (kg) = berat badan (kg) x % lemak tubuh

e) Masa lemak tubuh bebas = berat badan (kg) – lemak tubuh (kg) (Fahmida & Dillon, 2007).

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

BIA merupakan metode untuk mengevaluasi komposisi tubuh (González-Correa and Caicedo-Eraso, 2012). Secara lengkap, BIA digunakan untuk mengestimasi total air dalam tubuh, masa lemak bebas dengan menambahkan pengukuran berat badan, jenis kelamin dan usia sebagai parameter dasarnya (Gibson, 2005).

Dalam pengukuran persen lemak tubuh menggunakan BIA terdapat beberapa kelebihannya yaitu tidak membahayakan (aman), mempunyai hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pengukuran IMT dan *skinfold*, prosedurnya mudah, tidak memerlukan tenaga ahli dalam pengoperasiannya (Jack and Rutherford, 2010 ; González-Correa and Caicedo-Eraso, 2012).

## c. Faktor-faktor yang mempengaruhi persen lemak tubuh

### 1) Jenis kelamin

Menurut Sudibjo (2012), faktor hormonal mempengaruhi pola penyebaran lemak tubuh antara laki-laki dan perempuan. Perempuan memiliki pola distribusi lemak yang khas sejak masa

pubertas dan biasanya tersebar pada daerah payudara, perut bagian bawah, paha, dan sekitar alat genital. Pada perempuan memiliki lebih banyak lemak (sebagian terletak pada payudara dan pinggang) karena untuk melindungi organ reproduksi dan jaminan penyediaan kalori saat hamil, sedangkan pada laki-laki tidak memiliki pola distribusi lemak yang khas setelah pubertas. Nilai *storage fat* (cadangan energi) pada laki-laki dan perempuan mempunyai rata-rata yang tidak jauh berbeda sekitar 12% dan 15% dari berat badan, tetapi mempunyai perbedaan yang sangat besar pada *essensial fat*-nya (untuk menjaga fungsi fisiologis organ), yaitu sekitar 12% pada perempuan dan 3% pada laki-laki.

## 2) Umur

Semakin bertambahnya usia manusia, metabolisme, serta produksi hormon tubuh pun menurun sehingga membuat komposisi antara lemak dan otot dalam tubuh berubah dimana terjadi penurunan massa otot dan peningkatan jumlah lemak (Pangkahila, 2007).

## 3) IMT

IMT merupakan indikator paling umum yang digunakan untuk pengukuran komposisi tubuh. Penelitian Heriyanto (2012) menunjukkan ada hubungan signifikan antara IMT dan persen lemak tubuh. Orang dengan IMT normal namun persen lemak tubuh tinggi akan meningkatkan inflamasi yang lebih tinggi (Adityawarman, 2007)

#### 4) Aktifitas fisik

Kurangnya aktifitas fisik berhubungan dengan distribusi lemak tubuh dimana dapat menyebabkan meningkatnya risiko obesitas. Penelitian Fatmah dan Nasution (2011), menunjukkan bahwa kurangnya aktifitas fisik dapat meningkatkan persen lemak dalam tubuh baik pada laki-laki maupun wanita dan juga pada orang tua.

#### 5) Obat-obatan

Kandungan obat-obatan tertentu baik dari bahan kimia atau herbal dapat memberikan efek secara tidak langsung terhadap penambahan berat badan dan peningkatan lemak tubuh dengan peningkatan reaksi nafsu makan dan penyerapan nutrisi dari makanan yang dikonsumsi. Obat-obatan yang dimaksud diantaranya antidepresan, antipsikotik yang biasa digunakan untuk menangani gangguan bipolar dan skizofrenia, serta anti-inflamasi non-steroid (OAINS) yang memiliki efek samping menyebabkan kenaikan berat badan karena meningkatnya nafsu makan seperti prednisolon. Orang yang mengonsumsi steroid juga dapat mengalami perubahan pada bagian tubuh tertentu yang menyimpan lemak seperti pada perut dan wajah (Witjaksono, 2016).

#### 6) Hormon

Penurunan kadar hormon seperti *growth hormone*, testosteron, dan *thyroid* menjadi salah satu faktor penyebab meningkatnya persen lemak tubuh. Ketika kadar *growth hormone*

dan testosteron menurun menyebabkan berkurangnya massa otot disertai peningkatan lemak tubuh. Otot membakar lebih banyak kalori dibandingkan lemak tubuh sehingga hal ini memicu peningkatan persen lemak tubuh (Beers, 2014).

d. Klasifikasi persen lemak tubuh

*Cut off* persen lemak tubuh diklasifikasikan menjadi lima kategori berdasarkan masing-masing kelompok usia. Dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut :

**Tabel 2.3 Kategori Persen Lemak Tubuh**

<b>Kategori Usia</b> <b>Jenis Kelamin</b>	<b>Laki-Laki</b>	<b>Perempuan</b>
20-39 Tahun	Rendah (< 8%) Normal (8-19,9%) Tinggi (20-24,9%) Sangat Tinggi (≥ 25%)	Rendah (< 21%) Normal (21-32,9%) Tinggi (33-38,9%) Sangat Tinggi (≥ 39%)
40-59 Tahun	Rendah (< 11%) Normal (11-21,9%) Tinggi (22-27,9%) Sangat Tinggi (≥ 28%)	Rendah (< 23%) Normal (23-33,9%) Tinggi (34-39,9%) Sangat Tinggi (≥ 40%)
60-79 Tahun	Rendah (< 13%) Normal (13-24,9%) Tinggi (25-29,9%) Sangat Tinggi (≥ 30%)	Rendah (< 24%) Normal (24-35,9%) Tinggi (36-41,9%) Sangat Tinggi (≥ 42%)

(Omron Tipe 358 HB)

## 2.3. Asupan Lemak

### 2.3.1. Pengertian Lemak

Lemak disebut juga dengan lipid yang merupakan senyawa heterogen yang terdapat dalam makanan dan tubuh manusia. Lemak mempunyai sifat yang larut dalam pelarut non polar seperti etanol, eter, kloroform dan benzena (Almatsier, 2010). Lebih dari 90% lemak makanan adalah trigliserida (*tryacyglycero*), dan jenis lainnya adalah kolesterol,

fosfolipid, sterol dan karotenoid (Webster-Gandy *et al.*, 2012). Komponen dasar lemak adalah asam lemak dan gliserol yang diperoleh dari hasil hidrolisis lemak, minyak maupun senyawa lipid lainnya (Sartika, 2008). Di dalam makanan, lemak menyumbangkan energi sebesar 9 kkal/g yang dapat diperoleh dari konsumsi makanan yang mengandung lemak (Gallagher, 2004).

### 2.3.2. Jenis Lemak

Asam lemak pembentuk lemak dapat dibedakan berdasarkan jumlah atom karbon, ada tidaknya ikatan rangkap, jumlah ikatan rangkap atau letak ikatan rangkap (Sartika, 2008). Berdasarkan struktur kimianya, asam lemak dibedakan menjadi :

#### 1. Asam lemak Jenuh (*saturated fatty acid/SFA*)

Asam lemak jenuh yaitu asam lemak yang tidak mempunyai ikatan rangkap pada rantai karbon, yang berarti asam lemak ini tidak peka terhadap oksidasi dan pembentukan radikal bebas (Sartika, 2008). Asam lemak jenuh mengandung atom karbon yang dihubungkan oleh ikatan tunggal dan hidrogen yang memiliki titik leleh yang relatif tinggi dan padat pada suhu ruang ( Webster-Gandy *et al.*, 2012)

Asam lemak jenuh diperoleh dari lemak hewani dan produknya seperti daging berlemak, lemak babi, butter, keju dan cream. Lemak dari tumbuhan (nabati) mengandung lemak tidak jenuh, kecuali pada minyak kelapa dan minyak kelapa sawit. Beberapa margarin pabrikan, diketahui mengandung lemak jenuh yang signifikan (Webster-Gandy *et al.*, 2012). Konsumsi asam lemak jenuh cenderung meningkatkan

kadar kolesterol LDL dalam darah dimana lipoprotein meningkatkan risiko penyakit jantung jika dalam kadar tinggi (De Souza *et al.*, 2015).

2. Asam Lemak tak jenuh tunggal (*Monounsaturated fatty acids/MUFA*)

Asam lemak tak jenuh tunggal merupakan jenis asam lemak yang mempunyai satu ikatan rangkap pada rantai atom karbon dan biasanya berbentuk cair (minyak) pada temperatur ruangan. (Webster-Gandy *et al.*, 2012). Asam lemak tak jenuh tunggal dapat diperoleh dari berbagai macam sumber seperti minyak hazelnut, minyak biji bunga matahari, minyak ikan, dari biji-bijian (almond, kacang tanah, hazelnut dan sebagainya). Namun sumber yang paling sering digunakan adalah minyak zaitun dan kanola (Schwingshackl and Hoffmann, 2012). Penelitian lain Schwingshackl dan Hoffman (2016) menyebutkan efek pemberian asupan MUFA pada penderita DM tipe 2 mampu menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar kolesterol HDL pada individu yang mengalami overweight atau obesitas begitu juga pada penderita diabetes dengan metabolisme glukosa yang abnormal.

3. Asam lemak tak jenuh jamak (*Polyunsaturated fatty acids/PUFA*)

PUFA mengandung dua atau lebih ikatan rangkap (Webster-Gandy *et al.*, 2012). PUFA mudah dioksidasi dalam makanan dan tubuh. Asam lemak ini bersifat cair pada suhu ruang bahkan tetap cair pada suhu dingin karena memiliki titik leleh yang lebih rendah daripada MUFA atau SFA. Asam lemak ini banyak ditemukan pada minyak ikan dan nabati seperti jagung dan biji matahari. Sumber alami PUFA yang penting bagi kesehatan adalah kacang-kacangan dan biji-bijian. Contoh PUFA adalah asam linoleat (omega-6) dan omega-3 yang

tergolong dalam asam lemak yang banyak ditemukan pada minyak nabati/sayur dan minyak ikan (Pusparini, 2007).

Asam lemak omega-3 dapat menurunkan produksi trigliserida dan apolipoprotein  $\beta$  di dalam hati. Selain berperan dalam pencegahan penyakit jantung koroner dan artritis, asam lemak omega-3 dianggap penting untuk memfungsikan otak dan retina secara baik (Pusparini, 2007).

### 2.3.3. Sumber Makanan Yang Mengandung Lemak

**Tabel 2.4 Sumber Makanan Yang Mengandung Lemak**

Jenis lemak	Sumber makanan
Lemak Jenuh	Lemak daging sapi, lemak babi, susu, mentega, keju, minyak kelapa, minyak palem, minyak kelapa sawit dan minyak jelantah
Lemak Tak Jenuh Tunggal	Minyak zaitun, minyak kedelai, minyak kacang tanah, minyak biji kapas, kanola
Lemak Tak Jenuh Jamak	Minyak ikan, jagung, biji bunga matahari, kacang-kacangan dan biji-bijian.

(Webster-Gandy *et al.*, 2012)

**Tabel 2.5 Kandungan Lemak Pada Bahan Makanan**

Bahan Makanan	MUFA (%)	PUFA (%)	SFA (%)
Olive oil	73	10.5	14
Coconut oil	6	2	86
Soybean oil	23	58	16
Peanut oil	46	32	17
Sesame oil	40	42	14
High-oleic safflower oil	72	13	7.5
Walnut oil	23	63	9
Almond oil	70	17	8
Hazelnut oil	78	10	7
Avocado oil	71	13	12
Canola oil	63	28	7
Mustard oil	59	21	12
High oleic sunflower	84	4	10
Fish oil, cold liver	47	23	23
Flaxseed oil, cold press	18	68	9
Hazelnut	46	8	4
Almonds	31	11	4
Cashew nut	27	7	9
Pistacchio nuts	24	14	5
Butter, salted	21	3	51
Cheese, cheddar	9	1	21
Pork, ham	8.3	2	6.5
Mackerel	5.4	3.3	3.2
Beef, steak	4.5	0.4	4.3
Egg	3.6	2	3
Salmon	2.1	2.5	0.9
Milk, 3.7% fat	1	0.1	2.2
Chicken	0.9	0.75	0.8

(Schwingshackl and Hoffmann, 2012)

#### 2.4. Hubungan Asupan Lemak dan Persen Lemak Tubuh

Lemak merupakan zat gizi penghasil energi terbesar yang memberikan sumbangan energi dua kali lebih banyak dibandingkan dengan protein dan karbohidrat (Sarnblad, 2006). Hasil pemecahan lemak dari makanan berupa asam lemak dan gliserol yang kemudian dibentuk menjadi trigliserida. Jika energi telah dipenuhi dari karbohidrat, trigliserida akan disimpan dalam

jaringan adiposa sebagai cadangan energi jika diperlukan dan menumpuk dalam jaringan jika tidak digunakan, sehingga asupan lemak berperan penting dalam peningkatan persen lemak tubuh seseorang (Mann Jimm & Trustwell, 2014).

## 2.5. Penilaian Asupan Makan Individu

*Dietary assessment* atau penilaian asupan makan merupakan penilaian gizi secara langsung pada tanda pertama defisiensi zat gizi. Metode ini bisa memprediksi kemungkinan defisiensi zat gizi yang dapat dikonfirmasi lebih lanjut oleh metode penilaian lain seperti biokimia, antropometri dan klinis (Fahmida & Dillon, 2007).

Tujuan dari penilaian asupan makanan adalah untuk mengetahui kebiasaan makan dan gambaran tingkat kecukupan bahan makanan dan zat gizi pada tingkat kelompok, rumah tangga dan perorangan serta faktor-faktor yang berpengaruh terhadap konsumsi makanan tersebut (Supariasa, Bakri, Fajar, 2016).

### 2.5.1. Food Recall 24 Jam

Metode *food recall* 24 jam dilakukan oleh ahli gizi yang telah dilatih dalam teknik wawancara untuk menanyakan makanan yang dikonsumsi oleh subjek dalam periode 24 jam terakhir. *Recall* 24 jam digunakan untuk mengkategorikan rata-rata asupan makan dari kelompok populasi dengan memilih subjek representatif populasi (Gibson, 2005).

- 1) Kelebihan *food recall* 24 jam
  - Sederhana, mudah, cepat

- Memperoleh deskripsi kualitatif dari pola makan asupan makanan
- Beban responden rendah sehingga respon meningkat
- Tidak mengancam
- Murah

2) Kelemahan *food recall* 24 jam

- a) Bergantung pada memori subjek
- b) Bersifat retrospektif sehingga tidak cocok digunakan pada anak dan lansia
- c) Kemungkinan terjadi eror pada estimasi ukuran porsi
- d) Pewawancara harus terlatih
- e) Cenderung mengalami kesalahan ketika estimasi ukuran porsi di tukar ke bentuk gram
- f) Kelalaian dalam memasukkan saus, minuman bisa menyebabkan rendahnya asupan energi

(Fahmida & Dillon, 2007).

### **2.5.2 Food Record (*estimated food record dan weighed food record*)**

Metode ini digunakan untuk mencatat jumlah atau ukuran porsi makanan yang dikonsumsi individu dengan perkiraan menggunakan ukuran rumah tangga (URT) atau penimbangan makanan (Supariasa, Bakri, Fajar, 2016).

Prinsip penggunaan metode ini, responden diminta mencatat seluruh makanan dan minuman (termasuk snack) yang dikonsumsi dalam ukuran rumah tangga. Pencatatan dilakukan termasuk pada nama makanan,

bahan makanan yang digunakan, metode memasak dan bentuk bahan makanan (mentah, dimasak, dikupas) (Fahmida & Dillon, 2007).

1) Kelebihan *Food Record*

- 1) Tidak bergantung memori
- 2) Dapat memperoleh rincian data ukuran porsi yang dikonsumsi
- 3) Dapat menilai pola dan kebiasaan makan

2) Kelemahan *Food Record*

- 1) Membutuhkan kerjasama dan motivasi yang tinggi dari responden
- 2) Beban responden tinggi
- 3) Kemungkinan responden akan mengubah kebiasan makannya
- 4) Untuk menilai asupan sehari-hari responden diperlukan pengulangan hari
- 5) Memakan waktu

(Fahmida & Dillon, 2007 ; Seon Shim, *et al.*, 2014)

### 2.5.3 *Dietary history* (Riwayat Makan)

Metode ini bersifat kualitatif karena memberikan gambaran pola makan bersifat kualitatif yang memberikan gambaran pola konsumsi berdasarkan pengamatan dalam waktu yang cukup lama (Supariasa, dkk, 2016).

a) Kelebihan metode *dietary history*

- 1) Dapat menilai asupan zat gizi harian
- 2) Dapat mendeteksi perubahan musim
- 3) Bisa berkorelasi dengan pengukuran biokimia
- 4) Dapat memperoleh data seluruh asupan zat gizi

b) Kelemahan metode *dietary history*

- 1) Proses wawancara lama (lebih dari 2 jam)
- 2) Membutuhkan pewawancara terlatih
- 3) Sulit dan mahal
- 4) Cenderung overestimated
- 5) Biasanya hanya difokuskan pada makanan khusus
- 6) Memakan waktu
- 7) Membutuhkan kerjasama responden dengan kemampuan recall kebiasaan diet
- 8) Tidak cocok untuk studi epidemiologi

(Fahmida & Dillon, 2007; Seon Shim *et al.*, 2014)

#### 2.5.4 *Food frequency Questionnaire (FFQ)*

Digunakan untuk menilai asupan energi atau zat gizi lainnya dengan menentukan bagaimana frekuensi konsumsi perorang dengan bahan makanan yang telah ditentukan dengan menggunakan kuesioner. Kuesioner yang digunakan berisi sekitar 100 atau lebih bahan makanan penting yang berkontribusi pada asupan energi populasi (Fahmida & Dillon, 2007).

Ada dua tipe FFQ yaitu :

1) FFQ kualitatif

Berisi daftar makanan spesifik (makanan yang dikonsumsi secara periodik berhubungan dengan kegiatan khusus atau musim tertentu). atau secara luas untuk mengestimasi keberagaman asupan makanan yang dibuat.

## 2) Semi quantitative FFQ (SQ-FFQ)

Sama seperti FFQ kualitatif dengan penambahan estimasi ukuran porsi contohnya : sedang, kecil, besar.

(Fahmida & Dillon, 2007).

Ada beberapa kelebihan dan kelemahan metode FFQ yaitu :

### a) Kelebihan

- 1) Mudah dikumpulkan, murah
- 2) Cepat (antara 20 menit sampai 1 jam)
- 3) Beban responden rendah dibandingkan metode pencatatan (*record*)
- 4) Bisa mempresentasikan asupan harian dari bahan makanan spesifik.

### b) Kekurangan

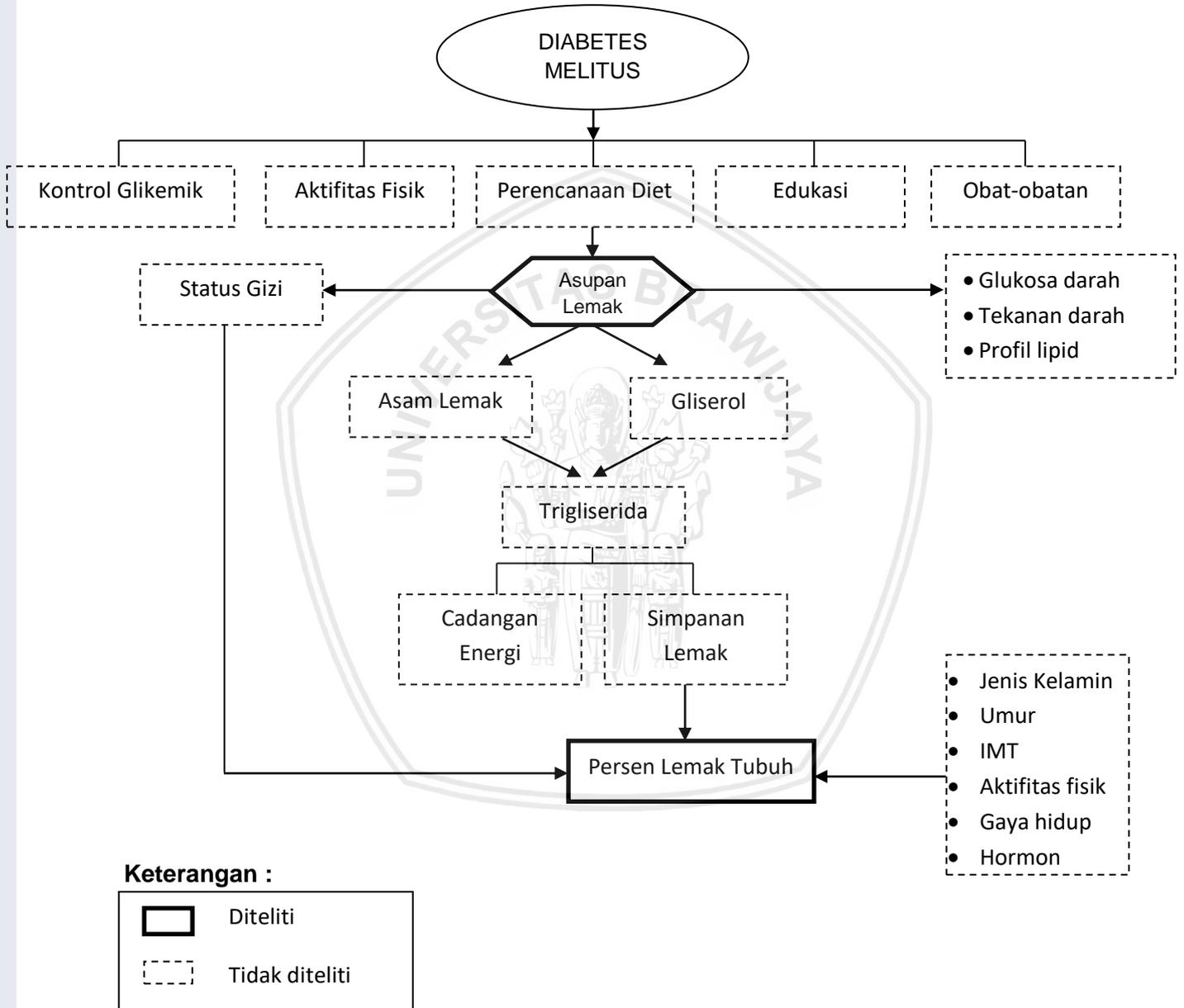
- 1) Hasil bergantung pada kelengkapan isi daftar di kuesioner
- 2) Makanan musiman sulit untuk di kuantifikasi
- 3) Bergantung pada memori
- 4) Memberikan ukuran porsi tetapi tidak merefleksikan makanan yang dimakan oleh subjek
- 5) Hanya cocok untuk zat gizi tertentu
- 6) Menggunakan kuesioner tertutup
- 7) Akurasi rendah

(Fahmida & Dillon, 2007; Seon Shim *et al.*, 2014)

BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

1.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian

Diabetes tidak dapat disembuhkan tetapi dapat dikendalikan dengan kontrol glikemik, aktifitas fisik, perencanaan diet, edukasi dan obat-obatan. Penelitian ini mengambil salah satu alat kontrol DM yaitu perencanaan diet (PERKENI, 2015). Pengaturan pola makan pada penderita DM tidak berbeda dengan orang sehat yaitu makanan gizi seimbang yang sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu salah satunya yang diperhatikan adalah asupan lemak. Asupan lemak yang dianjurkan pada orang dengan diabetes yaitu 20-25% dari kebutuhan kalori (Perkeni, 2015). Pada orang diabetes asupan lemak dipengaruhi oleh glukosa darah, tekanan darah dan profil lipid sehingga perlu pengelolaan komprehensif oleh penderita DM (PERKENI, 2015).

Hasil akhir dari pemecahan lemak dari makanan adalah asam lemak dan gliserol. Asam lemak dan gliserol yang didapat akan diubah menjadi trigliserida (proses esterifikasi). Jika sumber energi tidak tersedia atau tidak mencukupi dari karbohidrat, maka trigliserida akan dipecah kembali menjadi asam lemak dan gliserol (proses lipolisis) untuk ditransportasikan menuju sel-sel untuk dioksidasi menjadi energi. Namun jika sumber energi dalam tubuh telah terpenuhi, maka trigliserida akan disimpan di jaringan adiposa sebagai cadangan energi jangka panjang (Mann Jimm & Trustwell, 2014). Cadangan lemak yang tinggi akan menyebabkan peningkatan persen lemak dalam tubuh. Selain itu asupan lemak yang tinggi akan menyebabkan status gizi obesitas yang umumnya berhubungan dengan peningkatan persen lemak tubuh. Pada orang diabetes Persen lemak dalam tubuh dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jenis kelamin, umur, IMT, aktifitas fisik, pengetahuan, gaya hidup, penggunaan obat anti diabetes dan faktor hormonal.

## 1.2 Hipotesis Penelitian

Ada hubungan asupan lemak dengan persen lemak tubuh pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 di Wilayah kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang.



## BAB 4

### METODE PENELITIAN

#### 4.1. Rancangan penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional analitik yang mengkaji pengaruh antara variabel bebas dan terikat dengan pendekatan *cross sectional* dimana variabel bebas dan terikat pada objek penelitian dikumpulkan secara simultan (dalam waktu bersamaan).

#### 4.2. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penderita Diabetes Melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang. Pengukuran besar sampel penelitian menggunakan rumus Slovin berikut :

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

$$n = \frac{119}{1+119(0,1)^2}$$

$$n = \frac{119}{2,19}$$

$$n = 54,3 \approx 55$$

$$55 \times 10\% = 60,5 \approx 61$$

Penambahan 10% untuk mengantisipasi kehilangan sampel. Jadi jumlah sampel penelitian yaitu 61 sampel.

Keterangan :

n : Jumlah sampel

N : Total Populasi

$e^2$  : Derajat signifikan (0,1)

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* yang melihat kriteria inklusi dan eksklusi penelitian. Adapun kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu :

1. Responden merupakan penderita DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang
2. Penderita berusia 35-59 tahun
3. Responden bersedia menjadi responden ditandai dengan mengisi *informed consent*
4. Bisa berkomunikasi dengan baik

Sedangkan kriteria eksklusi penelitian :

- 1) Penderita dengan komplikasi dislipidemia
- 2) Buta huruf
- 3) Wanita Hamil
- 4) Menyusui

Untuk kriteria *drop out* :

- 1) Meninggal dunia pada rentang waktu penelitian
- 2) Mengundurkan diri menjadi responden selama penelitian

### **4.3. Variabel Penelitian**

#### **4.3.1. Variabel independen**

Variabel independen yang akan diteliti yaitu asupan lemak pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang.

#### **4.3.2. Variabel dependen**

Variabel dependen (variabel terikat) yang akan diteliti yaitu persen lemak tubuh pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang.

### **4.4. Lokasi dan Waktu Penelitian**

#### **4.4.1. Lokasi penelitian**

Penelitian dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang.

#### **4.4.2. Waktu penelitian**

Penelitian ini dilakukan dari bulan Desember 2018 sampai Januari 2019.

### **4.5. Bahan dan Alat/Instrumen Penelitian**

Instrumen atau alat bantu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

- 4 Lembar *informed consent* merupakan surat persetujuan oleh responden sebagai bukti kesediaan menjadi responden dalam penelitian. Surat ini bertujuan agar responden mengetahui tujuan dan risiko dari penelitian.
- 5 Formulir karakteristik responden. Berisi pertanyaan untuk menggali data diri responden. Isi kuesioner karakteristik meliputi nama responden, tanggal Lahir/usia, tanggal pengumpulan data, jenis kelamin, pendidikan, alamat, pekerjaan, aktifitas fisik, lama menderita DM, riwayat edukasi gizi, tinggi badan, berat badan, IMT dan hasil persen lemak tubuh.

- 6 *Form estimated food record* untuk mengambil data asupan makanan yang dikonsumsi responden. Selama 5 (lima) hari yang terdiri dari 4 (empat) hari biasa dan 1 (satu) hari libur.
- 7 Buku *food picture* yang diterbitkan oleh Kemenkes RI untuk menyamakan URT yang digunakan responden yang digunakan untuk memberikan gambaran jumlah/besaran makanan yang dikonsumsi.
- 8 *Microtoise* merk SECA dengan ketelitian 0,1 cm untuk mengukur tinggi badan
- 9 *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) merk Omron untuk mengukur berat badan dan total lemak tubuh responden dengan satuan berupa persen (%).
- 10 *Software analysis nutrisurvey 2004* untuk analisis estimasi asupan lemak dari konsumsi makanan responden yang telah di isi pada *form esimated food record*.
- 11 Program SPSS versi 16.0 untuk pengolahan data dan analisis hubungan penelitian.

#### 4.6. Definisi Istilah/Operasional

**Tabel 4.1 Definisi Operasional Variabel**

No	Variabel	Definisi Variabel	Alat Ukur	Cara Pengukuran Dan Kriteria	Skala Data
1	Asupan lemak	Persentase kecukupan rata-rata asupan lemak dalam makanan yang dikonsumsi dari total kebutuhan energi yang diperoleh dengan metode <i>food record</i> selama 5 hari yang mewakili 4 hari biasa ( <i>weekday</i> ) dan 1 hari libur ( <i>weekend</i> ).	<i>Form food record</i>	Analisis Kandungan lemak dalam makanan yang dikonsumsi responden dalam bentuk URT yang kemudian dikonversikan dalam satuan gram. Hasil gram tersebut kemudian dibandingkan dengan kecukupan responden dalam bentuk persen.	Rasio
2	Persen lemak tubuh	Persentase lemak tubuh responden penelitian yang diperoleh melalui pengukuran lemak tubuh dengan menggunakan <i>Bioelectrical Impedance Analysis</i> (BIA).	<i>Bioelectrical Impedance Analysis</i> (BIA)	Pengukuran lemak tubuh terhadap responden secara langsung dengan menggunakan BIA dan dinyatakan dalam bentuk persen total lemak tubuh.	Rasio

## 4.7. Prosedur Penelitian/Pengumpulan Data

### 4.7.1. Tahap Persiapan

#### 1) Observasi awal

Pada tahap ini peneliti menentukan tempat penelitian dan fokus permasalahan dalam penelitian yang direncanakan, pembuatan proposal penelitian dan mencari literatur terkait permasalahan yang akan diteliti.

#### 2) Perizinan

Pengurusan surat *ethical clearance* dan surat perizinan penelitian ke Puskesmas Arjuno Kota Malang.

### 4.7.2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data penelitian di lapangan.

#### 1. Data persetujuan responden

Sebelum pengambilan data persetujuan, diberikan penjelasan mengenai tujuan, risiko dan manfaat dari penelitian yang dilakukan kepada responden. Data persetujuan responden diambil melalui *form informed consent* yang diisi oleh responden sebagai bentuk persetujuan/kesedian responden ikut dalam kegiatan penelitian.

#### 2. Data Karakteristik

Data karakteristik yang meliputi identitas responden diperoleh melalui wawancara langsung dengan responden. Kuesioner berisi pertanyaan untuk menggali identitas responden, berat badan, tinggi badan, lama menderita DM, riwayat pemberian edukasi gizi terkait penyakit DM dan komplikasinya,

pekerjaan, riwayat aktifitas fisik responden, penggunaan obat anti diabetes, hasil pengukuran IMT dan persen lemak tubuh

### 3. Data Antropometri

Untuk pengambilan data antropometri, peneliti dibantu oleh enumerator yang telah terstandarisasi. Adapun kriteria yang harus dipenuhi oleh enumerator adalah :

- 1) Mahasiswa S1 gizi FKUB yang telah lulus mata kuliah nutritional assessment
- 2) Telah dilakukan standarisasi oleh pengelola laboratorium Jurusan Gizi FKUB
- 3) Bersedia mengikuti ketentuan yang diberikan peneliti untuk kepentingan penelitian.

#### a. Data tinggi badan

Data tinggi badan diperoleh melalui pengukuran tinggi badan menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm.

Prosedur pengukuran tinggi badan :

- 1) Meminta responden melepaskan alas kaki (sandal/sepatu), topi (penutup kepala).
- 2) Memastikan alat geser *microtoise* berada diposisi atas.
- 3) Responden diminta berdiri tegak, persis di bawah alat geser.
- 4) Posisi kepala dan bahu bagian belakang, lengan, pantat dan tumit responden menempel pada dinding tempat *microtoise* dipasang.
- 5) Pandangan responden diminta lurus ke depan, dan tangan dalam posisi tergantung bebas.

- 6) Menggerakkan alat geser sampai menyentuh bagian atas kepala responden. Pastikan alat geser berada tepat di tengah kepala responden. Dalam keadaan ini bagian belakang alat geser harus tetap menempel pada dinding.
- 7) Membaca angka tinggi badan pada jendela baca ke arah angka yang lebih besar (ke bawah). Pembacaan dilakukan tepat di depan angka (skala) pada garis merah, sejajar dengan mata petugas.
- 8) Apabila pengukur lebih rendah dari yang diukur, pengukur harus berdiri di atas bangku agar hasil pembacaannya benar.
- 9) Pencatatan dilakukan dengan ketelitian sampai satu angka dibelakang koma (0,1cm). Contoh 157,3 cm; 160,0 cm; 163,9 cm.

b. Data berat badan

Pengukuran berat badan menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) dengan ketelitian 0,1 kg.

Prosedur pengukuran berat badan :

- 1) Meminta responden untuk menggunakan pakaian seminimal mungkin. Dan melepaskan atau menaruh barang yang bisa menambah beban pada tubuh (Handphone, jam tangan, perhiasan yang berat, dan lain-lain)
- 2) Menyalakan alat. Setelah pada alat menampilkan tahun, bulan dan tanggal (MM/DD) lalu akan muncul "0.00 Kg". Responden tidak diperbolehkan naik ke atas unit sebelum unit menunjukkan "0.00 Kg" karena akan muncul tulisan Err (error)

- 3) Meminta responden untuk naik ke atas unit tanpa alas kaki dan menempatkan kaki pada elektroda kaki.
- 4) Angka hasil pengukuran di kaca jendela alat timbang akan muncul, dan tunggu sampai angka tidak berubah (STATIS). Setelah hasil pengukuran berat muncul, display akan berkedip 2x.
- 5) Mencatat hasil pengukuran

#### 4. Data asupan lemak

Data asupan lemak diperoleh menggunakan metode *estimated food record*, dimana responden mencatat mandiri semua makanan dan minuman yang dikonsumsi selama 24 jam penuh. Jumlah makanan yang dikonsumsi dinyatakan dalam ukuran rumah tangga (URT) yang kemudian oleh peneliti dikonversikan ke dalam satuan gram dan kecukupannya dibandingkan dengan kebutuhan responden dalam bentuk persentase. Pencatatan oleh responden dilakukan selama 5 hari, dimana 4 hari mewakili hari biasa (*weekday*) dan 1 hari mewakili hari libur (*weekend*). Untuk meminimalisir bias oleh responden, akan dilakukan food recall 1x24 jam dihari terakhir *food record* dengan bantuan buku *food picture*. Data konsumsi makanan responden kemudian dianalisis menggunakan software *nutrisurvey 2004*.

Cara melakukan pencatatan *estimated food record* (EFR) sebagai berikut :

- a) Responden dimohon untuk mencatat semua makanan dan minuman yang dimakan sesuai dengan ukuran rumah tangga (URT) sesuai dengan hari yang telah disediakan.
- b) Menuliskan rincian makanan :
  - a. Nama makanan

- b. Metode pemasakan
- c. Kondisi makanan (dalam keadaan mentah, dimasak)
- d. Merk makanan instan
- e. Bumbu yang digunakan dalam pengolahan makanan

Pencatatan untuk makanan yang di mix :

- 1) Tuliskan metode pemasakan
- 2) Tuliskan masing-masing jumlah bahan makanan
- 3) Tuliskan masing-masing bahan yang dikonsumsi oleh responden
- 4) Mengisi perkiraan jumlah dan ukuran dengan ukuran rumah tangga (URT)
- 5) Jika responden membeli makanan dari luar, responden tetap harus mencatat jumlah yang dimakan dan peneliti akan memperkirakan jumlah dengan membeli makanan tersebut (Fahmida dan Dilon, 2007)

Data asupan lemak yang telah diperoleh selama 5 hari, kemudian dirata-rata hasilnya dan dibandingkan dengan kebutuhan energi responden dalam bentuk persentase. Kebutuhan energi responden dihitung berdasarkan kebutuhan energi untuk penderita DM menurut Perkeni (2015) dengan menggunakan berat badan ideal (BBI) responden dan memperhitungkan *basal energy expenditure* (BEE), kemudian hasilnya ditambah dan dikurangi dengan beberapa faktor seperti dalam rumus berikut:

*Total Energy Expenditure* (TEE) :

$BEE + BEE(\text{faktor aktifitas} + \text{faktor stres} - \text{koreksi umur})$

#### 5. Data persen lemak tubuh

Data persen lemak tubuh diperoleh melalui pengukuran dengan menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) pada responden.

Prosedur penggunaan BIA :

- 1) Menyalakan alat. Setelah pada alat menampilkan tahun, bulan dan tanggal (MM/DD) lalu akan muncul "0.00 Kg". Responden tidak diperbolehkan naik ke atas unit sebelum unit menunjukkan "0.00 Kg" karena akan muncul tulisan Err (error)
- 2) Memasukkan data personal terkait jenis kelamin, umur, tinggi badan dan berat badan pada display unit alat yang ada pegangannya.
- 3) Meminta responden untuk berdiri tegak di atas alat dengan posisi tangan memegang pegangan alat lurus kedepan membentuk sudut  $90^{\circ}$  dengan tubuh.
- 4) Menekan tombol start pada alat. Tunggu beberapa saat, alat secara otomatis akan mengeluarkan angka yang menunjukkan persen lemak, BMI serta BMR.
- 5) Mencatat hasil pengukuran

#### 4.7.3. Tahap pelaporan dan penyelesaian

Merupakan tahap akhir dari penelitian. Peneliti mengolah data yang telah dikumpulkan. Untuk data asupan lemak diolah terlebih dahulu menggunakan software nutrisurvey dan kemudian di analisis secara statistik bersama data lainnya menggunakan software SPSS 16.0. Kemudian peneliti menyimpulkan dari hasil penelitian yang dilaksanakan. Adapaun cara meminimalisir bias dari data yang ada yaitu :

Responden yang diambil dalam penelitian ini adalah responden dengan kategori *normal reporting* dengan melihat *energy intake reported* (Elrep) yang dibandingkan dengan *predicted total energy expenditure* (*pTEE*) dengan rumus sebagai berikut :

$$pTEE=(7,37-(0,0703 \times \text{umur})+(0,0806 \times \text{BB})+(0,0135 \times \text{TB})-(1,363 \times \text{JK}) \times 238$$

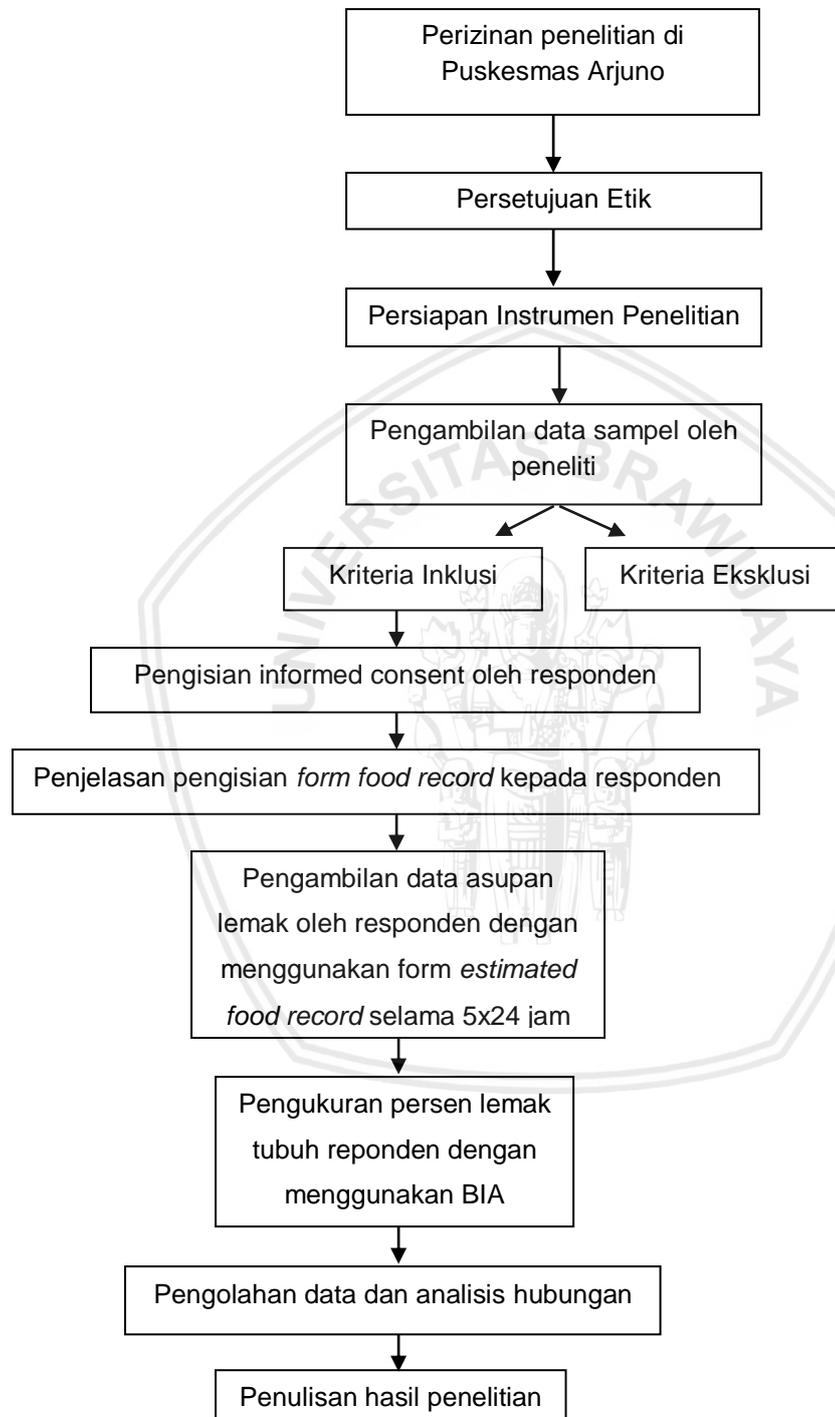
Keterangan : umur (tahun), BB (kg), TB (cm), Jenis Kelamin (1=laki-laki, 2=perempuan).

Hasil interpretasi data dikategorikan sebagai berikut :

Kategori	Hasil Elrep
<i>Under reporting</i>	<40%
<i>Normal reporting</i>	40-160%
<i>Over reporting</i>	>160%

(Fahmida & Dillon, 2007)

#### 4.7.4. Alur Penelitian



Gambar 4.1 Alur Penelitian

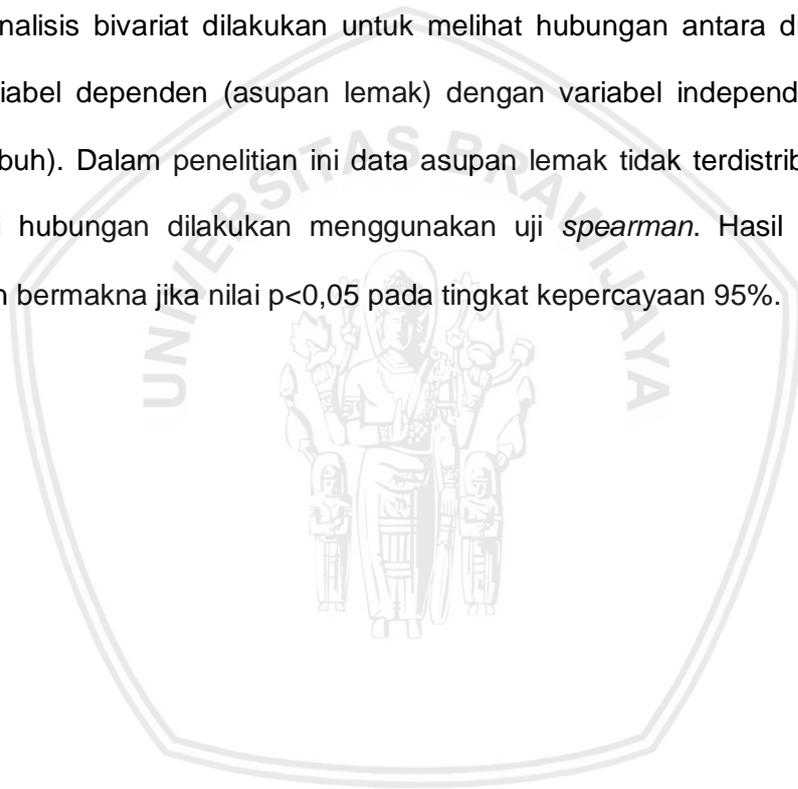
## 4.8. Analisis Data

### 4.8.1. Analisis univariat

Digunakan untuk menggambarkan data karakteristik responden yang ditampilkan dalam bentuk tabel, kemudian diinterpretasikan.

### 4.8.2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk melihat hubungan antara dua variabel yaitu variabel dependen (asupan lemak) dengan variabel independen (persen lemak tubuh). Dalam penelitian ini data asupan lemak tidak terdistribusi normal maka uji hubungan dilakukan menggunakan uji *spearman*. Hasil uji statistik dikatakan bermakna jika nilai  $p < 0,05$  pada tingkat kepercayaan 95%.



## BAB 5

## HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

## 1.1 Karakteristik Responden

Jumlah sampel yang menjadi responden dalam penelitian ini adalah 55 responden dengan karakteristik yang tercantum pada tabel 5.1 berikut ini :

Tabel 5.1 Karakteristik Responden

Karakteristik	n	%
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	21	38,2
Perempuan	34	61,8
<b>Usia</b>		
Dewasa Awal (21-39 tahun)	2	3,6
Dewasa Madya (40-59 tahun)	53	96,4
<b>Status Gizi (IMT)</b>		
Underweight (< 18,5)	0	0
Normal (18,5-22,9)	6	10,9
Overweight (23-24,9)	18	32,7
Obesitas 1 (25-29,9)	20	36,4
Obesitas 2 ( $\geq 30$ )	11	20
<b>Pekerjaan</b>		
Tidak bekerja	22	40
Pedagang	8	14,5
PNS	3	5,5
TNI/Polri	1	1,8
Lain-lain	21	38,2
<b>Tingkat Aktifitas</b>		
Tidak ada	21	38,2
Rumah Tangga	33	60
Lain-lain	1	1,8
<b>Jenis Exercise Yang Dilakukan</b>		
Tidak ada	11	20
Senam	7	12,7
Fitnes	1	1,8
Jalan Santai	36	65,5

<b>Durasi Exercise</b>		
Tidak melakukan exercise	12	21,8
< 150 menit	28	50,9
≥ 150 menit	15	27,3
<b>Lama Menderita DM</b>		
< 5 tahun	38	69,1
≥ 5 tahun	17	30,9
<b>Riwayat Edukasi</b>		
Belum mendapat edukasi	8	14,5
Sudah mendapat edukasi	47	85,5
<b>Konsumsi Obat Anti Diabetes</b>		
Tidak konsumsi OAD	12	21,8
<b>Konsumsi obat :</b>		
Sulfonilurea (Glimepiride, Glibenclamide)	11	20
Biguanida (Metformin)	6	10,9
Insulin	3	5,5
Kombinasi (Sulfonilurea & Metformin)	22	40
Kombinasi (Acarbose & Metformin)	1	1,8

## 1.2 Asupan Lemak

Asupan lemak responden dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 5.2 Analisa Kecukupan Asupan Lemak**

Variabel	Med	Min	Maks
Kecukupan Lemak	23,7 %	7,07 %	59,5 %

Data kecukupan lemak responden dalam penelitian ini telah diuji normalitasnya menggunakan uji *kolmogorov-smirnov*, dimana dari hasil uji normalitas data didapatkan hasil data kecukupan lemak responden terdistribusi tidak normal dengan nilai  $p=0,003$

Berdasarkan tabel 5.2 di atas, didapatkan median asupan lemak responden adalah 23,7 % dengan nilai minimum yaitu 7,07% dan nilai maksimum 59,5%. Nilai persentase median kecukupan lemak tersebut termasuk dalam kategori cukup berdasarkan Perkeni (2015) dimana kategori

asupan lemak yang dianjurkan bagi penderita DM adalah 20-25% dari total asupan energi. Namun berdasarkan distribusi kecukupan lemak, sebagian besar responden mempunyai asupan lemak yang lebih. Distribusi kecukupan lemak responden dapat dilihat pada tabel 5.3.

**Tabel 5.3 Distribusi Kecukupan Lemak**

Kategori	n	%
Kurang (< 20%)	18	32,7
Cukup (20-25%)	14	25,5
Lebih (>25%)	23	41,8

Tabel 5.3 menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kecukupan lemak yang berlebih yaitu sebanyak 41,8% responden. Dari hasil observasi, bahan makanan sumber lemak yang paling sering dikonsumsi oleh responden berasal dari penggunaan minyak kelapa sawit dan santan dalam pengolahan makanan, konsumsi lauk hewani (daging ayam, daging sapi, ikan, telur) dan lauk nabati (tahu dan tempe).

### 1.3 Persen Lemak Tubuh

Persen lemak tubuh adalah persen dari perbandingan bobot massa jaringan lemak dan non lemak (*fat free mass*) pada tubuh seseorang (Gibson, 2005). Menurut Gibson (2005), *cut off* persen lemak tubuh diklasifikasikan menjadi rendah, normal, tinggi dan sangat tinggi dan dibedakan antara laki-laki dan perempuan. Dalam penelitian ini, untuk data persen lemak tubuh telah dilakukan uji normalitas data dengan uji *kolmogorov-smirnov* dimana didapatkan hasil bahwa data persen lemak tubuh terdistribusi normal dengan nilai  $p=0,197$ . Hasil persen lemak tubuh dari responden dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 5.4 Analisa Rata-Rata Persen Lemak Tubuh**

Variabel	Mean±SD
Persen Lemak Tubuh Total	32% ±6,28
Berdasarkan Kategori :	
Perempuan	35,7% ± 3,47
Laki-laki	25,9% ± 4,86

Dari tabel 5.3 dapat dilihat bahwa rata-rata persen lemak tubuh total responden yaitu 32% dengan standar deviasi 6,28. Dengan rata-rata persen lemak tubuh pada responden perempuan yaitu 35,7% dengan standar deviasi 3,47 dan rata-rata persen lemak tubuh pada responden laki-laki yaitu 25,9% dengan standar deviasi 6,18. Berdasarkan Gibson (2015) rata-rata persen lemak tubuh pada seluruh responden termasuk dalam kategori sangat tinggi.

#### 1.4 Analisis Hubungan Asupan Lemak Dengan Persen Lemak Tubuh

Analisis hubungan asupan lemak dengan persen lemak tubuh diperoleh melalui uji korelasi *Spearman*. Hasil analisis hubungan dapat dilihat pada tabel 5.5.

**Tabel 5.5 Analisis Hubungan Asupan Lemak dengan Persen Lemak Tubuh**

Variabel	Parameter	Nilai
Asupan Lemak Dengan Persen Lemak Tubuh	p	0,042
	r	0,275
	n	55

Dari tabel 5.5 dapat dilihat bahwa dari hasil uji korelasi didapatkan nilai signifikansi 0,042 ( $p < 0,05$ ) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara asupan lemak dan persen lemak tubuh. Nilai koefisien

korelasi ( $r$ ) dalam penelitian ini adalah sebesar 0,275 yang berarti kekuatan hubungan antara asupan lemak dan persen lemak tubuh adalah sedang. Dari nilai koefisien korelasi yang bersifat positif, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi asupan lemak yang dikonsumsi oleh responden, maka akan semakin tinggi pula persen lemak tubuhnya.



## BAB 6

### PEMBAHASAN

#### 6.1 Karakteristik Responden

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penyakit DM banyak diderita oleh perempuan yaitu 61,8%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Hestiana (2017) yang menyatakan bahwa sebagian besar penderita rawat jalan Diabetes Mellitus tipe 2 di Kota Semarang berjenis kelamin perempuan yaitu berjumlah 71,9%. Dan juga penelitian Meidikayanti dan Wahyuni (2017) yang menyebutkan bahwa penderita diabetes mellitus di Puskesmas Pademawu mayoritas berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 84%. Hasil yang berbeda didapatkan dari penelitian Suandewi *et al* (2017) yang menyebutkan bahwa sebagian besar penderita DM di RSUP Sanglah Denpasar berjenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 91,8% responden. Pada wanita lebih berisiko mengalami DM gestasional pada saat kehamilan, dimana Diabetes mellitus gestasional berkembang ketika ibu hamil tidak bisa memproduksi insulin yang adekuat sebagai respon kompensasi resistensi insulin yang normal, akibatnya sel tidak mendapatkan cukup glukosa untuk dikonsumsi (Thomas *et al.*, 2016).

Kategori umur dalam penelitian ini diambil berdasarkan teori perkembangan manusia menurut Harvey dan Hurlock dalam Sabri (2001), yang menyatakan bahwa hakekat perkembangan manusia berlangsung sejak konsepsi sampai mati. Dalam penelitian ini kategori umur diambil mulai dari masa dewasa awal (21-39 tahun), masa dewasa madya (40-59 tahun) dan masa usia lanjut (> 60 tahun). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa

sebagian besar responden berada pada rentang usia 40-59 tahun (96,4%). Sejalan dengan penelitian Bintanah dan Handarsari (2012) pada penderita DM di Rumah Sakit Roemani Semarang yang menyebutkan bahwa sebagian besar kejadian diabetes mellitus terjadi pada umur 45-65 tahun yaitu sebesar 65%. Dan didukung dengan penelitian Faradhita, dkk (2014) yang menyatakan bahwa penderita DM sebagian besar berusia di atas 45 tahun (84,8%). D'adamo (2008) menyebutkan bahwa faktor risiko terjadinya diabetes mellitus muncul setelah usia 45 tahun. Hal ini dikarenakan individu pada usia ini kurang aktif, berat badan semakin bertambah dan masa otot semakin berkurang akibat dari proses penuaan yang menyebabkan penyusutan sel-sel beta yang progresif. Selain itu pada individu dengan usia yang lebih tua terjadi penurunan aktifitas mitokondria di sel otot sebesar 35% yang menghubungkan dengan peningkatan kadar lemak dalam otot sebesar 30% dan memicu terjadinya resistensi insulin (Yale News, 2010).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki status gizi obesitas yaitu sebesar 56,4%. Sejalan dengan penelitian Suandewi *et al* (2017) yang menyebutkan bahwa sebagian besar penderita DM di RSUP Sanglah Denpasar mempunyai status gizi lebih dan obese sebanyak 72,1%. Penelitian lain yang sejalan oleh Faradhita, dkk (2014) juga menyebutkan bahwa pada penderita DM sebagian besar mempunyai status gizi lebih yaitu sebanyak 58,7%. Berbeda dengan penelitian Waworuntu *et al* (2014) yang menyatakan bahwa pada penderita DM sebagian besar mempunyai status gizi normal yaitu sebanyak 69,7%. Sama halnya dengan Rohimah (2016), dalam penelitiannya menyebutkan bahwa sebagian besar penderita DM memiliki status gizi baik yaitu sebanyak 94,1%. Pada orang

yang menderita DM terjadi inflamasi yang disebabkan oleh terjadinya hiperglikemia yang merangsang lepasnya superoksida ( $O_2^-$ ) pada mitokondria yang memicu stress oksidatif dengan meningkatkan produksi *reactive oxygen species* (ROS) (Wisudanti, 2016). Peningkatan ROS akan menurunkan fungsi mitokondria sehingga terjadi akumulasi lemak di otot dan hati. *Tumor necrosis factor  $\alpha$*  (TNF- $\alpha$ ) yang dilepaskan sebagai tanda awal inflamasi pada jaringan otot dan adiposa dapat menyebabkan peningkatan asam lemak bebas yang dapat memicu terjadinya obesitas (Eckel RH dkk, 2011;Dewi, 2007)

Dari hasil penelitian, diketahui bahwa hampir separuh dari responden tidak bekerja yaitu 40% responden. Mongisidi (2014) menyebutkan bahwa orang yang tidak mempunyai pekerjaan berisiko 1,5 kali lebih besar terkena DM tipe 2 dibandingkan mereka yang memiliki pekerjaan. Grant, *et al* (2010) menyebutkan bahwa pekerjaan dalam hal ini pendapatan berkaitan dengan kemampuan dalam penyediaan makanan, pemeriksaan dan pengobatan penyakit yang sangat penting pengaruhnya terhadap pencegahan diabetes.

Dari penelitian, diketahui bahwa sebagian besar responden melakukan *exercise* yaitu sebanyak 80 % responden. Jenis *exercise* yang dilakukan oleh responden yaitu jalan santai, senam dan fitness. Menurut ADA (2016), ada 2 jenis aktifitas fisik yang direkomendasikan untuk penderita diabetes yaitu *aerobic exercise* (berjalan, bersepeda, lari, dan berenang) yang khususnya mengandalkan sistem pernafasan dan *resistance exercise* yaitu latihan kekuatan yang termasuk didalamnya terfokus kepada latihan beban baik menggunakan beban tubuh maupun beban dari alat. Manfaat dari melakukan aktifitas fisik yaitu dapat memperbaiki sensitifitas insulin dan juga

membantu mekanisme penyerapan glukosa (Dept. Of Endocrinology Christian Medical College, 2016). Kurangnya aktifitas fisik menjadi faktor risiko terjadinya resistensi insulin (Suyono, 2009).

*Exercise* merupakan bagian penting dalam manajemen diabetes. Dalam penelitian ini *exercise* yang dilakukan oleh sebagian besar responden adalah kurang dari 150 menit per minggu yaitu 50,9% responden. Pada orang dewasa yang menderita diabetes, dianjurkan melakukan *exercise* setidaknya 150 menit per minggu yang terbagi dalam 3 hari/minggu dan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut tanpa aktifitas fisik. *Exercise* secara teratur telah menunjukkan dapat memperbaiki kontrol glukosa darah, mengurangi risiko kardiovaskular, berkontribusi pada penurunan berat badan dan bisa meningkatkan kesehatan (ADA, 2014).

Durasi lama menderita DM dalam penelitian ini dibagi menjadi dua (2) kategori, dimana paling banyak responden berada pada golongan durasi lama menderita DM kurang dari 5 tahun. Dari hasil penelitian, sebagian besar responden yang telah menderita DM dalam rentang waktu kurang dari 5 tahun yaitu sejumlah 69,1% responden. Sejalan dengan penelitian Sonyo dkk (2016) yang menyebutkan bahwa sebagian besar penderita DM di wilayah kerja puskesmas Kendal 02 berada dalam rentang durasi menderita DM <5 tahun yaitu sebesar 72,5%. Bertalina (2016) menyebutkan Periode sakit dapat mempengaruhi kepatuhan terutama pada penyakit kronik. Kepatuhan tersebut meliputi pemakaian insulin, terapi diet, latihan fisik dan pendidikan kesehatan (Purba, 2008). Selain itu, Wulandari (2014) mengemukakan bahwa lama menderita penyakit dapat dihubungkan dengan tingkat stress dimana ketidakmampuan seseorang menyesuaikan diri dengan tuntutan

yang ada akan menimbulkan ketegangan dalam diri dan mengakibatkan stres. Semakin lama seseorang mengalami ketegangan dalam diri (persepsi negatif), maka semakin tinggi pula tingkat stress yang dialami individu tersebut. Persepsi negatif muncul umumnya pada individu yang menderita penyakit kurang dari 5 tahun.

Dari hasil penelitian ini, sebagian besar responden telah mendapatkan edukasi terkait diabetes mellitus yaitu sebanyak 47 responden (85,5%). Hasil observasi penelitian mendapatkan bahwa pemberian edukasi hanya dilakukan di awal terdiagnosanya diabetes mellitus, dan tidak dilakukan secara berkala. Menurut Notoatmojo (2007), pemberian edukasi yang tidak berkala hanya ditujukan untuk meningkatkan pengetahuan penderita pada manajemen diabetes, namun tidak bisa merubah pola diet pada penderita. Dari hasil wawancara dengan responden, sebagian besar responden mengaku tahu prinsip dari manajemen diabetes mellitus, namun takut atau ragu untuk menerapkan karena beranggapan bahwa penderita diabetes harus berpantang dari segala macam makanan. Menurut Gultom (2012) dalam penelitiannya terkait pengetahuan tentang manajemen diabetes mellitus menyebutkan bahwa hampir separuh dari responden penelitiannya yaitu 47% responden memiliki tingkat pengetahuan yang rendah. Hal ini menjelaskan bahwa pemberian edukasi terkait diabetes, perlu diberikan secara berulang agar sampai pada tahap tujuan mampu menerapkan pola diet yang sesuai anjuran.

Diabetes tidak bisa disembuhkan, tapi bisa dikendalikan. Salah satu cara pengendalian diabetes yaitu dengan terapi obat. Pemberian obat pada penderita diabetes dilakukan jika diabetes yang diderita tidak bisa dikontrol

hanya dengan diet dan aktifitas fisik saja. Adapun 5 golongan dari OAD yaitu sulfonilurea, meglitinid, biguanid, penghambat  $\alpha$ -glikosidase dan tiazolidinedion. Dalam penelitian ini, 72,7% responden mengkonsumsi obat anti diabetes (OAD), 5,5% menggunakan insulin dan 21,8% lainnya tidak mengkonsumsi OAD. Sebagian besar OAD yang dikonsumsi dalam penelitian ini adalah OAD kombinasi dari golongan sulfonilurea dan biguanida (glimpiride & metormin, glibenclamide & metformin). Kombinasi ini signifikan dapat menurunkan glukosa darah puasa, glukosa darah post prandial, kadar HbA1c, dan kadar Hcy (*homocysteine*). Selain itu juga mampu menurunkan kolesterol total dan trigliserida, menurunkan LDL dan meningkatkan HDL, sehingga dapat mengurangi risiko kardiovaskuler pada penderita (Hassan, 2015).

## 6.2 Asupan Lemak

Asupan lemak responden dalam penelitian ini dilihat dari kecukupan lemak dari total kebutuhan energi responden yang dihitung menggunakan perhitungan kebutuhan untuk penderita DM menurut Perkeni (2015). Responden yang diambil dalam penelitian ini adalah responden dengan kategori *normal reporting*.

Dari hasil penelitian, diketahui median asupan lemak responden adalah 23,7% dengan data yang tidak terdistribusi normal. Namun berdasarkan distribusi kecukupan asupan lemak, menunjukkan bahwa sebagian besar kecukupan asupan lemak responden dalam kategori lebih yaitu sebanyak 41,8% responden. Menurut Perkeni (2015), kebutuhan lemak untuk penderita diabetes mellitus adalah 20-25% dari total kebutuhan energi. Hasil

observasi penelitian diketahui bahwa jenis lemak yang dikonsumsi oleh responden adalah sebagian besar berasal dari lemak tidak jenuh yaitu dari konsumsi minyak kelapa sawit, santan, lauk hewani (daging sapi, telur ayam).

Penelitian Edy, Erniyani (2017) yang menyebutkan bahwa sebagian besar penderita DM di RSUD Panembahan Senopati Bantul memiliki asupan lemak yang cukup yaitu dengan rata-rata konsumsi 23,02% dari total energi. Penelitian Fauzi (2018) juga menyatakan bahwa sebagian besar penderita DM di RSUD Dr.M Ashari Pematang memiliki asupan lemak yang cukup yaitu antara 20-25% dari total kebutuhan energi yaitu 59,9% responden dengan data yang terdistribusi normal. Penelitian oleh Lalita (2018) menyatakan bahwa pada penderita DM sebagian besar mengkonsumsi asupan lemak berlebih dengan rata-rata tingkat kecukupan 43,4% dari total energi.

Asupan lemak dapat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, antara lain terkait riwayat edukasi, kepatuhan diet, lamanya durasi menderita penyakit dan sosial ekonomi. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden sudah mendapatkan edukasi hanya satu kali pada awal terdiagnosa DM. Notoadmojo (2012) menyatakan bahwa pengetahuan merupakan domain penting untuk terbentuknya suatu tindakan. Pengetahuan diet berhubungan dengan tingkat kepatuhan diet dimana bisa dipengaruhi oleh seberapa sering penderita DM melakukan konsultasi gizi dengan tenaga kesehatan. Setiap penderita memerlukan waktu yang berbeda dalam meningkatkan pengetahuan. Semakin banyak informasi yang

didapat makan akan semakin banyak pengetahuan yang diperoleh dan bisa bersikap positif terhadap kepatuhan diet (Miko, 2012).

Selain edukasi kepatuhan terhadap anjuran diet juga mempengaruhi asupan lemak responden. Risnasari (2014) dalam penelitiannya pada penderita DM menyebutkan responden tidak patuh terhadap anjuran diet disebabkan karena pada penderita DM seringkali merasa kadar gula yang ada pada dirinya telah normal, padahal kenormalan atau stabilitas kadar gula tersebut dipengaruhi obat yang mereka minum, sehingga mereka tidak menjalankan prinsip diet yang telah dianjurkan. Dan juga dikatakan bahwa lama menderita DM bisa menjadi penyebab kejenuhan penderita dalam mengikuti terapi diet yang sangat diperlukan untuk mencapai keberhasilan. Selain itu seseorang yang sedang mengalami penyakit kronis dalam waktu yang lama akan mempengaruhi pengalaman dan pengetahuan individu tersebut dalam pengobatan (Rahmat, 2010).

Faktor lain yang dapat mempengaruhi asupan lemak adalah sosial ekonomi. Sosial ekonomi disini dapat dilihat dari tingkat pendapatan responden. Kejadian obesitas pada individu dengan sosial ekonomi yang tinggi, lebih sering terjadi karena disebabkan konsumsi makanan yang berlemak terutama berasal dari makanan "*junk food*". Sedangkan pada golongan ekonomi yang rendah, obesitas yang terjadi disebabkan karena konsumsi makanan yang mengandung banyak karbohidrat karena ketidakmampuan dalam membeli makanan sumber protein tinggi (Misnadiarly, 2007). Dalam penelitian ini tidak meneliti tingkat pendapatan responden, sehingga tidak diketahui secara pasti hubungan tingkat pendapatan terhadap asupan lemak responden.

### 6.3 Persen Lemak Tubuh

Menurut Gibson (2005) , persen lemak tubuh diklasifikasikan menjadi 4 kategori yaitu rendah, normal, tinggi dan sangat tinggi dan dibedakan berdasarkan jenis kelamin. Pada penelitian ini pada responden laki-laki maupun perempuan memiliki persen lemak tubuh yang masuk dalam kategori sangat tinggi yaitu pada laki-laki 25,9%, dan pada responden perempuan rata-rata persen lemak tubuhnya 35,7%.

Persentase lemak tubuh menggambarkan massa lemak dalam tubuh seseorang. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi persen lemak tubuh antara lain usia, jenis kelamin, hormonal, status gizi, aktifitas fisik dan asupan gizi (Faizah, 2018;Heriyanto, 2012).

Semakin bertambahnya usia manusia, metabolisme, serta produksi hormon tubuh pun menurun sehingga membuat komposisi antara lemak dan otot dalam tubuh berubah dimana terjadi penurunan massa otot dan peningkatan jumlah lemak (Pangkahila, 2007). Peningkatan massa lemak tubuh terjadi pada usia 30-70 tahun yaitu sebanyak 2-3% yang diikuti dengan penurunan masa otot sejak umur 40 tahun (Brown, 2011). Dalam penelitian ini sebagian besar responden berusia 40-59 tahun dan masuk dalam kategori dewasa menengah yang mulai rentan terhadap peningkatan masa lemak tubuh.

Jenis kelamin juga berpengaruh terhadap peningkatan persen lemak tubuh. Menurut Gibson (2005), pria dan wanita mempunyai peluang yang sama besar dalam peningkatan persen lemak tubuh, yang membedakan hanya pada distribusi lemaknya. Pada pria, komposisi tubuhnya mempunyai massa otot dan tulang yang besar serta proporsi lemak tubuh lebih banyak

terdistribusi pada lemak perut atau abdomen, sedangkan pada wanita proporsi lemak tubuhnya cenderung tinggi dengan distribusi sebagian besar lemak di bagian periperal seperti pada pinggul dan paha. Lemak visceral di abdominal akan meningkat rata-rata 61% pada pria dan pada wanita meningkat sebanyak 66% pada usia 20-39 tahun (Fatmah, 2010). Dalam penelitian ini baik laki-laki maupun perempuan mempunyai kategori persen lemak tubuh yang sama yaitu sangat tinggi.

Status gizi berperan dalam peningkatan persen lemak tubuh terutama terjadi pada individu dengan status gizi lebih dan obesitas. Pada orang yang gemuk mempunyai timbunan lemak bebas yang tinggi yang dapat menyebabkan meningkatnya *up take* sel terhadap asam lemak bebas dan memacu oksidasi lemak dalam tubuh (Mc. Wright, 2008). Dalam penelitian ini sebagian besar responden mempunyai status gizi obesitas tingkat 1. Sejalan dengan penelitian penelitian Yunieswati (2014) yang menyebutkan bahwa pada individu yang memiliki IMT yang tinggi (overweight atau obesitas) cenderung akan memiliki persen lemak tubuh tinggi dan sangat tinggi.

Dari faktor hormonal, pada perempuan akan terjadi peningkatan hormon estrogen saat mengalami *pramenstrual syndrome* yang membuat distribusi lemak dalam tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal (Irawan, 2010). Selain itu pada laki-laki maupun perempuan, seiring pertambahan usia, akan terjadi penurunan kadar hormon pertumbuhan, estrogen maupun testosteron yang menyebabkan penurunan lemak subkutan dan peningkatan lemak visceral (Gropper *et al.*, 2005).

Peningkatan persen lemak tubuh juga dipengaruhi oleh aktifitas fisik. Amelia (2013) menyebutkan bahwa semakin tinggi aktifitas fisik yang dilakukan seseorang maka akan semakin rendah persen lemak tubuhnya. Ketika melakukan aktifitas fisik, akan terjadi peningkatan metabolisme tubuh yang disebabkan karena adanya pemecahan trigliserida dari cadangan lemak tubuh di jaringan adiposa menjadi asam lemak bebas dan kemudian di ubah menjadi energi (Thompson *et al.*, 2012).

Selain faktor di atas, asupan energi juga ikut mempengaruhi terjadinya persen lemak tubuh. Energi didapat dari metabolisme zat gizi makro yang jika berlebihan dalam tubuh akan disimpan di jaringan adiposa sebagai lemak tubuh yang nantinya akan digunakan sebagai cadangan energi (Thompson *et al.*, 2012). Dalam penelitian ini, tidak meneliti variabel asupan energi. Amelia (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa asupan energi memiliki korelasi positif terhadap persen lemak tubuh dimana semakin tinggi asupan energi maka akan semakin tinggi pula persen lemak tubuh.

Konsumsi obat-obatan juga dapat mempengaruhi persen lemak tubuh seseorang salah satunya adalah obat anti diabetes (Witjaksono, 2016). Efek samping pemberian OAD pada penderita DM Tipe 2 dapat menyebabkan peningkatan IMT diakibatkan oleh penggunaan obat oral anti diabetes golongan sulfoniluria, glinid dan penggunaan insulin pada penderita DM yang lama. Penggunaan insulin dapat meningkatkan massa lemak, berat badan, dan massa otot (Suandewi dkk, 2017). Dalam penelitian ini obat anti diabetes yang dikonsumsi sebagian besar berasal dari jenis sulfonilurea dan biguanida serta penggunaan insulin yang bisa menyebabkan terjadinya peningkatan IMT.

#### 6.4 Hubungan Asupan Lemak Dengan Persen Lemak Tubuh

Dari hasil analisis statistik yang telah dilakukan menggunakan uji korelasi *spearman*, menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara asupan lemak dengan persen lemak tubuh dengan nilai signifikansi 0,042 ( $p < 0,05$ ). Hal ini sejalan dengan penelitian Heriyanto (2012) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan bermakna antara asupan lemak dengan persen lemak tubuh pada mahasiswi gizi dan komunikasi di Universitas Indonesia. Orang dengan asupan lemak yang tinggi memiliki peluang 2,42 kali untuk memiliki persen lemak tubuh yang tinggi, dibandingkan dengan individu yang asupan lemaknya tidak tinggi. Serupa dengan penelitian Habibaturochmah (2014) yang menyebutkan bahwa kecukupan lemak memiliki hubungan bermakna dan berkorelasi secara positif dengan persen lemak tubuh ( $p < 0,05$ ) pada remaja. Penelitian lain oleh Bano *et al* (2015) juga menyebutkan terdapat hubungan bermakna antara asupan lemak dengan persen lemak tubuh pada mahasiswa perempuan ( $p < 0,05$ ). Hasil berbeda ditunjukkan oleh penelitian Zaenudin (2013) yang menyebutkan bahwa asupan lemak tidak mempunyai hubungan bermakna terhadap persen lemak tubuh pada orang dewasa di Kabupaten Bogor yaitu dengan nilai signifikansi 0,119 ( $p < 0,05$ ). Nabila (2018) juga menyebutkan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara asupan lemak dengan persen lemak tubuh dengan nilai signifikansi 0,297 ( $p > 0,05$ ).

Dalam penelitian ini, median kecukupan lemak responden masuk dalam kategori normal dikarenakan data asupan lemak yang tidak terdistribusi normal, namun berdasarkan kategori, kecukupan asupan lemak responden sebagian besar adalah lebih. Asupan lemak responden yang sebagian besar termasuk kategori lebih ini diikuti dengan rata-rata persen lemak tubuh responden yang

termasuk kategori sangat tinggi. Faktor yang dapat mempengaruhi hal tersebut adalah karena kurangnya aktifitas fisik yang dilakukan oleh responden dan juga status gizi responden yang sebagian besar adalah obesitas. Menurut Faizah (2018) konsumsi asupan lemak terhadap perubahan persen lemak tubuh dapat terlihat dalam rentang waktu 14 hingga 28 hari. Sehingga dalam penelitian ini, persen lemak tubuh yang didapatkan dengan kategori sangat tinggi belum diketahui secara pasti dipengaruhi oleh asupan lemak yang dikonsumsi, karena penelitian hanya dilakukan dalam rentang waktu 5 hari.

Lemak merupakan zat gizi penghasil energi terbesar yang memberikan sumbangan energi dua kali lebih banyak dibandingkan dengan protein dan karbohidrat (Sarnblad, 2006). Hasil pemecahan lemak dari makanan berupa asam lemak dan gliserol yang kemudian dibentuk menjadi trigliserida. Jika energi telah dipenuhi dari karbohidrat, trigliserida akan disimpan dalam jaringan adiposa sebagai cadangan energi jika diperlukan dan menumpuk dalam jaringan jika tidak digunakan, sehingga asupan lemak berperan penting dalam peningkatan persen lemak tubuh seseorang. Peningkatan ini juga tergantung dari usia dan lemak tubuh (Mann Jimm & Trustwell, 2014).

Asupan lemak yang berlebihan akan meningkatkan triasilgliserol yang nantinya akan menyebabkan terganggunya fungsi sel adiposa dalam mempertahankan keseimbangan energi dengan melepas sitokin proinflamasi. Keadaan inflamasi tersebut menyebabkan kadar adiponektin yang merupakan hormon protein yang dihasilkan oleh jaringan adiposa akan menurun, sehingga fungsinya sebagai regulator dalam metabolisme lemak dan glukosa terganggu. Penurunan kadar adiponektin dapat menyebabkan terjadinya DM tipe 2 (Xu *et al.* 2007). Jika kadar adiponektin menurun dapat menyebabkan terjadinya DM tipe 2

dan peningkatan persen lemak tubuh. Sehingga sejalan dengan penelitian ini dimana hasil statistik menunjukkan bahwa ada korelasi positif antara asupan lemak dan persen lemak tubuh dengan kekuatan hubungan sedang ( $r=0,275$  yang diinterpretasikan dengan semakin tinggi asupan lemak yang dikonsumsi maka semakin tinggi persen lemak tubuhnya).

### 6.5 Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini masih terdapat keterbatasan dari berbagai faktor, diantaranya dalam penelitian ini jenis penelitian yang dilakukan yaitu *cross sectional* dengan waktu penelitian yang singkat sehingga belum bisa menggambarkan persen lemak tubuh responden yang sebenarnya, karena perubahan persen lemak tubuh baru bisa terlihat dalam rentang waktu yang lama yaitu 14-28 hari. Selain itu dalam penelitian ini tidak membedakan jenis asupan lemak (PUFA, MUFA atau SFA) yang dikonsumsi oleh responden, sehingga tidak bisa diketahui asupan lemak dari jenis yang mana yang paling berpengaruh terhadap perubahan persen lemak tubuh responden.

## BAB 7

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

1. Terdapat hubungan bermakna antara asupan lemak dengan persen lemak tubuh pada penderita DM dengan nilai signifikansi 0,042 ( $p < 0,05$ ) dan kekuatan hubungannya adalah sedang ( $r = 0,275$ ) dengan korelasi positif.
2. Asupan lemak responden memiliki median 23,7% dengan kategori asupan lemak sebagian besar responden adalah lebih yaitu 41,8% responden.
3. Rata-rata persen lemak tubuh keseluruhan responden adalah 32% dan termasuk dalam kategori sangat tinggi.

#### 7.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang asupan lemak terhadap persen lemak tubuh dengan periode waktu penelitian yang lebih lama yaitu 14-28 hari dengan membedakan asupan lemak jenuh dan tidak jenuh.

## DAFTAR PUSTAKA

- ADA. (2014) .Standards of Medical Care in Diabetes 2014, *Diabetes Care* Vol.7 Suplemen 1, 1 Januari 2014
- ADA. (2014). 'Diagnosis and classification of diabetes mellitus', *Diabetes Care*, 37(SUPPL.1), pp. 81–90. doi: 10.2337/dc14-S081.
- ADA.(2016).Medical Management of type 1 diabetes doi: 10.2337/978150406307. ADA inc: USA
- ADA.2016. Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. American Diabetes Association Inc: USA
- ADA.2017. Nutrition Therapy For Diabetes Third Edition. American Diabetes Association Inc: USA
- Adityawarman. 2007. Hubungan Aktifitas Fisik dengan Komposisi Tubuh pada Remaja. Diunduh Dari: <http://eprints.undip.ac.id/22215/1/Aditya.pdf>
- Almatsier, Sunita. 2010. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Amelia, Irma nur. 2013. Hubungan Antara Asupan Energi Dan Aktifitas Fisik Dengan Persen Lemak Tubuh Pada Wanita Peserta Senam Aerobik. Artikel Penelitian UNDIP
- Aschner, P. *et al.* (2016) *IDF Clinical Practice Recommendations for managing Type 2 Diabetes in Primary Care IDF Clinical Practice Recommendations for managing Type 2 Diabetes in Primary Care -2017, Diabetes India and Jaslok Hospital President-Elect International Diabetes Federation.* doi: 10.1016/j.diabres.2017.09.002.
- Asif, M. (2014). The prevention and control the type-2 diabetes by changing lifestyle and dietary pattern. *Journal of Education and Health Promotion*, 3, 1. <http://doi.org/10.4103/2277-9531.127541>
- Atkinson, M. A., Eisenbarth, G. S., & Michels, A. W. (2014). Type 1 diabetes. *Lancet*, 383(9911), 69–82. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60591-7](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60591-7) nihms
- Bano, R., Alshammari, E. M., & Almedan, A. H. (2015). Body Mass Index , Percent Body Fat and Visceral Fat in Relation to Dietary Fat and Fiber Intake among University Females, 3(3), 256–262.
- Basuki *et al.*(2007). Penatalaksanaan Diabetes Terpadu.Jakarta :FKUI
- Bayat, F. *et al.* (2013) 'The effects of education based on extended health belief model in type 2 diabetic patients: A randomized controlled trial', *Journal of Diabetes*

and *Metabolic Disorders*, 12(1), pp. 1–6. doi: 10.1186/2251-6581-12-45.

Beasley, J. M. and Wylie-Rosett, J. (2013) 'NIH Public Access', *Curr Atheroscler Rep*, 15(9), pp. 1–11. doi: 10.1007/s11883-013-0348-2.The.

Bertalina dan Purnama. 2016. Hubungan Lama Sakit, Pengetahuan, Motivasi Penderita Dan Dukungan Keluarga Dengan Kepatuhan Diet Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Kesehatan*, Volume VII, Nomor 2, Agustus 2016, hlm 329-340

Bintanah dan Handarsari. 2012. Asupan serat dengan kadar gula darah, kadar kolesterol total dan status gizi pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di rumah sakit roemani semarang. Seminar hasil penelitian.LPPM Unimus

Brown, Judith E. 2011.Nutrition Throug The Life Cycle, Fourth Edition. Thomsin Learning, Inc. USA

Choi, S. I., Chung, D., Lim, J. S., Lee, M. Y., Shin, J. Y., Chung, C. H., & Huh, J. H. (2017). Relationship between regional body fat distribution and diabetes mellitus: 2008 to 2010 Korean national health and nutrition examination surveys. *Diabetes and Metabolism Journal*, 41(1), 51-59. <https://doi.org/10.4093/dmj.2017.41.1.51>

Collins, K. H. *et al.* (2016) 'Association of body mass index (BMI) and percent body fat among BMI-defined non-obese middle-aged individuals: Insights from a population-based Canadian sample', *Canadian Journal of Public Health*, 107(6), pp. e520–e525. doi: 10.17269/CJPH.107.5652.

D'adamo, Peter J. 2008. Diet Sehat Diabetes sesuai Golongan Darah. Yogyakarta:Delapratasa.

Dalgleish, T. *et al.* (2007) '[ No Title ]', *Journal of Experimental Psychology: General*, 136(1), pp. 23–42.

Dept. Of Endocrinology Christian Medical College. 2016. A Practical Guide to Diabetes Mellitus. Jaypee The Health Science Publisher: India

Dewi M. Resitensi insulin terkait obesitas: mekanisme endokrin dan intrinsik sel. 2007, 2(2):49-54.

De Souza, R. J. *et al.* (2015) 'Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: Systematic review and meta-analysis of observational studies', *BMJ (Online)*, 351, pp. 1–16. doi: 10.1136/bmj.h3978.

Dinas Kesehatan Kota Malang. (2017). Profil kesehatan kota malang, (45). Retrieved from [http://www.depkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL\\_KAB\\_KOTA\\_2016/3573\\_Jatim\\_Kota\\_Malang\\_2016.pdf](http://www.depkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL_KAB_KOTA_2016/3573_Jatim_Kota_Malang_2016.pdf)

Dini, C. Y., Sabila, M., Habibie, I. Y., & Nugroho, F. A. (2017). Asupan Vitamin C Dan E

Tidak Mempengaruhi Kadar Gula Darah Puasa Pasien DM Tipe 2. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 4(2), 65–78.

Eckel RH dkk. Obesity and type 2 diabetes: what can be unified and what needs to be individualized?. *Diabetes care* 2011,34: 1424-30.

Edy, Erniyani. 2017. Hubungan Asupan Makronutrien Dengan Nilai Kadar glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Panembahan Senopati Bantul Yogyakarta. Tugas Akhir. Program Studi Ilmu Keperawatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Jenderal Achmad Yani Yogyakarta

Fahmida and Dillon. 2007. *Nutritional Assessment*. UI Press:Jakarta

Faizah, I. and Muniroh, L. (2018) 'Analisis Perubahan Berat Badan , Indeks Massa Tubuh dan Persentase Lemak Tubuh Klien Pasca Pemberian Diet South Beach pada My Meal Catering Surabaya. *Amerta Nutr* (2018) 52-58. DOI : 10.2473/amnt.v2i1.2018.52-58

Faradhita, Handayani, Kusumastuty. 2014. Hubungan Asupan Magnesium Dan Kadar Glukosa Darah Puasa Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, Desember 2014, Vol. 1 No.2 : 71 - 88

Fatmah.2010.Gizi Usia Lanjut. Jakarta : Erlangga

Fatmah, C. and Nasution, Y. (2011) 'Light physical activity increased body fat percentage in elderly Javanese UNIVERSA MEDICINA', *Univ Med*, 30(11111), pp. 45–53.

Fauzi A. 2018. Hubungan Asupan Karbohidrat, Lemak Dan Protein Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Rawat Jalan RSUD Dr. M. Ashari Kabupaten Pemalang. Naskah Publikasi. Program Studi S1 Gizi Fakultas Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang

Firdaus, F. 2016. Hubungan Rata-rata Intake Protein dan Lemak Terhadap Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya, Jawa Timur. Skripsi Universitas Brawijaya

Freemantle, N. *et al.* (2008) 'How strong is the association between abdominal obesity and the incidence of type 2 diabetes?', *International Journal of Clinical Practice*, 62(9), pp. 1391–1396. doi: 10.1111/j.1742-1241.2008.01805.x.

Fukui, M. *et al.* (2011) 'Risk factors for development of diabetes mellitus, hypertension and dyslipidemia', *Diabetes Research and Clinical Practice*. Elsevier Ireland Ltd, 94(1), pp. e15–e18. doi: 10.1016/j.diabres.2011.07.006.

Gallagher ML. 2004. The Nutrients and Their Metabolism. Di dalam: Mahan LK & Stump SE, editor. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy 11<sup>th</sup> edition*. USA: Elsevier.

- Gallen, I. (2012) 'Type 1 Diabetes: Clinical Management of the Athlete', *Clinical chemistry*, 367(9911), p. 194. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60591-7.Type.
- Gibson, R.S. 2005. Principles of Nutritional Assessment Edition. Oxford University Press : New York.
- González-Correa, C. H. and Caicedo-Eraso, J. C. (2012) 'Bioelectrical impedance analysis (BIA): A proposal for standardization of the classical method in adults', *Journal of Physics: Conference Series*, 407(1). doi: 10.1088/1742-6596/407/1/012018.
- Grant JF, Hicks N, Taylor AW, Chittleborough CR, Phillips PJ; North West Adelaide Health Study Team. Gender-specific epidemiology of diabetes: a representative cross-sectional study. *Int J Equity Health*. 2009;8:6. Published 2009 Mar 11. doi:10.1186/1475-9276-8-6
- Grant JL, MacKay KC, Manuel PM, McHugh TL. Can Barriers to optimizing investments in the built environment to reduce youth obesity: policy-maker perspectives. *J Public Health*. 2010 May-Jun; 101(3):237-40.
- Gropper SS, Smith JL, Groff JL. 2005. Advanced Nutrition and Human Metabolism. Belmont (US): Thomson Learning Inc.
- Gultom Y. Tingkat Pengetahuan Pasien Diabetes Melitus Tentang Manajemen Diabetes Melitus di RSUP Angkatan Darat Gatot Subroto Jakarta Pusat. Skripsi. Universitas Indonesia. 2012
- Haase, C. L. *et al.* (2015) 'HDL cholesterol and risk of type 2 diabetes: A mendelian randomization study', *Diabetes*, 64(9), pp. 3328–3333. doi: 10.2337/db14-1603.
- Habibaturochmach, Fitrianti D . 2014. Hubungan Konsumsi Air, Asupan Zat Gizi, Dan Aktifitas Fisik Dengan Persen Lemak Tubuh Pada Remaja Putri. *Journal of Nutrition College*, Volume 3, Nomor 4, Tahun 2014, Halaman 595-603. Online di : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc>
- Haddad *et al.* (2016) 'Global Nutrition Report 2016 From Promise to Impact Ending Malnutrition by 2030 Summary'. doi: 10.2499/9780896299948.
- Hamasaki, H. (2016). Daily physical activity and type 2 diabetes: A review. *World Journal of Diabetes*, 7(12), 243–251. <http://doi.org/10.4239/wjd.v7.i12.243>
- Hassan, M.H. dan Abd-Allah, G.M., 2015. Effects of metformin plus gliclazide versus metformin plus glimepiride on cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes mellitus. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 28: 1723–1730.
- Heriyanto, Mira . 2012. Hubungan Asupan Gizi dan Faktor Lain Dengan Persen lemak Tubuh Pada Mahasiswa Gizi dan ilmu Komunikasi UI Angkatan 2009. Tugas Akhir. FKM UI

Hestiana, Dita Wahyu, 2017. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Dalam Pengelolaan Diet Pada Penderita Rawat Jalan Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Kota Semarang*. Journal of Health Education 2 . Semarang

International Diabetes Federation (2017) *IDF Diabetes Atlas*. doi: <http://www.diabetesatlas.org/>. (accessed 22 March 2018).

Irawan, Dedi.2010.Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Daerah Urban Indonesia (Analisa Data Sekunder Riskesdas 2007), Thesis Universitas Indonesia

Jack, W. J. and Rutherford. (2010) 'Comparison of Bioelectrical Impedance and Skinfolds with Hydrodensitometry in the Assessment of Body Composition in Healthy Young Adults'. Available at: [https://moodle.uel.ac.uk/pluginfile.php/1074670/mod\\_resource/content/1/BIA%0Acomparison%0Amethods.pdf](https://moodle.uel.ac.uk/pluginfile.php/1074670/mod_resource/content/1/BIA%0Acomparison%0Amethods.pdf).

James-Todd, T. M. *et al.* (2013) 'Gestational Age, Infant Birth Weight, and Subsequent Risk of Type 2 Diabetes in Mothers: Nurses' Health Study II', *Preventing Chronic Disease*, 10(5), p. 120336. doi: 10.5888/pcd10.120336.

Kentucky Division of Water (KDOW) (2009) 'Collection methods for benthic algae in wadeable waters', (December), p. 14. doi: 10.1038/ejcn.2009.139.

Kim, M. J. *et al.* (2015) 'Hypertension is an independent risk factor for type 2 diabetes: The Korean genome and epidemiology study', *Hypertension Research*. Nature Publishing Group, 38(11), pp. 783–789. doi: 10.1038/hr.2015.72.

Kementerian Kesehatan. 2010. *Petunjuk Teknis Pengukuran Faktor Risiko Diabetes Melitus*.

Ketel, I. J. G., Seidell, J., Amsterdam, V. U., & Twisk, J. (2013). Superiority of skinfold measurements and waist over waist-to-hip ratio for determination of body fat distribution in a population-based cohort of Caucasian Dutch adults Superiority of skinfold measurements and waist over waist- to-hip ratio for determination of body fat distribution in a population-based cohort of Caucasian Dutch adults, (June 2007). <https://doi.org/10.1530/EJE-06-0730>

Kim, M. J. *et al.* (2015) 'Hypertension is an independent risk factor for type 2 diabetes: The Korean genome and epidemiology study', *Hypertension Research*. Nature Publishing Group, 38(11), pp. 783–789. doi: 10.1038/hr.2015.72.

Kistianita, A. N. and Gayatri, R. W. (2015) 'Analisis Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Usia Produktif Dengan Pendekatan Who Stepwise Step 1 ( Core / Inti ) Di Puskesmas', 1.

Kolimechkov, S. (2014) 'STK Sport UK 2014', (November), pp. 1–7. doi: 10.13140/RG.2.2.31492.94086.

Lalita I. (2018). *Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Kota Pekanbaru*. Tugas Akhir.

Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor

- Luntungan, Kapantow, Malonda. 2014. Hubungan Antara Asupan Lemak Dengan Kadar Adiponektin Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Kota Manado. Naskah Publikasi Universitas Sam Ratulangi
- Mann Jimm & Truswell Stewart. (2012). Buku Ajar Ilmu Gizi alih bahasa Andry Hartono Editor edisi Bahasa Indonesia Mochamad Rachmad editor penelaras Cahya Ayu Agustin Etika Rezkina Ed-4 . Jakarta EGC.
- Mavri A, Mojca S, Michael K, Jozica TS, Margarethe G, Bernard RB. Impact of adipose tissue on plasma plasminogen activator inhibitor-1 in dieting obese women. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2009;19:1582-7.
- Mc.wright, Bogdan. 2008. Panduan Bagi Penderita Diabetes. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher
- Meidikayanti Dan Wahyuni. (2017). Hubungan Dukungan Keluarga Dengan Kualitas Hidup Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Pademawu, (July), 240–252. <https://doi.org/10.20473/Jbe.V5i2.2017.240-252>
- Mengesha, A. Y. (2007) 'Hypertension and related risk factors in type 2 diabetes mellitus (DM) patients in Gaborone City Council (GCC) clinics, Gaborone, Botswana.', *African health sciences*, 7(4), pp. 244–5. doi: 10.1111/j.1365-2486.1995.tb00037.x.
- Misnadiarly. Diabetes melitus : Gangren, ulcer, infeksi. Jakarta : Populer Obor. 2006
- Mohammed, S. J. (2017) '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*, 8(10), pp. 8–10. doi: 10.4172/2155-6156.1000770.
- Mongisidi G. (2014). Hubungan Antara Status Sosio-Ekonomi Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Di Poliklinik Interna BLU RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado . Naskah Publikasi.Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi
- Nabilah, Widyastuti, Murbawani. (2018). Hubungan Lingkar Pergelangan tangan Dengan Kadar Glukosa Darah Wanita Obesitas Usia 40 – 55 Tahun . *Journal Of Nutrition College* , Volume, 7, 92–99.
- Nishida, C. (2004) 'Bmi Category Who', 363, pp. 157–163. doi: 10.1016/S0140-6736(03)15268-3.
- Notoatmodjo, S. (2012). Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan. Jakarta:Rineka Cipta.
- Nufus, S. H. (2015) 'Aktifitas Fisik, Asupan Lemak dan Persen Lemak Tubuh pada Remaja di Kabupaten dan Kotamadya Bogor'.

- Olokoba, A. B., Obateru, O. A. and Olokoba, L. B. (2012) 'Type 2 diabetes mellitus: A review of current trends', *Oman Medical Journal*, 27(4), pp. 269–273. doi: 10.5001/omj.2012.68.
- Pangkahila, (2007). *Anti-Aging Medicine, Memperlambat Penuaan Meningkatkan Kualitas Hidup*. Jakarta: Penerbit Buku Kompas
- Park, P.J., Griffin, S.J., Sargeant, L., Wareham, N.J. The performance of a risk score in Predicting Undiagnosed Hyperglycemia. *Diabetes Care*. 2002; 25:984-8.
- PERKENI. (2015). *Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2015*. Perkeni. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Plotnikoff RC. (2006) 'Physical activity in the management of diabetes: population-based perspectives and strategies.', *Canadian Journal of Diabetes*, 30(1), pp. 52–62.
- Profil Kota Malang. 2018. Profil Kota Malang. <https://disperin.malangkota.go.id/profil/>
- Purba, C.I.(2008) *Pengalaman Ketidakpatuhan Penderita Terhadap Penatalaksanaan Diabetes Millitus (Studi Fenomenologi dalam konteks asuhan keperawatan di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta)*. Depok : Thesis
- Purnama and Adam.2009.*Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Ed.5 Jilid 2*. Interna Publishing: Jakarta
- Pusparini. Low density lipoprotein padat kecil sebagai faktor risiko aterosklerosis. *Universa Medicina*. 2006; 25(1):22-23.
- Rabrusun, Azmi N. 2014. *Hubungan Antara Umur Dan Indeks Massa Tubuh Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Poliklinik Interna Blu Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado*. Naskah Publikasi
- Rahmat, W.P. 2010 *Pengaruh konseling terhadap kecemasan dan kualitas hidup penderita Diabetes Mellitus di Kecamatan Kebak kramat*.
- Rohimah et al. (2016). Perbedaan Kekuatan Genggam Berdasarkan Status Gizi Pada Pasien DM Tipe 2. *Indonesian Journal Of Human Nutrition*, 3(1), 9–19.
- Rias And Sutikno. (2017). Acak Pada Tikus Diabetes Mellitus The Relationship Between Body Weight And Glucose In Diabetic, 72–77.
- Riskesdas. (2007). *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007*. Laporan Nasional 2007, 1–384. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Riskesdas (2013) 'Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013', *Laporan Nasional 2013*, pp. 1–384. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004

- Risnasari, Norma. 2014. Hubungan Tingkat Kepatuhan Diet Penderita Diabetes Mellitus Dengan Munculnya Komplikasi Di Puskesmas Pesantren likota Kediri. *Jurnal Nomor 25 Volume 01 Desember Tahun 2014*
- Rudyana, Hikmat. 2010. Hubungan Obesitas Dengan Diabetes Mellitus Di Poliklinik Penyakit Dalam Rsu Cibabat Cimahi Tahun 2010. *Jurnal Kesehatan Kartika*
- Sabri, M Alisup. 2001. Pengantar Psikologi Umum dan Perkembangan. Jakarta: Pedoman Ilmu Jaya
- Sari, F. R. (2013). Penelitian Individual Efek pemberian ekstrak *Cinnamomum cassia* terhadap ekspresi imunohistokimia caspase-3 pada pankreas tikus yang diinduksi dengan aloksan, Penelitian Individual. LPPKM UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
- Sarnbland S, Ekelund U, Aman J. Dietary fat intake predicts 1-year change in body fat in adolescent girls with type 1 diabetes. 2006. *Diabetes Care*. 20(6): 1227–1230. Doi: 0.2337/dc05-2318
- Sartika. 2008. Pengaruh Asam Lemak Jenuh, Tidak Jenuh dan Asam Lemak Trans terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional Vol. 2 No.4*
- Schwingshackl, L. and Hoffmann, G. (2012) 'Monounsaturated fatty acids and risk of cardiovascular disease: Synopsis of the evidence available from systematic reviews and meta-analyses', *Nutrients*, 4(12), pp. 1989–2007. doi: 10.3390/nu4121989.
- Schwingshackl, L. and Hoffmann, G. (2016). Metabolic effects of monounsaturated fatty acid-enriched diets compared with carbohydrate or polyunsaturated fatty acid-enriched diets in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes care* 2. *Diabetes Care*, 39(11), e205. <https://doi.org/10.2337/dci16-0034>
- Seon Shim, Oh, Chang Kim. (2014). Dietary assessment methods in epidemiologic studies. *Epidemiology and Health*
- Sluyter *et al.*, (2011) Body mass index and percent body fat in a New Zealand multi-ethnic adolescent population, *International Journal of Pediatric Obesity*, 6:1, 36-44, DOI: 10.3109/17477161003642454
- Soni, A., & Verma, V. (2013). Anthropometric Indicators of Obesity and Percent Body Fat – A Measure for Weight Management. *International Journal of Science and Research (IJSR) ISSN (Online Index Copernicus Value Impact Factor, 14(4), 2319–7064*. Retrieved from [www.ijsr.net](http://www.ijsr.net)
- Sonyo Sri H, Hidayati Titiek, Sari Novita K. 2016. Gambaran Pengetahuan Dan Sikap Pengaturan Makan Penderita DM Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Kendal 02. *Jurnal Care Vol. 4, No.3, Tahun 2016*
- Suandewi, Punawati, Saraswati. 2017. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) Dan

Aktifitas Fisik Dengan Kekuatan Otot Genggam Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar. E-Jurnal Medika Vol.6 No.12, Desember 2017: 157-163

Sudibjo P. 2012. Penilaian Persentase Lemak Badan pada Populasi Indonesia dengan Metode Antropometris. [http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/132172719/Penilaian Presentase Lemak badan Metode Anthropometris.pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/132172719/Penilaian_Persentase_Lemak_badan_Metode_Anthropometris.pdf).

Supariasa, Bakri, Fajar. 2016. Penilaian Status Gizi. Penerbit Buku Kedokteran

Sujaya, I Nyoman. (2009). Pola Konsumsi Makanan Tradisional Bali sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe dua di Tabanan. *Jurnal Skala Husada*, 6(1): 75-81

Sukardji, K. (2009). Penatalaksanaan Gizi pada Diabetes Mellitus, dalam Buku Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu. Edisi 2. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

Suyono S. 2009. Patofisiologi Diabetes Melitus dalam Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu. Jakarta.: Balai Penerbit FKUI;

Teixeria-Lemos *et al.* (2011) 'Regular Physical Exercise Training Assist in Preventing Type 2 Diabetes Development', *Central Cardiovascular Diabetology*, 10, pp. 1-15.

Thompson D, Karpe F, Lafontan M, Frayn K. Physical activity and exercise in the regulation of human adipose tissue physiology. *Physiol Rev* 2012; 92 : 157-191.

Thomas, N. *et al.* (2016) *A Practical Guide to Diabetes Mellitus*.

Trisnawati, S. K. and Setyorogo, S. (2013) 'Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat Tahun 2012', *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 5(1), pp. 6-11.

Waworuntu MY, Rombot DV, Tucunan AA. (2014). Hubungan Antara Imt Dan Riwayat Keluarga Dengan Kejadian Diabetes Melitus Di Rsud Dr Sam Ratulangi Tondano. Artikel Penelitian. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi

Webster-Gandy, *et al.* (2012) 'Oxford Handbook of Nutrition and Dietetics', *Journal of Experimental Psychology: General*, 136(1), pp. 23-42.

Wirawan, N. N. (2016) 'Sensitifitas dan Spesifisitas IMT dan Lingkar Pinggang-Panggul dalam Mengklasifikasikan Kegemukan pada Wanita', *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 3(1), pp. 49-59. doi: 10.21776/ub.ijhn.2016.003.01.6.

WHO. (2004) 'Bmi Category WHO', 363, pp. 157-163. doi: 10.1016/S0140-6736(03)15268-3.

- WHO (2008) 'Waist Circumference and Waist-Hip Ratio Report of a WHO Expert Consultation', WHO
- Wisudanti. 2016. Kajian Pustaka: Aplikasi Terapeutik Geranin Dari Ekstrak Kulit Rambutan (*Nephelium Lappaceum*) Sebagai Antihyperglykemic Melalui Aktivasinya Sebagai Antioksidan Pada Diabetes Melitus Tipe 2, *Nurseline Journal* Vol. 1 No. 1 Mei 2016
- Wulandari P. 2014. Analisis Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus (Dm) Tipe-2 Di Rsud Tugurejo Semarang Periode September Tahun 2013. Tugas Akhir. Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro Semarang
- Xu Dan-yan, Zhao Shui-Ping, Huang Qiu-xia, Du wei, Liu Yu-hua, Liu Ling, Xie Xiao-mei. Effects of Glimepiride on metabolic parameters and cardiovascular risk factors in patients with newly diagnosed type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2010; 88 : 71-75.
- Yale News. "Yale Researchers Identify Why Diabetes Risk Increases as We Age". <https://news.yale.edu/2010/12/01/yale-researchers-identify-why-diabetes-risk-increases-we-age>. Diakses 01 Mei 2019
- Yunieswati, W. (2014). Status Antropometri Dengan Beberapa Indikator Pada Mahasiswa Tpb-lpb, 9(November), 181–186.
- Zaenudin. 2013. Hubungan Antara Konsumsi Lemak Trans Dengan Persen Lemak Tubuh Dan Status Gizi Pada Orang Dewasa Di Kabupaten Dan Kota Bogor. Skripsi IPB

# LAMPIRAN



Lampiran 1. Surat Keterangan Plagiasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur - Indonesia  
Telp. (0341) 551611 Pes. 213.214; 569117, 567192 - Fax. (62) (0341) 564755  
<http://www.fk.ub.ac.id> e-mail : [sekr.fk@ub.ac.id](mailto:sekr.fk@ub.ac.id)

---

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor : 271 /UN10.F08.08/PN/2019

Berdasarkan pemindaian dengan perangkat lunak Turnitin, Badan Penerbitan Jurnal (BPJ) Fakultas Kedokteran menyatakan bahwa Artikel Ilmiah berikut :

Judul : Hubungan Asupan Lemak Dengan Persen Lemak Tubuh Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang

Penulis : Retno Febrianti

NIM : 175070309111003

Jumlah Halaman : 10

Jenis Artikel : Tugas Akhir (Program Studi Sarjana Ilmu Gizi)

Kemiripan : 6 %

Demikian surat keterangan ini agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

27 MAY 2019  
Ketua Badan Penerbitan Jurnal,

  
Dr. Husnul Khotimah, S.Si, M.Kes  
NIP 19751125 200501 2 001



Lampiran 2. Surat Pengantar *Informed Consent*

**PENGANTAR INFORMED CONSENT**

Judul Penelitian : “ Hubungan Asupan Lemak dengan Persen Lemak Tubuh Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang “

Peneliti : Retno Febrianti (175070309111003)

Pembimbing : I. Kanthi Permaningtyas Tritisari, S.Gz.,MPH  
II. Leny Budhi Harti, S.Gz., M.SiMed

Responden Yang Terhormat

Saya adalah mahasiswa Semester IV Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang. Dalam rangka untuk menyelesaikan Tugas Akhir, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul “Hubungan Asupan Lemak dengan Persen Lemak Tubuh Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang“

Saya berkeyakinan bahwa penelitian ini memiliki manfaat yang luas, baik untuk institusi pelayanan kesehatan khususnya di wilayah Kota Malang dalam pelayanan kesehatan pada penderita Diabetes Mellitus

Apabila responden bersedia terlibat dalam penelitian saya ini, silahkan responden menandatangani persetujuan menjadi subyek penelitian.

Atas kesediaan dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih

Malang, ... Desember 2018

Mengetahui,

Peneliti

Pembimbing I / II

Kanthi Permaningtyas Tritisari,S.Gz.,MPH  
NIK. 2012018511032001

Retno Febrianti  
NIM. 175070309111003

## Lampiran 3. Lembar Penjelasan Penelitian

**Penjelasan Untuk Mengikuti Penelitian**

1. Saya Retno Febrianti adalah mahasiswi Jurusan Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang meminta Bapak/Ibu ikut berpartisipasi dengan sukarela dalam penelitian yang berjudul “Hubungan Asupan Lemak dengan Persen Lemak Tubuh Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang”
2. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan lemak dengan persen lemak tubuh pada penderita diabetes mellitus yang akan memberikan manfaat untuk akademik dan praktis, untuk mengontrol glikemik pada diabetes mellitus
3. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengukuran persen lemak tubuh menggunakan BIA dan menghitung asupan lemak bapak/ibu menggunakan form *food record*
4. Manfaat yang dapat Bapak/Ibu peroleh dengan ikut penelitian ini adalah mendapatkan pengetahuan tentang manajemen Diabetes Melitus dengan kontrol persen lemak tubuh dari pengaruh asupan lemak serta ikut memberikan sumbangsih dalam penanggulangan Diabetes Melitus di Indonesia
5. Jika bapak/Ibu tidak bersedia ikut penelitian ini tidak akan dikenakan sanksi apapun
6. Nama dan data lain dari bapak/ibu akan dirahasiakan
7. Dalam penelitian ini Bapak/ibu akan mendapatkan souvenir berupa Mug Edukasi Gizi, Leaflet Diabetes Melitus Dan Leaflet Bahan Makanan Penukar.

Peneliti

Lampiran 4. *Informed Consent Responden*

**Informed Consent**

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa setelah mendapatkan penjelasan saya bersedia untuk ikut berpartisipasi dalam penelitian yang dilakukan oleh Retno Febrianti mahasiswi Jurusan Gizi Fakultas Kedokteran Univeristas Brawijaya Malang. Saya tidak mempunyai ikatan apapun dalam penelitian ini dan jika saya mengundurkan diri dalam penelitian ini akan memberitahu sebelumnya. Dalam penelitian ini tidak dibebani biaya dan konsekuensi apapun. Adapun bentuk kesediaan saya dalam penelitian ini adalah :

1. Bersedia ditemui dan memberikan keterangan tentang identitas dan data lain yang diperlukan
2. Bersedia melakukan pencatatan asupan makan selama lima (5) hari yaitu hari Minggu, Senin, Selasa, Rabu, dan Kamis
3. Bersedia dilakukan pengukuran antropometri yaitu Pengukuran Tinggi Badan, Berat Badan dan Persen Lemak Tubuh

Saksi :

1. ....  
(Nama)

2. ....  
(Nama)

Malang, 2018  
Responden,

(.....)

Lampiran 5. Pernyataan Telah Melaksanakan *Informed Consent*

**PERNYATAAN TELAH MELAKSANAKAN INFORMED CONSENT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Retno Febrianti

NIM : 175070309111003

Program Studi : Program Studi Ilmu Gizi

Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

Menyatakan bahwa saya telah melaksanakan proses pengambilan data penelitian sesuai dengan yang disetujui pembimbing dan telah memperoleh pernyataan kesediaan dan persetujuan dari responden sebagai sumber data.

Malang, ... Desember 2018

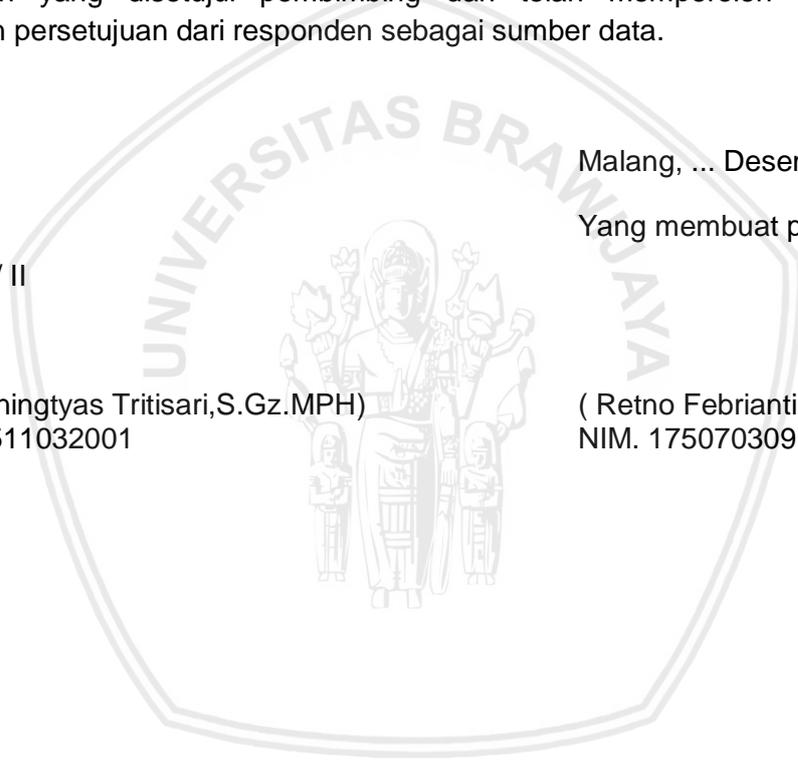
Mengetahui

Yang membuat pernyataan

Pembimbing I / II

(Kanthi Permaningtyas Tritisari, S.Gz.MPH)  
NIK. 2012018511032001

( Retno Febrianti )  
NIM. 175070309111003



Lampiran 6. Kuesioner Karakteristik Penelitian



**Kuesioner 'Hubungan Asupan Lemak dengan Persentase Lemak Tubuh pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Arjuno Kota Malang'**  
**Peneliti : Retno Febrianti**  
**Jurusan Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya**

FORMULIR KARAKTERISTIK DAN ANTROPOMETRI RESPONDEN			
1	Nama Pengumpul Data		
2.	Tanggal pengumpulan Data		
3.	Nama Responden		
4.	Jenis Kelamin	L / P	
5.	Tanggal Lahir/ Usia	/..... Tahun	
6.	Alamat	Jalan Desa/Kelurahan Telp/HP	
7.	Pekerjaan	1. Tidak bekerja 2. Pedagang 3. PNS 4. TNI/POLRI 5. Petani 6. Buruh 7. Lainnya.....	<input type="checkbox"/>
8.	Aktifitas Selain Bekerja	1. Rumah Tangga 2. Lainnya.....	<input type="checkbox"/>
9.	Lama Menderita DM		
10.	Pernah mendapat Edukasi Gizi: Gizi untuk DM	Ya /Tidak <span style="float: right;"><input type="checkbox"/></span>	
11.	OAD yang dikonsumsi		
12.	Tinggi Badan	Pemeriksaan I :	Pemeriksaan 2 :
		Hasil Akhir :	
13.	Berat Badan	Kg	
14.	IMT		
15.	Persen Lemak Tubuh		



Lampiran 7. Form Estimated Food Record

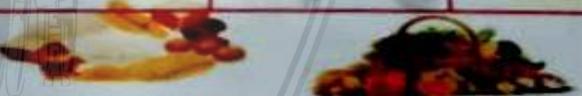


## CATATAN MAKANKU

--	--	--	--

Hari/Tanggal : .....

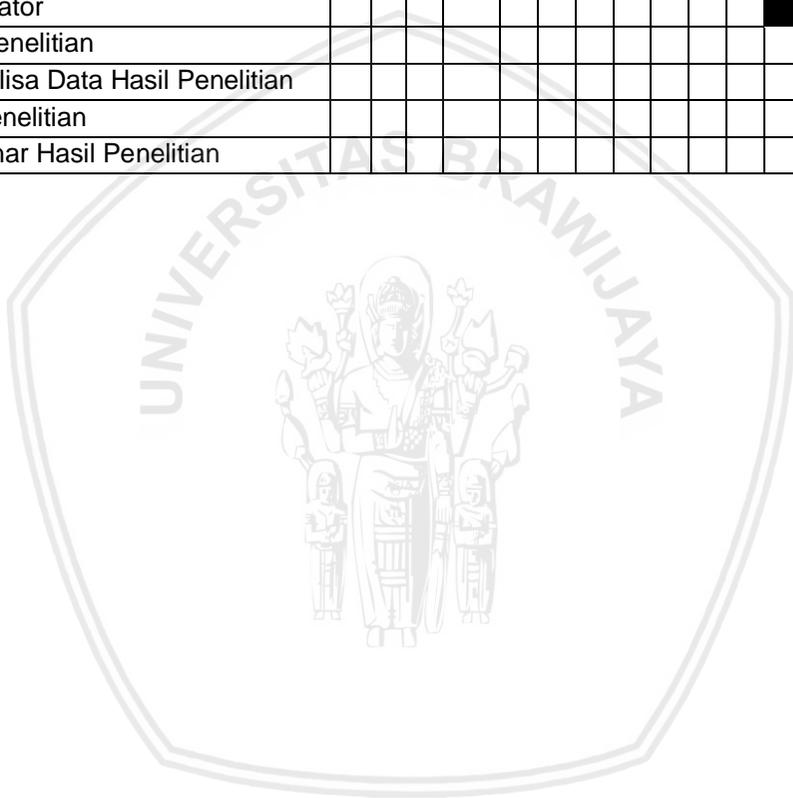
WAKTU DAN TEMPAT	NAMA MENU	BAHAN PENYUSUN	METODE PEMASAKAN	MERK MAKANAN YANG DIBELI DILUAR	JUMLAH		KET.
					URT	GRAM	
1	2	3	4	5	6	7	8
Pagi 07.00 (di Rumah)	Nasi Goreng Telur dadar	- Beras - Telur - Sawi - Minyak	Digoreng		- 1 centong - 1 butir - 2 lembar - .....		
10.00 (di rumah)	Bakwan	- Terigu - Kol - Wortel - Minyak	Digoreng		3 buah kecil/sedang /besar		
11.00	Roti isi Cokelat			Sari Roti	1 buah		Indomaret
12.30	Gado-Gado	- Tauge - Selada - Kol - Telur	Direbus				Warung Bu dian
16.00 (dirumah)	Teh Manis	- Teh celup - Gula	Diseduh		- 1 bungkus - 2 sendok makan		



Lampiran 8. Jadwal Penelitian

**JADWAL PENELITIAN**

NO	Kegiatan	September 2018				Oktober 2018				November 2018				Desember 2018				Januari 2019				Februari 2019				Maret 2019				April 2019				Mei 2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	<b>Minggu Ke-</b>																																				
1	Penyusunan Proposal Penelitian																																				
2	Pengurusan Izin Penelitian Dan Studi Pendahuluan																																				
3	Seminar Proposal Penelitian																																				
4	Revisi/perbaiki Proposal Penelitian																																				
5	Pengurusan Persetujuan Etik																																				
6	Standarisasi Enumerator																																				
7	Pengambilan Data Penelitian																																				
8	Pengolahan dan Analisa Data Hasil Penelitian																																				
9	Penyusunan Hasil penelitian																																				
10	Persiapan dan Seminar Hasil Penelitian																																				



## Lampiran 9. Master Data SPSS Penelitian

\*data fix-fix.sav [DataSet1] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

67 - Pekerjaan

Visible: 47 of 47 Variables

	Nama_responde n	JK	tgl_lahir	tgl_wwnkra	umur_resp	Kat_Umur	Alamat	Pekerjaan	Pekerjaan_lain	Akftfs_selain bekerja	Akftitas_lai nlain	jenis_exercise	D
1	Anis Fiyanto	Laki laki	12.03.83	16.12.18	36	Dewasa Awal...	JalanAde Irma Suryani Gang 2 No 513, Kelurahan ...	PNS	...	Lain-lain	MC	Jalan santai	
2	Asrihah	Perempuan	05.06.66	15.12.18	53	Dewasa Mady...	Jl. Mgr S. Pranoto 4/1146	Lain-lain	Penjahit	Rumah tan...		Senam	
3	Bambang	Laki laki	11.05.76	17.12.18	43	Dewasa Mady...	Rt 10 Rw D1 Kauman	Lain-lain	dosen	Tidak ada		Tidak ada	
4	Buchory Muslim	Laki laki	30.03.59	12.09.18	59	Dewasa Mady...	Jalan Basuki Rahmat Gang 6 No 965, Kelurahan K...	Lain-lain	pensiun	Tidak ada		Jalan santai	
5	Cimik Ambar...	Perempuan	03.03.64	12.12.18	55	Dewasa Mady...	Jl. Anis Munandar 4A/34	Tidak bekerja	...	Rumah tan...		Jalan santai	
6	Djoko Sugianto	Laki laki	07.08.59	12.09.18	59	Dewasa Mady...	Jalan Basuki Rahmat Gang 6 No. 961 Kauman	Lain-lain	pemusik	Tidak ada		fitness	
7	Edy Yulianto	Laki laki	14.06.61	13.12.18	58	Dewasa Mady...	Jalan AR Hakim Gang 4A No 823, Kelurahan Kauman	Lain-lain	peretakan	Tidak ada		Tidak ada	
8	Ely Choirah	Perempuan	25.11.70	20.12.18	48	Dewasa Mady...	Jl. Mgr S Pranoto kidul dalem	Lain-lain	Penjahit	Rumah tan...		Senam	
9	Endah	Perempuan	11.02.71	17.12.18	48	Dewasa Mady...	Jalan Muria Gang 2 No. 655 Oro-Oro Dowo	Tidak bekerja	...	Rumah tan...		Tidak ada	
10	Enny Isminarti	Perempuan	30.09.73	15.12.18	45	Dewasa Mady...	KH.Hasyim Ashari 6/1366	Tidak bekerja	...	Rumah tan...		Jalan santai	
11	Farida	Perempuan	30.11.67	12.09.18	51	Dewasa Mady...	Jalan Basuki Rahmat Gang 6 No. 961 Kauman	Tidak bekerja	...	Rumah tan...		Senam	
12	Haniyati	Perempuan	02.11.67	24.01.19	51	Dewasa Mady...	Kauman	PNS	...	Rumah tan...		Senam	
13	Haryono	Laki laki	30.04.60	19.12.18	59	Dewasa Mady...	Jalan Panjaitan gang 1 No 45, Kelurahan Penanggung	Tidak bekerja	...	Tidak ada		Jalan santai	
14	Heri	Laki laki	06.05.73	01.01.19	46	Dewasa Mady...	Jl. Oro-oro dowo	Lain-lain	Pegawai sw...	Tidak ada		Jalan santai	
15	Ika Wahyunin...	Perempuan	06.02.83	15.12.18	36	Dewasa Awal...	Jalan KH Hasyim Ashari No. 1378, Kauman	Tidak bekerja	...	Rumah tan...		Jalan santai	
16	Jumalh	Laki laki	04.12.59	16.12.18	59	Dewasa Mady...	Kidul dalam	Pedagang	...	Rumah tan...		Jalan santai	
17	Jumainah	Perempuan	04.04.66	08.12.18	53	Dewasa Mady...	Jalan Bromo I/40, Oro-oro dowo	PNS	...	Rumah tan...		Jalan santai	
18	Lilik Kartiningsih	Perempuan	21.04.64	12.09.18	54	Dewasa Mady...	Jalan Basuki Rahmat Gang 6 No. 964 Kauman	Tidak bekerja	...	Rumah tan...		Jalan santai	
19	Marius	Laki laki	13.05.70	01.01.19	49	Dewasa Mady...	Jl. Mayjend Panjaitan	Lain-lain	swasta	Tidak ada		Jalan santai	
20	Maulidah	Perempuan	15.04.73	16.12.18	46	Dewasa Mady...	Jl. Kiyai Hasyim Asyani Gang 2 No. 1307 Rt 02 Rw D1	Pedagang	...	Rumah tan...		Jalan santai	
21	Misdiyono	Laki laki	15.07.59	13.12.18	59	Dewasa Mady...	Jalan Semeru gang 1 No 1064, Kelurahan Kauman	Lain-lain	juru parkir	Tidak ada		Jalan santai	
22	Misti	Perempuan	04.06.73	20.12.18	46	Dewasa Mady...	Jl. Bromo Gg. 2	Tidak bekerja	...	Rumah tan...		Tidak ada	
23	Mochtar	Laki laki	01.11.69	01.01.19	49	Dewasa Mady...	Jl. Bromo Gg. 2	Lain-lain	Pegawai sw...	Tidak ada		Jalan santai	
24	Mufidah	Perempuan	28.09.66	12.10.18	52	Dewasa Mady...	Jalan Semeru Gang 1 No. 1067 Kauman	Pedagang	...	Rumah tan...		Jalan santai	

Data View Variable View

SPSS Processor is ready

05.09 20/05/2019

\*data fix-fix.sav [DataSet1] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

49 - OAD

Metformin, glibenclamide

Visible: 47 of 47 Variables

	Durasi_exercise	Frek_exercise	total_durasi_exercise	Kat_durasi_exercise	Lama_menderita_DM	Kat_lama_DM	Pernah_educasi	OAD	BB	TB	IMT	Kat_status_Gizi	Visceral_fat	Body_age	Persn_Jemak_tubuh	L
1	120	2	240.00	>= 150 m...	12	< 5 tahun	pernah Tidak konsumsi OAD	66	168	23.38	Overweight	8.00	38.00	23.00		
2	60	1	60.00	< 150 m...	48	< 5 tahun	tidak pernah Metformin, glibenclamide	81	150	36.21	Obesitas 2	21.00	73.00	40.00		
3	0	0	0.00	Tidak mel...	120	>= 5 tahun	pernah Metformin, glibenclamide	90	172	30.59	Obesitas 2	15.00	65.00	27.20		
4	30	3	90.00	< 150 m...	120	>= 5 tahun	pernah Tidak konsumsi OAD	64	160	24.84	Overweight	14.00	65.00	25.90		
5	15	1	15.00	< 150 m...	12	< 5 tahun	pernah Tidak konsumsi OAD	56	148	25.44	Obesitas 1	8.00	68.00	34.80		
6	120	5	600.00	>= 150 m...	24	< 5 tahun	pernah Glibenclamide	73	171	25.09	Obesitas 1	12.00	54.00	22.50		
7	0	0	0.00	Tidak mel...	36	< 5 tahun	pernah Acarbose, glibenclamide	64	160	25.09	Obesitas 1	13.00	57.00	28.10		
8	60	1	60.00	< 150 m...	48	< 5 tahun	pernah Tidak konsumsi OAD	66	150	29.56	Obesitas 1	13.00	63.00	39.40		
9	0	0	0.00	Tidak mel...	168	>= 5 tahun	pernah Metformin, glibenclamide	71	155	29.81	Obesitas 1	10.00	68.00	31.80		
10	30	3	90.00	< 150 m...	2	< 5 tahun	pernah Tidak konsumsi OAD	54	152	23.42	Overweight	6.00	51.00	36.90		
11	120	2	240.00	>= 150 m...	60	>= 5 tahun	pernah Metformin, glibenclamide	70	154	29.97	Obesitas 1	13.00	71.00	39.80		
12	10	6	60.00	< 150 m...	120	>= 5 tahun	pernah Glibenclamide	53	149	23.91	Overweight	7.00	66.00	36.10		
13	60	7	420.00	>= 150 m...	36	< 5 tahun	pernah Metformin, glibenclamide	52	152	22.59	Normal	10.00	53.00	28.40		
14	60	7	420.00	>= 150 m...	144	>= 5 tahun	pernah Metformin, glibenclamide	61	160	23.75	Overweight	9.00	42.00	18.80		
15	15	7	105.00	< 150 m...	2	< 5 tahun	pernah Tidak konsumsi OAD	71	153	30.29	Obesitas 2	11.00	51.00	36.50		
16	60	7	420.00	>= 150 m...	2	< 5 tahun	tidak pernah Glibenclamide	73	166	26.37	Obesitas 1	15.00	61.00	26.20		
17	30	1	30.00	< 150 m...	24	< 5 tahun	pernah Glibenclamide	74	155	30.84	Obesitas 2	14.00	69.00	39.10		
18	20	2	40.00	< 150 m...	9	< 5 tahun	tidak pernah Glibenclamide	51	149	22.77	Normal	6.00	57.00	31.80		
19	30	7	210.00	>= 150 m...	36	< 5 tahun	tidak pernah Metformin, glibenclamide	66	165	24.06	Overweight	10.00	45.00	28.00		
20	30	1	30.00	< 150 m...	2	< 5 tahun	pernah Glibenclamide	65	163	24.46	Overweight	6.00	53.00	33.90		
21	15	2	30.00	< 150 m...	36	< 5 tahun	pernah Metformin, glibenclamide	54	160	21.09	Normal	7.00	46.00	23.00		
22	0	0	0.00	Tidak mel...	132	>= 5 tahun	pernah Metformin, glibenclamide	65	165	23.99	Overweight	10.00	57.00	39.30		
23	30	7	210.00	>= 150 m...	120	>= 5 tahun	pernah Metformin, glibenclamide	66	165	24.35	Overweight	8.00	41.00	35.00		
24	15	7	105.00	< 150 m...	132	>= 5 tahun	pernah Metformin, glibenclamide	53	141	26.69	Obesitas 1	10.00	65.00	38.00		

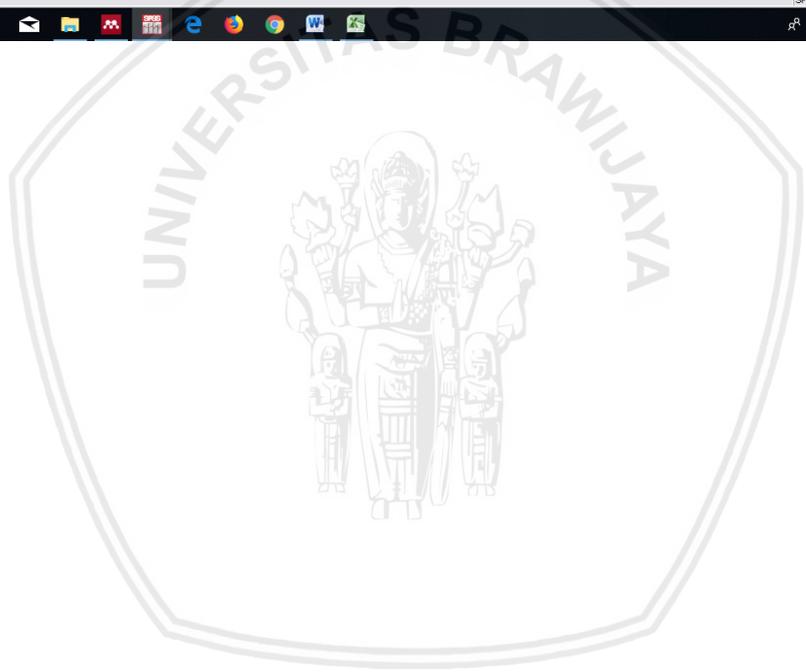
Data View Variable View

SPSS Processor is ready

05.13 20/05/2019

SPSS Data Editor window showing a dataset named 'data fix-fix.sav'. The table contains 24 rows of data with 20 columns. The columns are: Lemak1, Lemak2, Lemak3, Lemak4, Lemak5, LEMAKrt, BBI, Faktor umur, Aktifitas fisik, BASAL, TOTAL\_ENERGI, KEC\_LEMAK, Kat kec Lemak, pTEE, pTEE2, BMR, ratio, ratio2, PTEE3, and PTEE4. The data values are numerical, representing various physiological and metabolic measurements.

	Lemak1	Lemak2	Lemak3	Lemak4	Lemak5	LEMAKrt	BBI	Faktor umur	Aktifitas fisik	BASAL	TOTAL_ENERGI	KEC_LEMAK	Kat kec Lemak	pTEE	pTEE2	BMR	ratio	ratio2	PTEE3	PTEE4
1	50.70	41.50	78.80	44.70	65.70	56.28	61.20	0.0	20.00	1836.00	2203.20	22.99	Cukup...	11.97	56.36	1619.44	0.94	127.42	2847.70	53.54
2	82.00	31.40	54.50	62.90	55.20	57.20	44.69	5.0	20.00	1117.13	1284.69	40.07	Lebih ...	7.80	40.21	1291.17	0.98	162.23	1856.09	68.16
3	18.70	72.30	66.20	104.30	86.00	69.50	64.80	5.0	20.00	1944.00	2235.60	27.98	Lebih ...	11.81	58.82	1660.76	0.98	137.16	2810.75	57.63
4	22.50	43.50	46.10	51.40	35.70	39.84	54.00	5.0	10.00	1620.00	1701.00	21.08	Cukup...	9.55	48.72	1536.80	0.61	97.50	2272.00	40.97
5	37.40	50.00	40.10	30.10	13.10	34.14	43.65	5.0	20.00	1091.25	1254.94	24.48	Cukup...	7.54	39.20	1281.88	0.86	112.00	1793.46	47.06
6	45.10	64.60	49.10	26.40	25.90	42.22	63.72	5.0	20.00	1911.60	2198.34	17.28	Kuran...	10.50	56.72	1648.36	1.09	170.57	2499.34	71.67
7	57.50	44.00	31.10	65.40	31.60	45.92	54.09	5.0	30.00	1622.70	2028.37	20.37	Cukup...	9.70	48.93	1537.83	0.96	152.03	2308.08	63.88
8	45.50	40.60	36.90	31.80	39.90	38.94	45.00	5.0	20.00	1125.00	1293.75	27.09	Lebih ...	8.15	40.80	1294.00	0.78	124.03	1940.79	52.11
9	60.00	25.10	43.60	28.00	38.20	38.98	49.19	5.0	20.00	1229.63	1414.07	24.81	Cukup...	8.57	44.25	1331.57	0.84	130.51	2039.87	54.84
10	48.20	55.60	50.10	46.00	77.10	55.40	46.80	5.0	20.00	1170.00	1345.50	37.06	Lebih ...	8.54	42.48	1310.16	1.46	224.47	2031.49	94.31
11	26.10	63.90	44.00	11.00	31.30	35.26	48.65	5.0	20.00	1216.13	1398.54	22.69	Cukup...	8.30	43.59	1326.72	0.77	122.94	1976.51	51.66
12	83.30	38.00	40.00	37.00	40.20	47.70	43.74	5.0	20.00	1093.50	1257.52	34.14	Lebih ...	7.80	39.53	1282.69	1.14	187.33	1857.20	78.71
13	131.30	126.90	82.00	87.60	56.30	96.82	46.80	5.0	10.00	1404.00	1474.20	59.11	Lebih ...	8.92	42.87	1454.16	1.32	214.56	2122.41	90.15
14	39.60	12.10	38.90	67.60	13.60	34.36	54.00	5.0	20.00	1620.00	1863.00	16.60	Kuran...	10.55	49.73	1536.80	0.79	115.48	2511.90	48.52
15	42.20	38.70	46.90	18.10	71.40	43.46	47.70	0.0	20.00	1192.50	1431.00	27.33	Lebih ...	9.30	43.91	1318.24	0.89	125.70	2214.57	52.81
16	34.70	26.00	75.30	52.50	12.20	40.14	59.85	5.0	20.00	1795.50	2064.82	17.50	Kuran...	10.14	53.55	1603.95	1.05	165.90	2412.43	69.71
17	41.10	38.20	30.90	25.60	38.30	34.82	49.50	5.0	20.00	1237.50	1423.12	22.02	Cukup...	8.25	44.16	1334.40	0.64	102.79	1962.98	43.19
18	35.50	19.50	37.20	42.10	38.80	34.62	44.42	5.0	20.00	1110.38	1276.93	24.40	Cukup...	7.64	39.86	1288.75	0.62	104.47	1817.53	43.88
19	39.20	31.50	36.90	46.80	14.00	33.68	58.50	5.0	20.00	1755.00	2018.25	15.02	Kuran...	10.77	53.20	1588.45	0.67	98.43	2562.45	41.36
20	87.50	84.20	58.00	88.30	79.40	79.48	56.70	5.0	20.00	1417.50	1630.12	43.88	Lebih ...	9.45	50.58	1399.04	1.56	230.88	2248.70	97.01
21	46.50	51.10	14.80	53.90	57.90	44.64	54.00	5.0	30.00	1620.00	2025.00	19.84	Kuran...	9.55	48.72	1536.80	0.93	149.42	2272.71	62.78
22	30.40	27.80	28.70	24.00	25.80	27.34	58.50	5.0	20.00	1462.50	1681.88	14.63	Kuran...	9.63	52.07	1415.20	0.70	103.20	2291.84	43.36
23	27.80	43.30	40.00	57.30	44.30	42.54	58.50	5.0	20.00	1755.00	2018.25	18.97	Kuran...	10.73	53.16	1588.45	0.81	119.50	2553.26	50.21
24	76.20	52.60	65.10	35.20	46.90	55.20	36.94	5.0	20.00	923.40	1061.91	46.78	Lebih ...	7.09	33.89	1221.60	1.30	223.72	1688.30	94.00



Lampiran 10. Hasil Output SPSS

a) Distribusi Jenis Kelamin

**Jenis Kelamin Responden**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki laki	21	38.2	38.2	38.2
	Perempuan	34	61.8	61.8	100.0
Total		55	100.0	100.0	

b) Distribusi Umur

**Kat\_Umur**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Dewasa Awal (21-39 tahun)	2	3.6	3.6	3.6
	Dewasa Madya (40-59 tahun)	53	96.4	96.4	100.0
Total		55	100.0	100.0	

c) Distribusi Status Gizi

**Kat\_status\_Gizi**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	6	10.9	10.9	10.9
	Overweight	18	32.7	32.7	43.6
	Obesitas 1	20	36.4	36.4	80.0
	Obesitas 2	11	20.0	20.0	100.0
	Total	55	100.0	100.0	

**d) Distribusi Pekerjaan**

**Pekerjaan responden**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Tidak bekerja	21	38.2	38.2	38.2
Pedagang	8	14.5	14.5	52.7
PNS	3	5.5	5.5	58.2
TNI/POLRI	1	1.8	1.8	60.0
Lain-lain	22	40.0	40.0	100.0
Total	55	100.0	100.0	

**e) Distribusi Tingkat Aktifitas**

**Aktifitas responden selain pekerjaan utama**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Rumah tangga	33	60.0	60.0	60.0
Lain-lain	1	1.8	1.8	61.8
Tidak ada	21	38.2	38.2	100.0
Total	55	100.0	100.0	

**f) Distribusi Jenis Exercise**

**Exercise yang dilakukan responden**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Tidak ada	11	20.0	20.0	20.0
Senam	7	12.7	12.7	32.7
Jalan santai	36	65.5	65.5	98.2
fitness	1	1.8	1.8	100.0
Total	55	100.0	100.0	

**g) Distribusi Durasi Exercise**

**Kat\_durasi\_exercise**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Tidak melakukan exercise	12	21.8	21.8	21.8
< 150 menit	28	50.9	50.9	72.7
>= 150 menit	15	27.3	27.3	100.0
Total	55	100.0	100.0	

**h) Distribusi Lama Menderita DM**

**Kat\_lama\_DM**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid < 5 tahun	38	69.1	69.1	69.1
>= 5 tahun	17	30.9	30.9	100.0
Total	55	100.0	100.0	

**i) Distribusi Riwayat Edukasi**

**Responden sudah pernah mendapat edukasi gizi (gizi u/ DM)**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Belum mendapatkan edukasi	8	14.5	14.5	14.5
Sudah Mendapatkan edukasi	47	85.5	85.5	100.0
Total	55	100.0	100.0	

j) **Distribusi Berdasarkan Konsumsi OAD**

**Kat\_OAD**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Tidak Konsumsi OAD	12	21.8	21.8	21.8
Sulfonilurea	11	20.0	20.0	41.8
Biguanide	6	10.9	10.9	52.7
OAD Kombinasi (Sulfonilurea & Biguanide)	22	40.0	40.0	92.7
OAD Kombinasi (Acarbose & Metformin)	1	1.8	1.8	94.5
Insulin	3	5.5	5.5	100.0
Total	55	100.0	100.0	

k) **Uji Normalitas Data**

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kecukupan Lemak responden	.152	55	.003	.886	55	.000
Persen lemak tubuh responden	.105	55	.197	.953	55	.031

a. Lilliefors Significance Correction

l) **Median Kecukupan Lemak Responden**

**Statistics**

Kecukupan lemak reponden

N	Valid	55
	Missing	0
Median		23.7635
Minimum		7.07
Maximum		59.50

m) Distribusi Kecukupan Lemak Responden

		Kat_Kec_Lemak			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Kurang	18	32.7	32.7	32.7
	Cukup	14	25.5	25.5	58.2
	Lebih	23	41.8	41.8	100.0
	Total	55	100.0	100.0	

n) Rata-Rata Persen Lemak Tubuh Repsonden

→ Total

Statistics

Persen lemak tubuh responden

N	Valid	55
	Missing	0
Mean		32.0073
Std. Deviation		6.26808

→ Laki-laki

Statistics

Persen lemak tubuh responden

N	Valid	21
	Missing	0
Mean		25.9429
Median		26.2000
Std. Deviation		4.86411
Minimum		14.50
Maximum		35.00

→ **Perempuan**

**Statistics**

Persen lemak tubuh responden

N	Valid	34
	Missing	0
Mean		35.7529
Median		36.0000
Std. Deviation		3.47748
Minimum		26.10
Maximum		41.50

**o) Hubungan Asupan Lemak dengan Persen Lemak Tubuh**

**Correlations**

			Persen lemak tubuh responden	Kecukupan Lemak reponden
Spearman's rho	Persen lemak tubuh responden	Correlation Coefficient	1.000	.275*
		Sig. (2-tailed)	.	.042
		N	55	55
	Kecukupan Lemak reponden	Correlation Coefficient	.275*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.042	.
		N	55	55

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran 11. Dokumentasi



