

**PENGARUH PEMBERIAN BUAH JERUK MANIS (*Citrus X  
sinensis*) TERHADAP KADAR KOLESTEROL LDL serum  
(Studi pada mahasiswa/i obese FK UMSU)**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**RIRIN PERMATA SARI**

**1408260031**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2018**

**PENGARUH PEMBERIAN BUAH JERUK MANIS (*Citrus X sinensis*)  
TERHADAP KADAR KOLESTEROL LDL serum  
(Studi pada mahasiswa/i obese FK UMSU)**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Kelulusan Sarjana Kedokteran**



**Oleh :**

**RIRIN PERMATA SARI**

**1408260031**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN**

**2018**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : RIRIN PERMATA SARI

NPM : 1408260031

Judul Skripsi : Pengaruh pemberian air perasan jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap kadar LDL-kolesterol serum (studi pada mahasiswa/I obese FK UMSU)

Demikian pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana semestinya.

Medan, 01 Februari 2018



RIRIN PERMATA SARI

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Ririn Permata Sari

NPM : 1408260031

Judul Skripsi : Pengaruh pemberian air perasan jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap kadar LDL- kolesterol serum (studi pada mahasiswa/I obese FK UMSU)

Telah Berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing

(dr. Amelia Eka Damayanty, M.gizi)

Penguji 1

(dr. Siti Hajar, M.Ked (Clin Path)., Sp.PK)

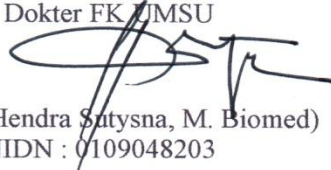
Penguji 2

(dr. Melviana, M.Biomed)

Mengetahui,

  
Dekan FK UMSU  
(Prof.dr. H. Gasbakti R.Sis.p.M.Sc,PKK AIFM)  
NIP : 1957001719900311002

Ketua Program Studi Pendidikan  
Dokter FK UMSU

  
(dr. Hendra Sutysna, M. Biomed)  
NIDN : 0109048203

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 01 Februari 2018

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Bapak Prof. Dr. H. Gusbakti MSC PKK selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- 2) Ibu dr. Amelia Eka Damayanty, M.Gizi selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dan pikirannya dalam memberikan petunjuk, saran, dan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
- 3) Ibu dr dr. Siti Hajar, M.Ked (Clin Path)., Sp,PK selaku Dosen Penguji 1 yang telah banyak memberikan masukan dan kritikan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.
- 4) Ibu dr. Melviana, M.Biomed selaku Dosen Penguji 2 yang telah banyak memberikan sumbangan pikiran dan masukan demi kesempurnaan skripsi ini.
- 5) Ibu dr. Elman Boy,M.Ked selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan arahan kepada penulis.
- 6) Seluruh bapak dan ibu guru penulis dari TK hingga kuliah yang telah berjasa besar dalam menyumbangkan ilmu, pengalaman, serta nasihat-nasihatnya kepada penulis.
- 7) Terkhusus dan yang tersayang Ayah dr. Armon Rahimi SpPD KPTI, Ibu Hj. Indriati, Abang-abangku dr. Haryandi, dr.Hendra Gunawan dan dr. Heru Ferdian, Adik kecilku Indira Fitriani yang tidak henti-hentinya selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis.
- 8) Seluruh responden pada penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah bersedia dan membantu dalam penelitian ini.
- 9) Teman-teman Long Distance Relationship, Audra Andari Olinka, Aron Bagas Dewantoro dan M. Hanif Azhar yang selalu memberikan keceriaan, semangat, doa dan bantuan kepada penulis.
- 10) Wanita-wanitaku : Laila Juninda, Fitri Handriyani, Shafira Rozaandita, Novita Sari, Sofie Devianti Wahyudi dan Zahdatul Khaira Khummah yang selalu ada disaat-saat susah dan senang.
- 11) Teman-temanku yang terbaik, Kartika Pratiwi dan Vivi Novila Dachi yang telah memberikan keceriaan dan semangat kepada penulis.
- 12) Dan seluruh teman teman Angkatan 2014 di Fakultas Kedokteran Muhammadiyah Sumatera Utara, terima kasih banyak untuk semua yang telah diberikan kepada penulis.
- 13) Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Medan, 01 Februari 2018

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ririn S', written in a cursive style.

RIRIN PERMATA SARI

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : RIRIN PERMATA SARI  
NPM : 1408260031  
Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul: **Pengaruh pemberian air perasan jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap kadar LDL-kolesterol serum (studi pada mahasiswa/I obese FK UMSU)** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan  
Pada tanggal : 01 Februari 2018

Yang menyatakan



(RIRIN PERMATA SARI)

## ABSTRAK

**Latar belakang :** Orang dengan berat badan yang lebih (obesitas) lebih rentan memiliki kadar kolesterol yang lebih tinggi dibandingkan orang yang berat badannya normal terutama kadar LDL. Peningkatan kadar LDL kolesterol dipengaruhi oleh banyak hal, salah satunya adalah konsumsi makanan yang tidak tepat. Faktor asupan merupakan faktor yang dapat disikapi. Salah satu zat yang dapat mempengaruhi kadar kolesterol LDL darah adalah antioksidan, dalam hal ini adalah hesperidin. Hesperidin banyak terdapat pada buah jeruk. Selain hesperidin, buah jeruk juga mengandung folat, vitamin c dan flavon yang dapat mempengaruhi kadar kolesterol LDL.

**Metode :** Jenis penelitian ini bersifat *true eksperimental pretest-posttest with control group design* dengan jumlah sampel yaitu 26 orang, dibagi menjadi 2 kelompok yaitu 13 orang kelompok kontrol dan 13 orang kelompok perlakuan . Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *total sampling* dan teknik pengelompokan sampel menggunakan *random sampling*

**Hasil :** Nilai rata-rata kadar LDL-kolesterol sebelum perlakuan pada kelompok kontrol adalah  $127.15 \pm 53.84$  dan sesudah  $140.92 \pm 49.59$ , kadar LDL-kolesterol kelompok perlakuan sebelum perlakuan  $122.07 \pm 21.49$  dan sesudah  $134.23 \pm 19.66$ . Nilai rata-rata berat badan sesudah perlakuan kelompok kontrol  $78.38 \pm 11.46$  dan kelompok perlakuan sesudah perlakuan  $75.07 \pm 12.49$ .

**Kesimpulan :** Terdapat peningkatan kadar LDL-kolesterol serum pada mahasiswa/I obese FK UMSU sesudah pemberian air perasan jeruk manis (*Citrus sinensis*). Terdapat penurunan berat badan pada kelompok perlakuan, namun tidak terdapat perbedaan yang bermakna antar kedua kelompok.

**Kata kunci :** *Jeruk manis (Citrus sinensis), LDL-kolesterol, Obesitas*



### ABSTRACT

**Background :** People with over weight (obesity) often have higher cholesterol level than people has of normal weight. Increased levels of LDL cholesterol is influenced by many reasons, one of which is the consumption of inappropriate foods. The intake factor is a factor that can be addressed. One of the substances that can affect to LDL cholesterol is an antioxidant, in this case hesperidin. Hesperidin is present in citrus fruits. Other than hesperidin, citrus fruits also contain folate, vitamin c and flavon that can affect to LDL cholesterol levels. **Method :** The method that used was experimental pretest-posttest experiment with control group design with 26 samples, divided into 2 groups, 13 control group and 13 treatment group. The sampling technique used total sampling technique and grouping technique using random sampling. **Result:** The mean value of LDL-cholesterol before treatment in control group was  $127,15 \pm 53,84$  mg/dL and level of  $140,92 \pm 49,59$  mg/dL, LDL- cholesterol treatment group before treatment  $122.07 \pm 21.49$  mg/dL and after  $134.23 \pm 19.66$  mg/dL. The mean value of the control group weight group was  $78.38 \pm 11.46$  and the treatment treatment group was  $75.07 \pm 12.49$  kg. **Conclusion:** There is an increase in serum levels of LDL-cholesterol in students with obese in Medical University of Muhammadiyah North Sumatera after sweet orange juice (*Citrus sinensis*). There is no difference between the two groups.

**Keywords:** Sweet orange (*Citrus sinensis*), LDL-cholesterol, Obesity

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Obesitas .....	5
2.1.1 Defenisi Obesitas .....	5
2.1.2 Tipe Obesitas.....	5
2.1.3 Derajat Obesitas .....	7
2.1.4 Faktor Penyebab Obesitas .....	9
2.1.5 Penyakit Akibat Obesitas .....	12
2.2 Kolesterol .....	13
2.2.1 Metabolisme Kolesterol .....	14

2.3 Lipid.....	15
2.4 Metabolisme Lipoprotein .....	16
2.4.1 Kadar Lipid Serum Normal .....	18
2.5 Jeruk Manis .....	19
2.5.1 Morfologi Jeruk Manis .....	20
2.5.2 Manfaat Jeruk Manis pada Kesehatan .....	21
2.5.3 Kandungan Jeruk Manis .....	25
2.5.4 Peran Hesperidin .....	25
2.6 Kerangka Teori .....	27
2.7 Kerangka Konsep.....	28
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1 Definisi operasional .....	29
3.2 Jenis penelitian.....	30
3.3 Lokasi dan waktu penelitian	
3.3.1 Lokasi Penelitian .....	30
3.3.2 Waktu Penelitian.....	30
3.4 Populasi dan sampel penelitian .....	30
3.4.1 Populasi Penelitian.....	30
3.4.2 Sampel Penelitian.....	31
3.5 Teknik Pengumpulan Data .....	31
3.6 Cara Kerja.....	32
3.6.1 Cara kerja pengukuran IMT.....	32
3.6.2 Cara kerja pengukuran LDL serum.....	32
3.6.3 Proses pengerjaan air perasan jeruk manis .....	33
3.7 Pengolahan data dan analisis data.....	34
3.7.1 Pengolahan data .....	34
3.7.2 Analisis data.....	34
3.8 Alur Penelitian .....	36

<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>37</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	37
4.1.1 Kelompok kontrol .....	38
4.1.2 Kelompok perlakuan .....	40
4.1.3 Uji beda kelompok kontrol dan kelompok perlakuan .....	41
4.2 Pembahasan .....	43
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>47</b>
5.1 Kesimpulan .....	47
5.2 Saran .....	48

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>
-----------------------------	-----------

## **Lampiran**

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Klasifikasi berat badan berdasarkan nilai IMT orang dewasa menurut kriteria asia pasifik WHO .....	7
Tabel 2. Penyakit-penyakit yang disebabkan obesitas .....	8
Tabel 3. Klasifikasi dari kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL dan trigliserida .....	12
Tabel 4. Nilai kandungan vitamin dan mineral per 100 gram buah jeruk manis .....	19
Tabel 4.1. Rerata kadar LDL-kolesterol pada Mahasiswa/I obese FK UMSU .....	38
Tabel 4.2. Analisis uji beda <i>paired samples T-test</i> kadar LDL-kolesterol Pada mahasiswa/I obese FK UMSU kelompok kontrol .....	38
Tabel 4.3. Perbedaan berat badan sebelum ( <i>pre</i> ) dan sesudah ( <i>post</i> ) Perlakuan pada mahasiswa/I obese FK UMSU kelompok Kontrol .....	39
Tabel 4.4. Rerata kadar LDL-kolesterol pada Mahasiswa/I obese FK UMSU kelompok perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan .....	40
Tabel 4.5. Analisis uji beda <i>paired samples T-test</i> kadar LDL LDL-kolesterol pada mahasiswa/I obese FK UMSU Kelompok perlakuan .....	40
Tabel 4.6. Rerata berat badan sebelum ( <i>pre</i> ) dan sesudah ( <i>post</i> ) Perlakuan pada mahasiswa/I obese FK UMSU sebelum perlakuan .....	41
Tabel 4.7. Perbedaan kadar LDL-Kolesterol pada mahasiswa/I obese FK UMSU yang tidak diberikan perlakuan dan yang Diberikan perlakuan.....	42

Tabel 4.8. perbedaan berat badan pada mahasiswa/I obese FK UMSU

Yang diberikan perlakuan dan yang tidak diberikan

perlakuan ..... 42

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Obesitas merupakan suatu kelainan kompleks pengaturan nafsu makan dan metabolisme energi yang dikendalikan oleh beberapa faktor biologik spesifik. Dimana secara fisiologis, obesitas diartikan dengan keadaan dimana akumulasi lemak tidak normal atau berlebihan di jaringan adiposa. Seseorang dikatakan obesitas bila nilai IMT (Indeks Massa Tubuh) nya  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$  ( $\text{IMT} = \text{berat badan (kg)} / [\text{Tinggi badan}^2 (\text{m}^2)]$ ). Obesitas dapat menjadi penyebab dari penyakit degeneratif, misalnya penyakit kardiovaskular, (biasanya penyakit jantung dan stroke). Selain penyakit kardiovaskular ada juga penyakit diabetes, gangguan musculoskeletal, dan kanker.<sup>1</sup>

Menurut WHO (World Health Organization) pada tahun 2014 mengungkapkan bahwa lebih dari 600 juta orang dewasa yang berusia 18 tahun keatas mengalami obesitas. Secara keseluruhan, 13% dari populasi orang dewasa di dunia (11% laki laki dan 15% perempuan) mengalami obesitas pada tahun 2014. Akibat pola makanan cepat saji dan gaya hidup yang serba instan, prevalensi obesitas meningkat dua kali lipat pada tahun diantara 1980 dan 2014.<sup>2</sup>

Perubahan pola makan Menurut Riset Kesehatan Dasar tahun 2013, kejadian obesitas di Indonesia semakin meningkat. Dimana pada laki-laki berusia >18 tahun ditahun 2013 sebesar 19,7 persen, lebih tinggi dua kali lipat dari tahun 2007 (13%)

dan tahun 2010 (7,8%). Sedangkan pada perempuan berusia >18 tahun, mengalami peningkatan yg signifikan yaitu 32,9%, nilai naik dibanding pada tahun 2007 (13,9%) dan tahun 2010 (15,5%).<sup>3</sup>

Obesitas selalu dikaitkan dengan peningkatan kadar trigliserida, penurunan HDL (High Density Lipoprotein) dan menaikkan LDL (Low Density Lipoprotein).<sup>4</sup>

Menurut studi epidemiologi, mengkonsumsi antioksidan secara rutin dianggap dapat melindungi lipoprotein khususnya LDL dan VLDL dari reaksi oksidasi. Selain itu, Vitamin C juga merupakan antioksidan yang dapat membantu reaksi hidrosilasi dalam pembentukan asam empedu, yang menjadikan ekskresi kolesterol meningkat yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah dan membantu keseimbangan LDL dan HDL darah di dalam tubuh.<sup>5</sup>

Jeruk merupakan salah satu buah yang mengandung Vitamin C yang banyak. Sari buah jeruk mengandung 40-70 mg vitamin C per 100 g bahan. Semakin lama usia buah jeruk, semakin berkurang kadar vitamin dalam daging buah jeruk itu. Selain mengandung vitamin C, jeruk juga mengandung *Hesperidin*, yaitu berupa flavonoid spesifik pada buah jeruk yang dapat menurunkan kadar kolesterol LDL.<sup>6,7</sup>

Pada penelitian sebelumnya menyimpulkan bahwa pemberian jeruk 500 mL jeruk setiap hari selama 4 minggu dan diikuti minggu ke 5 dengan periode pembersihan menurunkan kadar LDL.<sup>8</sup>



Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti ingin meneliti apakah ada pengaruh pemberian air perasan jeruk manis terhadap kadar LDL serum mahasiswa/i yang mengalami obesitas di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka diidentifikasi masalah tentang apakah ada pengaruh pemberian air perasan jeruk manis terhadap kadar LDL serum mahasiswa/i yang mengalami obesitas di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui apakah ada pengaruh pemberian air perasan jeruk manis terhadap kadar LDL mahasiswa/i obes.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui kadar LDL pada mahasiswa/i sebelum diberi jeruk manis (*Citrus x Sinensis*)
2. Mengetahui kadar LDL pada mahasiswa/i sesudah diberi jeruk manis (*Citrus x sinensis*)

3. Mengetahui berat badan pada mahasiswa/i sesudah diberi jeruk manis (*Citrus x sinensis*)

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Menambah pengetahuan tentang manfaat memakan buah jeruk manis dalam mencegah dan menurunkan kadar LDL serum.
2. Dapat memberitahukan kepada masyarakat tentang manfaat jeruk manis yang bisa menjadi pengganti minuman fungsional untuk penyakit hiperkolesterolemia.

#### **1.5 Hipotesa**

Ada pengaruh pemberian air perasan jeruk manis terhadap kadar LDL serum terhadap mahasiswa/i obesitas di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Obesitas**

##### **2.1.1 Defenisi obesitas**

Obesitas merupakan dampak ketidakseimbangan energi. Dimana asupan jauh melampaui energy yang dikeluarkan dalam jangka waktu tertentu. Banyak faktor yang menunjang obesitas. Namun dapat disederhanakan menjadi dua hal, yaitu: (1) Terlalu banyak makan, dan (2) terlalu sedikit bergerak. Diet kini makin terbukti sebagai kontributor utama obesitas pada khususnya dan gangguan kesehatan menahun pada umumnya.<sup>9</sup>

Obesitas berhubungan dengan lipoprotein, penurunan HDL – kolesterol, peningkatan trigliserida dan LDL – kolesterol terutama obesitas sentral. Pada umumnya, orang yang memiliki persen lemak tubuh yang tinggi cenderung memiliki total kolesterol, LDL dan trigliserida yang lebih tinggi dibandingkan dengan orang yang memiliki berat badan normal.<sup>1</sup>

##### **2.1.2 Tipe obesitas**

Berdasarkan bentuk tubuhnya, obesitas terbagi menjadi dua. Yaitu obesitas tipe buah apel dan obesitas tipe buah pear.<sup>10</sup>

- 1) Obesitas Tipe Buah Apel

Pada pria obesitas umumnya menyimpan lemak dibawah kulit dinding perut dan di rongga perut sehingga gemuk di perut dan mempunyai bentuk tubuh seperti buah apel (*apple type*). Karena lemak banyak berkumpul di rongga perut, obesitas tipe buah apel juga disebut sebagai obesitas sentral. Karena banyak terdapat pada laki laki, obesitas ini juga disebut sebagai obesitas tipe *android*.

## 2) Obesitas Tipe Buah Pear

Sedangkan pada wanita, kelebihan lemak nya biasa disimpan dibawah kulit bagian daerah pinggul dan paha, sehingga tubuh nya berbentuk seperti buah pear (*pear type*). Karena lemak berkumpul di pinggir tubuh yaitu pada pinggul dan paha, obesitas tipe buah pear disebut juga dengan obesitas *perifer* dan karena jenis obesitas ini terdapat banyak pada wanita obesitas ini sering disebut dengan obesitas tipe perempuan atau obesitas tipe *gynoid*.

Berdasarkan keadaan sel lemak dalam tubuh, obesitas dibagi menjadi tiga. Yaitu obesitas tipe *Hyperplastik*, obesitas tipe *Hypertropik* dan obesitas campuran *Hyperplastik* dan *Hypertropik*.<sup>11</sup>

### 1) Obesitas tipe *Hyperplastik*

Obesitas ini terjadi karena jumlah sel lemak yang lebih banyak dibandingkan keadaan normal, tetapi ukuran sel-selnya tidak bertambah besar. Obesitas ini biasa terjadi pada masa anak-anak.

### 2) Obesitas tipe *Hypertropik*

Obesitas terjadi karena ukuran sel lemak menjadi lebih besar dibandingkan keadaan normal, tetapi jumlah sel tidak bertambah banyak dari normal. Obesitas tipe ini sering terjadi pada orang dewasa. Upaya untuk menurunkan berat badan pada obesitas tipe *hypertropik* lebih mudah dibandingkan tipe *hyperplastik*.

3) Obesitas tipe *Hyperplastik* dan *Hypertropik*

Obesitas ini terjadi karena jumlah dan ukuran sel lemak melebihi normal. Pembentukan sel lemak baru terjadi segera setelah derajat *hypertropik* mencapai maksimal dengan perantaraan suatu sinyal yang dikeluarkan oleh sel lemak yang mengalami *hypertropik*. Obesitas ini biasa dimulai pada anak-anak dan berlangsung terus menerus sampai dewasa. Upaya untuk menurunkan berat badan dianggap paling sulit pada tipe ini dan resiko tinggi untuk terjadinya berbagai komplikasi penyakit.

### 2.1.3 Derajat obesitas

Obesitas dapat dibagi menjadi beberapa derajat berdasarkan persen kelebihan lemak, yaitu:<sup>12</sup>

a. *Mild obesity*

Dikatakan mild obesity apabila berat badan individu antara 20-30 % di atas berat badan ideal.

b. *Moderate obesity*

Apabila berat badan individu antara 30-60% dari berat badan ideal.

c. *Severe obesity*

Penderita obesitas yang berat badannya 60% atau lebih di atas berat badan ideal. Pada deraja ini risiko mengalami gangguan respirasi, gagal jantung dan kematian mendadak meningkat dengan tajam.

Indeks massa tubuh (IMT) tidak mengukur lemak secara langsung, tapi hasil riset telah menunjukkan bahwa IMT berhubungan dengan pengukuran lemak tubuh secara langsung. IMT adalah metode yang tidak mahal dan gampang untuk dilakukan untuk memberikan indikator atas lemak tubuh dan digunakan untuk *screening* berat badan yang bisa mengakibatkan masalah kesehatan. Rumus dari IMT sendiri adalah:<sup>1,2</sup>

$$IMT = \text{Berat Badan (kg)} : \text{Tinggi Badan (cm)}^2$$

**Tabel 1. Klasifikasi berat badan berdasarkan nilai IMT (Indeks massa tubuh) orang dewasa menurut kriteria asia pasifik.<sup>1</sup>**

Klasifikasi	BMI
BB kurang	< 18,5
BB normal	18,50 – 22,9
BB berlebih	> 23,00
Beresiko	23,00 – 24,9
Obese I	25,0 – 29,9
Obese II	> 30,0

#### 2.1.4 Faktor penyebab obesitas

Penyebab pasti obesitas yang masih belum diketahui. Obesitas merupakan penyakit multifaktorial yang diduga bahwa sebagian besarnya disebabkan karena interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan, antara lain aktifitas, gaya hidup, dan sosial ekonomi serta nutrisi yaitu perilaku makan.<sup>11</sup>

##### 1) Faktor makanan

Jika mengkonsumsi makanan dengan energy melebihi yang dibutuhkan tubuh, maka kelebihan energy akan disimpan sebagai cadangan energi terutama sebagai lemak. Saat ini makanan cepat saji sangat populer dan di gemari oleh banyak orang dari berbagai kalangan usia. Padahal makanan siap saji mengandung lemak tinggi sehingga mengandung banyak kalori. Selain itu, makanan yang tinggi lemak terasa lebih nikmat, sehingga mengakibatkan individu mengkonsumsi secara berlebihan.

##### 2) Faktor keturunan

Penelitian pada manusia dan hewan menunjukkan hasil bahwa obesitas terjadi karena faktor interaksi gen dan lingkungan. Gen yang ditemukan ini diduga dapat mempengaruhi jumlah dan besar sel lemak, distribusi lemak dan besar penggunaan energi untuk metabolisme saat tubuh istirahat. Beberapa pakar berpendapat faktor keturunan hanya berpengaruh terhadap kemungkinan seseorang untuk menjadi gemuk. Faktor keturunan obesitas secara cepat

bermanifestasi menjadi obesitas bila mengalami kelebihan asupan energi.

Obesitas juga cepat bermanifestasi pada keturunan obes bila kurang aktivitas.

### 3) Faktor hormonal

Menurunnya hormon *thyroid* dalam tubuh akibat menurunnya fungsi kelenjar *thyroid* akan mempengaruhi metabolisme dimana kemampuan menggunakan energi akan berkurang.

### 4) Faktor psikologis

Pada beberapa individu, mereka akan makan lebih banyak dari biasa bila merasa diperlukan suatu kebutuhan khusus untuk keamanan emosional (*security food*). Sebagai contohnya kadang-kadang bila sedang stress hebat, seseorang tanpa disadari akan mengkonsumsi makanan yang berlebihan.

### 5) Jenis kelamin

Wanita lebih mudah mengalami kelebihan berat badan (obesitas). Ini dikarenakan fase hidup wanita yang berbeda dari pria. Keekurangan zat gizi saat dalam kandungan, haid dini, berat badan yang berlebihan saat hamil, dan aktivitas fisik yang berkurang akibat *menopause*, mengakibatkan wanita rentan terhadap obesitas. Namun, kesadaran akan obesitas masih rendah di kalangan wanita.

Pria mempunyai lebih banyak otot dibandingkan wanita. Otot membakar lebih banyak lemak daripada sel-sel lain. Oleh karena wanita lebih sedikit memiliki



otot, maka wanita memperoleh kesempatan yang lebih kecil untuk membakar lemak. Hasilnya, wanita lebih beresiko mengalami obesitas.

6) Gaya hidup yang kurang tepat

Saat ini, orang lebih senang berada diluar rumah dan lebih sering makan diluar rumah dengan mengkonsumsi makanan siap saji yang biasanya berkalori tinggi. Sedangkan untuk melakukan berbagai kegiatan, kebanyakan orang menggunakan tenaga mesin, contohnya menggunakan lift dan eskalator saat akan naik kelantai atas. Dan karena aktivitas yang sibuk, orang lebih senang menggunakan transportasi dibandingkan berjalan kaki. Pola kurang aktif ini yang menyebabkan kurangnya penggunaan energy tubuh dan menumpuknya kalori dalam tubuh.

7) Faktor lingkungan

Lingkungan seseorang juga berperan penting pada obesitas. Lingkungan ini termasuk gaya hidup (misal apa yang dimakan dan berapa kali seseorang makan serta bagaimana aktivitasnya). Seseorang memang tidak dapat mengubah pola gennya, namun mereka dapat merubah pola makan dan aktivitasnya.

8) Sosial ekonomi

Perubahan pengetahuan, sikap, perilaku dan gaya hidup, pola makan serta peningkatan pendapatan mempengaruhi pemilihan jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi.

### 2.1.5 Penyakit akibat obesitas

Selain itu, obesitas juga dapat menyebabkan berbagai penyakit. Contohnya penyakit jantung dan diabetes, seperti yang disebutkan pada tabel di bawah ini:<sup>9</sup>

**Tabel 2. Penyakit-penyakit yang disebabkan oleh obesitas**

<b>Jenis Gangguan</b>	<b>Dampak</b>	<b>Gangguan Klinis</b>
Metabolik	Resistensi insulin DM Tipe 2  Hipertensi Dislipidemia	Acanthosis nigricans, poliuria, polidipsia, glikosuria +/-, ketonuria
Ginekologik	Sindrom ovarium polikistik	Haid tidak teratur, hirsutisme
Respirasi	Sindrom hipoventilasi obesitas	<i>Sleep apnea</i> , mendengkur, mengantuk pada siang hari, sakit kepala seperti terbakar
Gastrointestinal	Hepatitis steatotik non – alkoholik  Batu empedu	Nyeri perut, kadar transaminase serum meninggi Nyeri perut
Ortopedik	<i>Slipped femoral epiphysis</i>	Pincang, nyeri sendi, gerak abduksi dan rotasi internal terbatas
Neurologik	Hipertensi intracranial jinak	Sakit kepala, muntah, edema papil

---

Psikologik	<i>School bullying</i> , depresi, rasa rendah diri
------------	---

---

## 2.2 Kolesterol

Kolesterol adalah *lipid amfipatik* dan merupakan komponen struktural esensial pada membran (mempertahankan *permeabilitas* dan *fluiditas* yang tepat) serta pada lapisan luar *lipoprotein plasma*. Senyawa ini disintesis di banyak jaringan dari *asetil-KoA* dan merupakan *prekursor* semua *steroid* lain di tubuh, termasuk *kortikosteroid*, hormon seks, asam empedu, dan vitamin D.<sup>13</sup>

Kolesterol merupakan unsur utama dari membran sel hewan. Hanya sekitar setengah kolesterol tubuh berasal dari biosintesis endogen, yang terjadi di usus, kulit dan terutama dihati (sekitar 50%), sisanya dari makanan. Kolesterol terdapat dalam makanan yang berasal dari hewan misalnya kucing, telur, daging, hati dan orak. Peran utamanya dalam proses patologi adalah sebagai faktor pembentukan *aterosklerosis* arteri – arteri vital, yang menimbulkan penyakit pembuluh darah periger, *koroner*, dan *serebrovaskular*.<sup>9,13</sup>

Kolesterol berperan menstabilkan lapis ganda (*bilayer*) *fosfolipid* pada membran. Kolesterol berfungsi sebagai *prekursor* garam – garam empedu, senyawa mirip deterjen yang berfungsi dalam proses pencernaan dan penyerapan lemak.

Kolesterol juga berfungsi sebagai *prekursor* hormone *steroid* yang memiliki banyak fungsi, termasuk mengatur *metabolism*, pertumbuhan dan reproduksi.<sup>14</sup>

### 2.2.1 Metabolisme kolesterol

Hampir semua kolesterol dan fosfolipid akan diabsorpsi di saluran gastrointestinal dan masuk ke dalam kilomikron yang dibentuk di dalam mukosa usus. Kilomikron sebagian besar dibentuk oleh trigliserida dengan sebagian lain dibentuk oleh fosfolipid (9%), kolesterol (3%) dan apoprotein B (1%). Setelah kilomikron mengeluarkan trigliserida di jaringan adipose, sisa kilomikron akan menyerahkan kolesterol ke hati.<sup>15</sup>

Kilomikron dan sisanya merupakan suatu sistem transport untuk lipid eksogen dari makanan. Juga ada sistem endogen yang terdiri dari *very low-density lipoprotein* (VLDL), *high-density lipoprotein* (HDL), *low-density lipoprotein* (LDL) dan *intermediate-density lipoprotein* (IDL), yang mengangkut trigliserida dan kolesterol ke seluruh tubuh. VLDL terbentuk di hati dan mengangkut trigliserida yang terbentuk dari asam lemak dan karbohidrat di hati dan mengangkut trigliserida yang terbentuk dari asam lemak dan karbohidrat di hati ke jaringan ekstraseluler. Setelah sebagian besar trigliserida dikeluarkan oleh kerja lipoprotein lipase, VLDL ini menjadi IDL. IDL menyerahkan fosfolipid dan melalui kerja enzim plasma lesitin-kolesterol

asiltransferase, mengambil ester kolesteril yang terbentuk dari kolesterol di HDL. Sebagian IDL diserap oleh hati. Sisa IDL yang lain kemudian melepaskan lebih banyak trigliserida dan protein, kemungkinan di sinusoid hati, dan menjadi LDL. Selama perubahan ini sistem endogen kehilangan APO E, tetapi APO B-100 tetap ada. LDL menyediakan kolesterol bagi jaringan. Di hati dan kebanyakan jaringan ekstraseluler, LDL diambil melalui endositosis dengan perantara reseptor yang mengenali komponen APO-100 dari LDL tersebut.

Kolesterol terdapat di dalam jaringan dan lipoprotein plasma, yang bisa dalam bentuk kolesterol bebas atau gabungan dengan asam lemak rantai panjang sebagai ester kolesteril. Unsur ini disintesis sepenuhnya dari asetil-KoA di banyak jaringan

Kolesterol yang berlebihan dalam tubuh akan diekskresikan dari hati melalui empedu setelah dikonversi menjadi asam empedu. Pembentukan asam empedu diregulasi oleh rangkaian reaksi  $7\alpha$ -hidroksilase.

### **2.3 Lipid**

Beberapa senyawa kimia di dalam makanan juga tubuh manusia dapat diklasifikasikan sebagai lipid. Lipid meliputi:

- 1) *Lemak netral*, disebut juga dengan *trigliserida*.
- 2) *Fosfolipid*
- 3) Kolesterol
- 4) Beberapa lipid lain yang dianggap kurang penting

Secara kimia sebagian lipid trigliserida dan fosfolipid merupakan asam lemak, yaitu hanya berupa asam organik hidrokarbon rantai panjang. Rumus kimia asam lemak yang khas, yang berupa asam palmitat, yaitu:  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ .<sup>16</sup>

## 2.4 Metabolisme Lipoprotein

Lipid plasma berasal dari makanan (eksogen) atau bisa juga disintesis dalam badan (endogen). Lipid sulit larut dalam air dikarenakan pengangkutannya dalam tubuh berbentuk kompleks dengan protein yang dinamakan lipoprotein. Lipoprotein disusun dari inti yang sukar larut (non polar) yang terdiri dari ester kolesterol dan trigliserida juga bagian yang mudah larut (polar) yang terdiri dari protein, fosfolipid dan kolesterol bebas.<sup>17</sup>

Kolesterol ditranspor dalam darah dalam bentuk *lipoprotein*, 75% merupakan lipoprotein densitas rendah (*Low density lipoprotein/*LDL) dan 20% merupakan lipoprotein densitas tinggi (*High density lipoprotein/*HDL).<sup>4</sup>

Empat kelompok utama lipoprotein yang penting secara fisiologis dan penting dalam diagnosis klinis telah berhasil diketahui. Keempatnya adalah (1) ***Kilomikron*** yang berasal dari penyerapan *triagliserol* dan lipid lain di usus; (2) ***Lipoprotein berdensitas sangat rendah*** (*very – low density lipoprotein*, VLDL, atau *pralipoprotein-β*) yang berasal dari hati untuk ekspor *triagliserol*; (3)

***Lipoprotein berdensitas rendah*** (*low density –lipoprotein*, LDL, atau

*lipoprotein-β*) yang menggambarkan suatu tahap akhir metabolisme VLDL; dan (4) ***Lipoprotein berdensitas tinggi*** (*high density lipoprotein*, HDL, atau *lipoprotein-α*) yang berperan dalam transport kolesterol dan pada metabolisme VLDL dan kilomikron, *Triasilgliserol* adalah lipid utama pada kilomikron dan VLDL, sedangkan kolesterol dan *fosfolipid* masing – masing adalah lipid utama pada LDL dan HDL.<sup>13</sup>

Kilomikron, VLDL dan IDL merupakan partikel yang mengandung banyak trigliserida. Kilomikron berfungsi membawa lipid eksogen dari usus ke semua sel, sedangkan VLDL berperan untuk membawa lipid endogen dari hati ke sel. Selain mengandung trigliserida, VLDL juga mengandung apolipoprotein B (apo B), apolipoprotein C (apo C) dan apolipoprotein E (apo E). IDL adalah lipoprotein yang terbentuk saat konversi VLDL menjadi LDL. Lipoprotein ini bersifat sementara dan tidak bisa dideteksi di plasma normal. Lipoprotein dibentuk di usus dan hati. Lipoprotein akan mengalami modifikasi oleh enzim setelah disekresi, dan *remnant* yang terbentuk akan diambil reseptor pada permukaan sel. Proses ini diatur oleh komponen protein yang terdapat pada partikel yang dinamakan apolipoprotein. LDL dibentuk dari VLDL dan IDL, mempunyai fungsi yaitu membawa kolesterol ke sel, sedangkan fungsi dari HDL yaitu membawa kolesterol dari sel ke hati.<sup>13</sup>

LDL dihasilkan dari jalur endogen. Hati merupakan sumber utama lipid endogen. Trigliserida disintesis dari gliserol dan asam lemak yang berasal dari cadangan lemak atau glukosa. Kolesterol bisa berasal dari hati atau lipoprotein seperti

*remnant* kilomikron. Lipid ini dibawa dari hati dalam bentuk VLDL yang mengandung apo B, apo C dan apo E. Setelah disekresi, VLDL akan mendapatkan tambahan apo C dari HDL. Di jaringan perifer, trigliserida VLDL akan berkurang karena hidrolisis oleh lipoprotein lipase. *Remnant* VLDL atau IDL yang mengandung trigliserida dan kolesterol selain apo B dan apo E, bisa menjadi LDL karena hilangnya trigliserida dan apo E atau dapat diambil oleh hati. LDL lebih lama bertahannya bila berada di dalam plasma. Lipoprotein ini melekat pada reseptor spesifik pada permukaan sel (reseptor LDL atau reseptor apo B/E). Reseptor ini berada di semua sel, namun paling banyak berada di hati. Setelah masuk ke dalam sel, partikel LDL dipecah oleh lisosom dan kolesterol yang dilepaskan digunakan untuk pembentukan membran sel atau untuk sintesis steroid.<sup>17</sup>

#### 2.4.1 Kadar Lipid Serum Normal

Table 3 menunjukkan klasifikasi dari kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL, dan trigliserid dari *National Cholesterol Education Program Adult Panel III* (NCEP ATP).<sup>4</sup>

**Tabel 3. Klasifikasi kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL dan trigliserida**

<b>Kolesterol Total</b>	
< 200 mg/dL	Optimal
200 – 239 mg/dL	Diinginkan



> 240 mg/dL	Tinggi
<b>Kolesterol LDL</b>	
< 100 mg/dL	Optimal
100 – 129 mg/dL	Mendekati Optimal
130 – 159 mg/dL	Diinginkan
160 – 189 mg/dL	Tinggi
> 190 mg/dL	Sangat Tinggi
<b>Kolesterol HDL</b>	
< 40 mg/dL	Rendah
> 60 mg/dL	Tinggi
<b>Trigliserida</b>	
< 150 mg/dL	Optimal
150 – 199 mg/dL	Diinginkan
200 – 499 mg/dL	Tinggi
> 500 mg/dL	Sangat Tinggi

## 2.5 Jeruk Manis

Indonesia mempunyai berbagai macam jenis jeruk yang di kembang biakkan. Contohnya jeruk siam (*citrus reticulata*), jeruk manis (*citrus sinensis*), jeruk nipis (*citrus aurantifolia*), jeruk keprok (*citrus reticulata*). Pemerintah saat ini sedang gencar untuk memperluas lahan jeruk sehingga impor jeruk mandarin bisa berkurang.<sup>18</sup>

Jeruk manis (*Citrus sinensis*) merupakan jeruk yang paling banyak di produksi di antara jeruk jeruk lain di Indonesia. Jeruk manis di Indonesia tumbuh dengan baik di daerah pegunungan yang mempunyai ketinggian hingga 1000 mdpl. Karena perakarannya yang dangkal, jeruk manis harus di tanam di tanah yang subur.

Di Indonesia sendiri jeruk manis di kembangkan di brastagi (sumatera utara), bangli (bali) dan batu (jawa timur). Ketiganya memiliki dataran yang tinggi sehingga jeruk manis mudah tumbuh dengan baik di sana. Jeruk manis memiliki klasifikasi berikut:<sup>19</sup>

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super divisi	: Spermatophyte
Divisi	: Magholiophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Sapindales
Family	: Rutaceae
Genus	: Citrus
Spesies	: <i>Citrus Sinensis L</i>

### 2.5.1 Morfologi jeruk manis

Pohon jeruk biasanya memiliki tinggi sekitar 9 – 10 meter, bahkan bisa sampai 15 meter bila usianya sudah tua. Panjang dari daun pohon jeruk sekitar 4 – 10

cm. Pohon jeruk memiliki kulit yang tebal dan halus berwarna abu-cokelat kehijauan.

7

Buah jeruk manis merupakan hesperidium, yaitu merupakan jenis berry yang punya kisaran cukup luas dalam bentuk, warna, ukuran dan kualitas jeruk. Buah jeruk berbentuk bulat seperti telur. Bentuk daunnya sendiri jeruk manis sendiri lebih kecil dibandingkan bentuk daun jeruk yang asam (seperti jeruk nipis). Jeruk biasanya berdiameter antara 2 sampai 3 inci.

Biji buah jeruk biasanya berwarna kehijauan atau putih pucat dan berbentuk pipih. Biji jeruk umumnya meruoakan poli embrionik. Embrionya terkadang zigotik atau nuklis. Dimana embrio zigotik biasanya berasal dari penyerbukan ovarium, yaitu reproduksi seksual, karena itu tidak setiap saat kualitas hortikulturalnya tidak sama dengan induk pohonnya. Sedangkan embrio nuklir sepenuhnya berasal dari tanaman induknya, sehingga karakteristiknya mirip dengan induk pohon.

Pohon dari jeruk juga memiliki bunga. Diameter dari bunga pohon jeruk sendiri yaitu 2 – 4 cm. Bunga pohon jeruk bersifat tunggal, axilaris, wangi, dan seringnya berbentuk sempurna (mempunyai benang sari dan putik). Kelopak bunga umumnya sebanyak 5 kelopak. Bunga ini juga mempunyai kelenjar minyak. Bunga biasanya berwarna putih kehijauan dan berukuran kecil.<sup>20</sup>

Terakhir, daun jeruk mempunyai permukaan yang halus dan berbentuk oval. Dengan ukuran 5 – 15 cm x 2 – 8 cm, berwarna hijau gelap dan terkadang

mengeluarkan wangi sama seperti buah jeruk. Daun jeruk juga mengandung kelenjar minyak yang akan dipecah saat daun jeruk di hancurkan. Rantingnya berwarna hijau dan miring.<sup>7</sup>

### 2.5.2 Manfaat buah jeruk terhadap kesehatan

Selain rasanya yang segar, buah jeruk manis juga banyak mengandung vitamin C. Karena itulah banyak tablet vitamin yang mengandung vitamin C mempunyai rasa jeruk.<sup>20</sup>

Selain itu, jeruk juga punya manfaat lainnya, yaitu:

a) Sebagai anti – oksidan

Dalam buah jeruk banyak mengandung vitamin C, flavonoid, pectin dan senyawa compound. Flavonoid utama yang ditemukan di buah jeruk adalah *Hesperidin*, narirutin, naringin dan eriocitrin. Vitamin C dapat mencegah radikal bebas bergenerasi di dalam dan di luar sel tubuh manusia. Meminum jus jeruk tanpa garam dan gula akan mengurangi beberapa kondisi inflamasi, seperti asma, osteoarthritis dan rematoid arthtriris. Vitamin C berfungsi juga dalam sistem imun, sehingga dia dapat mencegah flu, batuk dan infeksi telinga yang berulang.<sup>21,22</sup>

b) Sebagai proteksi dari penyakit kardiovaskular

Laporan dari WHO terbaru mengatakan bahwa citrus dapat melindungi dari penyakit kardiovaskular. Jeruk mengandung vitamin C, karotenoid dan flavonoid, yang merupakan pelindung dari jantung. Yang menurunkan kadar kolesterol pada jeruk diproduksi oleh Limonene. Pada kulit jeruk terdapat flavon polimoksilasi (PMFs) yang dapat menurunkan kolesterol lebih efektif dibandingkan dengan beberapa obat, tanpa efek samping. PMFs yang umum terdapat di jeruk adalah tangeretin dan nobiletin yang terdapat di kulit jeruk. PMFs bekerja dengan menghambat sintesis dari kolesterol dan trigliserida di dalam hati.<sup>23</sup>

c) Bersifat anti karsinogenik

Kandungan limonene dalam jeruk dapat menurunkan resiko kanker mulut, kulit, paru – paru, payudara, perut dan usus. *Hesperidin* dan diosmin juga dapat menunjukkan aktivitas anti karsinogenik di beberapa studi vivo. Flavon polimoksilasi menunjukkan tindakan anti proliferasi melawan sel kanker dan antigen akan mengaktifasi T – Limfosit.<sup>24,25</sup>

d) Mengurangi resiko batu ginjal

Pada studi yang dilakukan oleh British Journal of Nutrition menemukan bahwa wanita yang mengkonsumsi ½ liter jus jeruk secara rutin membuat tingkat pH pada dan ekskresi asam sitrat meningkat sehingga mengurangi resiko pembentukan batu kalsium oksalat secara signifikan.<sup>26</sup>

e) Bersifat anti ulkus

Asupan jus jeruk secara teratur mengurangi kejadian infeksi *Helicobacter Pylori* (*H. pylori*) sehingga mencegah perkembangan penyakit ulkus.<sup>27</sup>

f) Efek anti kecemasan

Aroma terapi menggunakan minyak jeruk sebagai obat penenang. Peneliti menemukan bukti bahwa minyak dari jeruk manis merupakan zat ansiolitik (anti kecemasan).<sup>28,29</sup>

g) Aktivitas anti tifoid

Demam tifoid yang disebabkan oleh *Salmonella typhi* merupakan masalah kesehatan masyarakat utama di negara-negara berkembang. Konsistensi dari buah jeruk yang bisa menjadi aktivitas anti tifoid termasuk flavonoid seperti citacridone, citbrasine dan saponin.<sup>30</sup>

h) Aktivitas anti bakteri

Jeruk dapat dimakan untuk menghilangkan demam. Daging buah jeruk yang dibakar dapat dijadikan pasta untuk penyakit kulit. Kulit jeruk yang segar dapat dioleskan ke jerawat. Rebusan daun kering dan bunga yang diambil di italia dan prancis dijadikan antispasmodik (tegang otot), kardioprotekti dan antiemetic (mual dan muntah) agen. Di China, rebusan biji jeruk digunakan untuk penyakit saluran kemih. Minyak kulit jeruk juga menghasilkan efek mematikan pada kutu, semut api dan lalat rumah karena

mengandung limonene 90-95%. Kulit jeruk secara medis dapat digunakan untuk melawan jamur.<sup>31</sup>

i) Aktivitas anti diabetes

Aktivitas anti diabetes dari jeruk ini disebabkan oleh bioflavonoid seperti *Hesperidin* dan naringin yang ada pada kulit jeruk. Kulit ini punya peran anti-diabetes pada tikus C57BL / Ks J-db/db melalui regulasi enzim pengaturan glukosa. Mereka dapat menurunkan aktivitas glukosa-6-fosfatase dan fosfoenol piruvat. Potensi anti-diabetes kulit jeruk dan jus dimediasi melalui anti peroksidasi, penghambatan aktivitas enzim  $\alpha$ -amilase yang bertanggung jawab atas konversi karbohidrat kompleks menjadi glukosa, peningkatan kadar glikogen hepatic, stimulasi sekresi insulin dan memperbaiki kecacatan sekretori sel  $\beta$ -pankreas.<sup>32,33</sup>

j) Aktivitas anti jamur

Minyak esensial jeruk manis adalah penghambat yang efektif untuk meracuni dan mencekal jamur *A. Niger*. Konsistensi anti jamur utama jeruk adalah limonene (84,2%), linalool (4,4%) dan mycrene (4,1%).<sup>34</sup>

k) Aktifitas Anti – inflamasi, Anti – rematik dan penyembuhan

Kandungan flavon polimoksasi, terutama nobiletin, diduga bertanggung jawab pada aktifitas anti – inflamasi pada ekstrak kulit jeruk tertentu. Pada proses penyembuhan, *Hesperidin* dapat menurunkan tekanan darah yang tinggi. Dan pada orang orang rematik, kandungan jeruk berupa

carotenoids, zeaxanthin dan  $\beta$  – cryptoxanthin dapat menurunkan resiko dari rheumatoid arthritis.<sup>35,36,37</sup>

### 2.5.3 Kandungan Jeruk Manis

Tabel dibawah ini menunjukkan nilai kandungan vitamin dan mineral dari 100 gram buah jeruk manis.<sup>38</sup>

**Tabel 4. Nilai kandungan vitamin dan mineral per 100 gram buah jeruk manis**

No	Kandungan Gizi	Jeruk Manis	Air Sari Jeruk Manis
1	Kalori (kal)	45,00	44,00
2	Protein (g)	0,90	0,80
3	Lemak (g)	0,20	0,20
4	Karbohidrat (g)	11,20	11,00
5	Kalsium (mg)	33,00	19,00
6	Fosfor (mg)	23,00	16,00
7	Zat Besi (mg)	0,40	0,20
8	Vitamin A (S.I)	190,00	190,00
9	Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	0,08	0,08
10	Vitamin C (mg)	49,0	49,00
11	Air (g)	87,20	87,50
12	Bagian Dapat Dimakan (1%)	72,00	100,00

### 2.5.4 Peran *Hesperidin* dalam menurunkan kadar LDL

*Hesperidin* merupakan flavonoid utama yang banyak terdapat pada jeruk manis dan lemon. Hesperiden merupakan suatu glikosida flavon yang terdiri dari hesperetin

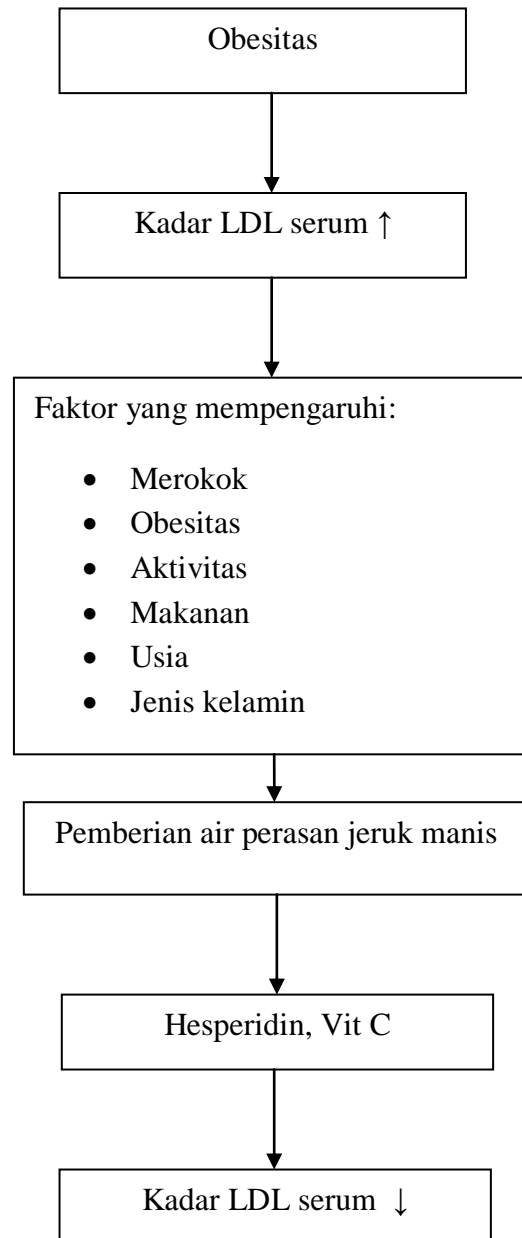


suatu *aglycone* flavon dan rutinosa yang merupakan disakarida. Proses absorpsinya diperkirakan terjadi pada bagian distal usus halus dan usus besar.

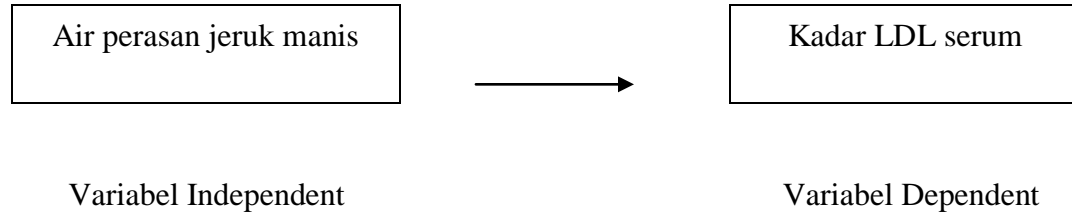
Pada beberapa penelitian telah terbukti bersifat hiperkolesterolemik. Mekanisme kerja *Hesperidin* diperkirakan melalui 3 jalur, yaitu:

1. Penghambatan aktifitas enzim HMGCoA reduktase dan ACAT.<sup>39</sup>
2. Stimulasi ekspresi dan transkripsi gen reseptor LDL.<sup>40</sup>
3. Penghambatan sekresi apoprotein B oleh sel hepatosit.<sup>41</sup>

## 2.6 Kerangka teori



## 2.7 Kerangka konsep



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Definisi Operasional

##### A. Pemberian Jeruk

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala Ukur	Hasil Pengukuran
<i>Variabel Independent</i>				
Air perasan buah jeruk manis	Jeruk manis yang diperas dengan menggunakan alat pemeras jeruk manual dan menggunakan gelas ukur diambil sebanyak 500 ml.		Numerik	<ol style="list-style-type: none"> <li>Responden yang meminum air perasan jeruk manis</li> <li>Responden yang tidak meminum air perasan jeruk manis</li> </ol>
<i>Variabel dependent</i>				
LDL serum	Hasil pemeriksaan serum LDL	Spektrofotometer	Kategori	Optimal:<100 mg/dL Mendekati optimal:100-129 mg/dL Diinginkan:130-159 mg/dL Tinggi:160-189 mg/dL Sangat tinggi:>190 mg/dL <sup>3</sup> IMT > 25,0 <sup>1</sup>
Obesitas	Individu dengan nilai IMT menurut kriteria Asia Pasifik.	Pemeriksaan tinggi badan dan berat badan dengan menggunakan timbangan injak dan alat ukur tinggi badan	Nominal	

## **3.2 Jenis Penelitian**

Rancangan atau desain penelitian ini menggunakan *pre-post test with control group* design. Yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian buah jeruk manis terhadap mahasiswa obes di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

## **3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian**

### **3.3.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Kecamatan Teladan, Kabupaten Medan Kota, Sumatera Utara.

### **3.3.2 Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober s/d Desember 2017.

## **3.4 Populasi dan sampel penelitian**

### **3.4.1 Populasi penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa/I Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Kecamatan Teladan, Kabupaten Medan Kota, Sumatera Utara yang mengalami obesitas.

### 3.4.2 Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini menggunakan *total sampling*. Sampel ini diperoleh dari jumlah mahasiswa yang mengalami obesitas dari jumlah populasi yang ditemukan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

#### a. Kriteria Inklusi:

Kriteria inklusi adalah kriteria dimana subjek penelitian dan dapat mewakili dalam sampel penelitian.

1. Mahasiswa – mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Mahasiswa yang menyetujui informed consent.
3. Mahasiswa yang memiliki IMT dengan kriteria obese 1 (IMT 25,0 – 29,9) dan obese 2 (IMT  $\geq$  30)

#### b. Kriteria Eksklusi:

1. Mahasiswa yang termasuk normoweight dan overweight.
2. Mengonsumsi obat hiperkolesterolemia
3. Yang tidak menyetujui informed consent

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Data primer

Data primer adalah data penelitian yang didapat langsung dari responden dengan diperoleh melalui pengukuran dengan mengambil darah berupa serum dari sampel. Data ini di peroleh saat penelitian berlangsung, yang sebelumnya terlebih dahulu menjelaskan maksud dan tujuan penelitian.

Data sekunder

Data sekunder adalah data-data yang mendukung dalam penelitian ini yaitu berupa data mahasiswa/I angkatan 2014 sampai 2016 yang didapat melalui BIRO FK UMSU.

1. Menjelaskan tentang penelitian yang dilakukan kepada subjek meliputi tujuan, manfaat, efek samping, dan kemana subjek harus konsultasi jika terjadi hal yang tidak diinginkan selama mengikuti penelitian.
2. Subjek yang bersedia kemudian menandatangani form persetujuan (inform consent) yang menyatakan bersedia menjadi subjek dalam penelitian ini dengan sukarela tanpa ada paksaan.

### **3.6 Cara Kerja**

#### **3.6.1 Cara kerja pengukuran IMT**

1. Mengukur berat badan dan tinggi badan responden.
2. Mencari hasil Indeks Massa Tubuh dengan menggunakan rumus berat badan dibagi dengan tinggi badan dikuadratkan.

### 3.6.2 Cara kerja pengambilan darah LDL serum

1. Pengambilan darah dilakukan sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan yang diambil sekitar 3 mL.
2. Darah yang sudah beku dimasukkan ke dalam *centrifuge* untuk dilakukan pemusingan. Posisi tabung diatur dalam *centrifuge* dengan posisi yang seimbang.
3. Darah disentriugasikan dengan kecepatan 3000 rpm dalam waktu 10 menit.
4. Serum yang terbentuk dipisahkan untuk dilakukan pemeriksaan atau dapat disimpan dlam *freezer* bersuhu  $-20^{\circ}\text{C}$ .
5. Untuk pembuatan presipitat, disiapkan 1 tabung. Kemudian sampel dipipet sebanyak 100  $\mu\text{l}$  dan ditambahkan 1000  $\mu\text{l}$  reagen presipitat.
6. Dicampur dan inkubasi selama 15 menit pada suhu ruang. Disentrifuge dengan kecepatan 2500 rpm selama 20 menit hingga 1 jam. Setelah disentrifuge, pindahkan 100  $\mu\text{l}$  supernatant untuk reaksi perhitungan kolesterol.
7. Untuk pembuatan sample standar, disiapkan 2 tabung reaksi masing-masing diberi label untuk standard an sampel.
8. Dipipet 100  $\mu\text{l}$  standar dan tambahkan 1000  $\mu\text{l}$  reagen kolesterol pada tabung standar.
9. Kemudian, pada tabung sampel dipipet 100  $\mu\text{l}$  supernatant dan tambahkan 1000  $\mu\text{l}$  reagen kolesterol.



10. Dicampur kemudian inkubasi selama 5 menit pada suhu 37°C.
11. Baca absorban sampel dalam waktu 45 menit pada panjang gelombang 546 nm.
12. Didapatkan hasil.

### **13. 3.6.3 Proses pengerjaan air perasan jeruk manis**

1. Memotong sedikit ujung jeruk dan dibelah menjadi dua bagian
2. Memeras jeruk dengan alat perasan jeruk manual.
3. Dengan menggunakan gelas ukur, diukur hingga air perasan jeruk sebanyak 500 mL.
4. Mulai perlakuan dengan memberikan air perasan jeruk 2 kali sehari (pagi dan sore hari) hingga minggu ke 4 dan diperiksa kembali kadar HDL dan berat badan pada minggu ke 6.

## **3.7 Pengolahan data dan analisis data**

### **3.7.1 Pengolahan data**

Setelah pengumpulan data selesai, kemudian akan dilakukan pengolahan data sebagai berikut:

1. Editing

Langkah ini digunakan untuk memeriksa kembali data yang diperoleh, mencakup kelengkapan atau kesempurnaan data, kekeliruan pengisian, data sampel yang tidak sesuai atau tidak lengkap.

2. Coding

Data yang diperoleh diberikan kode tertentu untuk mempermudah pembacaan data.

3. Entry

Proses pemasukan data dalam suatu program komputer

4. Processing

Proses pengolahan data untuk mendapatkan distribusi frekuensi setiap variabel yang diteliti dengan menggunakan program komputer.

5. Tabulating

Menyusun data dengan mengorganisir data sesuai variabel yang diteliti.

### 3.7.2 Analisis data

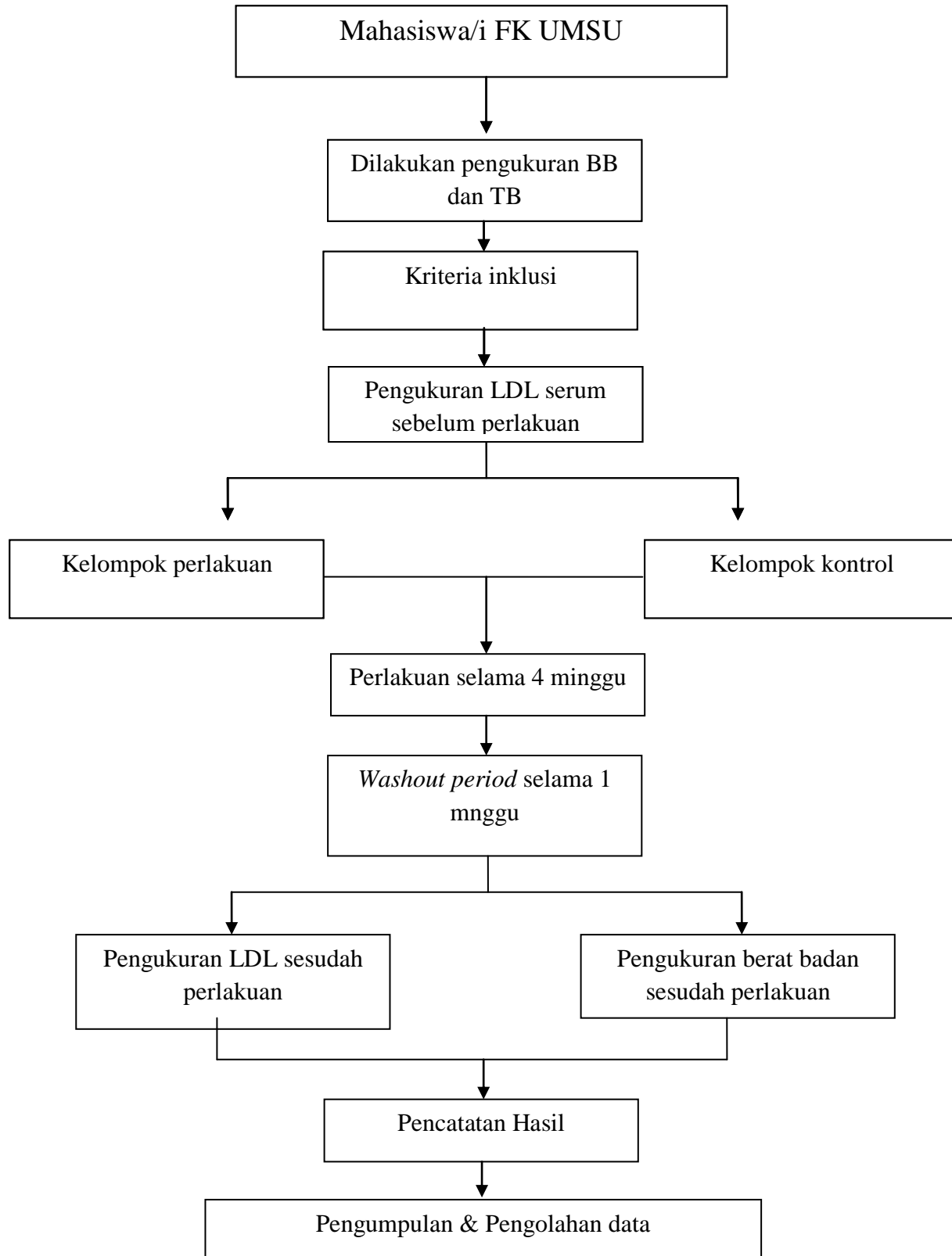
1. Analisis univariat

Untuk mengetahui distribusi frekuensi variabel penelitian dan mencari presentase dari setiap masing-masing responden.

2. Analisis bivariat

Analisis brivariat untuk mengetahui adakah hubungan antara pengaruh pemberian buah jeruk manis terhadap kadar LDL serum menggunakan uji-T berpasangan. Setelah dilakukan uji-T berpasangan, akan dilakukan uji beda yaitu *Uji Independent T-test*.

### 3.8 Alur penelitian



## BAB IV

### Hasil dan Pembahasan

#### 4.1 Hasil Penelitian

Penelitian dilaksanakan terhadap mahasiswa/I obese FK UMSU dan telah mendapatkan persetujuan etik penelitian kesehatan dari Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara No : 59/KEPK/FKUMSU/2017. Jumlah sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 26 orang dan seluruhnya diikutkan sebagai subjek penelitian.

Dari penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh pemberian air perasan jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap kadar LDL-kolesterol pada mahasiswa/I obese FK UMSU dengan sampel berjumlah 26 orang yang terbagi atas 2 kelompok, dengan masing masing kelompok terdapat 13 orang, yaitu kelompok 1 merupakan kelompok kontrol dan kelompok 2 merupakan kelompok perlakuan. Pengambilan dan pemeriksaan darah dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum dan sesudah pemberian air perasan jeruk manis (*Citrus sinensis*). Pada seluruh kelompok setelah dilakukan uji normalitas dengan menggunakan Shaphiro – Wilk diperoleh nilai  $p > 0,05$  yang artinya distribusi normal. Setelah itu dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan *Paired Sample T-test* dan uji beda *Independent Sample T-test* diperoleh hasilnya sebagai berikut:

#### 4.1.1 Kelompok kontrol

##### 1. LDL-kolesterol sebelum dan sesudah perlakuan

Tabel 4.1 Rerata kadar *LDL – kolesterol* pada Mahasiswa/I obese FK UMSU kelompok kontrol sebelum dan sesudah perlakuan.

Kelompok	Pemeriksaan	Rerata ± SD (mg/dL)
Kelompok kontrol	Pre	127.15 ± 53.84
	Post	140.92 ± 49.59

Pada kelompok kontrol (tabel 4.1) didapati rata-rata pemeriksaan LDL – kolesterol *pre* (pemeriksaan pada hari pertama sebelum intervensi) adalah 127,15 ± 53.48 mg/dL kemudian pada pemeriksaan LDL – kolesterol *post* (setelah melewati *washout period*) adalah 140,92 ± 49,59 mg/dL.

##### 2. Selisih kadar LDL-kolesterol *pretest* dan *posttest* pada kelompok kontrol

Setelah didapatkan hasil rata-rata dari pemeriksaan LDL-kolesterol *pre* (pemeriksaan pada hari sebelum perlakuan) dan *post* (setelah melewati *washout period*) kelompok kontrol, maka selisih rata-rata ( $\Delta$ ) kadar LDL kolesterol pada kelompok kontrol adalah 13,8 mg/dL. Rata-rata pada kelompok kontrol *pretest* adalah 127.15 mg/dL sedangkan pada kelompok kontrol *posttest* adalah 140.92 mg.dL.

### 3. Perbedaan kadar LDL kolesterol sebelum dan sesudah perlakuan

Tabel 4.2 Analisis uji *Paired Samples T – test* kadar LDL-kolesterol pada Mahasiswa/I obese FK UMSU kelompok kontrol

Kelompok	Pemeriksaan	Rerata ± SD (mg/dL)	p
Kelompok kontrol	Pre	127.15 ± 53.84	0.154
	Post	140.92 ± 49.59	

Pada kelompok kontrol (tabel 4.2) dianalisis dengan uji *Paired T- Test* dan didapat nilai P 0,154 (>0,05) yang artinya tidak ada beda kadar LDL pada kelompok kontrol sebelum dan sesudah pemberian air perasan jeruk manis.

### 4. Berat badan

Tabel 4.3 Perbedaan Berat Badan sebelum (*Pre*) dan sesudah (*Post*) perlakuan pada Mahasiswa/I obese FK UMSU kelompok kontrol.

Kelompok	Pemeriksaan	Rerata ± SD(kg)
Kelompok kontrol	Pre	77.84 ± 11.75
	Post	78.38 ± 11.46

Pada pemeriksaan berat badan pada Mahasiswa/I obese FK UMSU didapatkan hasil yang berbeda antara *pre* dan *post*. Pada kelompok kontrol (kelompok yang tidak diberi perlakuan) pemeriksaan berat badan sebelum perlakuan pada tabel 4.3 didapatkan rerata 77.84 ± 11.75 kg dan sesudah perlakuan didapatkan rerata 78.38 ±

11.46 kg. Sehingga selisih rata-rata ( $\Delta$ ) berat badan sebelum dan sesudah perlakuan adalah 0,54 kg.

#### 4.1.2 Kelompok perlakuan

##### 1. LDL-kolesterol sebelum dan sesudah perlakuan

Tabel 4.4 Rerata kadar *LDL – kolesterol* pada Mahasiswa/I obese FK UMSU kelompok perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan.

Kelompok	Pemeriksaan	Rerata $\pm$ SD (mg/dL)
Kelompok perlakuan	Pre	122.07 $\pm$ 21.49
	Post	134.23 $\pm$ 19.66

Pada kelompok perlakuan (tabel 4.4) didapati rata-rata pemeriksaan LDL-kolesterol *pre* (pemeriksaan pada hari pertama) adalah 122,07  $\pm$  21,49 mg/dL kemudian pada *post* (dilakukan bersamaan dengan kelompok kontrol) adalah 134,23  $\pm$  19,66 mg/dL.

##### 2. Selisih kadar LDL-kolesterol *pretest* dan *posttest* pada kelompok perlakuan

Setelah didapatkan hasil rata-rata dari pemeriksaan LDL-kolesterol *pre* (pemeriksaan pada hari sebelum perlakuan) dan *post* (setelah melewati *washout period*) kelompok perlakuan, maka dicari nilai delta ( $\Delta$ ) yang dihitung dengan LDL-kolesterol *posttest* – LDL-kolesterol *pretest* x 100%. Rata-rata kadar LDL pada

kelompok perlakuan *pretest* adalah 122.07 mg/dL, sedangkan pada kelompok perlakuan *posttest* adalah 134.23. Hasil yg didapatkan adalah terjadi peningkatan sebanyak 12.16% pada kadar LDL-kolesterol kelompok perlakuan.

### 3. Perbedaan kadar LDL kolesterol sebelum dan sesudah perlakuan

Tabel 4.5 Analisis uji *Paired Samples T – test* kadar LDL-kolesterol pada Mahasiswa/I obese FK UMSU kelompok perlakuan

Kelompok	Pemeriksaan	Rerata ± SD (mg/dL)	p
Kelompok perlakuan	Pre	122.07 ± 21.49	0.000
	Post	134.23 ± 19.66	

Pada kelompok perlakuan (tabel 4.5) dianalisis dengan Uji *Paired T- Test* dan didapat nilai p 0,000 (<0,05) yang artinya terdapat perbedaan kadar LDL pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah pemberian air perasan jeruk manis.

### 4. Berat badan

Tabel 4.6 Rerata berat badan sebelum (*pre*) dan sesudah (*post*) perlakuan pada Mahasiswa/I obese FK UMSU kelompok perlakuan.

Kelompok	Pemeriksaan	Rerata ± SD(kg)
Kelompok perlakuan	Pre	75.30 ± 11.91
	Post	75.07 ± 12.49



Pada kelompok perlakuan (kelompok yang diberi intervensi) pemeriksaan berat badan sebelum perlakuan pada tabel 4.6 didapatkan rerata  $75.30 \pm 11.91$  dan sesudah perlakuan didapatkan rerata  $75.07 \pm 12.49$ . Terdapat penurunan berat badan dengan selisih 0,23 kg.

#### 4.1.3 Uji beda kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

##### 1. Perbedaan kadar LDL pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol sesudah perlakuan

Tabel 4.7 perbedaan kadar LDL – kolesterol pada Mahasiswa/I obese FK UMSU yang tidak diberikan perlakuan dan yang diberikan perlakuan.

Kelompok		Rerata $\pm$ SD (mg/dL)	p
Post perlakuan	Kelompok	140.92 $\pm$ 49.59	0,936
Post kontrol	Kelompok	134.23 $\pm$ 19.66	

Perbedaan pada pemeriksaan kadar LDL-kolesterol Mahasiswa/I obese FK UMSU setelah perlakuan yang terdapat pada tabel 4.3 didapati nilai probabilitas signifikansi  $p = 0,936$  atau  $p > 0,05$  maka tidak terdapat perbedaan kadar kolesterol LDL setelah pemberian air perasan jeruk manis antar kedua kelompok.

## 2. Perbedaan berat badan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sesudah perlakuan

Tabel 4.8 perbedaan Berat Badan pada Mahasiswa/I obese FK UMSU yang diberikan intervensi dan yang tidak diberikan intervensi.

Kelompok	Rerata± SD (kg)	p
Kelompok kontrol	78.38 ± 11.46	0,489
Kelompok perlakuan	75.07 ± 12.49	

Perbedaan pada pemeriksaan Berat Badan sesudah intervensi Mahasiswa/I obese FK UMSU yang terdapat pada tabel 4.8 didapati nilai probabilitas signifikansi p 0,489 atau  $p > 0,05$  maka tidak terdapat perbedaan berat badan setelah pemberian air perasan jeruk manis pada Mahasiswa/I obese FK UMSU antar kedua kelompok.

## 4.2 PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan hasil peningkatan kadar LDL serum setelah pemberian air perasan jeruk manis pada Mahasiswa/I obese FK UMSU. Hasil ini tidak sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan penurunan kadar LDL-kolesterol setelah pemberian air perasan jeruk manis sebanyak 500 ml.<sup>8</sup>

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar LDL dalam darah meningkat. Pada penelitian ini dapat dikaitkan dengan berbagai faktor yaitu obesitas, merokok, aktivitas fisik, kebiasaan mengkonsumsi makanan yang kurang serat, faktor herediter atau keturunan. Terdapat penurunan berat badan pada penelitian ini, namun

tidak berarti. Ukuran lingkaran pinggang yang berlebihan dapat meningkatkan kadar LDL. Ini juga didukung dari berbagai penelitian bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar LDL pada mahasiswa obesitas dengan mahasiswa yang tidak obesitas dengan rata-rata kadar LDL pada mahasiswa obesitas lebih tinggi dari mahasiswa tidak obesitas dengan selisih kadar LDL tersebut sebesar 41,56 mg/dl.<sup>42,43</sup>

Merokok juga dapat meningkatkan kadar LDL. Meningkatnya kadar LDL disebabkan bahan kimia tertentu yang ditemukan dalam asap rokok, salah satunya akrolein. Akrolein dapat merusak HDL sehingga mengganggu tugas HDL dalam mengumpulkan LDL. Merokok meningkatkan kadar LDL dan penurunan kadar HDL memungkinkan LDL untuk menumpuk atau bergerak bebas dalam aliran darah. Akrolein memicu proses yang mengubah struktur molekul LDL sehingga membuatnya menjadi tidak dikenali oleh sistem kekebalan tubuh. Sistem kekebalan tubuh mengeluarkan sel-sel darah putih untuk menyerang LDL yang menyebabkan peradangan dan kemudian terakumulasi. Akumulasi ini akan menyebabkan penumpukan plak pada dinding arteri, yang kemudian mengeras seiring berjalannya waktu dan menyebabkan aterosklerosis.<sup>44,45</sup>

Selain itu, peningkatan kadar kolesterol LDL darah pada usia muda juga dapat terjadi karena kurangnya aktivitas fisik. Aktivitas fisik berperan dalam menurunkan kadar kolesterol LDL darah karena dapat menyebabkan peningkatan enzim lipoprotein lipase. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya dimana dari hasil penelitian tersebut didapati kadar kolesterol LDL darah pada

mahasiswa yang melakukan olahraga tipe aerobik cukup lebih rendah dibanding yang melakukan aerobik tidak cukup dan berbeda sangat nyata dengan yang tidak cukup berolahraga tipe aerobik.<sup>46</sup>

Asupan diet berkaitan erat dengan kadar kolesterol LDL darah. Makanan yang mengandung tinggi lemak maupun karbohidrat dapat meningkatkan total asupan energi dan meningkatkan kemungkinan terjadinya obesitas hingga peningkatan kadar kolesterol LDL darah. Dari penelitian yang sebelumnya, didapatkan hasil uji yang bermakna antara asupan makanan dengan kadar kolesterol LDL pada remaja. Selain itu, faktor herediter juga ikut berpengaruh terhadap kadar kolesterol LDL. Mutasi pada gen reseptor LDL (R- LDL), dimana terjadi perubahan struktur maupun fungsi dari reseptor yang mengikat kolesterol Low Density Lipoprotein (kolesterol LDL) plasma sehingga dapat mengakibatkan tingginya kadar kolesterol LDL dalam darah.<sup>42,47</sup>

Stress juga dapat menjadi penyebab dari meningkat nya kadar kolesterol LDL. Pada penelitian sebelumnya diperkirakan bahwa orang yang stres di tempat kerja secara tidak langsung memiliki kecendrungan untuk mengadaptasi pola diet yang buruk yang secara langsung dapat meningkatkan kadar kolesterol. Dari banyak peserta penelitian, 8,7% peserta mengalami stress dalam pekerjaan, serta juga mengalami gejala kecemasan serta sindrom depresi. Pada peserta yang terbukti stress ditemukan juga peningkatan dari kadar LDL dan penurunan dari kadar HDL. Pada penelitian ini sampel yang digunakan sedang menghadapi berbagai kegiatan

akademik tahap akhir seperti menyusun skripsi, ujian dan penelitian yang dapat menyebabkan stress.<sup>48</sup>

Kebiasaan mahasiswa/I yang sering terburu-buru dan lebih sering mengkonsumsi makanan cepat saji dapat menjadi penyebab dari salah satu alasan mengapa kadar LDL darah menjadi meningkat. Kurangnya mengkonsumsi makanan serat pangan (*dietary fiber*) dapat meningkatkan kadar LDL kolesterol. Sebab, serat pangan berpotensi menurunkan kadar kolesterol dengan mekanisme mengikat lemak di usus halus, mengikat asam empedu dan meningkatkan ekskresinya ke feses. Hal ini membuat hati akan meningkatkan *uptake* kolesterol plasma untuk disintesis kembali menjadi empedu, sehingga akan menurunkan kadar kolesterol dalam plasma darah. Insulin dapat menurunkan level kolesterol dengan menghambat emulsifikasi lemak dan kolesterol serta membentuk SCFA (*Short Chain Fatty Acids*) atau disebut juga asam lemak rantai pendek yang dapat menurunkan kolesterol, yaitu dari pembentukan propionate, yang dapat menghambat enzim *HMG-koA reduktase*, sehingga menghambat sintesis kolesterol.<sup>49</sup>

Selain faktor-faktor diatas, fruktosa juga dapat meningkatkan kadar LDL-kolesterol. Seseorang yang mengkonsumsi minuman pemanis yang mengandung fruktosa lebih dari 20% dari yang dibutuhkan sehari-hari menunjukkan terjadinya peningkatan LDL, lemak darah dan tanda-tanda resiko penyakit jantung yang memburuk. Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemberian fruktosa selama 2 minggu pada subjek yang lebih muda dengan berat badan normal,

dan kelebihan berat badan terdapat peningkatan kadar LDL-kolesterol. Fruktosa dikaitkan dengan terjadinya peningkatan LDL dalam penelitian ini. Kandungan fruktosa dalam buah jeruk berukuran sedang adalah 3,5 gram fruktosa.<sup>50,51</sup>

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat (peningkatan) kadar LDL pemberian air perasan jeruk manis pada kelompok perlakuan pada pemeriksaan sesudah intervensi.
2. Kadar LDL-kolesterol serum pada mahasiswa/I obese FK UMSU sebelum pemberian air perasan jeruk manis (*Citrus sinensis*) adalah pada kelompok kontrol dengan rata-rata  $127,15 \pm 53,84$  mg/dL dan pada kelompok perlakuan dengan rata-rata  $122,07 \pm 21,49$  mg/dL.
3. Kadar LDL-kolesterol serum pada mahasiswa/I obese FK UMSU sesudah pemberian air perasan jeruk manis (*Citrus sinensis*) adalah pada kelompok kontrol dengan rata-rata  $140,92 \pm 49,59$  mg/dL dan pada kelompok perlakuan dengan rata-rata  $134,23 \pm 19,66$  mg/dL.
4. Terjadi peningkatan rata-rata kadar LDL kolesterol setelah pemberian air perasan buah jeruk manis sebanyak 13,8 mg/dL.
5. Tidak terdapat perbedaan berat badan sebelum dan sesudah perlakuan pada kedua kelompok.

## 5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya:

1. Mengintervensi makanan pada subjek penelitian.
2. Mengontrol aktivitas fisik, asupan makanan dan kebiasaan merokok pada subjek penelitian.
3. Melakukan penelitian lebih lanjut untuk membuat ekstrak hesperidin dan jeruk manis (*Citrus sinensis*) atau dengan menggunakan jeruk spesies lain.
4. Melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian air perasan jeruk manis (*Citrus sinensis*) dengan menggunakan dosis yang bervariasi, jumlah sampel yang lebih besar dan waktu penelitian yang lebih lama.
5. Menganalisis kandungan fruktosa dalam buah jeruk manis secara kuantitatif dan kualitatif.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Bray GA, Bouchard C. Handbook of Obesity. 3rd ed. USA : CRC Press; 2014.
2. World Health Organization. [Online].; 2016. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
3. Kementerian Kesehatan RI. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta.
4. Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, *et al.* Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. VI Ed.. Jakarta: Interna Publishing; 2014.p. 2561 – 2571
5. Sutedjo AY. Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan. In Sutedjo AY. Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan. Yogyakarta : Penerbit Amara Books ; 2008. p. 85-88.
6. Hu FB. Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: an overview. *Am J Clin Nutr.* 78: 544S – 51S
7. Milind P, Dev C. Orange: Range of Benefits. *International Research Journal of Pharmacy.* 2012 Juni.
8. Ali Z, Naeem N, Farooq Z. Effect on Lipid Profile Parameters by the Addition of Orange Juice in Diet of Hypercholesterolemic Patients. 2015; 5(6).
9. Arisman. Obesitas, Diabetes Melitus & Dislipidemia. In Arisman D. Obesitas, Diabetes Melitus & Dislipidemia. Jakarta : EGC; 2010. p. 1-11.
10. Ramayulis R. Slim is Easy. In Mu'min A, editor. Slim is Easy. Jakarta: Penebar Plus (Penebar Swadaya Grup); 2014. p. 20-22.
11. SKM. MKDI. Epidemiologi Penyakit Tidak Menular. In SKM. MKDI. Epidemiologi Penyakit Tidak Menular. Yogyakarta : Deepbulish; 2016. p. 100-104.
12. Misnadiarly. Obesitas sebagai faktor risiko beberapa penyakit. In Misnadiarly.. Jakarta: Pustaka Obor Populer ; 2007. p. 34-43.
13. Murray RK, Bender DA, Botham KM. Biokimia Harper. 29th ed.: EGC ; 2014.
14. Koolman J, Roehm HK. Color Atlas of Biochemistry Germany: Thieme ; 2005.
15. Marks DB, Marks AD, Smith CM. Biokimia Kedokteran Dasar Suyono dJ, editor.: EGC; 2000.
16. Guyton AC, Hall JE. Fisiologi Kedokteran. In Rachman LY, editor. Fisiologi Kedokteran. Jakarta: EGC; 2012. p. 882-893.
17. Mc Namara JR, Warnick GR, Wu LL. Lipids and Lipoproteins. In: Bishop ML, Engelkirk JLD, Fody EP, editors. Clinical Chemistry: Principles, procedures, correlations. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000. p. 232-59.
18. Endarto O, Martini E. World Agroforestry Centre. [Online].; 2016. Available from: [www.worldagroforestry.org/agforsulawesi](http://www.worldagroforestry.org/agforsulawesi).

19. Pracaya. Jeruk Manis: varietas, budidaya & pasca panen : Penebar Swadaya ; 2009.
20. AAK. Budidaya Tanaman Jeruk. In AAK. Budidaya Tanaman Jeruk. Yogyakarta : Kanisius ; 1994. p. 13-16.
21. Guarnieri S, Riso P and Porrini M, Orange juice vs vitamin C: effect on hydrogen peroxide-induced DNA damage in mononuclear blood cells. *Br j.Nutr.* 2007; 97: 639-643.
22. kamran ghasemia, yosef ghasemia and Mohammad ali ebrahimzadehb, antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of 13 citrus species peels and tissues. *Pak. i. Pharm. Sci.* 2009; 22: 277-281.
23. Kurowska EM and Manthey JA. Hypolipidemic effects and absorption of citrus polymethoxylated flavones in hamsters with diet-induced in hypercholesterolemia. *J Agric Food Chem.* 2004; 19: 2879-2886.
24. Tanaka Y, Makita H, Kawabata K, Mori H, Kakumoto M, *et al.* Modulation of N-metyhl-N –nitrosamine-induced rat oesophageal tumorigenesis by dietary feeding of diosmin and hesperidin, both alone and in combination. *Carcinogenesis, Agricultural and food chemistry* 1997; 18: 761-769.
25. Tanaka Y, Makita H, Kawabata K, Mori H, Kakumoto M, *et al.* Chemoprevention of azoxymethane-induced rat colon carcinogenesis by the naturally occuring flavonoids, diosmin and hesperidin. *Carcinogenesis*, 1997; 18: 957-965.
26. Honow R, Laube N, Schneider A, *et al.* Influence of grapefruit, orange, and apple-juice consumption on urinary variables and risk of crystallization. *Br j Nutr.* 2003; 90: 295-300.
27. Simon JA, Hudes ES and Perez-Perez GI. Relation of serum ascorbic acid to Helicobacter pylori serology in US adult: the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Jj Am Coll Nutr.* 2003; 22. 283-289.
28. Faturi CB, Leite JR, Alves PB, *et all.* Anxiolytic effect of sweet orange aroma in wistar rat. *E pub* 2010; 34: 605-609.
29. Faturi CB, Leite Jr, Alves PB, *et all.* *Prog Neuropsychopharmacol Bbiol Pyschiatry.* Epub ahead of print, 2010; 15-19.
30. Vivek Kumar R, Nandini, Shashidhara S, *et all.* Anti typhoid activity of aqueous extract of fruit peel citrus sinensis. *IJPRD* 2010; 2: 217-219.
31. Strange RR, Miland SL, Eckert JW, *et all.* An antifungal compound produced by grapefruit and valencia orange after wounding of the peel. *Journal of Natural Products* 1993; 56: 1627-1629.
32. Parmar HS, Kar A. Medicinal values of fruit peels from Citrus sinensis, Punica granatum and Musa paradisiacal with respect to glucose, insulin and thyroid hormones. *J Med Food* 2008; 11: 376-381.
33. Parmar HS, Kar A. Possible amelioration of atherogenicdiet induced dyslipidemia, hypothyroidism and hyperglycemia by the peel extracts of Mangifera indica, Cucumis melo and Citrullus vulgaris fruits in rats and liver

- antioxidative enzyme activity in rats. *Biosci Biotech. Biochem* 1995; 59: 595-601.
34. Neeta S, Abhishek T. Effects of citrus sinensis (L.) Osbeck epicarp essential oil on growth and morphogenesis of *Aspergillus niger* (L.). *Microbiological research* 2008; 163: 337-344.
  35. Haiqing JU, Rosen JR, Ho C. Anti inflammatory activity of polymethoxy flavones in sweet orange (*Citrus sinensis*) peel and Metabolites. *Study of Nobiletin*. 2004; 337-344.
  36. Sandhya S, Saikumar P, Vinod KR, *et all*. Plants as potent anti diabetic and wound healing agents. *Hygeia J. D. Med.* 2011; 3: 11-19.
  37. Oben J, Enonchong E, Kothari S, *et all*. Phellodendron and citrus extracts benefit joint health in osteoarthritis patients: a pilot, double-blind, placebo-controlled study. *Biomed Central*. 2009; 1: 8-38.
  38. Rukmana HR. Jeruk Manis. In Rukmana HR. *Jeruk Manis*. Yogyakarta : Kanisius ; 2003. p. 10.
  39. Garg A, Garg S, Zaneveld J D, Singla A K. Chemistry and pharmacology of the citrus bioflavonoid hesperidin. *Phytother. Res.* 2001;15:655-669.
  40. Morin B, Nichols LA, Zalasky KM, Davis JW, Manthey JA, Holland LJ. The citrus flavonoid hesperidin and nobiletin differentially regulate low density lipoprotein receptor gene transcription in hepg2 liver cells. *J Nutr.* 2008;138(7):1274-1281.
  41. Miwa Y, Mitsuzumi H, Yamada M, Arai N, Tanabe F, Okada K, *et al*. Suppression of apolipoprotein B secretion from HepG2 cells by glucosyl hesperidin. *J Nutr Sci Vitaminol.* 2006;52:223-231.
  42. Wirawan dr I Made ,C. @BlogDokter. Pradina I, editor. @BlogDokter. Jakarta: Mizan Digital Publishing; 2013. p. 254 – 256.
  43. Ercho. Hubungan obesitas dengan kadar LDL dan HDL pada mahasiswa preklinik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung tahun 2013. Medical Faculty of Lampung University. 2013.
  44. Noh JM, Lee SH. Changes in the Serum Level of High Density Lipoprotein-cholesterol after Smoking Cessation among Adult Men. *Korean Journal of Family Medicine*. 2012 September.
  45. Sanhia MA, Pangemanan DHC. Gambaran Kadar Kolesterol Low Denstiy Lipoprotein pada masyarakat perokok di pesisir pantai. *Journal e - Biomedik*. 2015 Januari - April; III(1).
  46. Oetji TS. Perbandingan kadar LDL, HDL dan rasio LDL/HDL pada dewasa muda yang berolahraga tipe aerobik cukup dan tidak cukup. *Journal of Maranatha Christian University*. 2011.
  47. Sargowo D. The Relationship Between Food Intake and Adolescent. *Jurnal Kardiologi Indonesia*. 2011 Januari ; 32(1).
  48. Catalina RC. The relationship between job stress and dyslipidemia. *Scandinavian Journal of Public Health*. 2013 January; 41(2).
  49. Azhar M. Inulin Sebagai Prebiotik. *Sainstek*. 2009 September; XII(1).

50. Stanhope KL, Bremer AE. Consumption of Fructose and High Fructose Corn Syrup Increase Postprandial Triglycerides, LDL-Cholesterol, and Apolipoprotein-B in Young Men and Women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2011 Oktober ; 96(10).
51. Fairudz A, Nisa K. Pengaruh Serat Pangan terhadap Kadar Kolesterol Penderita Overweight. *MEDICAL JOURNAL OF LAMPUNG UNIVERSITY*. 2015 November; 4(8).

## Lampiran 1. Lembar Penjelasan Penelitian

### PENGARUH PEMBERIAN AIR PERASAN JERUK MANIS (*Citrus sinensis*) TERHADAP KADAR LDL-KOLESTEROL SERUM

(Studi pada mahasiswa obese FK UMSU)

Saya Ririn Permata Sari adalah mahasiswi program studi S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui Pengaruh Pemberian Air Perasan Jeruk Manis Terhadap Kadar LDL-Kolesterol Serum studi pada mahasiswa/I obese Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Adapun prosedur penelitian yaitu mahasiswa akan ditimbang berat badan dan tinggi badan terlebih dahulu, pada mahasiswa yang memiliki Indeks Massa Tubuh yang termasuk dalam kategori obese serta memenuhi kriteria inklusi penelitian akan menjadi subjek penelitian. Pada minggu pertama akan dilakukan pengambilan darah yang dibagi ke dalam dua kelompok, subjek penelitian akan diberikan perlakuan selama 4 minggu, dan melewati *wash out period* selama 1 minggu. Selanjutnya dilakukan pengambilan darah dan penimbangan berat badan sesudah perlakuan pada minggu ke-6.

Penelitian ini mengalami resiko saat pengambilan darah yaitu mahasiswa/I dapat mengalami lebam pada bekas pengambilan darah dan juga lemas setelah pengambilan darah. Selain itu, pemberian air perasan jeruk manis ini sendiri dapat mengakibatkan komplikasi jika air perasan buah jeruk manis terpajan dengan obat-obatan yang seperti obat anti hipertensi, obat golongan statin, dan lain lain. Sehingga diharapkan mahasiswa/I memberitahu pada saya jika memang mempunyai riwayat konsumsi obat.

Terima kasih saya ucapkan kepada saudara/I yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini. Keikutsertaan saudara/I dalam penelitian ini akan menyumbangkan sesuatu yang berguna bagi ilmu pengetahuan.

Jika saudara/I sudah mengerti dan bersedia menjadi peserta, maka silahkan untuk mengisi dan menandatangani formulir ini.

**Lampiran 2. Lembar Persetujuan Penelitian**

## Lembar Persetujuan Penelitian

*(Informed Consent)*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Angkatan :

Umur :

Alamat :

No.Telp/Hp :

Setelah diberi penjelasan mengenai penelitian ini, maka dengan ini saya menyatakan bersedia menjadi peserta dalam penelitian ini.

Medan, ..... 2017

( )

**Lampiran 3. Formulir Isian Data Responden**

## FORMULIR ISIAN DATA RESPONDEN

No. Urut :

Tanggal pengambilan data :

1. Nama :
2. Umur :
3. Alamat :
4. Suku :
5. Tinggi Badan :
6. Berat Badan :
7. Nilai IMT :
8. Riwayat Penyakit Lambung :
  - a. Ada
  - b. Tidak
9. Riwayat Penyakit Lain
  - a. Hiperkolesterolemia
  - b. Hipertensi
  - c. Hipertiroidisme
  - d. Diabetes mellitus
  - e. Tidak ada
  - f. Dan lain-lain (sebutkan) :
10. Mengonsumsi obat-obatan (sebutkan) :
11. Melakukan aktivitas fisik (olahraga) :

- a. Ada
- b. Jarang
- c. Tidak ada

12. Mengonsumsi makanan yang berserat :

- a. Ada
- b. Jarang
- c. Tidak ada

13. Mengonsumsi makanan cepat saji :

- a. Ada
- b. Jarang
- c. Tidak ada



#### Lampiran 4. Uji Normalitas Pretest Kelompok Kontrol dan Perlakuan

##### Case Processing Summary

	Kelompok	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nilai	Kelompok Kontrol	13	100.0%	0	0.0%	13	100.0%
	Kelompok Perlakuan	13	100.0%	0	0.0%	13	100.0%

##### Descriptives

	Kelompok		Statistic	Std. Error		
Nilai	Kelompok Kontrol	Mean	127.1538	14.93312		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	94.6174 159.6903		
		5% Trimmed Mean		123.6709		
		Median		118.0000		
		Variance		2898.974		
		Std. Deviation		53.84212		
		Minimum		65.00		
		Maximum		252.00		
		Range		187.00		
		Interquartile Range		81.00		
		Skewness		.927	.616	
		Kurtosis		.858	1.191	
		Kelompok Perlakuan	Kelompok Perlakuan	Mean	122.0769	5.96299
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	109.0847 135.0692
5% Trimmed Mean				121.3632		
Median				120.0000		
Variance				462.244		
Std. Deviation				21.49985		
Minimum				92.00		
Maximum				165.00		
Range				73.00		
Interquartile Range				29.00		
Skewness				.286	.616	

	Kurtosis	-069	1.191
--	----------	------	-------

#### Tests of Normality

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Kelompok Kontrol	.135	13	.200 <sup>*</sup>	.918	13	.236
	Kelompok Perlakuan	.140	13	.200 <sup>*</sup>	.948	13	.575

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### Lampiran 5. Uji Normalitas Posttest Kelompok Kontrol dan Perlakuan

#### Case Processing Summary

	Kelompok	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nilai	Kelompok Kontrol	13	100.0%	0	0.0%	13	100.0%
	Kelompok Perlakuan	13	100.0%	0	0.0%	13	100.0%

#### Descriptives

	Kelompok	Statistic	Std. Error		
Nilai	Kelompok Kontrol	Mean	77.8462	3.25979	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	70.7437	
			Upper Bound	84.9486	
		5% Trimmed Mean		78.1624	
		Median		80.0000	
		Variance		138.141	
		Std. Deviation		11.75334	
		Minimum		55.00	
		Maximum		95.00	
		Range		40.00	
		Interquartile Range		18.00	
		Skewness		-.314	.616
		Kurtosis		-.507	1.191
			Kelompok Perlakuan	Mean	75.3077
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			68.1051	
	Upper Bound			82.5103	
5% Trimmed Mean				75.0641	
Median				71.0000	
Variance				142.064	
Std. Deviation				11.91906	
Minimum				60.00	
Maximum				95.00	
Range				35.00	
Interquartile Range				22.50	
Skewness				.300	.616
Kurtosis				-1.433	1.191

**Tests of Normality**

		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Kelompok Kontrol	.111	13	.200 <sup>*</sup>	.970	13	.899
	Kelompok Perlakuan	.180	13	.200 <sup>*</sup>	.923	13	.272

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### Lampiran 6. Uji Beda untuk Kelompok Berpasangan Kelompok Kontrol

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 LDL_Pre	127.1538	13	53.84212	14.93312
LDL_Pro	140.9231	13	49.59916	13.75633

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 LDL_Pre & LDL_Pro	13	.804	.001

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 LDL_Pre - LDL_Pro	-13.76923	32.60407	9.04274	-33.47168	5.93321	-1.523	12	.154

### Lampiran 7. Uji Beda untuk Kelompok Berpasangan Kelompok Perlakuan

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	LDL_Pre	122.0769	13	21.49985	5.96299
	LDL_Pro	134.2308	13	19.66449	5.45395

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	LDL_Pre & LDL_Pro	13	.920	.000

**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	LDL_Pre - LDL_Pro	-12.15385	8.41473	2.33383	-17.23882	-7.06888	-5.208	12	.000

### Lampiran 8. Uji Beda untuk Kelompok Tak Berpasangan

**Group Statistics**

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LDL Post Kontrol	13	140.9231	49.59916	13.75633
Perlakuan	13	134.2308	19.66449	5.45395

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
LDL Post	Equal variances assumed	4.912	.036	.452	24	.655	6.69231	14.79805	-23.84936	37.23398
	Equal variances not assumed			.452	15.682	.657	6.69231	14.79805	-24.73001	38.11463

## Lampiran 9. Artikel

### PREVALENSI DAN FAKTOR RISIKO HIPERHIDROSIS PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Ririn Permata Sari<sup>1</sup>, Amelia Eka Damayanty<sup>2</sup>, Siti Hajar<sup>3</sup>, Melviana<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

<sup>2</sup>Departemen Gizi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

<sup>3</sup>Departemen Patologi Klinik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

<sup>4</sup>Departemen Farmakologi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

#### ABSTRAK

**Latar belakang :** Orang dengan berat badan yang lebih (obesitas) lebih rentan memiliki kadar kolesterol yang lebih tinggi dibandingkan orang yang berat badannya normal terutama kadar LDL. Peningkatan kadar LDL kolesterol dipengaruhi oleh banyak hal, salah satunya adalah konsumsi makanan yang tidak tepat. Faktor asupan merupakan faktor yang dapat diskapi. Salah satu bahan yang dapat menurunkannya adalah jeruk. Jeruk merupakan buah yang mengandung folate, vitamin C, flavon dan hesperidin yang dapat menurunkan kadar LDL kolesterol. **Metode :** Jenis penelitian ini bersifat *true eksperimental pretest-posttest with control group design* dengan jumlah sampel yaitu 26 orang, dibagi menjadi 2 kelompok yaitu 13 orang kelompok kontrol dan 13 orang kelompok perlakuan . Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *total sampling* dan teknik pengelompokan sampel menggunakan *random sampling* **Hasil :** Nilai rata-rata kadar LDL-kolesterol sebelum perlakuan pada kelompok kontrol adalah  $127.15 \pm 53.84$  dan sesudah  $140.92 \pm 49.59$ , kadar LDL-kolesterol kelompok perlakuan sebelum perlakuan  $122.07 \pm 21.49$  dan sesudah  $134.23 \pm 19.66$ . Nilai rata-rata berat badan sesudah perlakuan kelompok kontrol  $78.38 \pm 11.46$  dan kelompok perlakuan sesudah perlakuan  $75.07 \pm 12.49$ . **Kesimpulan :** Terdapat peningkatan kadar LDL-kolesterol serum pada mahasiswa/I obese FK UMSU sebelum pemberian air perasan jeruk manis (*Citrus sinensis*). Ada penurunan berat badan pada kelompok perlakuan , namun tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara berat badan mahasiswa/I obese FK UMSU sebelum dan sesudah perlakuan pada kedua kelompok.

**Kata kunci :** *Jeruk manis (Citrus sinensis), LDL-kolesterol, Obesitas*

#### ABSTRACT

**Background:** People with over weight (obesity) often have higher cholesterol levels than people has of normal weight. Increased levels of LDL cholesterol is influenced by many things, one of which is the consumption of inappropriate foods. The intake factor is a factor that can be addressed. One ingredient that can lower it is oranges. Orange is a fruit that contains folate, vitamin C, flavones and hesperidin which can lower LDL cholesterol levels. **Method:** This research type is *true experimental pretest-posttest with control group design with total sample that is 26 people, divided into 2 groups, that is 13 control group and 13 treatment group. Sampling technique using total sampling technique and grouping technique using random sampling. Result:* The mean value of LDL-cholesterol level before treatment in control group was  $127.15 \pm 53.84$  and after  $140.92 \pm 49.59$ , LDL-cholesterol group treatment group before treatment  $122.07 \pm 21.49$  and after  $134.23 \pm 19.66$ . The mean value of body weight after control group treatment was  $78.38 \pm 11.46$  and treatment group after treatment  $75.07 \pm 12.49$ . **Conclusion:** There is an increase in serum levels of LDL-cholesterol in students / I obese FK UMSU before giving sweet orange juice (*Citrus sinensis*). There was a decrease in body weight in the treatment group, but there was no significant difference between body weight of obese students before and after treatment in both groups.

**Keywords:** *Orange juice (Citrus sinensis), LDL-cholesterol, Obesity*



## PENDAHULUAN

Obesitas merupakan suatu kelainan kompleks pengaturan nafsu makan dan metabolisme energi yang dikendalikan oleh beberapa faktor biologik spesifik. Dimana secara fisiologis, obesitas diartikan dengan keadaan dimana akumulasi lemak tidak normal atau berlebihan di jaringan adiposa. Seseorang dikatakan obesitas bila nilai IMT (Indeks Massa Tubuh) nya  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$  ( $\text{IMT} = \text{berat badan (kg)} / [\text{Tinggi badan}^2 (\text{m}^2)]$ ). Obesitas dapat menjadi penyebab dari penyakit degeneratif, misalnya penyakit kardiovaskular, (biasanya penyakit jantung dan stroke). Selain penyakit kardiovaskular ada juga penyakit diabetes, gangguan musculoskeletal, dan kanker.<sup>1</sup>

Menurut WHO (World Health Organization) pada tahun 2014 mengungkapkan bahwa lebih dari 600 juta orang dewasa yang berusia 18 tahun keatas mengalami obesitas. Secara keseluruhan, 13% dari populasi orang dewasa di dunia (11% laki laki dan 15% perempuan) mengalami obesitas pada tahun 2014. Akibat pola makanan cepat saji dan gaya hidup yang serba instan, prevalensi obesitas meningkat dua kali lipat pada tahun diantara 1980 dan 2014.<sup>2</sup>

Perubahan pola makan pada Menurut Riset Kesehatan Dasar tahun 2013, kejadian obesitas di Indonesia semakin meningkat. Dimana pada laki-laki berusia >18 tahun ditahun 2013 sebesar 19,7 persen, lebih tinggi dua kali lipat dari tahun 2007 (13%) dan tahun 2010 (7,8%). Sedangkan pada perempuan berusia >18 tahun, mengalami peningkatan yg signifikan yaitu 32,9%<sup>1</sup> naik dibanding pada tahun 2007 (13,9%) dan 2010 (15,5%).<sup>3</sup>

Obesitas selalu dikaitkan dengan peningkatan kadar trigliserida, penurunan HDL (High Density Lipoprotein) yang merupakan lemak baik dan menaikkan LDL (Low Density Lipoprotein) yang merupakan lemak jahat di dalam tubuh. Kadar kolesterol yang tinggi ini dinamakan juga dengan hiperkolesterolemia.<sup>4,5</sup>

Menurut studi epidemiologi, mengkonsumsi antioksidan secara rutin dianggap dapat melindungi lipoprotein khususnya LDL dan VLDL dari reaksi oksidasi. Selain itu, Vitamin C juga merupakan antioksidan yang dapat membantu reaksi hidrosilasi dalam pembentukan asam empedu, yang menjadikan

ekskresi kolesterol meningkat yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah dan membantu keseimbangan LDL dan HDL darah di dalam tubuh.<sup>6</sup>

Jeruk merupakan salah satu buah yang mengandung Vitamin C yang banyak. Sari buah jeruk mengandung 40-70 mg vitamin C per 100 g bahan. Semakin lama usia buah jeruk, semakin berkurang kadar vitamin dalam daging buah jeruk itu. Selain mengandung vitamin C, jeruk juga mengandung *hesperidin*, yaitu berupa flavonoid spesifik pada buah jeruk yang dapat menurunkan kadar kolesterol LDL.<sup>7</sup>

Pada penelitian sebelumnya menyimpulkan bahwa pemberian jeruk 500 mL jeruk setiap hari selama 4 minggu dan diikuti minggu ke 5 dengan periode pembersihan menurunkan kadar LDL.<sup>8</sup>

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini sampel akan diberikan air perasan buah jeruk manis (*citrus sinensis*) sebanyak 500 mL dalam satu hari selama 4 minggu terhadap kadar LDL mahasiswa/I obese FK UMSU.

Rancangan atau desain penelitian ini menggunakan *pre-post test with control group* design. Yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian buah jeruk manis terhadap mahasiswa obes di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian dilakukan pada bulan November-Desember 2017. Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Muhammadiyah Sumatera Utara.

Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang mengalami obesitas.

Dalam menentukan jumlah sampel, peneliti menggunakan teknik *total sampling* yang mana peneliti mengambil sampel yang mengalami obesitas, baik obesitas 1 (IMT 25,0 – 29,9) dan 2 (IMT  $\geq 30$ ) dari jumlah populasi yang ada di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Teknik pengumpulan data menggunakan data primer adalah data penelitian yang didapat langsung dari responden dengan diperoleh melalui pengukuran dengan mengambil darah berupa serum dari sampel. Data ini di peroleh saat penelitian

berlangsung, yang sebelumnya terlebih dahulu menjelaskan maksud dan tujuan penelitian.

Data sekunder adalah data-data yang mendukung dalam penelitian ini yaitu berupa data mahasiswa/I angkatan 2014 sampai 2016 yang didapat melalui BIRO FK UMSU.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan terhadap mahasiswa/I obese FK UMSU dan telah mendapatkan persetujuan etik penelitian kesehatan dari Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 26 orang dan seluruhnya diikuti sebagai subjek penelitian. Kemudian dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dengan masing-masing kelompok berisi 13 sampel.

Pada pemeriksaan kadar LDL-kolesterol pada mahasiswa/I obese FK UMSU didapatkan dengan hasil rata-rata yang berbeda sebelum dan sesudah perlakuan. Kadar LDL-kolesterol pada kelompok kontrol (kelompok yang tidak diberikan perlakuan) saat sebelum perlakuan adalah  $127.15 \pm 53.84$  dan sesudah perlakuan  $140.92 \pm 49.59$ . Pada kelompok perlakuan (yang diberikan perlakuan) sebelum perlakuan  $122.07 \pm 21.49$  dan sesudah perlakuan  $134.23 \pm 19.66$ .

Pada pemeriksaan kadar LDL-kolesterol didapatkan perbedaan pada kedua kelompok sebagai berikut:

**Tabel 1 : Perbedaan Kadar LDL-kolesterol pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan setelah perlakuan**

Kelompok	p
Kontrol	0,936
Perlakuan	

Perbedaan kadar LDL-kolesterol (tabel 1) sesudah perlakuan pada kelompok kontrol didapati rata-rata 140.92 dan pada kelompok perlakuan didapati rata-rata 122.07. Didapatkan nilai probabilitas signifikansi  $p = 0,936$  atau  $p > 0,05$ . Maka tidak terdapat perbedaan signifikan pemberian air perasan jeruk manis terhadap kadar LDL-kolesterol pada kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan.

Pada pemeriksaan berat badan pada mahasiswa/I obese FK UMSU didapatkan hasil rata-rata yang berbeda antara sebelum perlakuan dan

sesudah perlakuan. Nilai rata-rata berat badan pada kelompok kontrol (kelompok yang tidak diberi perlakuan) sebelum perlakuan  $77.85 \pm 11.75$  dan sesudah perlakuan  $78.38 \pm 11.46$ . Pada kelompok perlakuan (yang diberikan perlakuan) sebelum perlakuan  $75.31 \pm 11.92$  dan sesudah perlakuan  $75.08 \pm 12.50$ .

Pada pemeriksaan berat badan didapatkan perbedaan pada kedua kelompok sebagai berikut :

**Tabel 2: Perbedaan berat badan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan setelah perlakuan.**

Kelompok	p
Kontrol	0,489
Perlakuan	

Perbedaan berat badan (tabel 2) sesudah perlakuan pada kelompok kontrol didapati rata-rata 78.38 dan pada kelompok perlakuan didapati rata-rata 75.08. Didapatkan nilai probabilitas signifikansi  $p = 0.489$  atau  $p > 0.05$  maka tidak terdapat perbedaan yang bermakna.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan hasil tidak terdapat pengaruh pemberian air perasan jeruk manis terhadap kadar LDL kolesterol serum pada Mahasiswa/I obese FK UMSU. Peningkatan kadar LDL – kolesterol pada penelitian ini dapat dikaitkan dengan berbagai faktor yaitu obesitas, merokok, kebiasaan mengkonsumsi makanan yang kurang serat, faktor herediter atau keturunan<sup>9</sup>. Ukuran lingkaran pinggang yang berlebihan dapat meningkatkan kolesterol jahat. Ini juga didukung dari berbagai penelitian, salah satu contohnya dari penelitian yang dilakukan oleh Ercho bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar LDL pada mahasiswa obesitas dengan mahasiswa yang tidak obesitas dengan rata-rata kadar LDL pada mahasiswa obesitas lebih tinggi dari mahasiswa tidak obesitas dengan selisih kadar LDL tersebut sebesar 41,56 mg/dl.<sup>10</sup>

Pada penelitian yang dilakukan oleh Jung Mun Noh tahun 2012 *Changes in the serum Level of High Density Lipoprotein-cholesterol after Smoking Cessation among Adult Men*, menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam berat badan setelah tiga tahun khususnya yang berusia lebih

tua.<sup>11</sup> Meningkatnya kadar LDL disebabkan bahan kimia tertentu yang ditemukan dalam asap rokok, salah satunya akrolein. Akrolein dapat merusak HDL sehingga mengganggu tugas HDL dalam mengumpulkan kolesterol jahat atau LDL. Merokok meningkatkan kadar LDL Penurunan kadar HDL memungkinkan LDL untuk menumpuk atau bergerak bebas dalam aliran darah. Akrolein memicu proses yang mengubah struktur molekul LDL sehingga membuatnya menjadi tidak dikenali oleh sistem kekebalan tubuh. Sistem kekebalan tubuh mengeluarkan sel-sel darah putih untuk menyerang LDL yang menyebabkan peradangan dan kemudian terakumulasi. Akumulasi ini akan menyebabkan penumpukan plak pada dinding arteri, yang kemudian mengeras seiring berjalannya waktu dan menyebabkan aterosklerosis.<sup>12</sup>

Selain itu, peningkatan kadar kolesterol LDL darah pada usia muda juga dapat terjadi karena kurangnya aktivitas fisik. Aktivitas fisik berperan dalam menurunkan kadar kolesterol LDL darah karena dapat menyebabkan peningkatan enzim lipoprotein lipase. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Oetji. Dari hasil penelitian tersebut didapati kadar kolesterol LDL darah pada mahasiswa yang melakukan olahraga tipe aerobic cukup lebih rendah dibanding yang melakukan aerobik tidak cukup. Dimana rerata kadar LDL dewasa muda yang berolahraga tipe aerobic sekitar 68.97 berbeda sangat nyata dengan yang tidak cukup berolahraga tipe aerobik.<sup>13</sup>

Diet tinggi lemak maupun karbohidrat dapat meningkatkan total asupan energi dan meningkatkan kemungkinan terjadinya obesitas hingga peningkatan kadar kolesterol LDL darah. Dari penelitian yang dilakukan oleh Sargowo, dkk didapatkan hasil uji yang bermakna antara asupan makanan dengan kadar kolesterol LDL pada remaja.<sup>14</sup>

Selain itu, faktor keturunan juga ikut berpengaruh terhadap kadar kolesterol LDL. Mutasi pada gen reseptor LDL (R- LDL), dimana terjadi perubahan struktur maupun fungsi dari reseptor yang mengikat kolesterol Low Density Lipoprotein (kolesterol LDL) plasma sehingga dapat mengakibatkan tingginya kadar kolesterol LDL dalam darah.<sup>9</sup>

Stress juga dapat menjadi penyebab dari meningkat nya kadar kolesterol LDL. Pada penelitian yang dilakukan oleh Carlos Catalina dari Virgen de la Victoria Hospital yang mencakup

90.000 orang, diperkirakan bahwa orang yang stres di tempat kerja secara tidak langsung memiliki kecenderungan untuk mengadaptasi pola diet yang buruk yang secara langsung dapat meningkatkan kadar kolesterol. Dari banyak peserta, 8,7% peserta mengalami stress dalam pekerjaan, serta juga mengalami gejala kecemasan serta sindrom depresi. Pada peserta yang terbukti stress ditemukan juga peningkatan dari kadar LDL (kolesterol jahat) dan penurunan dari kadar HDL (kolesterol baik).<sup>15</sup>

Kurangnya mengkonsumsi makanan serat pangan (*dietary fiber*) juga dapat menyebabkan peningkatan LDL-kolesterol. Sebab, serat pangan berpotensi menurunkan kadar kolesterol dengan mekanisme mengikat lemak di usus halus, mengikat asam empedu dan meningkatkan eksresinya ke feses. Hal ini membuat hati akan meningkatkan uptake kolesterol plasma untuk disintesis kembali menjadi empedu, sehingga akan menurunkan kadar kolesterol dalam plasma darah. Insulin dapat menurunkan level kolesterol dengan menghambat emulsifikasi lemak dan kolesterol serta membentuk SCFA (*Short Chain Fatty Acids*) atau disebut juga asam lemak rantai pendek yang dapat menurunkan kolesterol, yaitu dari pembentukan propionate, yang dapat menginhibisi enzim *HMG-koA reduktase*, sehingga mengambat sintesis kolesterol.<sup>16</sup>

Selain faktor-faktor diatas, fruktosa juga dapat meningkatkan kadar LDL-kolesterol. Peminum fruktosa terjadi peningkatan LDL, lemak darah dan tanda-tanda resiko penyakit jantung yang memburuk. Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemberian fruktosa selama 2 minggu pada subjek yang lebih muda, berat badan normal, dan kelebihan berat badan terdapat peningkatan LDL.<sup>17</sup>

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

6. Terdapat (peningkatan) kadar LDL pemberian air perasan jeruk manis pada kelompok perlakuan pada pemeriksaan sesudah intervensi.
7. Kadar LDL-kolesterol serum pada mahasiswa/I obese FK UMSU sebelum pemberian air perasan jeruk manis (*Citrus sinensis*) adalah

- pada kelompok kontrol dengan rata-rata 127,15± 53,84 mg/dL dan pada kelompok perlakuan dengan rata-rata 122,07±21,49 mg/dL.
8. Kadar LDL-kolesterol serum pada mahasiswa/I obese FK UMSU sesudah pemberian air perasan jeruk manis (*Citrus sinensis*) adalah pada kelompok kontrol dengan rata-rata 140,92±49,59 mg/dL dan pada kelompok perlakuan dengan rata-rata 134,23±19,66 mg/dL
  9. Terjadi peningkatan rata-rata kadar LDL kolesterol setelah pemberian air perasan buah jeruk manis sebanyak 13,8 mg/dL.
  10. Tidak terdapat perbedaan berat badan sebelum dan sesudah perlakuan pada kedua kelompok.

## SARAN

Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya:

6. Mengintervensi makanan pada subjek penelitian.
7. Mengontrol aktivitas fisik, asupan makanan dan kebiasaan merokok pada subjek penelitian.
8. Melakukan penelitian lebih lanjut untuk membuat ekstrak hesperidin dan jeruk manis (*Citrus sinensis*) atau dengan menggunakan jeruk spesies lain.
9. Melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian air perasan jeruk manis (*Citrus sinensis*) dengan menggunakan dosis yang bervariasi, jumlah sampel yang lebih besar dan waktu penelitian yang lebih lama.
10. Menganalisis kandungan fruktosa dalam buah jeruk manis secara kuantitatif dan kualitatif.

## DAFTAR PUSTAKA

52. World Health Organization. [Online].; 2016. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
53. Kementerian Kesehatan RI. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta.
54. Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, *et al.* Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. VI Ed.. Jakarta: Interna Publishing; 2014.p. 2561 – 2571
55. Nilawati S. Care Yourself Kolesterol. In Kusumawati S, editor. Care Yourself Kolesterol. Jakarta: Penebar Plus; 2008. p. 21
56. Sutedjo AY. Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan. In Sutedjo AY. Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan. Yogyakarta : Penerbit Amara Books ; 2008. p. 85-88.
57. Hu FB. Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: an overview. *Am J Clin Nutr.* 78: 544S – 51S
58. Milind P, Dev C. Orange: Range of Benefits. *International Research Journal of Pharmacy.* 2012 Juni.
59. Ali Z, Naeem N, Farooq Z. Effect on Lipid Profile Parameters by the Addition of Orange Juice in Diet of Hypercholesterolemic Patients. 2015; 5(6).
60. Wirawan dr I Made ,C. @BlogDokter. Pradina I, editor. @BlogDokter. Jakarta: Mizan Digital Publishing; 2013. p. 254 - 256.
61. Ercho. Hubungan obesitas dengan kadar LDL dan HDL pada mahasiswa preklinik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung tahun 2013. Medical Faculty of Lampung University. 2013
62. Noh JM, Lee SH. Changes in the Serum Level of High Density Lipoprotein-cholesterol after Smoking Cessation among Adult Men. *Korean Journal of Family Medicine.* 2012 September
63. Sanhia MA, Pangemanan DHC. Gambaran Kadar Kolesterol Low Denstiy Lipoprotein pada masyarakat perokok di pesisir pantai. *Journal e - Biomedik.* 2015 Januari - April; III(1).
64. Oetji TS. Perbandingan kadar LDL, HDL dan rasio LDL/HDL pada dewasa muda yang berolahraga tipe aerobik cukup dan tidak cukup. *Journal of Maranatha Christian University.* 2011
65. Sargowo D. The Relationship Between Food Intake and Adolescent. *Jurnal Kardiologi Indonesia.* 2011 Januari ; 32(1).
66. Catalina RC. The relationship between job stress and dyslipidemia. *Scandinavian Journal of Public Health.* 2013 January; 41(2).
67. Fairudz A, Nisa K. Pengaruh Serat Pangan terhadap Kadar Kolesterol Penderita Overweight. *MEDICAL JOURNAL OF*

- LAMPUNG UNIVERSITY. 2015  
November; 4(8).
68. Stanhope KL, Bremer AE. Consumption of Fructose and High Fructose Corn Syrup Increase Postprandial Triglycerides, LDL-Cholesterol, and Apolipoprotein-B in Young Men and Women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2011 Oktober ; 96(10)

## Lampiran 10. Hasil Identifikasi Jeruk



**HERBARIUM MEDANENSE**  
**(MEDA)**  
**UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

JL. Bioteknologi No.1 Kampus USU, Medan – 20155  
 Telp. 061 – 8223564 Fax. 061 – 8214290 E-mail. [nursaharapasaribu@yahoo.com](mailto:nursaharapasaribu@yahoo.com)

Medan, 10 Agustus 2017

No. : 1498/MEDA/2017  
 Lamp. : -  
 Hal : Hasil Identifikasi

Kepada YTH,  
 Sdr/i : Ririn Permata Sari  
 NIM : 1408260031  
 Instansi : Pendidikan Dokter Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan hormat,  
 Bersama ini disampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Spermatophyta  
 Class : Dicotyledoneae  
 Ordo : Rutales  
 Famili : Rutaceae  
 Genus : Citrus  
 Spesies : *Citrus sinensis* (L.) Osbeck  
 Nama Lokal: Jeruk Manis

Demikian, semoga berguna bagi saudara.

Kepala Herbarium Medanense.

Dr. Nursahara Pasaribu, M.Sc  
 NIP. 1963 01 23 1990 03 2001

**Lampiran 11. Kaji Etik Penelitian****KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Jalan Gedung Arca no. 53 Medan, 20217  
Telp. 061-7350163, 7333162 Fax. 061-7363488  
Website : <http://www.umsu.ac.id> Email: kepkfkumsu@gmail.com

No: 59/KEPK/FKUMSU/ 2017

**KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK**

Komisi Etik Penelitian Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dalam upaya melindungi hak azasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran telah mengkaji dengan teliti protokol yang berjudul:

Pengaruh Pemberian Air Perasan Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) Terhadap Kadar LDL-Kolesterol Serum (Studi pada Mahasiswa/i Obese FK UMSU).

Peneliti utama : Ririn Permata Sari

Nama institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Dan telah menyetujui protokol penelitian diatas.

Medan, 17 November 2017



Dr. Nurfadly, M.KT

**Lampiran 12. Daftar Riwayat Hidup**

Nama : RIRIN PERMATA SARI

Jenis Kelamin : Perempuan

Tempat/Tanggal lahir : Medan, 19 Maret 1997

Agama : Islam

Bangsa : Indonesia

Alamat : Jl. Denai no 160 Medan

Orang Tua : dr. Armon Rahimi SpPD KPTI

Hj. Indriati

Email : [permatasaririn19@gmail.com](mailto:permatasaririn19@gmail.com)

No.Telp/Hp : 061-7351501/082367234697

**I. Riwayat pendidikan**

1. TK Abang Melati : 2000 - 2001
2. SD Swasta Hikmatul Fadillah : 2001 - 2007
3. SMP Swasta Harapan 2 Medan : 2007 - 2010
4. SMA Swasta Harapan 1 Medan : 2010 - 2013
5. FK UMSU : 2014 - 2018



Lampiran 13. Dokumentasi

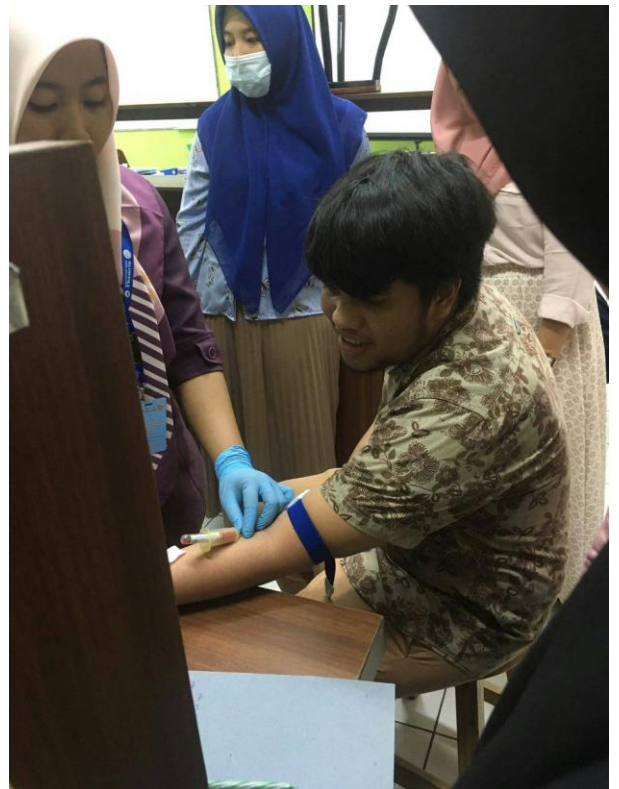


*Pengambilan darah sampel*





*Pengambilan darah sampel*





*Proses pemerasan buah jeruk manis*