

**PENGARUH PEMBERIAN SARI BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi L.*) TERHADAP KADAR
KOLESTEROL TOTAL WANITA HIPERGLIKEMIA
Proposal Penelitian**

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
studi pada Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh :

HARNI FITRIANA MATONDANG

22030113120011

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2016

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap Kadar Kolesterol Total Wanita Hiperglikemia” telah dipertahankan di hadapan reviewer dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Harni Fitriana Matondang
NIM : 22030113120011
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro
Judul Proposal : “Pengaruh Pemberian Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap Kadar Kolesterol Total Wanita Hiperglikemia

Semarang, 16 Desember 2016

Pembimbing I,

Pembimbing II,

dr.Aryu Candra, M.Kes. (Epid)
NIP. 197809182008012011

Choirun Nissa, S.Gz, M.Gizi
NIP. 198505032014042001

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan.....	3
D. Manfaat.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Teori	5
B. Kerangka Teori.....	18
C. Kerangka Konsep	19
D. Hipotesis.....	19
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Ruang Lingkup Penelitian.....	20
B. Jenis Penelitian	20
C. Populasi Sampel	21
D. Variabel dan Definisi Operasional	23
E. Prosedur Penelitian	25
F. Alur Kerja	28
G. Pengumpulan Data	29
H. Analisis Data	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Teori.....	18
Gambar 2. Kerangka Konsep	19
Gambar 3. Bagan Alur Kerja	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Informed Consent</i>	35
Lampiran 2. Formulir Skrining	40
Lampiran 3. Formulir <i>Food Recall</i>	42
Lampiran 4. Kuesioner Aktivitas Fisik Berdasarkan IPAQ.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hiperkolesterolemia adalah suatu kondisi dimana meningkatnya konsentrasi kolesterol total dalam darah yang melebihi normal. Kolesterol dapat mengganggu dan mengubah struktur pembuluh darah yang mengakibatkan gangguan fungsi endotel yang menyebabkan lesi, plak, oklusi, dan emboli.¹ Hiperkolesterolemia merupakan salah satu penyebab terjadinya penyakit kardiovaskuler. Kadar kolesterol total dipengaruhi oleh asupan zat gizi, yaitu konsumsi asupan yang bersumber dari lemak.² Peningkatan konsumsi lemak sebanyak 100 mg/hari dapat meningkatkan kolesterol total sebanyak 2-3 mg/dl.³

World Health Organization (WHO) memperkirakan angka kematian akibat dari kejadian penyakit kardiovaskuler dan pembuluh darah mencapai 17 juta kematian yaitu sebesar 48%.⁴ Berdasarkan hasil dari *World Health Statistic 2013*, angka kematian karena penyakit jantung dan pembuluh darah di Indonesia mencapai 308 kasus pada 100.000 penduduk dengan usia 30-70 tahun.⁵ Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah menunjukkan penyakit jantung dan pembuluh darah merupakan kasus tertinggi yaitu sebesar 743.204 (69,51%) dari total 1.069.263 kasus penyakit tidak menular.⁶

Peningkatan kadar kolesterol berhubungan dengan pola makan yang tidak seimbang, asupan yang mengandung banyak lemak dan gula, menjadi salah satu penyebab penyakit dislipidemia. Dislipidemia adalah kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang paling utama adalah peningkatan kolesterol total, kolesterol LDL, kadar trigliserida serta penurunan kadar HDL.⁷ Berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2007, prevalensi dislipidemia berdasarkan konsentrasi kolesterol total >200 mg/dL adalah 39,8%.⁸ Hasil Riskesdas 2013 menunjukkan proporsi penduduk ≥ 15 tahun dengan kadar kolesterol diatas normal

sebanyak 35,9%, dimana prevalensi pada perempuan lebih tinggi yaitu 39,6%, dan pada laki-laki sebanyak 30% dan prevalensi lebih tinggi yang memiliki kolesterol diatas normal berdasarkan tempat tinggal terdapat pada masyarakat perkotaan dengan persentase sebesar 39,5% dan masyarakat pedesaan sebesar 32,1%.⁹

Untuk mencegah hiperkolesterolemia dapat dilakukan dengan mengubah gaya hidup sehari-hari seperti mengatur pola makan yang seimbang dengan mengonsumsi buah-buahan atau sayur-sayuran, olahraga teratur, pengendalian berat badan, dan lain-lain. Konsumsi obat-obatan seperti statin dan turunannya efektif menurunkan kadar kolesterol total dan LDL.¹⁰

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) merupakan pangan fungsional yang dapat dimanfaatkan pada setiap bagian baik bunga, buah, daun, maupun kulit batangnya dan telah dimanfaatkan masyarakat. Buah belimbing wuluh memiliki kandungan senyawa kimia antara lain saponin, flavonoid dan polifenol yang berpotensi sebagai aktivitas antihipertensi, antihiperlidemia dan antihiperglikemia.¹¹

Pada penelitian sebelumnya, yang dilakukan secara in vivo, 1 mL jus buah belimbing wuluh dengan dosis 0,12 gram per 20 gram berat badan mencit *Swiss Webster* hiperkolesterolemia per hari dapat mencegah kenaikan kadar kolesterol darah tetapi tidak dapat menurunkan kadar kolesterol darah yang sudah tinggi.¹² Penelitian lain pada tahun 2012 yang dilakukan oleh Yusuf F dan Inez Felia menunjukkan bahwa pemberian jus buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dapat menurunkan kolesterol LDL pada tikus.¹³ Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Andina Rosmalianti membuktikan pemberian ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dapat menurunkan kolesesterol LDL tikus putih yang di induksi pakan hiperkolesterolemik.¹⁴

Sari buah adalah cairan yang dihasilkan dari pemerasan atau penghancuran buah segar yang telah masak dan salah satu jenis minuman yang lebih disukai masyarakat. Pembuatan sari buah merupakan suatu cara yang mudah dan dapat digunakan untuk memanfaatkan kandungan dari buah tertentu agar dapat lebih mudah diterima masyarakat. Penelitian mengenai pengaruh pemberian sari belimbing wuluh terhadap kadar kolesterol total manusia belum pernah diujikan. Berdasarkan permasalahan diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian sari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap kadar kolesterol total pada wanita hiperkolesterolemia.

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat pengaruh pemberian sari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap kadar kolesterol total wanita hiperkolesterolemia?

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh pemberian sari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap kadar kolesterol total wanita hiperkolesterolemia.

2. Tujuan Khusus

- a. Mendeskripsikan kadar kolesterol total wanita hiperkolesterolemia pada kelompok kontrol dan perlakuan sebelum diberikan sari belimbing wuluh.
- b. Mendeskripsikan kadar kolesterol total wanita hiperkolesterolemia pada kelompok kontrol dan perlakuan setelah diberikan sari belimbing wuluh.
- c. Menganalisis perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan setelah diberikan sari belimbing wuluh pada kelompok perlakuan.
- d. Menganalisis perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah diberikan plasebo pada kelompok kontrol.

- e. Menganalisis perbedaan kadar kolesterol total antar kelompok kontrol dan perlakuan.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberi informasi tentang pengaruh pemberian sari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap kadar kolesterol total pada wanita hiperkolesterolemia.
2. Dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Kolesterol Total

Kolesterol adalah lipid amfipatik dan merupakan komponen struktural esensial pada membran dan lapisan luar pada lipoprotein plasma. Kolesterol merupakan komponen penting untuk pembentukan membran sel, sintesis di seluruh jaringan, sumsum tulang belakang, prekursor hormon steroid, asam empedu dan vitamin D. Sintesis denovo merupakan jalur yang digunakan sebagai metode untuk memproduksi kolesterol. Kolesterol yang ada dalam tubuh manusia berasal dari dua sumber, yaitu kolesterol yang diproduksi sendiri oleh tubuh yang merupakan hasil dari sintesis sel hati disebut kolesterol endogen, dan kolesterol yang berasal dari makanan disebut kolesterol eksogen.^{3,15}

Kadar kolesterol total normal didalam darah adalah dibawah 200 mg/dl. Apabila melampaui batas normal maka disebut sebagai hiperkolesterolemia. Hiperkolesterolemia biasanya terjadi pada penderita obesitas, diabetes mellitus, hipertensi, perokok serta pecandu alkohol.¹ Kolesterol dalam tubuh yang berlebihan akan tertimbun di dalam dinding pembuluh darah dan dapat menimbulkan suatu kondisi yang disebut aterosklerosis yaitu penyempitan atau pengerasan pembuluh darah dan merupakan faktor resiko terjadinya penyakit jantung dan pembuluh darah. Peningkatan konsumsi

kolesterol sebanyak 100 mg/hari dapat meningkatkan kolesterol total sebanyak 2-3 mg/dl, sebaliknya penurunan konsumsi kolesterol sebanyak 100 mg menyebabkan penurunan $\pm 0,13$ mmol/L kolesterol dalam darah.³

2. Metabolisme Kolesterol

Lipid membutuhkan apolipoprotein atau apoprotein untuk larut dalam lemak. Lipoprotein pada manusia dibedakan menjadi enam jenis yaitu *high density lipoprotein* (HDL), *low density lipoprotein* (LDL), *intermediate density lipoprotein* (IDL), *very low density lipoprotein* (VLDL), kilomikron dan lipoprotein-a kecil. Kolesterol berasal dari tubuh yang terus menerus mengalami sintesis, pendaaran ulang dan kemungkinan besar kolesterol dari makanan hampir tidak ikut serta dalam reaksi metabolik. Kolesterol terdapat di jaringan dan plasma sebagai kolesterol bebas atau dalam bentuk simpanan, yang berikatan dengan asam lemak rantai panjang sebagai ester kolesterol. Di dalam plasma, kedua bentuk tersebut diangkut dalam lipoprotein.^{3,16}

Biosintesis kolesterol dibagi menjadi lima tahapan yaitu (1) Sintesis mevalonat dari asetil koa. (2) Pembentukan unit isoprenoid dari mevalonat melalui pengeluaran CO₂. (3) Kondensasi enam unit isoprenoid untuk membentuk skualen. (4) Pembentukan lanosterol, skualen diubah menjadi lanosterol. (5) Pembentukan kolesterol dari lanosterol. Peningkatan kadar kolesterol yang terdapat di VLDL, IDL ,atau LDL yang dapat menyebabkan aterosklerosis, sedangkan HDL dalam kadar tinggi memberikan efek protektif.^{3,15}

Kolesterol diekskresikan dari tubuh didalam empedu sebagai kolesterol atau asam empedu. Setiap 1 gram kolesterol dikeluarkan dari tubuh. Sekitar separuhnya diekskresikan di dalam feses setelah mengalami konversi menjadi asam empedu. Sisanya diekskresikan sebagai kolesterol. Pengukuran kolesterol total dilakukan dengan

memperhitungkan seluruh kolesterol yang terdapat dalam fraksi lipoprotein, yaitu 60-70% terdapat dalam LDL, 20-30% terdapat dalam HDL, dan 10-15% terdapat dalam VLDL.³

3. Hiperkolesterolemia

Hiperkolesterolemia merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan peningkatan kadar kolesterol darah melebihi batas normal. Kadar kolesterol total yang normal dalam plasma orang dewasa adalah sebesar 120 sampai 200 mg/dl.³ Hiperkolesterolemia dibagi menjadi dua jenis berdasarkan penyebabnya. Jenis pertama adalah hiperkolesterolemia primer yang umumnya terjadi karena dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yaitu usia, jenis kelamin, kurangnya konsumsi serat, aktifitas fisik yang kurang, merokok, dan konsumsi alkohol. Jenis kedua adalah hiperkolesterolemia sekunder yang disebabkan oleh munculnya penyakit seperti diabetes mellitus, obesitas, hipertensi dan hipertiroidisme.^{17,18}

Pencegahan hiperkolesterolemia sangat diperlukan yaitu secara non farmakologi dengan mengubah gaya hidup sehari – hari, apabila hal ini tidak berhasil dibutuhkan farmakoterapi menggunakan obat konvensional dan atau obat tradisional.¹⁸ Salah satu obat tradisional yang dapat digunakan untuk menurunkan kolesterol adalah buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)

Tabel 1. Klasifikasi kadar kolesterol¹⁹

Profil lipid (mg/dl) Kolesterol	Kategori
< 200	Normal
200 – 239	Batas normal tertinggi
>240	Tinggi

4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Kolesterol

a. Genetik

Faktor genetik dapat mempengaruhi kadar kolesterol total seseorang. Kelainan metabolisme kolesterol total dapat diketahui sejak kanak-kanak atau segera setelah kelahiran. Kelainan gen yang mengatur metabolisme yang berasal dari keluarga disebut hiperkolesterolemia familial (hf).¹⁹ Hiperkolesterolemia familial merupakan salah satu penyebab tersering dari kelainan gen pengatur homeostatis lemak tubuh. Kelainan hiperkolesterolemia familial terjadi karena adanya mutasi gen pada reseptor LDL (R-LDL), sehingga terjadi perubahan struktur maupun fungsi dari reseptor yang mengikat *low density lipoprotein cholesterol* (kolesterol LDL) plasma.²⁰

b. Usia dan Jenis Kelamin

Usia dan jenis kelamin berhubungan erat dalam peningkatan kadar kolesterol total. Usia merupakan salah satu faktor risiko alami terjadinya hiperkolesterolemia. Hiperkolesterolemia pada umumnya terjadi pada usia dewasa. Usia dan jenis kelamin dapat mempengaruhi peningkatan resiko sindrom metabolik seperti penyakit jantung dan pembuluh darah apabila memiliki riwayat hiperkolesterolemia.¹ Wanita merupakan kelompok yang paling banyak dijumpai menderita penyakit metabolisme lemak. Sebuah survei yang dilakukan di Jerman pada tahun 2008-2011 didapatkan bahwa 65,7% responden wanita menderita dislipidemia.²¹ Selain itu, sebuah studi meta-analisis lainnya pada tahun 2013 di Iran didapatkan prevalensi hiperkolesterolemia pada wanita lebih tinggi sebesar 41,8% dibandingkan pria sebesar 38,9%.²²

Menurut NCEP ATP, kategori umur yang berisiko lebih besar menderita hiperkolesterolemia adalah lebih dari 45 tahun.¹⁸ Beberapa penelitian menunjukkan bahwa semakin berumur seseorang, maka makin berkurang kemampuan reseptor

LDL-nya. Sedangkan reseptor LDL merupakan faktor penghambat (inhibitor) sintesis kolesterol dalam tubuh sehingga menurunnya aktivitas reseptor LDL akibat semakin bertambah usia akan menyebabkan sintesis kolesterol menjadi meningkat sehingga kadar total kolesterol tinggi.²³

c. Asupan Zat Gizi

1) Asupan Lemak

Lemak jenuh meningkatkan kadar kolesterol dengan menurunkan sintesis dan aktivitas reseptor kolesterol.³ Asupan tinggi lemak jenuh, asam lemak trans, dan kolesterol dapat menyebabkan peningkatan kolesterol total.²⁴ Rata-rata peningkatan asupan kolesterol 100 mg/hari dapat meningkatkan serum kolesterol sebanyak 2-3 mg/dl. Konsumsi asam lemak jenuh $\geq 7\%$ dari total kebutuhan energi (>3 gram/hari) dapat meningkatkan kadar kolesterol. Konsumsi asam lemak jenuh yang digantikan dengan asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA) dan asam lemak jenuh ganda (PUFA) dapat menurunkan kadar kolesterol total.²⁵ Bahan makanan yang banyak mengandung kolesterol seperti daging, hati, otak, dan kuning telur. Konsumsi asam lemak jenuh dapat menimbulkan efek negatif karena dapat menaikkan kadar kolesterol LDL dan menurunkan kadar HDL.³

2) Asupan Serat

Serat dalam makanan dibedakan atas serat larut air seperti pektin, gum, musilase dan serat tidak larut air seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Serat tidak larut air memiliki efek memperlancar pembuangan sisa makanan secara alami, sedangkan serat larut air dapat menurunkan kadar kolesterol.³ Konsumsi diet tinggi serat dapat

menurunkan kolesterol dalam darah. Diet serat yang larut dalam air seperti kacang polong, sayuran, buah, dan sereal mempunyai efek hipokolesterolemik.^{3,26} Asupan serat makanan dapat mengurangi risiko untuk terjadinya berbagai penyakit, seperti PJK, stroke, hipertensi, diabetes, dan obesitas. Diet tinggi serat (>25g/hari) berhubungan dengan penurunan kejadian PJK.²⁷ Mekanisme penurunan kolesterol oleh serat yaitu meningkatkan pengeluaran cairan empedu dengan cara serat mengikat garam empedu sehingga menurunkan kadar kolesterol dan bakteri di dalam kolon memfermentasikan serat untuk memproduksi asetat, propionat, butirat untuk menghambat sintesis kolesterol, menghambat absorpsi kolesterol, menurunkan ketersediaan kolesterol sehingga transfer ke aliran darah berkurang, kemudian cairan empedu untuk disekresikan bersama feses.²⁷

3) Vitamin C

Vitamin C (asam askorbat) sebagai antioksidan yang terkandung didalamnya bersifat mengurangi resiko aterosklerosis dengan cara menghambat metabolisme LDL dalam lesi aterosklerosis sekunder untuk mencegah oksidasi LDL pada lesi aterosklerotik.³ Vitamin C juga berperan dalam metabolisme kolesterol, yaitu (1) Peningkatan laju kolesterol yang dibuang dalam bentuk asam empedu, (2) Peningkatan kadar HDL, (3) Penurunan penyerapan kembali asam empedu dan konversinya menjadi kolesterol, juga berperan dalam pembentukan kolagen, sehingga mampu mencegah aterosklerosis. Fungsi lain vitamin C adalah untuk membantu reaksi hidrosilasi dalam pembentukan garam empedu untuk meningkatkan ekskresi kolesterol dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah, dapat mencegah peroksidasi lipid, mengurangi stres oksidatif dan

meningkatkan fungsi endotel melalui produksi *nitric oxide* (nitrat oksida).²⁸

Sebuah penelitian pada marmut menunjukkan bahwa defisiensi vitamin C menyebabkan penurunan produksi garam empedu dan peningkatan kadar kolesterol darah. Pemberian vitamin C dosis tinggi pada marmut, menyebabkan peningkatan pembentukan garam empedu dan penurunan kadar LDL dan HDL kolesterol plasma. Penelitian pada manusia menunjukkan bahwa pemberian vitamin C menyebabkan peningkatan kadar mineral selenium dalam darah. Selenium dapat mencegah oksidasi LDL sehingga resiko hiperlipidemia berkurang.²⁹

4) Saponin

Saponin merupakan senyawa kimia yang banyak di peroleh dari bahan alami seperti tumbuhan dalam bentuk glikosida yang terikat dengan steroid atau triterpena. Saponin mempunyai aktifitas farmakologi sebagai immunomodulator, antikarsinogenik, antiinflamasi, antivirus, antimikroba, antiprotozoa, hipoglikemik, hipokolesterolemik dan antioksidan. Terdapat hubungan saponin dengan metabolisme kolesterol yaitu kandungan yang terdapat dalam saponin dapat menurunkan kolesterol dengan cara mengikat asam empedu dalam usus.³⁰ Saponin dapat menghambat reabsorpsi asam empedu oleh sel usus sehingga asam empedu akan segera diekskresikan bersama feses. Saponin dimetabolisme dalam tubuh oleh mikroflora yang berada di usus halus dan metabolitnya akan diabsorpsi lewat gastrointestinal dan bekerja secara sistematis.³¹

5) Flavonoid

Flavonoid merupakan substansi yang berasal dari tumbuhan dan termasuk dalam kelas utama senyawa polifenol yang berperan sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas, anti inflamasi, anti alergi, dan anti karsinogenik.²⁴ Flavonoid berperan mencegah resiko penyakit jantung dengan cara menurunkan laju oksidasi lemak. Asupan yang mengandung flavonoid berkaitan dengan penurunan resiko kematian akibat penyakit jantung. Beberapa penelitian menyatakan, flavonoid dapat menurunkan hiperlipidemia pada manusia. Pada penyakit jantung, oksidasi LDL oleh flavonoid dapat mencegah terbentuknya sel –sel busa, kerusakan lipid dan dapat menghambat oksidatif plasma kolesterol LDL. Fungsi flavonoid lainnya adalah dapat meningkatkan efektifitas vitamin C, sebagai anti inflamasi dan mencegah terjadinya pengeroposan tulang. Peran antioksidan untuk tubuh yaitu menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang diakibatkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein, dan lemak. Antioksidan dapat menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas yang dapat memicu stress oksidatif.^{32,33}

d. Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan salah satu parameter sederhana dari pemeriksaan antropometri untuk memantau status gizi yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan yang dapat mengakibatkan problema kesehatan. Individu yang memiliki nilai IMT dalam kategori overweight/ obesitas biasanya diikuti dengan tingginya nilai kolesterol. Berdasarkan hasil Riskesdas 2013, prevalensi overweight sebesar 13,5% dan presentasi obesitas sebesar 15,4% dimana obesitas pada laki-laki

sebanyak 19,7% dan pada perempuan sebanyak 32,9%.⁹ Asupan makanan yang salah dapat berpengaruh pada peningkatan IMT seperti mengonsumsi makanan cepat saji (*fast food*), makan makanan yang berlemak.³⁴ Obesitas berhubungan erat dengan hiperlipidemia, resistensi insulin, dan hipertensi. Sebuah penelitian meta analisis dari 70 studi menunjukkan bahwa penurunan berat badan dikaitkan dengan peningkatan kadar kolesterol HDL dan penurunan signifikan pada kolesterol total, kolesterol LDL, trigliserida dan VLDL.³⁵ Penurunan kolesterol total lebih cenderung dipengaruhi oleh berat badan, persentase lemak tubuh dan rendahnya konsumsi lemak.³⁵

e. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi. Kurangnya aktivitas fisik merupakan faktor risiko independen untuk penyakit kronis, dan secara keseluruhan diperkirakan menjadi salah satu penyebab kematian secara global.³⁶ Tujuan melakukan aktivitas fisik secara teratur adalah mencapai berat badan ideal, mengurangi risiko terjadinya sindrom metabolik, dan mengontrol faktor risiko PJK. Aktivitas fisik meliputi aktivitas sehari-hari, kebiasaan, hobi, maupun latihan jasmani dan olahraga. Aktifitas fisik penting untuk dilakukan yaitu untuk menjaga kondisi tubuh tetap sehat, meningkatkan kelenturan otot serta menguatkan dan memperpanjang daya tahan otot. Olahraga yang teratur dapat menyebabkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL dan trigliserida menurun dalam darah sedangkan kolesterol HDL meningkat.³⁷

f. Merokok

Merokok merupakan salah satu faktor terjadinya kejadian aterosklerosis, gangguan pembuluh darah, dan penyakit kardiovaskuler. Kebiasaan merokok membawa dampak yang

merugikan. Rokok mengandung lebih dari 4000 racun yang berbahaya. Merokok berpengaruh pada metabolisme kolesterol dikarenakan merokok mempengaruhi konsentrasi lipid plasma dan lipoprotein.³⁸ Merokok dapat meningkatkan kadar kolesterol total dan menurunkan kadar kolesterol HDL. Berhenti merokok dapat meningkatkan konsentrasi kolesterol HDL sebesar 5-10%. Rokok mengandung nikotin yang dapat merangsang adrenalin sehingga dapat meningkatkan lipolisis dan sekresi asam lemak bebas dalam plasma.³⁹ Asam lemak bebas yang beredar dalam plasma tersebut akibat dari meningkatnya sekresi asam lemak bebas dan kolesterol dihati.²³ Sebuah penelitian pada 50 orang perokok usia 25-35 tahun menunjukkan bahwa kadar kolesterol total dan trigliserida kelompok perokok lebih tinggi dari kelompok bukan perokok, serta kadar kolesterol total dan trigliserida darah meningkat secara signifikan pada orang yang merokok 11-20 batang perhari dibandingkan dengan yang merokok 1-10 batang perhari.^{41,42}

g. Konsumsi Alkohol

Alkohol mempunyai beberapa efek pada tingkat lipid, termasuk meningkatkan kolesterol total. Interaksi alkohol dan metabolisme lipid relevan dengan efek konsumsi alkohol pada berat badan dan komposisi tubuh, untuk patogenesis perlemakan hati, hiperlipidemia, dan pengembangan aterosklerosis.⁴⁰ Sebuah penelitian menunjukkan bahwa konsumsi alkohol yang berlebihan dapat meningkatkan kolesterol 5-10% lebih tinggi dari yang tidak mengkonsumsi alkohol. Selain itu kandungan ethanol dalam alkohol menginduksi lipemia sehingga menghambat sintesis lipoprotein lipase yang menghidrolisis trigliserida dalam kilomikron.⁴¹

5. Penyakit Penyerta

Beberapa penyakit penyerta pada hiperkolesterolemia yang berkaitan seperti diabetes mellitus. Penyebab hiperkolesterolemia pada penyakit diabetes melitus dikarenakan asam lemak bebas yang berlebihan beredar di plasma darah bersamaan dengan rendahnya fungsi dari VLDL dan kilomikron. Penyakit penyerta lainnya yang berpengaruh terhadap kadar kolesterol total adalah penyakit ginjal, familial hiperlipidemia dan aterosklerosis yang menunjukkan pola lipoprotein yang abnormal.⁴²

6. Buah Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) termasuk suku *Oxalidaceae* merupakan tanaman jenis buah dan juga tanaman obat tradisional karena semua bagian pada belimbing wuluh dapat dimanfaatkan seperti kulit batang, daun belimbing wuluh dan buah belimbing wuluh. Kandungan kimia belimbing wuluh itu terdiri atas saponin, flavonoid, tanin, glukosida, asam format, dan lainnya. Di masyarakat, buahnya dimanfaatkan sebagai manisan dan sayur.⁴³ Kulit batang belimbing wuluh diketahui memiliki aktivitas antimikrobia, baik terhadap bakteri gram positif, bakteri gram negatif, maupun terhadap fungi. Sementara buah dan bunga belimbing wuluh telah banyak digunakan masyarakat sebagai obat batuk karena diketahui mengandung *antitussives* dan *expectorants*. Berbagai macam khasiat tersebut dikarenakan belimbing wuluh memiliki kandungan senyawa antara lain saponin, flavonoid, dan polifenol. Kandungan saponin tertinggi terdapat dibagian buah belimbing wuluh. Saponin yang terdapat pada belimbing wuluh adalah saponin triterpen.¹³ Menurut penelitian belimbing wuluh juga dapat menurunkan kolesterol total dalam darah.^{43,46}

Tabel 2. Kandungan zat gizi belimbing wuluh

Komponen	Kandungan
Energi	32 kkal

Karbohidrat	7 g
Protein	0,6 mg
Serat	0,6 mg
Asam Karoten	0,03 mg
Vitamin B	0,02 mg
Vitamin C	15 mg
Niacin	0,3 mg
Thiamin	0,01 mg
Kalsium	3,5 mg
Fosfor	11 mg
Zat besi	1 mg

Berdasarkan penelitian sebelumnya jus belimbing wuluh dapat mencegah kenaikan kadar kolesterol darah, penelitian lain juga membuktikan jus belimbing wuluh dapat menurunkan kadar kolesterol LDL pada tikus, dan pemberian ekstrak belimbing wuluh dapat menurunkan kadar kolesterol LDL pada tikus hiperkolesterolemik.^{12,13,14}

7. Mekanisme Belimbing Wuluh dalam Menurunkan Kadar Kolesterol Total

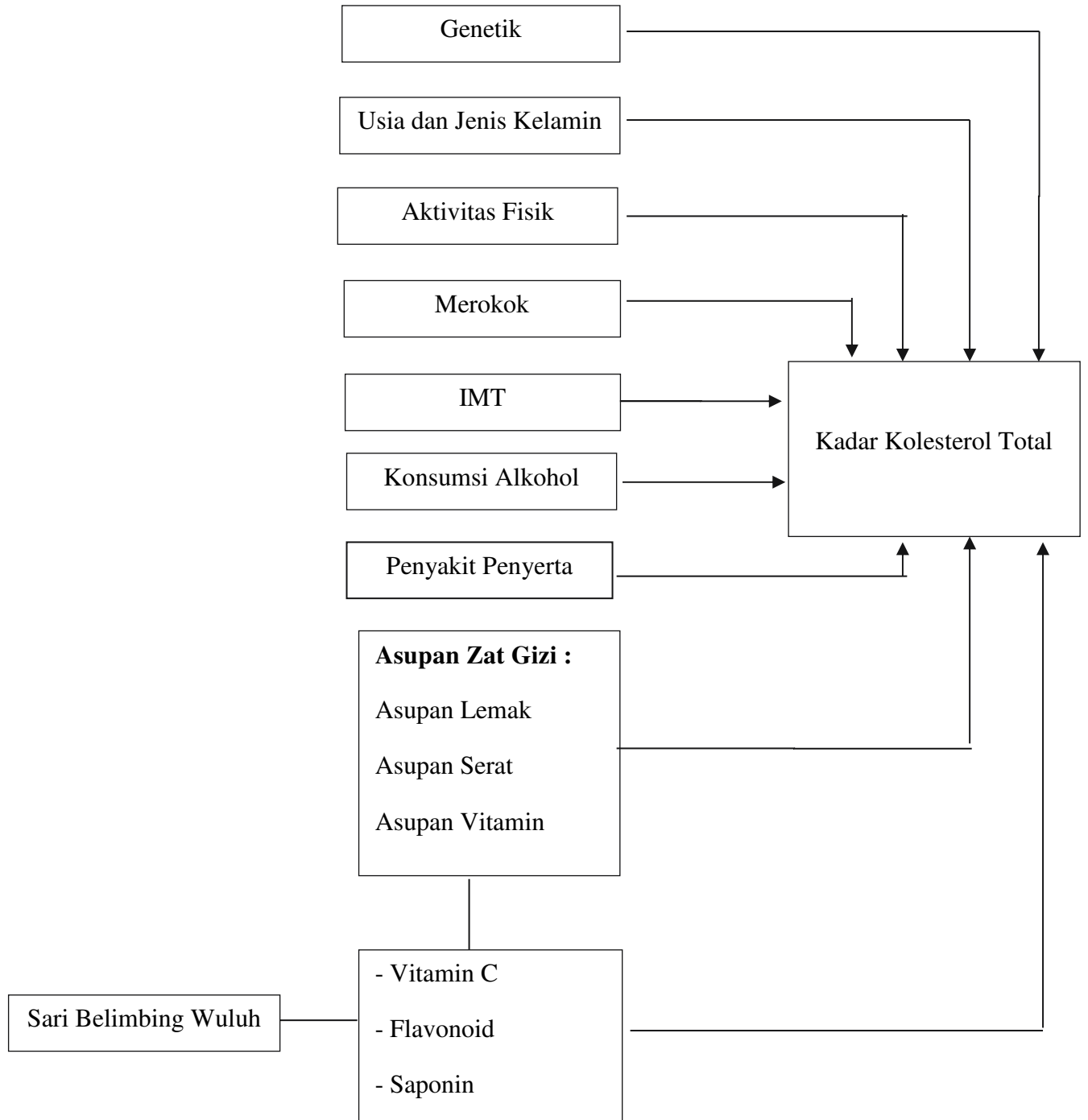
Kandungan belimbing wuluh yang dapat menurunkan kadar kolesterol total adalah flavonoid, vitamin C, dan Saponin. Senyawa flavonoid adalah suatu kelompok fenol yang terbesar yang ditemukan di alam. Flavonoid merupakan komponen dalam sayur dan buah yang berperan sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas, antiinflamasi dan antikarsinogenik, menurunkan laju oksidasi lemak, meningkatkan efektifitas vitamin C, dan menetralkan radikal bebas. Mekanisme flavonoid dalam menurunkan sintesis kolesterol dengan menghambat aktivitas enzim HMG-KoA reduktase.^{24,32,33}

Buah belimbing wuluh memiliki kandungan vitamin C yaitu sekitar 15 mg/100 gram. Vitamin C dapat mencegah

peroksidasi lipid. Vitamin C berfungsi untuk menghambat metabolisme LDL, membantu reaksi hidroksilasi dalam pembentukan garam empedu, dan mengurangi stress oksidatif. Mekanisme vitamin C dalam menurunkan kadar kolesterol adalah dengan memecah kolesterol menjadi asam empedu dan garam empedu didalam hati, kemudian dibawa ke usus melalui feses. Vitamin C membantu reaksi hidroksilasi dalam pembentukan asam empedu sehingga meningkatkan ekskresi kolesterol dan menurunkan kadar kolesterol total.^{28,29}

Saponin merupakan senyawa kimia yang terdapat dari bahan alami yang mempunyai aktifitas farmakologi salah satunya sebagai antioksidan dan hipokolesterolemik. Mekanisme saponin dalam menurunkan kolesterol total adalah saponin dapat menurunkan kolesterol total dengan menghambat reabsorpsi asam empedu oleh sel usus sehingga asam empedu akan segera diekskresikan bersama feses. Dengan demikian, buah belimbing wuluh diprediksi dapat menurunkan kadar kolesterol total.^{30,31}

B. Kerangka Teori

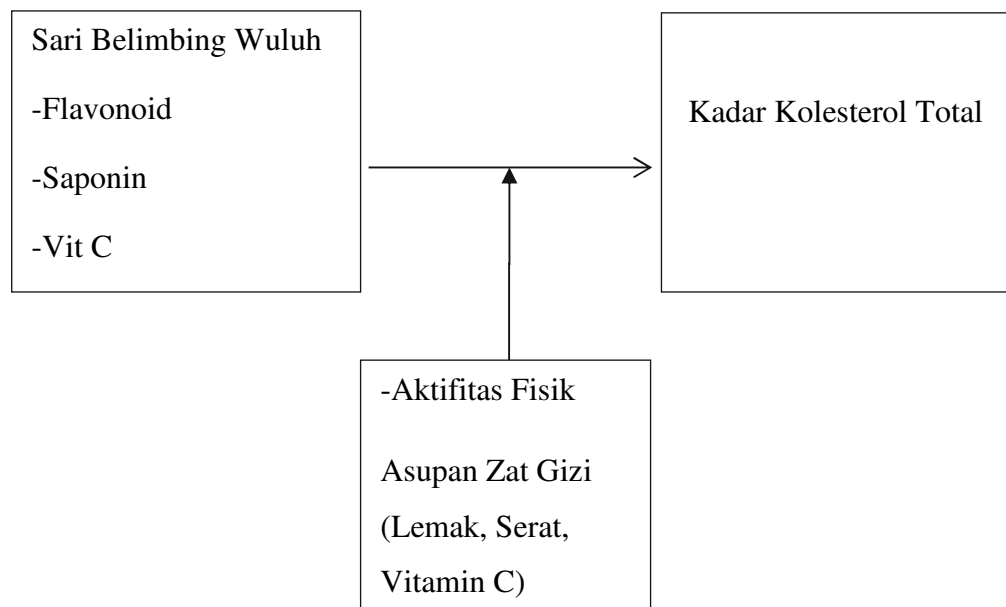


Gambar 1. Kerangka Teori

Pada kerangka teori, terdapat beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kadar kolesterol. Terdapat faktor yang dapat dikendalikan dan yang tidak dikendalikan. Variabel genetik, usia dan jenis kelamin termasuk faktor yang tidak dapat dikendalikan. Variabel seperti asupan zat gizi, konsumsi alkohol, merokok, aktivitas fisik, IMT, dan penyakit penyerta merupakan faktor yang dapat dikendalikan.¹⁶

Variabel merokok, konsumsi alkohol, dan penyakit penyerta dianggap homogen, karena sampel dipilih yang tidak mengonsumsi alkohol maupun merokok, dan tidak memiliki penyakit penyerta seperti diabetes mellitus.

C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

1. Ada pengaruh pemberian sari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap kadar kolesterol total pada wanita hiperkolesterolemia
2. Ada perbedaan kadar kolesterol total antara kelompok kontrol dan perlakuan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Ruang Lingkup Penelitian

1. Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan di Kantor Wilayah Dirjen Perbendaharaan (DJPB) Jawa Tengah dan Kantor Badan Pertanahan Nasional (BPN) Kota Semarang.

2. Waktu

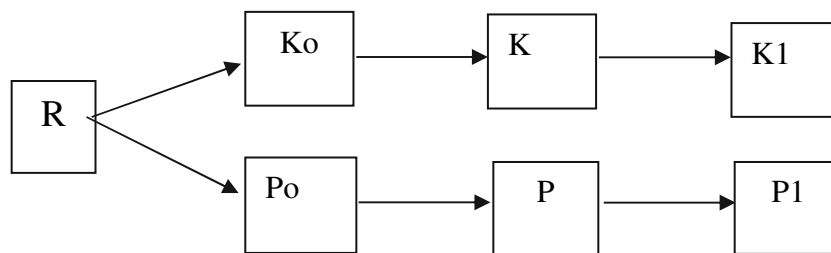
- a. Penyusunan Proposal : Agustus 2016
- b. Pengambilan Data : Februari - Maret 2017
- c. Analisis Data : April 2017

3. Lingkup Keilmuan

Berdasarkan lingkup keilmuan, penelitian yang dilakukan merupakan penelitian di bidang gizi klinik.

B. Jenis penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experiment* dengan rancangan *randomized control group pre test – post test design*.



Keterangan :

- R : Subjek wanita hiperkolesterolemia dibagi menjadi 2 kelompok
- Ko : Kadar kolesterol total awal pada kelompok kontrol
- K : Kelompok kontrol (diberi plasebo berupa sirup 0 kalori)
- K1 : Hasil pemeriksaan kadar kolesterol total akhir pada kelompok kontrol.
- Po : Kadar kolesterol total awal pada kelompok perlakuan
- P : Kelompok perlakuan (diberi sari belimbing wuluh 100 ml/kgBB)

P1 : Hasil pemeriksaan kadar kolesterol total akhir pada kelompok perlakuan.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

a. Populasi Target

Seluruh karyawati di Kantor Wilayah Dirjen Perbendaharaan (DJPB) Jawa Tengah dan Kantor Badan Pertanahan Nasional (BPN) Kota Semarang.

b. Populasi Terjangkau

Karyawati di Kantor Wilayah Dirjen Perbendaharaan (DJPB) Jawa Tengah dan Kantor Badan Pertanahan Nasional (BPN) Kota Semarang usia 40-50 tahun dengan kadar kolesterol total 200-240 mg/dl.

2. Sampel

a. Besar Sampel

- Perhitungan besar sampel menggunakan rumus *uji hipotesis terhadap rerata dua populasi independent test*.

$$n_1 = n_2 = 2 \left[\frac{(Z_\alpha + Z_\beta) \cdot S}{x_1 - x_2} \right]^2$$

Keterangan :

n = jumlah sample minimal

α = kesalahan tipe 1 (ditentukan)

β = kesalahan tipe 2 (ditentukan)

$x_1 - x_2$ = Perbedaan klinis yang diinginkan (*clinical judgement*)

S = simpang baku dari rerata selisih (dari pustaka)

- Perhitungan Subjek

Diketahui : $\alpha = 0,05$ ($Z_\alpha = 1,96$)

$\beta = 20\%$; power = 80% ($Z = 0,842$)

$x_1 - x_2 = 13,53$ mg/dl

S = 11 mg/dl

$$n_1 = n_2 = 2 \left[\frac{(Z + Z_{\beta}) \cdot S}{x_1 - x_2} \right]^2$$

$$n_1 = n_2 = 2 \left[\frac{(1.96 + 0.842) \cdot 11}{13.53} \right]^2$$

$n_1 = n_2 = 10$ (drop out $\pm 10\%$) sehingga subjek minimal yang dibutuhkan:

$$10 + (10 \times 10\%) = 11$$

Jadi jumlah subjek minimal yang diperlukan dalam setiap kelompok adalah sebanyak 11 orang.

b. Cara Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel penelitian menggunakan metode *consecutive sampling* yaitu, semua subjek yang datang ke sosialisasi penelitian dan memenuhi kriteria pemilihan dimasukkan dalam penelitian sampai jumlah subjek yang diperlukan terpenuhi. Kemudian pembagian kelompok kontrol dan perlakuan dilakukan dengan menggunakan *simple randomization* yaitu seluruh subjek yang telah terpilih akan mengambil kertas yang sudah tertulis A atau B, dimana A sebagai kelompok kontrol dan B sebagai kelompok perlakuan.

c. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

1) Kriteria Inklusi

- Wanita usia 40- 50 tahun
- IMT 23 - 29.9 kg/m²
- Memiliki kadar kolesterol total 200-240 mg/dl
- Tidak sedang hamil atau menyusui
- Tidak sedang mengkonsumsi obat-obatan anti hiperlipidemia
- Tidak mengkonsumsi alkohol
- Tidak merokok

- Tidak dalam keadaan sakit atau dalam perawatan dokter berkaitan dengan penyakit jantung koroner, hipertensi, gagal ginjal, dan penyakit kronik lainnya.
 - Bersedia sarapan pagi selama intervensi
 - Bersedia menjadi subjek penelitian dengan mengisi *informed consent*
- 2) Kriteria Eksklusi
- Subjek tidak patuh dalam mengonsumsi sari belimbing wuluh sebanyak 3 kali berturut-turut selama penelitian.
 - Sakit saat penelitian berlangsung
 - Mengundurkan diri saat penelitian berlangsung
 - Meninggal dunia saat penelitian berlangsung

D. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel

- a. Variabel Terikat (dependent) : Kadar Kolesterol Total
- b. Variabel Bebas (independent): Pemberian sari belimbing wuluh
- c. Variabel Perancu : Asupan zat gizi (asupan lemak, serat, vitamin C) dan aktifitas fisik.

2. Definisi Operasional

Tabel 3. Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Satuan	Skala
Variabel bebas: Sari Belimbing Wuluh	Sari Belimbing Wuluh adalah hasil olahan yang diperoleh dari jenis belimbing dengan genus <i>Averrhoa bilimbi L.</i> Belimbing wuluh dipotong, kemudian diambil sarinya sebanyak 100ml/kgBB dengan menggunakan juicer. Kemudian ditambahkan gula 0 kalori untuk menghilangkan rasa asam dari belimbing wuluh. Sari belimbing wuluh diberikan kepada kelompok perlakuan satu kali sehari pada pagi hari sebelum makan siang jam 10 sebanyak 100 ml/kgBB selama 14 hari.	Ya Tidak	Nominal

Variabel Terikat: Kadar Kolesterol Total	Hasil pengukuran kadar kolesterol total dalam darah yang diperiksa dengan metode CHOD-PAP. Darah diambil oleh petugas laboratorium melalui pembuluh vena setelah subjek berpuasa selama 10 jam. Pemeriksaan kolesterol total dilakukan dengan metode reaksi enzimatis polimetrik menggunakan <i>automatic kit</i> yang dibaca pada panjang gelombang 546 nm.	mg/dl	Rasio
Variabel Perancu: 1. Asupan lemak	Hasil rata-rata asupan lemak, yang berasal dari makanan dan minuman selama intervensi dengan menggunakan formulir <i>food recall</i> 24 jam yang dilakukan sebanyak 6x selama intervensi. Data yang diperoleh akan dihitung dalam bentuk URT, dikonversikan dalam satuan dan dihitung menggunakan <i>software nutrisurvey</i> , kemudian dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG).	%	Rasio
2. Asupan Serat	Hasil rata-rata asupan serat yang berasal dari makanan dan minuman selama intervensi dengan menggunakan formulir <i>food recall</i> 24 jam yang dilakukan sebanyak 6x selama intervensi. Data yang diperoleh akan dihitung dalam bentuk URT, dikonversikan dalam satuan dan dihitung menggunakan <i>software nutrisurvey</i> , kemudian dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG)	%	Rasio
3. Asupan Vitamin C	Hasil rata-rata vitamin C yang berasal dari makanan dan minuman selama intervensi dengan menggunakan formulir <i>food recall</i> 24 jam yang dilakukan sebanyak 6x selama intervensi. Data yang diperoleh akan dihitung dalam bentuk URT, dikonversikan dalam satuan dan dihitung menggunakan <i>software nutrisurvey</i> , kemudian dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG)	%	Rasio
Aktifitas Fisik	Kegiatan fisik yang dilakukan responden yang diperoleh melalui kuesioner aktifitas fisik meliputi aktifitas sehari-hari, <i>sedentary lifestyle</i> , dan olahraga serta kegiatan lainnya yang dilakukan subjek selama 7 hari berdasarkan jenis, frekuensi, durasi dan diukur dengan menggunakan kuesioner IPAQ (<i>International Physical Activity Questionnaire</i>).	MET-menit/minggu.	Rasio

E. Prosedur Penelitian

1. Instrumen Penelitian

a. Alat

- 1) Timbangan berat badan menggunakan timbangan digital kapasitas 120 kg dengan ketelitian 0,1 kg.
- 2) Pengukuran tinggi badan menggunakan microtoa kapasitas 2 meter dengan ketelitian 0,1 cm.

b. Bahan

- 1) Belimbing wuluh dengan spesies *Averrhoa bilimbi L.* Yang telah matang dan segar, tidak layu, berwarna hijau kekuningan dengan spesifikasi panjang buah 6-7 cm, diameter 2,5-3, dan berat 22-25 gram perbuah, diperoleh dari pemasok sayur di Semarang.
- 2) Gula 0 kalori
- 3) Sirup 0 kalori.

c. Kuesioner

- 1) Kesiediaan subjek untuk mengikuti penelitian dengan mengisi *informed consent*.
- 2) Kuesioner skrining meliputi data identitas subjek, riwayat penyakit, kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol, riwayat mengonsumsi obat antihiperlipidemia, hasil pengukuran antropometri berupa berat badan dan tinggi badan serta hasil pemeriksaan kadar kolesterol total melalui pembuluh darah kapiler.
- 3) Food recall 24 jam dilakukan untuk mengetahui asupan makan subjek pada kelompok kontrol dan perlakuan untuk memperoleh data asupan makan subjek meliputi: asupan lemak, protein, serat, dan vitamin C. Sebelum intervensi, dilakukan 3 hari recall 24 jam.
- 4) Kuesioner aktivitas fisik menggunakan IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*)

2. Prosedur Pembuatan Sari Belimbing Wuluh

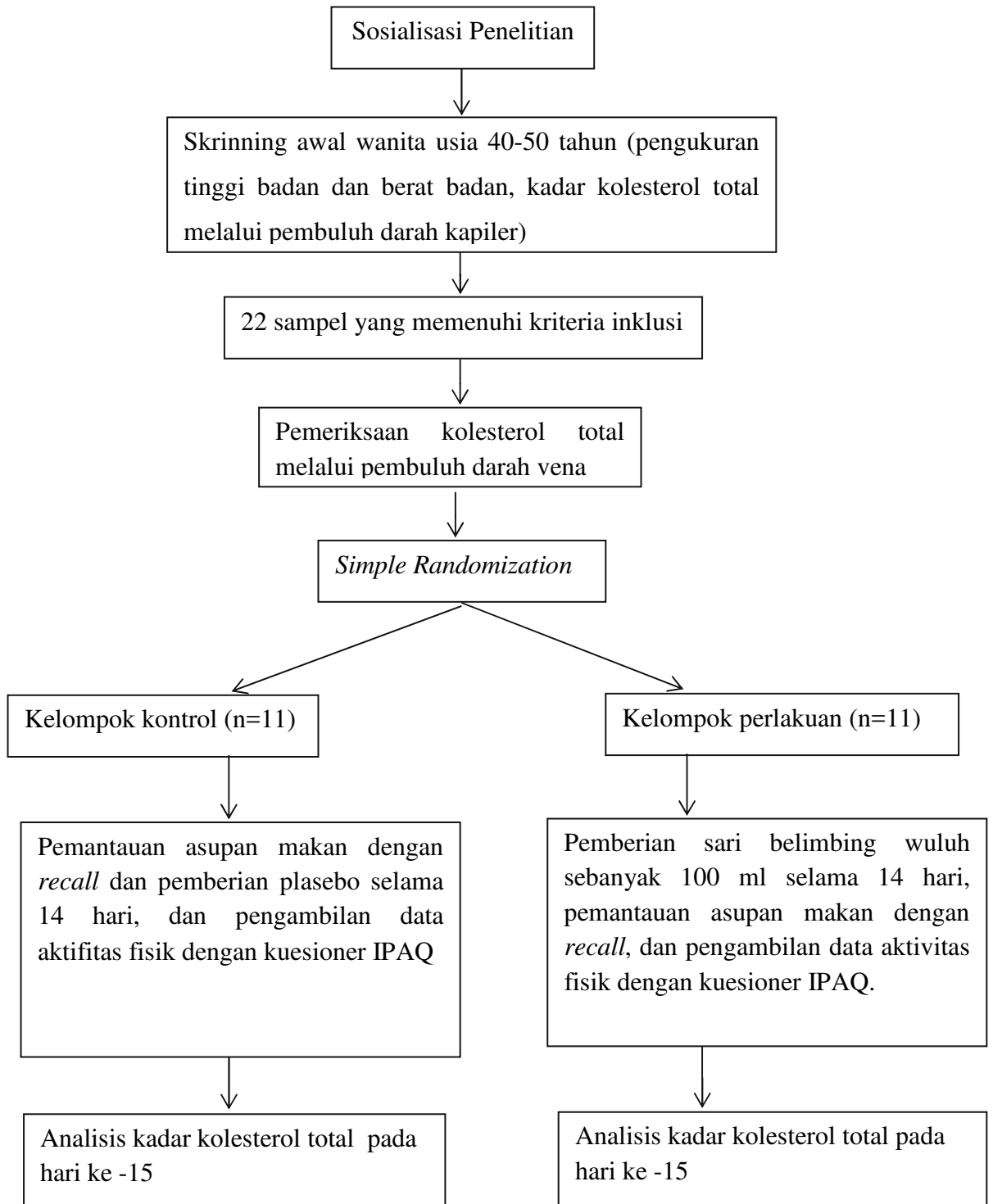
- 1) Belimbing wuluh dipilih yang telah matang dan segar, tidak layu, berwarna hijau kekuningan dengan spesifikasi panjang buah 6-7 cm, diameter 2,5-3 cm, dan berat 22-25 gram per buah.
- 2) Belimbing wuluh dicuci bersih, kemudian diblender hingga halus.
- 3) Belimbing wuluh yang telah halus diperas menggunakan kain saring untuk mendapatkan sarinya.
- 4) Sari belimbing wuluh ditambahkan gula 0 kalori.
- 5) Pembuatan sari belimbing wuluh dilakukan setiap hari sebelum perlakuan.

3. Prosedur Perlakuan

Proses pemilihan subjek dilakukan melalui skrining berdasarkan kriteria inklusi. Pada hari pertama dilakukan sosialisasi penelitian dan menawarkan kesediaan untuk menjadi subjek penelitian. Jika subjek bersedia untuk menjadi subjek penelitian, maka subjek akan diminta untuk mengisi *informed consent*. Setelah itu akan dilakukan pengukuran antropometri yaitu pengukuran berat badan dan tinggi badan. Kemudian, dilakukan wawancara untuk memperoleh data umum subjek. Pada hari kedua, akan dilakukan pengambilan darah melalui pembuluh darah kapiler dan vena untuk mendapatkan subjek dengan kadar kolesterol >200-240 mg/dl, dimana subjek pada hari sebelumnya sudah diberitahukan untuk berpuasa terlebih dahulu selama 8-10 jam. Pada hari ketiga, setelah diperoleh subjek wanita yang telah memenuhi kriteria inklusi, subjek akan diminta untuk mengisi *informed consent* jika bersedia untuk menjadi subjek penelitian. Setelah itu, subjek dirandom dan dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok kontrol akan diberi sirup 0 kalori, sedangkan kelompok perlakuan diberi sari belimbing wuluh sebanyak 100 ml/kgBB diluar jam makan utama selama 14 hari.

Selama intervensi dilakukan, peneliti akan melakukan *recall 24 jam* sebanyak 6 kali untuk melihat gambaran data asupan makan subjek dan pengisian kuesioner aktifitas fisik. Asupan makan subjek dicatat pada formulir *food recall 24 jam*. Data yang diperoleh dihitung dalam bentuk URT kemudian dikonversikan dalam satuan gram dan dihitung menggunakan *software nutrisurvey*, kemudian dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG). Pengambilan darah dilakukan kembali untuk mengetahui kadar kolesterol total dan dilakukan pada hari ke-15 setelah intervensi dilakukan.

F. Bagan Alur Kerja



Gambar 3. Bagan Alur Kerja

G. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini merupakan data primer meliputi:

1. Data Identitas dan karakteristik sampel meliputi nama, usia, berat badan, dan indeks massa tubuh (IMT)
2. Data asupan makan sampel yang didapat dengan cara melakukan *recall 24 jam*
3. Data aktivitas fisik menggunakan kuesioner IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*).
4. Pemeriksaan kadar kolesterol total melalui pembuluh darah vena oleh petugas laboratorium. Pengambilan sampel darah dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum dan setelah intervensi.

H. Analisis Data

Hasil data yang telah diperoleh diolah dengan program komputer. Analisis deskriptif digunakan untuk melihat gambaran karakteristik subjek serta asupan makan subjek selama penelitian. Data akan diuji normalitasnya dengan uji Saphiro-Wilk. Perbedaan kadar kolesterol antara sebelum dan sesudah diberikan intervensi akan diuji dengan uji statistik *dependen t-test* jika data berdistribusi normal, jika data tidak berdistribusi normal dilakukan dengan uji statistik *Wilcoxon test*. Perbedaan pengaruh perlakuan kedua kelompok dianalisis dengan uji statistik *independent t test* jika data berdistribusi normal dan uji statistik *Mann Whitney* jika data berdistribusi tidak normal. Pengujian dilakukan dengan tingkat signifikan (α) = 0,05 dan derajat kepercayaan 95%. Jika nilai $p < \alpha$ maka H_0 ditolak atau terdapat pengaruh, jika $p > \alpha$ maka H_0 diterima atau tidak terdapat pengaruh.

DAFTAR PUSTAKA

1. Stapleton PA, Goodwill AG, James ME, Brock RW, Frisbee JC. Hypercholesterolemia and microvascular dysfunction : Interventional Strategies. *J Inflamm.* 2010;1–10.
2. Kanter MM, Kris-etherton PM, Fernandez ML, Vickers KC, Katz DL. Exploring the Factors That Affect Blood Cholesterol and Heart Disease Risk : Is Dietary Cholesterol as Bad for You as History Leads Us to Believe ? 1 , 2. *Am Soc Nutr.* 2012;711–7.
3. Kathleen MB, Mayes PA. Sintesis, Transpor dan Eksresi Kolesterol. In: Murray RK, Graner DK, Mayes PA, Rodwell VW, editors. *Biokimia Harper*. Edisi 27. Jakarta; Penerbit Buku Kedokteran EGC;2009.p.239-49.
4. Ahmed F, Waslien C, Al-Sumaie M, Prakash P. Trends and risk factors of Hypercholesterolemia among Kuwaiti adults: National Nutrition Surveillance Data from 1998 to 2009. *Journal Nutrition.* 2012
5. World Health Statistic 2013. World Health Organization [serial online] [cited 2016 Juli 12] Available from: URL : http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistic/EN_WHS_2012_Full.pdf
6. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah 2013 [serial online] [cited 2016 November 9] Available from: URL : http://www.depkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL_KES_PROVINSI_2013/13_Prov_Jateng_2013.pdf
7. Jellinger PS, Smith DA, Mehta AE, Ganda O, Handelsman Y, Rodbard H, et al. American Association Of Clinical Endocrinologists' Guidelines For Management Of Dyslipidemia and Prevention Of Atherosclerosis. *AACE Lipid Atheroscler Endocr Pr.* 2012;(C)
8. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI, 2007.
9. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI, 2013.
10. Erwinanto, Santoso A, Putranto JNE, Tedjasukmana P, Suryawan R,

- Rifqi S, et al. Pedoman Tatalaksana Dislipidemia. J Kardiologi Indones [Internet].2013;34(4):245-70. Available from: <http://jki.or.id>
11. Fahrunnida, Pratiwi R. Kandungan Saponin Buah , Daun dan Tangkai Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L .*)[Artikel Penelitian]. Yogyakarta: Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. 2009;220–4.
 12. Surialaga S, Dhianawaty D, Martiana A, Andreanus AS. Efek Antihiperkolesterol Jus Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L .*) terhadap Mencit Galur Swiss Webster Hiperkolesterolemia. 2011;45(38):125–9.
 13. F. Yusuf, Felia Inez. Efek Jus Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap kadar Low Density Lipoprotein (LDL) dan High Density Lipoprotein (HDL) Tikus Jantan Galur Wistar [Tesis].Jawa Barat: Universitas Kristen Maranatha; 2012.
 14. Rosmalianti Andina. Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L*) Terhadap Kadar Kolesterol LDL Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) [Artikel Penelitian]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret;2012.
 15. Sy J. A Model of Cholesterol Metabolism and Transport [Internet]. 2008. Available from: http://openwetware.org/images/e/e2/JSy_Final_Report.pdf
 16. Durrington PN, Menys V. Human cholesterol metabolism and therapeutic molecules. *Exp Physiol*. 2007;27–42.
 17. Moore LB and R. Dietary fat and cholesterol metabolism. *Bibl Nutr Dieta* [Internet]. (25):53–63. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/911308>
 18. Grundy SM, Cleeman JI, Bairey Merz CN, Brewer Hb, Clark LT, Hunninghake DB, Pasternak RC, Smith SC et al, for the Coordination Commite Of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III Guidelines Circulation. *Adult Treatment Panel III Guidelines* 2004; 110:227-39.
 19. Espinheira C, Vasconcelos C, Margarida A, Alves C, Bourbon M, Guerra A. Hypercholesterolemia- A disease with expression since childhood. *Rev Port Cardiol (English Ed [Internet]*. 2013;32(5):379–86. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.repce.2012.09.013>.
 20. Prawitasari T, Sastroasmoro S. Skrining Sistematis Terhadap Hiperkolesterolemia Familial pada Anak Berdasarkan Kriteria MedPed. *Sari Pediatri*. 2011;13(2).

21. CS N, Knopf H, Schienkiewitz A, Ziese T, Nowossadeck E. Prevalence Of Dyslipidemia Among Adults in Germany Result of the Germany Health Interview and Examination Survey for Adults (DEG1). *Bundesgesundheitsbl.* 2013;1–7.
22. Malazy OT, Qorbani M, Samavat T, Sharifi F, Larijani B, Fakhzadeh H. Prevalence of Dyslipidemia in Iran: A Systematic Review and Meta-Analysis Study. *Int J Prev Med.* April 2014; 5(4): 373-93. 7
23. Sari Y, Prihatini S, Bantas K. Asupan Serat Makanan Dan Kadar Kolesterol-Ldl Penduduk Berusia 25-65 Tahun Di Kelurahan Kebon Kalapa, Bogor. *Penel Gizi Makan.* 2014;37(1):51–8.
24. Lawrence GD. Dietary fats and health: dietary recommendations in the context of scientific evidence. *Adv Nutr [Internet].* 2013;4(3):294–302. Available from: <http://advances.nutrition.org/content/4/3/294.abstract>
25. Djuwita R. Asupan Gizi dan Kadar Low Density Lipoprotein Kolesterol Darah pada Kalangan Eksekutif[Artikel Penelitian]. Jakarta: Universitas Indonesia. 2007;
26. Information N. Dietary Fiber 1. *Am Soc Nutr.* 2011;151–2.
27. Englyst HN and Kingnam SM. Dietary Fiber and Resistant Starch, A Nutritional Classification of Plant Polysaccharides. In; Kritchevsky D, Bonfield C and Anderson JW, editor. *Dietary Fiber; Chemistry, Physiology, and Health Effects.* New York: Plenum Press; 1990. 339-358.
28. Alkhamees OA. Protective effects of vitamin-P and vitamin-C on hypercholesterolemia -induced oxidative hepatic damage and lipid profile changes in female rats: A comparative study. *J Appl Pharm Sci.* 2013;3(4):99–105.
29. Prakoso Z. Pengaruh Pemberian Vitamin C terhadap kadar LDL dan HDL Kolesterol Serum Tikus Wistar Jantan Hiperlipidemia Setelah Perlakuan Jus Lidah Buaya [Artikel Penelitian]. Semarang : Universitas Diponegoro. 2006.
30. Moses T, Papadopoulou KK, Osbourn A. *Metabolic and Functional Diversiy of Saponins, Biosynthetic intermediates and Semisynthetic Derivatives.* 2014
31. Souza et al. Modulation of Sodium Pumps by Steroidal Saponins. *Naturforsch* 2004;59:432-436.

32. Ghasemzadeh Ali, Ghasemzadeh Neda. Flavonoids and Phenolic acids : Role and biochemical activity in plants and human. *Journal of Medical Plants Research*. 2011
33. Gross. Flavonoids and Cardiovascular Disease. *Pharmaceutical Biology*.2004
34. Amumuta A. A Review on Risk Factors / Indicators and Effects of Hyperlipidemia. *Middle-East J Sci Res*. 2014;22(6):886–93.
35. Zhe Shen, Stefan Munker, Chenyang Wang, PhD, Lei Xu, Hua Ye, Hongtan Chen, Genyun Xu, Hong Zhang, Lihua Chen, Chaohui Yu, Youming Li. Association between alcohol intake, overweight, and serum lipid levels and the risk analysis associated with the development of dyslipidemia. *Journal of Clinical Lipidology* 2014; 8, 273–278
36. World Health Organization. *Global Recommendations On Physical Activity For Health*. 2010
37. Arthur SL, Otto AS. Response of blood lipid to exercise training alone or combined with dietary intervention. *Medicine & science in sports and exercise*. Available from: URL : http://www.setantacollege.com/wp-content/uploads/journal_db
38. B.B D, B.S A, R.T K, I.A H. Effect of Cigarette Smoking on Blood Lipids -. *Glob J Med Res*. 2012;12(6).
39. Singh R, Sharma S, Singh RK, Mahdi AA, Singh RK, Lee C, et al. *Clinica Chimica Acta* Effect of gender , age , diet and smoking status on chronomics of circulating plasma lipid components in healthy Indians. *Clin Chim Acta* [Internet]. 2016;459:10–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cca.2016.05.010>
40. Zhou Y, Yin R, Deng Y, Li Y, Wu J. Interactions between alcohol intake and the polymorphism of rs708272 on serum high-density lipoprotein cholesterol levels in the Guangxi Hei Yi Zhuang population. *Alcohol*. 2008;42.
41. Denny L, Alvin G, Vitool L, Michelle AW. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. Prevalence and risk factors of hypercholesterolemia among thai men and women receiving health examinations.2006.
42. American Heart Association. *Circulation Journal of the American Heart Association*. Third report of the national Cholesterol Aducation

Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. 2002.

43. Roy A, RV Geetha, Lakshmit. Averrhoa bilimbi l. International Journal of Drug Development & Research. India.2011
44. A.Noriham ANA and. Antioxidant Activity And Bioactive Components Of Oxalidaceae Fruit Extracts. Malaysian J Anal Sci. 2014;18(1):116–26.

Lampiran 1.

**FORMULIR INFORMASI DAN PERNYATAAN
KESEDIAAN SKRINING SUBJEK PENELITIAN**

Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Sari Belimbing Wuluh terhadap
Kadar Kolesterol Total Wanita Hiperkolesterolemia

Instansi Pelaksana : Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro Semarang

INFORMASI PENELITIAN

Responden yang saya hormati,

Saya Harni Fitriana Matondang adalah mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, akan melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian Sari Belimbing Wuluh terhadap Kolesterol Total Wanita Hiperkolesterolemia”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian sari belimbing wuluh terhadap kadar kolesterol total wanita hiperkolesterolemia. Data yang diambil diantaranya identitas responden. Selain itu, peneliti juga akan melakukan beberapa pengukuran, yaitu:

1. Pengukuran antropometri, diantaranya berat badan dan tinggi badan.
2. Pemeriksaan kadar kolesterol total melalui pembuluh darah kapiler.

Data atau hasil yang diperoleh dari penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya dan tidak akan disebarluaskan kepada pihak lain selain pihak yang berkepentingan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, besar harapan saya agar Anda bersedia menjadi responden/subjek dalam penelitian dan dapat memberikan informasi sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Atas kesediaan dan kerjasamanya kami mengucapkan terimakasih.

Peneliti
Harni Fitriana Matondnag

Lampiran 2.

SURAT PERNYATAAN BERSEDIA DILAKUKAN SKRINING
SUBJEK PENELITIAN (*INFORMED CONSENT*)

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :
Tempat, tanggal lahir :
Usia :
Alamat :
No.telp/HP :

Menyatakan bersedia untuk dilakukan skrining subjek dalam penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian Sari Belimbing Wuluh terhadap Kolesterol Total Wanita Hiperkolesterolemia” yang dilakukan oleh:

Nama : Harni Fitriana Matondang
NIM : 22030113120011
Instansi : Program Studi Ilmu Gizi Universitas Diponegoro
No.Telepon : 081229751976

Semarang, Februari 2017

Mengetahui,
Penanggungjawab Penelitian

Yang menyatakan,
Subjek Penelitian

Lampiran 3.

**FORMULIR INFORMASI DAN PERNYATAAN KESEDIAAN
SEBAGAI SUBJEK PENELITIAN**

Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Sari Belimbing Wuluh terhadap Kadar Kolesterol Total Wanita Hiperkolesterolemia

Instansi Pelaksana : Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

INFORMASI PENELITIAN

Dengan hormat,

Sehubungan dengan kegiatan penelitian yang akan saya lakukan yang berjudul “Pengaruh Pemberian Sari Belimbing Wuluh terhadap Kolesterol Total Wanita Hiperkolesterolemia”, maka saya sebagai peneliti memohon kesediaan Anda untuk menjadi responden/subjek dalam penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian sari belimbing wuluh terhadap kadar kolesterol total wanita hiperkolesterolemia

Penelitian ini akan dilaksanakan kurang lebih selama 16 hari dengan rincian sebagai berikut:

1. Pada hari pertama, akan dilakukan pemeriksaan kadar kolesterol total sebelum dilakukan intervensi. Pemeriksaan dilakukan melalui pembuluh darah vena, dimana pada hari sebelumnya Anda telah diminta untuk berpuasa selama 8-10 jam sebelum pengambilan sampel darah.
2. Pada hari ke-2 sampai dengan hari ke-15 Anda akan mendapatkan intervensi berupa sari belimbing wuluh atau plasebo.

3. Pada hari ke-16, akan dilakukan pemeriksaan kadar kolesterol total setelah dilakukan intervensi, dimana pada hari sebelumnya Anda telah diminta untuk berpuasa selama 8-10 jam sebelum pengambilan sampel darah.

Selama penelitian berlangsung, peneliti akan menanyakan terkait asupan dan aktivitas fisik Anda, data yang harus diisi antara lain:

1. Data asupan makan dengan metode *food recall* 24 jam yang akan dilakukan sebanyak 6 kali selama intervensi.
2. Pengisian kuesioner aktivitas fisik, dimana saat pengisian kuesioner tersebut Anda akan dibimbing oleh peneliti.

Apapun data atau hasil yang berhubungan dan diperoleh dari penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya dan tidak akan disebarluaskan kepada pihak lain selain pihak yang berkepentingan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, sangat diharapkan agar Anda bersedia menjadi responden/subjek dalam penelitian ini dan dapat memberikan informasi sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Apabila dalam perjalanan penelitian nantinya Anda menghadapi masalah terkait penelitian ini, Anda dapat menghubungi saya. Atas kerja sama Anda, saya ucapkan terima kasih.

Peneliti

Harni Fitriana Matondnag

Lampiran 4.

**SURAT PERNYATAAN BERSEDIA DILAKUKAN SKRINING SUBJEK
PENELITIAN (*INFORMED CONSENT*)**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :
Usia :
Alamat :
No.HP :

Dengan sesungguhnya menyatakan bahwa:

Setelah memperoleh penjelasan sepenuhnya, menyadari, dan memahami tentang tujuan, manfaat, dan resiko dari penelitian, maka saya bersedia / tidak bersedia *) untuk ikut serta berperan dalam penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian Sari Belimbing Wuluh terhadap Kadar Kolesterol Total Wanita Hiperkolesterolemia” yang dilakukan oleh:

Nama : Harni Fitriana Matondang
NIM : 22030113120011
Instansi : Program Studi Ilmu Gizi Universitas Diponegoro
No.Telepon : 081229751976

Demikian, surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan.

Semarang, Februari 2017

Mengetahui,
Penanggungjawab Penelitian

Yang menyatakan,
Subjek Penelitian

Harni Fitriana M

.....

FORMULIR SKRINING

Tanggal skrining : / / 2017		Hari :													
Kode Subjek (Lingkari)															
1. Kelompok Perlakuan		2. Kelompok Kontrol													
Identitas Subjek															
Nama Responden :															
Alamat Responden :															
Nomor Telp Responden :															
SKRINING															
A	Tanggal Lahir Ibu → antara 1977 – 1967, LANJUT KE B	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> (tgl/bulan/tahun)							Usia (tahun) : <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; margin-left: 10px;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>						
B	Apakah Ibu merokok? 1. Ya, setiap hari 2. Ya, kadang – kadang 3. Tidak pernah → LANJUT KE C		<input type="checkbox"/>												
C	Apakah Ibu mengonsumsi alkohol? 1. Ya, setiap hari 2. Ya, kadang – kadang 3. Tidak pernah → LANJUT KE D		<input type="checkbox"/>												
D	Apakah Ibu saat ini sedang mengonsumsi obat-obatan yang dapat menurunkan glukosa darah dan kolesterol? 1. Ya → BERHENTI 2. Tidak → LANJUT KE E		<input type="checkbox"/>												
E	Apakah Ibu saat ini sedang dalam keadaan sakit atau dalam perawatan dokter yang berkaitan dengan penyakit kronik (seperti penyakit jantung koroner, hipertensi, gagal ginjal, dan diabetes)? 1. Ya → BERHENTI 2. Tidak → LANJUT KE F		<input type="checkbox"/>												
PENGUKURAN															
F	Berat Badan (kg)	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>							IMT (kg/m ²) <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; margin-left: 10px;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>						
G	Tinggi Badan (cm)	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>							>23 kg/m ² → LANJUT KE H						
H	Kadar Glukosa Darah Puasa (kapiler) (mg/dl)	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>							Kadar glukosa darah puasa 90-110 mg/dl → Menjadi subjek penelitian						

Kadar Kolesterol Total (kapiler) (mg/dl)	<table border="1" data-bbox="470 309 762 407"><tr><td></td><td></td><td></td><td>,</td><td></td></tr></table> <p data-bbox="470 407 1501 515">Kadar kolesterol total 200-240 mg/dl → Menjadi subjek penelitian</p>				,	
			,			

Lampiran 6.

FORMULIR FOOD RECALL

Kode sampel :

Nama :

Tanggal :

Waktu	Menu Makanan	Bahan Makan	URT	Gram
Bangun Tidur				
Pagi				
Selingan Pagi				
Siang				
Selingan Siang				
Malam				
Sebelum Tidur				

Lampiran 7.

KUESIONER AKTIVITAS FISIK
BERDASARKAN IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*)

Nama :

Kode Sampel :

Pertanyaan di bawah ini adalah pertanyaan seputar aktivitas fisik yang Anda lakukan selama 7 hari terakhir. Jawablah setiap pertanyaan di bawah ini meskipun Anda merasa bahwa Anda bukanlah orang yang aktif. Pikirkan tentang aktivitas fisik yang Anda lakukan di tempat kerja, di rumah dan halaman, untuk bergerak dari satu tempat ke tempat lain, dan pada waktu luang untuk rekreasi atau berolahraga. Ingat kembali semua aktivitas fisik berat yang telah Anda lakukan selama 7 hari terakhir.

Aktivitas fisik berat adalah aktivitas yang memerlukan kerja keras dan menyebabkan Anda bernafas jauh lebih cepat daripada biasanya. Pikirkan aktivitas fisik yang telah Anda lakukan selama sekurang-kurangnya 10 menit pada suatu waktu.

1. Selama 7 hari terakhir, berapa harikah Anda melakukan aktivitas fisik berat seperti mengangkat beban berat, menggali, senam aerobik, atau bersepeda cepat?

_____ hari per minggu

Tidak ada aktivitas fisik berat *Lanjutkan ke pertanyaan no 3*

2. Berapa lama waktu yang biasa Anda gunakan untuk melakukan aktivitas fisik berat tersebut?

_____ jam per hari

_____ menit per hari

Tidak tahu/tidak pasti

Ingat kembali semua aktivitas fisik moderat (sedang) yang telah Anda lakukan selama 7 hari terakhir. Aktivitas fisik moderat adalah aktivitas yang memerlukan kerja fisik sedang dan menyebabkan Anda bernafas agak lebih cepat daripada biasanya. Pikirkan aktivitas fisik yang telah Anda lakukan selama sekurang-kurangnya 10 menit pada suatu waktu.

3. Selama 7 hari terakhir, berapa harikah Anda melakukan aktivitas fisik moderat seperti mengangkat beban ringan, bersepeda santai, atau bermain tenis berpasangan? Ini tidak termasuk berjalan kaki.

_____ hari per minggu

Tidak ada aktivitas fisik moderat *Lanjutkan ke pertanyaan no 5*

4. Berapa lama waktu yang biasa Anda gunakan untuk melakukan aktivitas fisik moderat tersebut?

_____ jam per hari

_____ menit per hari

Tidak tahu/tidak pasti

Ingat kembali tentang waktu yang Anda gunakan untuk berjalan kaki dalam 7 hari terakhir, termasuk berjalan kaki di tempat kerja, di rumah, berjalan kaki dari satu tempat ke tempat lain, dan berjalan kaki semata-mata untuk rekreasi, olahraga, atau mengisi waktu luang.

5. Selama 7 hari terakhir, berapa harikah Anda telah berjalan kaki selama sekurang-kurangnya 10 menit?

_____ hari per minggu

Tidak ada aktivitas berjalan kaki *Lanjutkan ke pertanyaan no 7*

6. Berapa lama waktu yang biasa Anda gunakan untuk berjalan kaki dalam satu hari?

_____ jam per hari

_____ menit per hari

Tidak tahu/tidak pasti

Pertanyaan terakhir adalah mengenai waktu yang Anda gunakan untuk duduk dalam sehari selama 7 hari terakhir. Termasuk waktu yang digunakan duduk di tempat kerja, di rumah, saat belajar, dan selama waktu luang. Waktu ini juga termasuk waktu yang digunakan duduk di kursi, duduk saat mengunjungi teman-teman, membaca, atau berbaring sambil menonton televisi.

7. Selama 7 hari terakhir, berapa banyak waktu yang Anda gunakan untuk duduk dalam satu hari?

_____ jam per hari

_____ menit per hari

Tidak tahu/tidak pasti

Nilai MET dan Perhitungan MET-menit/minggu :

Walking MET-minutes/week = 3.3*walking minutes*walking days
Moderate MET-minutes/week = 4.0*moderate-intensity activity minutes*moderate days
Vigorous MET-minutes/week = 8.0*vigorous-intensity activity minutes*vigorous-intensity days
Total physical activity MET-minutes/week = sum of Walking + Moderate + Vigorous METminutes/week scores.

Kategori aktivitas fisik:

Rendah : <600 MET-menit/minggu

Sedang : 600-2999 MET-menit/minggu

Tinggi : ≥ 3000 MET-menit/minggu

**PENGARUH PEMBERIAN SARI BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi L.*) TERHADAP KADAR KOLESTEROL
TOTAL WANITA DEWASA**

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
studi pada Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh :

HARNI FITRIANA MATONDANG

22030113120011

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2017

PENGESAHAN ARTIKEL PENELITIAN

Pengaruh Pemberian Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap Kadar Kolesterol Total Wanita Dewasa

Disusun Oleh :

Harni Fitriana Matondang
22030113120011

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 20 Juni 2017
dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Semarang,

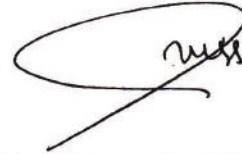
DEWAN PENGUJI

PEMBIMBING I



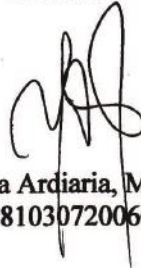
dr. Aryu Candra, M.Kes.Epid.
NIP. 197809182008012011

PEMBIMBING II



Choirun Nissa, S.Gz., M.Gizi.
NIP. 198505032014042001

PENGUJI



dr. Martha Ardiaria, M.Si.Med.
NIP. 198103072006042001

Mengetahui
Ketua Departemen Ilmu Gizi
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Dra. Ani Margawati, M.Kes., PhD^{ak}
NIP. 196505251993032001

PENGARUH PEMBERIAN SARI BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi. L*) TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL WANITA DEWASA

Harni Fitriana Matondang¹ , Aryu Candra² , Choirun Nissa²

ABSTRAK

Latar Belakang : Hiperkolesterolemia adalah suatu kondisi dimana meningkatnya konsentrasi kolesterol total dalam darah yang melebihi normal dan merupakan faktor risiko terjadinya penyakit jantung dan pembuluh darah. Belimbing wuluh mengandung flavonoid, saponin, dan vitamin C yang dapat menurunkan kadar kolesterol total. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian sari belimbing wuluh terhadap kadar kolesterol total wanita dewasa.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain *quasi experiment* dengan rancangan *pre-post control group design*. Subjek penelitian adalah 33 wanita usia 40-60 tahun yang dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan yang mendapat sari belimbing wuluh 100 ml/hari dan kelompok kontrol yang mendapat sirup rendah kalori 100ml/hari selama 14 hari. Pengukuran kadar kolesterol total dianalisis dengan metode *Cholesterol Oxidase Phenol Amino Phenazone* (CHOD-PAP) yang dibaca pada panjang gelombang 546 nm melalui pembuluh darah vena setelah subjek penelitian berpuasa selama 10 jam. Data dianalisis menggunakan uji *independent t-test*, *Mann-whitney*, *Paired t-test*, *Wilcoxon*. Perbedaan pengaruh perlakuan pada kedua kelompok dianalisis dengan uji *Fisher's Exact*.

Hasil : Terdapat perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan setelah intervensi pada kelompok perlakuan dengan peningkatan sebesar $19,29 \pm 21,58$ mg/dl ($p < 0,05$). Sedangkan, pada kelompok kontrol juga terjadi peningkatan sebesar $48,62 \pm 28,77$ ($p < 0,05$). Tidak ada pengaruh pemberian sari belimbing wuluh terhadap kadar kolesterol total wanita dewasa ($p > 0,05$).

Kesimpulan : Pemberian sari belimbing wuluh 100 ml/hari selama 14 hari tidak berpengaruh signifikan pada penurunan kadar kolesterol total.

Kata kunci : sari belimbing wuluh, hiperkolesterolemia, kolesterol total.

¹ Mahasiswa Program Studi S-1 Ilmu Gizi , Universitas Diponegoro

² Dosen Program Studi S-1 Ilmu Gizi, Universitas Diponegoro

EFFECTS OF *Averrhoa bilimbi* L JUICE ON CHOLESTEROL LEVEL IN ADULT WOMEN

Harni Fitriana Matondang¹, Aryu Candra², Choirun Nissa²

ABSTRACT

Backgrounds: Hypercholesterolemia is a condition in which blood cholesterol level is above normal, and also considered as a risk factor of various cardiovascular diseases. *Averrhoa bilimbi* L contains flavonoid, saponin, and vitamin C, and potentially decrease cholesterol level. The aim of this study was to evaluate the effect of *Averrhoa bilimbi* L juice on total cholesterol level in adult women.

Methods: This study design was *quasi experiment* with *pre-post control group design*. Thirty three 40-60 year old women were recruited as subjects and divided into treatment and control group. Treatment group got 100 ml *Averrhoa bilimbi* L juice every day for 14 days, while control group got 100 ml low-calorie syrup at the same time. The blood samples were taken using veins puncture after the subjects fasted for 10 hours. Total cholesterol levels were quantified using Cholesterol Oxidase Phenol Amino Phenazone (CHOD-PAP) in 546 nm wavelenght. The data were analyzed statistically with independent t-test, Mann-whitney, Paired t-test, and Wilcoxon test. The difference effects among those two groups were analyzed using Fisher's Exact test.

Results: There were differences in total cholesterol levels before and after intervention in the case group with an increase of 19.29 ± 21.58 mg/dl ($p < 0.05$). Meanwhile, the total cholesterol levels in control group also increased by 48.62 ± 28.77 ($p < 0.05$). *Averrhoa bilimbi* L juice had not significant effects on total cholesterol level in adult women ($p > 0.05$).

Conclusion: *Averrhoa bilimbi* L juice which is administered 100 ml/day for 14 days had not significant effect on lowering total cholesterol level.

Keywords: *Averrhoa bilimbi* L juice, hypercholesterolemia, total cholesterol

¹ Undergraduate student of Nutrition Science Department, Diponegoro University

² Supervisor of Nutrition Science Department, Diponegoro University

PENDAHULUAN

Wanita dewasa adalah kelompok usia wanita yang berusia 35-60 tahun. Pada masa ini terjadi penurunan fisik seperti menipisnya lapisan lemak dalam kulit dan rambut tampak semakin tipis akibat menurunnya produksi pigmen dan lain-lain. Akibat proses penuaan, metabolisme tubuh secara alami akan melambat dan mobilitas yang rendah mempercepat proses penggantian massa otot dengan lemak tubuh.¹ Wanita merupakan kelompok yang paling banyak dijumpai menderita penyakit kelainan metabolisme lemak. Sebuah survei yang dilakukan di Jerman pada tahun 2008-2011 didapatkan bahwa 65,7% wanita menderita dislipidemia.² Selain itu, sebuah studi meta-analisis yang dilakukan di Iran pada tahun 2013 didapatkan prevalensi hiperkolesterolemia pada wanita lebih tinggi sebesar 41,8% dibandingkan dengan pria yaitu sebesar 38,9%.³

Hiperkolesterolemia adalah suatu kondisi dimana meningkatnya konsentrasi kolesterol total dalam darah yang melebihi normal. Kolesterol dapat mengganggu dan mengubah struktur pembuluh darah yang mengakibatkan gangguan fungsi endotel yang menyebabkan lesi, plak, oklusi, dan emboli.⁴ Hiperkolesterolemia merupakan salah satu penyebab terjadinya penyakit kardiovaskuler. Kadar kolesterol total dipengaruhi oleh asupan zat gizi, yaitu konsumsi asupan yang bersumber dari lemak.⁵ Peningkatan konsumsi lemak jenuh dan kolesterol sebanyak 100 mg/hari dapat meningkatkan kolesterol total sebanyak 2-3 mg/dl.⁶

World Health Organization (WHO) memperkirakan angka kematian akibat dari kejadian penyakit kardiovaskuler dan pembuluh darah mencapai 17 juta kematian yaitu sebesar 48%.⁷ Berdasarkan hasil dari *World Health Statistic 2013*, angka kematian karena penyakit jantung dan pembuluh darah di Indonesia mencapai 308 kasus pada 100.000 penduduk dengan usia 30-70 tahun.⁸ Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah menunjukkan penyakit jantung dan pembuluh darah merupakan kasus tertinggi yaitu sebesar 743.204 (69,51%) dari total 1.069.263 kasus penyakit tidak menular.⁹

Peningkatan kadar kolesterol berhubungan dengan pola makan yang tidak seimbang, asupan yang mengandung banyak lemak dan gula menjadi salah satu

penyebab penyakit dislipidemia. Dislipidemia adalah kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang paling utama adalah peningkatan kolesterol total, kolesterol LDL, kadar trigliserida serta penurunan kadar HDL.¹⁰ Berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2007, prevalensi dislipidemia berdasarkan konsentrasi kolesterol total >200 mg/dL adalah 39,8%.¹¹ Hasil Riskesdas 2013 menunjukkan proporsi penduduk ≥ 15 tahun dengan kadar kolesterol diatas normal sebanyak 35,9%, dimana prevalensi pada perempuan lebih tinggi yaitu 39,6%, dan pada laki-laki sebanyak 30% dan prevalensi lebih tinggi yang memiliki kolesterol diatas normal berdasarkan tempat tinggal terdapat pada masyarakat perkotaan dengan persentase sebesar 39,5% dan masyarakat pedesaan sebesar 32,1%.¹²

Untuk mencegah hiperkolesterolemia dapat dilakukan dengan mengubah gaya hidup sehari-hari seperti mengatur pola makan yang seimbang dengan mengonsumsi buah-buahan atau sayur-sayuran, olahraga teratur, pengendalian berat badan, dan lain-lain. Konsumsi obat-obatan seperti statin dan turunannya efektif menurunkan kadar kolesterol total dan LDL.¹³

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) merupakan pangan fungsional yang dapat dimanfaatkan pada setiap bagian baik bunga, buah, daun, maupun kulit batangnya dan telah dimanfaatkan masyarakat. Buah belimbing wuluh memiliki kandungan senyawa kimia antara lain saponin dalam bentuk triterpen dan flavonoid dalam bentuk luteolin dan epigenin yang berpotensi sebagai aktivitas antihipertensi, antihiperlipidemia, dan antihiperlikemia.¹⁴

Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemberian jus buah belimbing wuluh dapat menurunkan kolesterol LDL pada tikus.^{15,16} Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Andina Rosmalianti membuktikan pemberian ekstrak buah belimbing wuluh dapat menurunkan kolesterol LDL tikus putih yang di induksi pakan hiperkolesterolemik.¹⁷ Penelitian mengenai pengaruh pemberian sari belimbing wuluh terhadap kadar kolesterol total manusia belum pernah diujikan. Berdasarkan permasalahan diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian sari belimbing wuluh terhadap kadar kolesterol total pada wanita dewasa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2017 di Gedung Pandanaran, Kantor Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi Provinsi Jawa Tengah, dan Kantor Badan Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Provinsi Jawa Tengah. Penelitian ini merupakan penelitian dalam ruang lingkup gizi klinis dan merupakan penelitian *quasi experiment* dengan rancangan *pre-post control group design*.

Subjek penelitian merupakan karyawan kantor Gedung Pandanaran, Kantor Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi Provinsi Jawa Tengah, dan Kantor Badan Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Provinsi Jawa Tengah dengan kriteria inklusi berusia 40-60 tahun, memiliki kadar kolesterol total >180 mg/dl, tidak sedang hamil atau menyusui, tidak mengonsumsi alkohol, tidak merokok, tidak dalam keadaan sakit atau dalam perawatan dokter berkaitan dengan penyakit jantung koroner, diabetes mellitus, gagal ginjal dan penyakit kronik lainnya, tidak mengonsumsi obat anti hiperlipidemia, dan bersedia sarapan pagi selama intervensi.

Berdasarkan perhitungan besar sampel dengan menggunakan metode *consecutive sampling* didapatkan jumlah sampel minimal yang diperlukan sebesar 10 orang setiap kelompok ditambah 10% perkiraan *drop out* menjadi 11 orang setiap kelompok. Sebanyak 96 orang bersedia diambil darahnya untuk pengambilan data awal dan diperoleh 37 orang yang memenuhi kriteria inklusi untuk menjadi subjek penelitian

Sari belimbing wuluh diberikan sebanyak 100 ml selama 14 hari. Dosis pemberian sari belimbing wuluh didapatkan berdasarkan konversi dosis yang diberikan pada penelitian sebelumnya pada tikus *Sparague Dawley*.^{15,16} Proses pembuatan sari belimbing wuluh dimulai dengan belimbing wuluh dicuci hingga bersih. Kemudian buah belimbing wuluh dimasukkan kedalam blender hingga halus untuk memperoleh sari belimbing wuluh. Buah belimbing wuluh yang telah halus diperas dengan menggunakan kain saring untuk mendapatkan sari belimbing wuluh. Kemudian ditambahkan gula 0 kalori sebanyak 4 gram. Pemberian sari belimbing wuluh dilakukan 1 kali sehari diluar jam makan sebanyak 100 ml.

Kelompok kontrol diberikan plasebo yaitu sirup rendah kalori sebanyak 7 kali selama 14 hari.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian sari belimbing wuluh. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar kolesterol total. Data kolesterol total diambil oleh pihak laboratorium dengan metode *Cholesterol Oxidase Phenol Amino Phenazone* (CHOD-PAP) yang dibaca pada panjang gelombang 546 nm melalui pembuluh darah vena setelah subjek penelitian berpuasa selama 10 jam. Variabel perancu adalah asupan zat gizi meliputi asupan energi, protein, lemak, serat, vitamin C, kolesterol, dan aktivitas fisik. Data asupan zat gizi diperoleh dari konsumsi makanan dan minuman melalui wawancara sebanyak 6 kali selama intervensi dengan menggunakan metode *food recall*. Hasil *recall* dalam bentuk satuan ukuran rumah tangga (URT) kemudian dianalisis dengan *Nutrisurvey 2007*. Kebutuhan individu diperoleh dengan mengonversikan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2013 yang memperhitungkan indeks massa tubuh (IMT) dan usia masing-masing subjek meliputi asupan energi, lemak, protein, serat, vitamin C dan kolesterol. Tingkat asupan zat gizi dibagi menjadi 2 kategori, yaitu berisiko meningkatkan kadar kolesterol total ($\geq 100\%$ AKG), dan tidak berisiko meningkatkan kadar kolesterol total ($< 100\%$ AKG). Data aktivitas fisik diperoleh melalui wawancara dengan menggunakan pedoman kuesioner *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ). Aktivitas fisik yang dilaporkan oleh subjek mencakup kegiatan yang dilakukan selama tujuh hari terakhir. Skor aktivitas fisik dihitung sesuai dengan protokol skoring IPAQ dan dinyatakan dalam satuan MET-menit/minggu. Kategori tingkat aktivitas fisik dalam tabel distribusi frekuensi dari IPAQ, yaitu ringan (< 600 MET-menit/minggu), sedang (600-2999 MET-menit/minggu), dan berat (≥ 3000 MET-menit/minggu).¹⁸

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan program komputer. Uji normalitas data diuji dengan uji *Saphiro-Wilk*. Perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan setelah intervensi pada masing-masing kelompok diuji menggunakan *Wilcoxon test* dan *Paired t-test*. Analisis bivariat dilakukan untuk

melihat pengaruh perlakuan dan variabel perancu terhadap kadar kolesterol total pada kedua kelompok dianalisis dengan uji *Fisher's Exact*.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Subjek

Karakteristik subjek yang terdiri dari usia, status gizi, aktivitas fisik, dan kadar kolesterol total pre subjek sebelum penelitian disajikan dalam tabel 1. Penelitian ini melibatkan subjek wanita sebanyak 37 dengan usia 40-60 tahun yang terbagi menjadi 2 kelompok. Selama penelitian berlangsung terdapat 4 orang subjek yang *drop out* sehingga total subjek menjadi 33 subjek.

Tabel 1. Karakteristik Subjek

Karakteristik	Perlakuan (n=17)			Kontrol (n=16)			p
	Mean ± SD	n	%	Mean ± SD	n	%	
Usia (tahun)							
Usia 40-50	53,12 ± 4,58	3	17,6	50,75 ± 4,56	7	43,7	0,083 ^b
Usia 51-60		14	82,4		9	56,2	
Status Gizi							
Overweight (23-24.9)	28,33 ± 2,73	2	11,8	26,82 ± 2,80	4	25	0,127 ^a
Obesitas I (≥25)		15	88,2		12	75	
Aktivitas Fisik							
Ringan (<600MET)	587,71 ± 278,08	7	41,2	633,94 ± 437,259	10	62,5	0,718 ^a
Sedang (600-2999 MET)		10	58,8		6	37,5	
Kadar Kolesterol Total pre							
<200mg/dl	198,82 ± 16,85	12	70,6	203,25 ± 16,63	7	43,8	0,263 ^b
>200mg/dl		5	29,4		9	56,2	

^aUji *Independent t-test*

^bUji *Mann-Whitney*

Tabel 1 menunjukkan rerata usia, status gizi, aktivitas fisik, dan kadar kolesterol total subjek sebelum penelitian. Hasil uji beda dua kelompok menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada usia, status gizi, aktivitas fisik, dan kadar kolesterol total subjek antara dua kelompok ($p > 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki karakter usia, status gizi, aktivitas fisik, dan kadar kolesterol total pre yang sama sebelum dilakukan intervensi.

Kadar Kolesterol Total Sebelum dan Sesudah Intervensi

Perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan setelah intervensi disajikan untuk melihat perubahan rerata pada masing-masing kelompok setelah 14 hari intervensi.

Tabel 2. Perbedaan Kadar Kolesterol Total Sebelum dan Setelah Intervensi pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Variabel	Kolesterol Total pre (mg/dl)	Kolesterol Total post (mg/dl)	Δ Kolesterol Total (mg/dl)	<i>p</i>
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
Perlakuan (n=17)	198,82 \pm 16,85	218,12 \pm 25,44	19,29 \pm 21,58	0,005 ^a
Kontrol (n=16)	203,25 \pm 16,63	251,88 \pm 32,32	48,62 \pm 28,77	0,001 ^b

^a Uji *Wilcoxon*

^b Uji *Paired T-test*

Tabel 2. Menunjukkan rerata kadar kolesterol total sebelum intervensi pada kelompok perlakuan yaitu 198,82 mg/dl. Terjadi peningkatan pada kadar kolesterol total setelah intervensi pada kelompok ini dengan rerata 218 mg/dl. Sedangkan rerata kadar kolesterol total pada kelompok kontrol sebelum intervensi yaitu 203,25 mg/dl dan terjadi peningkatan pada kadar kolesterol total kelompok kontrol yaitu 251,88 mg/dl setelah intervensi.

Pengaruh Variabel Bebas dan Variabel Perancu Terhadap Perubahan Kadar Kolesterol Total

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu pemberian sari belimbing wuluh yang dikategorikan menjadi kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Pengaruh variabel bebas dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Analisis bivariat pemberian sari belimbing wuluh terhadap perubahan kolesterol total pada dua kelompok

		Δ Kolesterol Total				<i>p</i>
		Berefek menurunkan		Tidak berefek menurunkan		
		n	%	n	%	
Sari Belimbing Wuluh	Perlakuan	3	17,6	14	82,4	0,227 ^a
	Kontrol	0	0	16	100	

^a Uji *Fisher's Exact*

Tabel 3. Menunjukkan bahwa pemberian sari belimbing wuluh tidak berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan kadar kolesterol total ($p>0,05$).

Variabel perancu diantaranya asupan zat gizi subjek meliputi asupan energi, lemak, protein, serat, vitamin C, kolesterol, dan aktivitas fisik selama intervensi. Asupan zat gizi dikategorikan menjadi berisiko ($\geq 100\%$ AKG), dan tidak berisiko ($< 100\%$ AKG). Aktivitas fisik dikategorikan menjadi berisiko (aktivitas fisik rendah ≤ 600 MET-menit/minggu) dan tidak berisiko (aktivitas fisik sedang > 600 MET-menit/minggu). Pengaruh variabel bebas dan variabel perancu dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 4. Analisis bivariat variabel perancu terhadap Perubahan Kolesterol Total pada dua kelompok

		Δ Kolesterol Total				<i>p</i>
		Berefek Menurunkan		Tidak Berefek		
		N	%	N	%	
Asupan Energi	Tidak Berisiko ($<100\%$)	3	13,6	19	86,4	0,534 ^a
	Berisiko ($\geq 100\%$)	0	0	11	100	
Asupan Lemak	Tidak Berisiko ($<100\%$)	1	6,2	15	93,8	1,000 ^a
	Berisiko ($\geq 100\%$)	2	11,8	15	88,2	
Asupan Protein	Tidak Berisiko ($<100\%$)	3	10,7	25	89,3	1,000 ^a
	Berisiko ($\geq 100\%$)	0	0	5	100	
Asupan Serat	Tidak Berisiko ($>100\%$)	0	0	0	0	-
	Berisiko ($\leq 100\%$)	3	9,1	30	90,9	
Asupan Vitamin C	Tidak Berisiko ($>100\%$)	1	14,3	6	85,7	0,523
	Berisiko ($\leq 100\%$)	2	7,7	24	92,3	
Asupan Kolesterol	Tidak Berisiko ($<100\%$)	1	9,1	10	90,9	1,000 ^a
	Berisiko ($\geq 100\%$)	2	9,1	20	90,9	
Aktivitas Fisik (MET – menit/minggu)	Tidak Berisiko (>600)	3	18,8	13	81,2	0,103 ^a
	Berisiko (≤ 600)	0	0	17	100	

^a Uji Fisher's Exact

Tabel 4. Menunjukkan bahwa variabel perancu yaitu asupan energi, lemak, protein, serat, vitamin C dan kolesterol pada kedua kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol tidak berpengaruh terhadap perubahan kadar kolesterol total.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan subjek sebanyak 33 orang, terbagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok perlakuan sebanyak 17 subjek dan kelompok kontrol sebanyak 16 subjek. Pemilihan subjek sebanyak 33 orang sebelumnya

dilakukan dengan melakukan pengumpulan data awal meliputi usia, berat badan, tinggi badan, IMT, aktivitas fisik, dan kadar kolesterol total. Pengumpulan data awal dilakukan untuk mendapatkan subjek penelitian yang homogen dan sesuai dengan kriteria inklusi. Hasil uji beda menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan usia, IMT, aktivitas fisik, dan kadar kolesterol total pada masing-masing kelompok ($p > 0.05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa kedua kelompok dalam keadaan yang sama pada saat penelitian dilakukan.

Karakteristik responden yang terlibat dalam penelitian ini adalah wanita dengan usia 40-60 tahun. Usia subjek pada kedua kelompok dengan rentang usia 40-50 tahun, yaitu sebanyak 10 subjek dan usia 51-60 tahun, yaitu sebanyak 23 subjek. Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan rerata usia wanita pada kedua kelompok ($p > 0,05$). Usia dan jenis kelamin berhubungan erat dalam peningkatan kadar kolesterol total. Usia merupakan salah satu faktor risiko alami terjadinya hiperkolesterolemia yang pada umumnya terjadi pada usia dewasa.¹⁹ Wanita merupakan kelompok yang paling banyak dijumpai menderita penyakit metabolisme lemak. Menurut NCEP ATP, kategori umur yang berisiko lebih besar menderita hiperkolesterolemia adalah yang berusia lebih dari 45 tahun. Sebuah studi meta-analisis pada tahun 2013 di Iran menyatakan prevalensi hiperkolesterolemia pada wanita lebih tinggi sebesar 41,8% dibandingkan pria sebesar 38,9%.²⁰

Subjek penelitian dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Rerata IMT pada subjek penelitian ini tergolong obesitas. Status gizi yang dimiliki wanita dalam penelitian ini adalah *overweight* sebanyak 6 subjek dan obesitas sebanyak 27 subjek. Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan rerata IMT pada kedua kelompok ($p > 0,05$). Keadaan *overweight* dan obesitas dapat mempengaruhi kadar kolesterol total dan memiliki risiko terjadinya penyakit jantung. Penderita obesitas memiliki kelainan hormon leptin yang dapat mengganggu dan mengontrol nafsu makan yang berdampak pada penyimpanan lemak dalam tubuh terganggu sehingga menimbulkan gangguan metabolisme lipoprotein yang ditandai dengan kadar trigliserida (TG) dan ester kolesterol meningkat. Peningkatan kadar TG yang besar dalam sirkulasi

darah menyebabkan kadar kolesterol yang dibawa oleh *very low density lipoprotein* (VLDL) dan *low density lipoprotein* (LDL) meningkat sehingga menyebabkan penumpukan lemak berlebihan didalam tubuh dan meningkatkan kadar kolesterol total.^{6,21}

Aktivitas fisik subjek pada dua kelompok dalam penelitian ini berada dalam kategori ringan sebanyak 17 subjek dan kategori sedang sebanyak 16 subjek berdasarkan pengukuran aktivitas fisik menurut IPAQ. Tidak terdapat perbedaan aktivitas fisik antara subjek pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol ($p > 0,05$). Aktivitas fisik yang teratur dapat meningkatkan kadar *high density lipoprotein* (HDL) dan menurunkan kadar LDL. Aktivitas fisik yang teratur akan meningkatkan aktivitas enzim lipoprotein lipase dan menurunkan aktivitas enzim hepatik lipase. Lipoprotein lipase menghidrolisis TG dan VLDL sehingga meningkatkan konversi VLDL dan *intermediate density lipoprotein* (IDL). Sebagian IDL akan dikonversi menjadi LDL oleh hepatik lipase dan sisanya akan diambil oleh hati dan jaringan perifer dengan perantara reseptor LDL. Mekanisme tersebut dapat menyebabkan terjadinya penurunan kolesterol.²²

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian sari belimbing wuluh terhadap kadar kolesterol total. Berdasarkan hasil uji *chi square* menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh pemberian sari belimbing wuluh terhadap kadar kolesterol total ($p > 0,05$). Pada kedua kelompok terjadi peningkatan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah intervensi. Rerata peningkatan kadar kolesterol total pada kelompok perlakuan sebesar 19,29 mg/dl dan rerata peningkatan kadar kolesterol total pada kelompok kontrol sebesar 48,62 mg/dl.

Faktor lain yang memengaruhi kadar kolesterol total dan menjadi variabel perancu adalah asupan zat gizi selama intervensi yang meliputi asupan energi, lemak, protein, serat, vitamin C, dan kolesterol. Asupan zat gizi dianalisis dengan menggunakan *recall*. Hasil *recall* dibandingkan dengan kebutuhan asupan harian berdasarkan AKG 2013 yang memperhitungkan IMT dan usia masing-masing subjek. Hasil *recall* menunjukkan asupan energi, lemak, protein, serat, vitamin C,

dan kolesterol pada kedua kelompok tidak berpengaruh terhadap perubahan kadar kolesterol total.

Pemberian sari belimbing wuluh dapat menurunkan kadar kolesterol total karena buah belimbing wuluh memiliki kandungan senyawa kimia antara lain saponin, flavonoid, dan vitamin C yang berpotensi sebagai aktivitas antihipertensi, antihiperlipidemia, dan antihiperqlikemia. Berdasarkan penelitian, diketahui bahwa dalam 100 ml sari buah belimbing wuluh mengandung flavonoid 41,03 mg dan vitamin C 32,55 mg.²³ Saponin merupakan senyawa kimia yang banyak diperoleh dari bahan alami seperti tumbuhan dalam bentuk glikosida yang terikat dengan steroid atau triterpena. Saponin mempunyai aktivitas farmakologi sebagai immunomodulator, antikarsinogenik, antiinflamasi, antivirus, antimikroba, antiprotozoa, hipoglikemik, hipokolesterolemik, dan antioksidan. Terdapat hubungan saponin dengan metabolisme kolesterol yaitu kandungan yang terdapat dalam saponin dapat menurunkan kolesterol dengan cara mengikat asam empedu dalam usus.²⁴ Saponin dapat menghambat reabsorpsi asam empedu oleh sel usus sehingga asam empedu akan segera diekskresikan bersama feses.

Flavonoid berperan mencegah risiko penyakit jantung dengan cara menurunkan laju oksidasi lemak. Asupan yang mengandung flavonoid berkaitan dengan penurunan risiko kematian akibat penyakit jantung. Beberapa penelitian menyatakan, flavonoid dapat menurunkan hiperlipidemia pada manusia. Fungsi flavonoid lainnya adalah dapat meningkatkan efektifitas vitamin C, sebagai anti inflamasi dan mencegah terjadinya pengeroposan tulang.^{25,26}

Vitamin C (asam askorbat) sebagai antioksidan yang terkandung didalamnya bersifat mengurangi risiko aterosklerosis dengan cara menghambat metabolisme LDL dalam lesi aterosklerosis sekunder untuk mencegah oksidasi LDL pada lesi aterosklerotik.⁶ Vitamin C juga berperan dalam metabolisme kolesterol, yaitu peningkatan laju kolesterol yang dibuang dalam bentuk asam empedu, peningkatan kadar HDL, dan penurunan penyerapan kembali asam empedu dan konversinya menjadi kolesterol, juga berperan dalam pembentukan kolagen, sehingga mampu mencegah aterosklerosis. Fungsi lain Vitamin C adalah untuk membantu reaksi hidrosilasi dalam pembentukan garam empedu untuk

meningkatkan ekskresi kolesterol dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah, dapat mencegah peroksidasi lipid, mengurangi stres oksidatif dan meningkatkan fungsi endotel melalui produksi nitrat oksida.²⁷

Namun, dalam penelitian ini sari belimbing wuluh tidak dapat menurunkan kadar kolesterol total. Faktor lain yang dapat mempengaruhi tidak terjadinya penurunan kadar kolesterol total adalah waktu atau durasi pemberian yang kurang lama yaitu hanya dilakukan 14 hari sehingga tidak terjadi penurunan kadar kolesterol total dan juga dosis sari belimbing wuluh yang diberikan hanya 100 ml. Dosis pemberian sari belimbing wuluh tersebut didapatkan dari hasil konversi dosis tikus 2 ml/200g BB dari penelitian sebelumnya. Kenaikan kadar kolesterol dalam penelitian ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang sukar dikendalikan oleh peneliti diantaranya faktor genetik, keadaan *menopause*, dan penyakit seperti dislipidemia dan diabetes mellitus serta kondisi lain yang mempengaruhi kadar kolesterol total.

Faktor genetik dapat mempengaruhi kadar kolesterol total seseorang. Kelainan metabolisme kolesterol total dapat diketahui sejak anak-anak atau segera setelah kelahiran. Kelainan gen yang mengatur metabolisme yang berasal dari keluarga disebut hiperkolesterolemia familial (HF).²⁸ HF merupakan salah satu penyebab tersering dari kelainan gen pengatur homeostatis lemak tubuh. Kelainan hiperkolesterolemia familial terjadi karena adanya mutasi gen pada reseptor LDL (R-LDL), sehingga terjadi perubahan struktur maupun fungsi dari reseptor yang mengikat LDL plasma.²⁹

Beberapa penyakit penyerta pada hiperkolesterolemia yang berkaitan seperti diabetes mellitus. Penyebab hiperkolesterolemia pada penyakit diabetes mellitus dikarenakan asam lemak bebas yang berlebihan beredar di plasma darah bersamaan dengan rendahnya fungsi dari VLDL dan kilomikron. Penyakit penyerta lainnya yang berpengaruh terhadap kadar kolesterol total adalah penyakit ginjal, familial hiperlipidemia, dan aterosklerosis yang menunjukkan pola lipoprotein yang abnormal.³⁰ Dalam penelitian ini, tidak dilakukan pemeriksaan medis sehingga tidak diketahui kemungkinan adanya penyakit penyerta pada

subjek karena pada skrining awal hanya menanyakan riwayat penyakit yang pernah diderita.

Kejadian *menopause* di Indonesia terjadi setelah wanita berusia 50 tahun. Pada wanita *menopause*, terjadi penurunan drastis estrogen ovarium yang dapat mempengaruhi sistem kardiovaskuler. Hormon estrogen terdiri dari estriol, estron, dan estradiol. Berkurangnya estradiol akibat hilangnya fungsi ovarium dapat menyebabkan gangguan penurunan metabolisme, salah satunya adalah metabolisme lipid. Hormon estrogen pada wanita berfungsi sebagai kardioprotektif, yaitu untuk mencegah terbentuknya plak di pembuluh arteri dengan meningkatkan kadar HDL.³¹ Dalam penelitian ini, sebagian besar subjek berusia diatas 45 tahun sehingga memungkinkan beberapa subjek sudah mengalami *menopause*.

KETERBATASAN PENELITIAN

Tidak dilakukan uji laboratorium untuk mengetahui besar kandungan saponin pada sari belimbing wuluh. Tidak dilakukan *recall* asupan saponin dan flavonoid selain dari belimbing wuluh serta tidak adanya data *recall* sebelum intervensi sehingga tidak dapat diketahui kemungkinan penyebab adanya perubahan asupan selama intervensi dan juga tidak dilakukan pemeriksaan medis untuk mengetahui penyakit yang diderita subjek saat ini.

SIMPULAN

Pemberian sari belimbing wuluh sebanyak 100 ml selama 14 hari tidak berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol total kelompok perlakuan dan kelompok kontrol ($p>0.05$).

SARAN

Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat membedakan karakteristik subjek seperti wanita dengan *menopause* dan tidak *menopause*. Selain itu, perlu dilakukan uji untuk mengetahui lebih detail mengenai kandungan saponin yang terkandung dalam sari belimbing wuluh.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Mohammad Sulchan, M.Sc., DA Nutr., Sp. GK dan dr. Martha Ardiaria, M.Si. Med selaku penguji atas bimbingan, saran dan masukan yang membangun untuk karya tulis ilmiah ini. Terima kasih kepada orang tua, keluarga, Emil Yunia Susanti, dan teman-teman yang telah mendoakan, seluruh subjek yang berpartisipasi dalam penelitian ini yaitu kantor Bapermasdes, Gedung Pandanaran, dan Kantor Dinaskertrans yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian, dan semua pihak yang telah memotivasi dan mendukung sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ujiani S, Analis J. Hubungan Antara Usia Dan Jenis Kelamin Dengan Kadar Kolesterol Penderita Obesitas Rsud Abdul Moeloek Provinsi Lampung. Poltekkes. 2014;4(1):43-48.
2. CS N, Knopf H, Schienkiewitz A, Ziese T, Nowossadeck E. Prevalence Of Dyslipidemia Among Adults in Germany Result of the Germany Health Interview and Examination Survey for Adults (DEG1). Bundesgesundheitsbl. 2013;1–7.
3. Malazy OT, Qorbani M, Samavat T, Sharifi F, Larijani B, Fakhzadeh H. Prevalence of Dyslipidemia in Iran: A Systematic Review and Meta-Analysis Study. Int J Prev Med. April 2014; 5(4): 373-93. 7
4. Stapleton PA, Goodwill AG, James ME, Brock RW, Frisbee JC. Hypercholesterolemia and microvascular dysfunction: Interventional Strategies. J Inflamm. 2010;1–10.
5. Kanter MM, Kris-etherton PM, Fernandez ML, Vickers KC, Katz DL. Exploring the Factors That Affect Blood Cholesterol and Heart Disease Risk : Is Dietary Cholesterol as Bad for You as History Leads Us to Believe ? 1 , 2. Am Soc Nutr. 2012;711–7.

6. Kathleen MB, Mayes PA. Sintesis, Transpor dan Eksresi Kolesterol. In: Murray RK, Graner DK, Mayes PA, Rodwell VW, editors. Biokimia Harper. Edisi 27. Jakarta; Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2009. p.239-49
7. Ahmed F, Waslien C, Al-Sumaie M, Prakash P. Trends and risk factors of Hypercholesterolemia among Kuwaiti adults: National Nutrition Surveillance Data from 1998 to 2009. *Journal Nutrition*. 2012;28(9):917-23.
8. World Health Organization. *World Health Statistic 2013*. 2013
9. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah 2013. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013.
10. Jellinger PS, Smith DA, Mehta AE, Ganda O, Handelsman Y, Rodbard H, et al. American Association Of Clinical Endocrinologists' Guidelines For Management Of Dyslipidemia and Prevention Of Atherosclerosis. *AACE Lipid Atheroscler Endocr Pr*. 2012;(C)
11. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI, 2007.
12. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI, 2013.
13. Erwinanto, Santoso A, Putranto JNE, Tedjasukmana P, Suryawan R, Rifqi S, et al. Pedoman Tatalaksana Dislipidemia. *J Kardiologi Indones*. 2013;34(4):245-70.
14. Fahrunnida, Rarastoeti P. Kandungan saponin buah, daun dan tangkai daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam. 2015: 220-224.
15. Surialaga S, Dhianawaty D, Martiana A, Andreanus AS. Efek Antihiperkolesterol Jus Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap Mencit Galur Swiss Webster Hiperkolesterolemia. 2011;45(38):125-9.
16. F. Yusuf, Felia Inez. Efek Jus Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap kadar Low Density Lipoprotein (LDL) dan High Density Lipoprotein (HDL) Tikus Jantan Galur Wistar [Tesis]. Jawa Barat: Universitas Kristen Maranatha; 2012.

17. Rosmalianti A. Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L*) Terhadap Kadar Kolesterol LDL Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) [Artikel Penelitian]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret;2012.
18. IPAQ. Guidelines For Data Processing Journal. 2013:21-26.
19. Stapleton PA, Goodwill AG , James ME , Brock RW, Frisbee JC. Hypercholesterolemia and microvascular dysfunction : Interventional Strategies. J Inflamm. 2010;1–10
20. Grundy SM, Cleeman JI, Bairey Merz CN, Brewer Hb, Clark LT, Hunninghake DB, Pasternak RC, Smith SC et al, for the Coordination Commite Of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III Guidelines Circulation. Adult Treatment Panel III Guidelines 2004; 110:227-39.
21. Giesberg H.N, Karmally W. Nutrition, lipids and cardiovascular disease .2006;64:15-26.
22. Arthur SL, Otto AS. Response of blood lipid to exercise training alone or combined with dietary intervention. Medicine & science in sports and exercise. 2001;33(6)
23. Rahmawati RD, Candra A. Pengaruh pemberian sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap kadar glukosa darah tikus *Sprague dawley*. Journal of Nutrition College. 2015; 4(2):486-491.
24. Moses T, Papadopoulou KK, Osbourn A. Metabolic and Functional Diversiy of Saponins, Biosynthetic intermediates and Semisynthetic Derrivatives. Biochemistry and Molecular Biology. 2014;49(6) 439-462.
25. Ghasemzadeh Ali, Ghasemzadeh Neda. Falvonoids and Phenolic acids : Role and biochemical activity in plants and human. Journal of Medical Plants Research. Journal of Medicinal Plants Research. 2011;5(31).
26. Gross. Flavonoids and Cardiovascular Disease. Pharmaceutical Biology.2004;42: 21-35.
27. Alkhamees OA. Protective effects of vitamin-P and vitamin-C on hypercholesterolemia -induced oxidative hepatic damage and lipid profile

- changes in female rats: A comparative study. *J Appl Pharm Sci.* 2013;3(4):99–105.
28. Espinheira C, Vasconcelos C, Margarida A, Alves C, Bourbon M, Guerra A. Hypercholesterolemia- A disease with expression since childhood. *Rev Port Cardiol.* 2013;32(5):379–86.
29. Prawitasari T, Sastroasmoro S. Skrinning Sistematis Terhadap Hiperkolesterolemia Familial pada Anak Berdasarkan Kriteria MedPed. *Sari Pediatri.* 2011;13(2).
30. American Heart Association. *Circulation Journal of the American Heart Association.* Third report of the national Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. 2002.
31. Suparman E, Prof R, Manado RDK. Profil Lipid Wanita Menopause di Panti Werdha Damai Manado. 2016;4(1).

Master Data

N O	Nama	Kode	Usia	BB	TB	IMT	SKOR AF	KT POST	Energi	Lemak	Protein	Serat	Vit.C	Kol	% E	%L	%P	%Vit .C	%Kol	KT 1	KT 2	ΔK T
1	SPY	1	55	62.1	141.9	30.8	810	231	2071	81	70	16	83	351	77	108	86	111	175	189	231	42
2	ISM	1	57	77.4	151	33.9	405	220	2032	78	71	14	14	371	68	94	80	19	185	187	220	33
3	PDM	1	56	66.6	150.5	29.4	951	241	2408	71	57	10	52	276	94	99	74	70	138	206	241	35
4	SW	1	55	57.8	146.4	27	925	174	2330	79	52	14	146	273	99	120	73	195	136	197	174	-23
5	SLW	1	54	66.1	155.6	27.3	405	289	1985	59	60	9	30	278	83	89	84	40	139	233	289	56
6	SSGY	1	56	67.8	151.6	29.6	397	203	2621	71	63	8	35	166	101	99	81	47	83	187	203	16
7	SLCT	1	47	62.2	144	30	645	233	2182	48	60	10	47	137	73	58	76	63	68	238	233	-5
8	SMRJ	1	58	65.2	140.8	33.2	231	225	2082	59	43	6	32	91	72	73	50	43	45	223	225	2
9	CS	1	53	60.9	148.5	27.6	845	221	2410	76	57	9	38	147	100	112	79	51	73	185	221	36
10	ER	1	44	59.8	150.5	26.4	285	191	2624	70	66	10	53	202	100	95	95	71	101	186	191	5
11	JN	1	56	55.6	149	25	885	193	1990	71	53	5	39	217	91	116	80	52	108	198	193	-5
12	SL	1	52	71.9	154.6	30.3	645	224	1902	78	46	12	10	114	72	105	58	13	57	183	224	41
13	KND	1	57	53.2	146	24.9	876	222	1941	78	70	10	47	299	89	129	107	62	149	193	222	29
14	TB	1	57	66.4	155	27.6	645	226	2090	100	48	8	99	138	86	148	66	133	69	187	226	39
15	SWH	1	50	69	161.8	26.4	711	194	1903	68	48	6	106	238	82	105	69	141	119	194	194	0
16	RA	1	53	60.1	149.9	24.5	165	213	2150	58	56	6	32	228	100	97	88	42	114	200	213	13
17	AL	1	43	65.3	153.4	27.7	165	208	2200	98	70	8	22	308	80	128	96	29	154	194	208	14
18	RHW	2	42	53.5	150.1	23.7	525	202	1934	42	70	8	29	376	82	64	112	39	188	193	202	9
19	SPDM	2	50	58.5	148.6	26.5	810	253	2110	56	60	10	37	200	91	86	86	50	100	221	253	32
20	RZK	2	44	61.2	147.5	28.2	351	227	2795	79	79	10	46	252	100	101	106	61	126	189	227	38
21	IK	2	45	62.5	153	26.7	198	261	2700	75	72	7	18	392	102	101	103	24	196	200	261	61
22	END	2	52	59.7	156	24.8	438	244	2227	61	51	8	29	172	103	101	79	39	86	205	244	39
23	EST	2	56	70.4	163.5	26.3	438	227	2464	74	45	14	43	221	107	114	66	58	110	195	227	32
24	RS	2	46	54.8	153.7	23.2	876	251	1966	67	56	13	32	142	86	105	91	42	71	211	251	40
25	SSPD	2	53	45	136	25	165	279	2192	90	67	11	17	290	100	147	102	23	145	208	279	71

26	ES	2	57	64.4	151.5	29.3	438	223	1990	56	45	10	50	198	78	78	58	67	99	217	223	6
27	WP	2	48	77	152	33.4	765	220	2610	70	67	11	140	215	89	86	77	187	107	186	220	34
28	YLN	2	52	65.4	149.5	29.3	1074	290	2568	72	75	12	29	186	100	100	97	39	93	205	290	85
29	AM	2	55	61.6	153	26.32	1041	290	1962	60	60	10	21	347	85	93	87	28	173	210	290	80
30	SKY	2	54	64.1	156	26.3	942	203	1913	48	49	19	22	408	83	75	72	30	204	188	203	15
31	ES	2	53	69	149	31.08	165	300	2510	58	53	7	123	216	92	77	65	164	108	249	300	51
32	IP	2	50	60.3	148.4	25	165	283	2193	57	46	9	128	200	100	94	69	171	100	186	283	97
33	RP	2	55	57.5	154.3	24	1752	277	1908	61	46	5	27	139	91	104	73	36	69	189	277	88

LAMPIRAN
Uji normalitas

Tests of Normality

Id_intervensi	Id_intervensi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Usia	Perlakuan	.196	17	.083	.844	17	.009
	Kontrol	.170	16	.200*	.939	16	.340
IMT	Perlakuan	.179	17	.149	.945	17	.381
	Kontrol	.204	16	.073	.923	16	.191
HItung_aktivitas	Perlakuan	.170	17	.200*	.905	17	.082
	Kontrol	.173	16	.200*	.894	16	.064
Koles_pre	Perlakuan	.237	17	.012	.792	17	.002
	Kontrol	.150	16	.200*	.873	16	.030
Koles_post	Perlakuan	.162	17	.200*	.913	17	.114
	Kontrol	.157	16	.200*	.935	16	.295
delta_KOL	Perlakuan	.149	17	.200*	.959	17	.619
	Kontrol	.180	16	.173	.941	16	.358

a. Lilliefors Significance Correction

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

Report

Id_intervensi		Usia	IMT	HItung_aktivitas	Koles_pre	Koles_post	delta_KOL
Perlakuan	Mean	53.12	28.329	587.71	198.82	218.12	19.29
	N	17	17	17	17	17	17
	Std. Deviation	4.581	2.7333	278.082	16.857	25.443	21.583
Kontrol	Mean	50.75	26.819	633.94	203.25	251.88	48.63
	N	16	16	16	16	16	16
	Std. Deviation	4.568	2.8054	437.259	16.631	32.321	28.777
Total	Mean	51.97	27.597	610.12	200.97	234.48	33.52
	N	33	33	33	33	33	33
	Std. Deviation	4.660	2.8306	358.941	16.637	33.270	29.029

Uji beda karakteristik sampel

Group Statistics

	Id_intervensi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
IMT	Perlakuan	17	28.329	2.7333	.6629
	Kontrol	16	26.819	2.8054	.7013
Hitung_aktivitas	Perlakuan	17	587.71	278.082	67.445
	Kontrol	16	633.94	437.259	109.315

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
IMT	Equal variances assumed	.018	.895	1.567	31	.127	1.5107	.9643	-.4560	3.4773
	Equal variances not assumed			1.565	30.759	.128	1.5107	.9651	-.4582	3.4796
Hitung_aktivitas	Equal variances assumed	2.792	.105	-.365	31	.718	-46.232	126.753	-304.747	212.283
	Equal variances not assumed			-.360	25.174	.722	-46.232	128.447	-310.680	218.217

Test Statistics^b

	Usia	Koles_pre
Mann-Whitney U	88.000	105.000
Wilcoxon W	224.000	258.000
Z	-1.736	-1.118
Asymp. Sig. (2-tailed)	.083	.263
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.087 ^a	.276 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Id_intervensi

Analisis Bivariat Pemberian Sari Belimbing Wuluh Terhadap Perubahan Kolesterol Total

Id_intervensi * Kod_deltakol Crosstabulation

			Kod_deltakol		Total
			turun	naik	
Id_intervensi	Perlakuan	Count	3	14	17
		% within Id_intervensi	17.6%	82.4%	100.0%
	Kontrol	Count	0	16	16
		% within Id_intervensi	.0%	100.0%	100.0%
Total		Count	3	30	33
		% within Id_intervensi	9.1%	90.9%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3.106 ^a	1	.078		
Continuity Correction ^b	1.338	1	.247		
Likelihood Ratio	4.262	1	.039	.227	.125
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	3.012	1	.083		
N of Valid Cases ^b	33				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.45.

b. Computed only for a 2x2 table

Analisis Bivariat Variabel Perancu Terhadap Perubahan Kolesterol Total Pada Dua Kelompok

Crosstab

			Kod_deltakol		Total
			turun	naik	
Kod_E	Tidak Berisiko	Count	3	19	22
		% within Kod_E	13.6%	86.4%	100.0%
	Berisiko	Count	0	11	11
		% within Kod_E	.0%	100.0%	100.0%
Total		Count	3	30	33
		% within Kod_E	9.1%	90.9%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1.650 ^a	1	.199	.534	.282
Continuity Correction ^b	.412	1	.521		
Likelihood Ratio	2.580	1	.108		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	1.600	1	.206		
N of Valid Cases ^b	33				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.00.

b. Computed only for a 2x2 table

Crosstab

			Kod_deltakol		Total
			turun	naik	
Kod_Lemak	Tidak Berisiko	Count	1	15	16
		% within Kod_Lemak	6.2%	93.8%	100.0%
	Berisiko	Count	2	15	17
		% within Kod_Lemak	11.8%	88.2%	100.0%
Total		Count	3	30	33
		% within Kod_Lemak	9.1%	90.9%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.303 ^a	1	.582	1.000	.523
Continuity Correction ^b	.000	1	1.000		
Likelihood Ratio	.309	1	.578		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	.294	1	.588		
N of Valid Cases ^b	33				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.45.

b. Computed only for a 2x2 table

Crosstab

			Kod_deltakol		Total
			turun	naik	
Kod_Prot	Tidak Berisiko	Count	3	25	28
		% within Kod_Prot	10.7%	89.3%	100.0%
	Berisiko	Count	0	5	5
		% within Kod_Prot	.0%	100.0%	100.0%
Total		Count	3	30	33
		% within Kod_Prot	9.1%	90.9%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.589 ^a	1	.443	1.000	.600
Continuity Correction ^b	.000	1	1.000		
Likelihood Ratio	1.038	1	.308		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	.571	1	.450		
N of Valid Cases ^b	33				

a. 3 cells (75.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .45.

b. Computed only for a 2x2 table

Crosstab

		Kod_deltakol		Total
		turun	naik	
Kod_SERAT Berisiko	Count	3	30	33
	% within Kod_SERAT	9.1%	90.9%	100.0%
Total	Count	3	30	33
	% within Kod_SERAT	9.1%	90.9%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value
Pearson Chi-Square	.a
N of Valid Cases	33

a. No statistics are computed because Kod_SERAT is a constant.

Crosstab

			Kod_deltakol		Total
			turun	naik	
Kod_Vitamin Tidak Berisiko	Count	1	6	7	
	% within Kod_Vitamin	14.3%	85.7%	100.0%	
Berisiko	Count	2	24	26	
	% within Kod_Vitamin	7.7%	92.3%	100.0%	
Total	Count	3	30	33	
	% within Kod_Vitamin	9.1%	90.9%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.290 ^a	1	.590		
Continuity Correction ^b	.000	1	1.000		
Likelihood Ratio	.263	1	.608		
Fisher's Exact Test				.523	.523
Linear-by-Linear Association	.281	1	.596		
N of Valid Cases ^b	33				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .64.

b. Computed only for a 2x2 table

Crosstab

		Kod_deltakol		Total
		turun	naik	
Kod_AsupKOL Tidak Berisiko	Count	1	10	11
	% within Kod_AsupKOL	9.1%	90.9%	100.0%
Berisiko	Count	2	20	22
	% within Kod_AsupKOL	9.1%	90.9%	100.0%
Total	Count	3	30	33
	% within Kod_AsupKOL	9.1%	90.9%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.000 ^a	1	1.000	1.000	.748
Continuity Correction ^b	.000	1	1.000		
Likelihood Ratio	.000	1	1.000		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	.000	1	1.000		
N of Valid Cases ^b	33				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.00.

b. Computed only for a 2x2 table

Crosstab

		Kod_deltakol		Total
		turun	naik	
Kod_akfis Sedang (Tidak berisiko)	Count	3	13	16
	% within Kod_akfis	18.8%	81.2%	100.0%
Rendah (Berisiko)	Count	0	17	17
	% within Kod_akfis	.0%	100.0%	100.0%
Total	Count	3	30	33
	% within Kod_akfis	9.1%	90.9%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	3.506 ^a	1	.061		
Continuity Correction ^b	1.605	1	.205		
Likelihood Ratio	4.664	1	.031		
Fisher's Exact Test				.103	.103
Linear-by-Linear Association	3.400	1	.065		
N of Valid Cases ^b	33				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.45.

b. Computed only for a 2x2 table

Uji Beda Kadar Kolesterol Total Sebelum Dan Setelah Intervensi Pada Kelompok Perlakuan

Test Statistics^b

	Koles_post - Koles_pre
Z	-2.794 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Uji Beda Kadar Kolesterol Total Sebelum Dan Setelah Intervensi Pada Kelompok Kontrol

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 Koles_pre - Koles_post	-48.625	28.777	7.194	-63.959	-33.291	6.759	15	.000



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK)
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
DAN RSUP dr KARIADI SEMARANG
Sekretariat : Kantor Dekanat FK Undip Lt.3
Jl. Dr. Soetomo 18. Semarang
Telp/Fax. 024-8318350



ETHICAL CLEARANCE

No. 102/EC/FK-RSDK/III/2017

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro- RSUP, Dr. Kariadi Semarang, setelah membaca dan menelaah Usulan Penelitian :

Judul : Pengaruh Pemberian Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap kadar Glukosa darah Puasa Wanita Hiperglikemia

Peneliti : *Emil Yunia Susanti*

Judul : Pengaruh Pemberian Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap Kadar Kolesterol Total Wanita Hiperkolesterolemia

Peneliti : *Harni Fitriana Matondang*

Pembimbing : 1. dr. Aryu Candra, M.Kes.(EPID)
2. Choirun Nissa, S.Gz.,M.Gizi

Penelitian : Dilaksanakan di Gedung Pandanaran, Kantor Dinas Tenaga Kerja Transmigrasi Provinsi Jawa Tengah, dan Kantor Badan Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Provinsi Jawa Tengah

Setuju untuk dilaksanakan, dengan memperhatikan prinsip-prinsip yang dinyatakan dalam Deklarasi Helsinki 1975, yang diamended di Seoul 2008 dan Pedoman Nasional Etik Penelitian Kesehatan (PNEPK) Departemen Kesehatan RI 2011

Penelitian harus melampirkan 2 kopi lembar Informed Consent yang telah disetujui dan ditanda tangani oleh peserta penelitian pada laporan penelitian.

Peneliti diwajibkan menyerahkan :

- Laporan kemajuan penelitian (*clinical trial*)
- Laporan kejadian efek samping jika ada
- Laporan ke KEPK jika penelitian sudah selesai & dilampiri Abstrak Penelitian

Semarang, 21 MAR 2017



Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Fakultas Kedokteran Undip-RS. Dr. Kariadi

Prof. dr. Suprihati, M.Sc, Sp.THT-KL(K)
No. 19500621 197703 2 001