

# **HUBUNGAN ASUPAN SERAT DENGAN BEBERAPA FAKTOR RISIKO PENYAKIT KARDIOVASKULER**

Artikel Penelitian

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



disusun oleh :

FELISIA VESTINA SANTAWATI  
G2C006025

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2010**

## **HALAMAN PENGESAHAN**

Artikel penelitian dengan judul “ Hubungan Asupan Serat dengan Beberapa Faktor Risiko Penyakit Kardiovaskuler “ telah dipertahankan di hadapan penguji dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan :

Nama : Felisia Vestina Santawati  
NIM : G2C006025  
Fakultas : Kedokteran  
Program Studi : Ilmu Gizi  
Universitas : Diponegoro Semarang  
Judul Proposal : Hubungan Asupan Serat dengan Beberapa Faktor Risiko Penyakit Kardiovaskuler.

Semarang, 6 September 2010

Pembimbing,

dr. Kusmiyati DK, M.Kes

NIP. 19531109 198301 2 001

## The Association Between Fiber Intake With Some Risk Factors for Cardiovascular Disease

Felisia Vestina Santawati<sup>1</sup> Kusmiyati DK<sup>2</sup>

### ABSTRACT

**Background** : Cardiovascular disease is leading cause of death in Indonesia. Cardiovascular disease risk factors are age, family history, smoking habit, alcohol consumption, hypertension, diabetes, obesity, increased level of LDL cholesterol and triglyceride, decreased level of HDL cholesterol, low in dietary intake, physical inactivity and increased level of homocysteine.

**Objective** : To analyze the association between fiber intake with waist circumference, blood pressure, lipid profile and fasting blood glucose

**Method** : Design of this study is cross sectional with 32 samples by simple random sampling. Data collected included characters of subject, fiber, protein, carbohydrate, fat, cholesterol intake, physical activity, smoking habit, waist circumference result, blood pressure, lipid profile and fasting blood glucose measurement. Data were analyzed by correlation analysis Pearson product moment and rank Spearman.

**Result** : The intake of fiber in 90,6% subject were in less category, 75% categorized as central obesity. 6,2% subject has stage 1 of hypertension systolic blood pressure and 12,4% has stage 1 of hypertension diastolic blood pressure. 28,1% subject has borderline high total cholesterol 6,3% has high triglyceride, 3,1 % has very high LDL cholesterol, 18,8% has optimal HDL cholesterol, 100% has fasting blood glucose normal. There was association between fiber intake with waist circumference after controlled by protein, carbohydrate, fat, cholesterol, smoking habit and physical activity ( $p < 0,05$ ).

**Conclusion** : There was association between fiber intake with waist circumference.

**Keyword** : *fiber, risk factor for cardiovascular disease*

---

<sup>1</sup> Student of Nutrition Science Study Program at Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang

<sup>2</sup> Lecturer of Nutrition Science Study Program at Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang

# Hubungan Asupan Serat dengan Beberapa Faktor Risiko Penyakit Kardiovaskuler

Felisia Vestina Santawati<sup>1</sup> Kusmiyati DK<sup>2</sup>

## ABSTRAK

**Latar Belakang** : Penyakit kardiovaskuler merupakan penyebab kematian utama di Indonesia. Faktor risiko penyakit kardiovaskuler antara lain usia, genetik, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, hipertensi, diabetes, obesitas, peningkatan kadar kolesterol LDL dan trigliserida, penurunan kadar kolesterol HDL, asupan serat kurang, aktivitas fisik yang rendah dan peningkatan kadar homosistein.

**Tujuan** : Untuk menganalisis hubungan asupan serat dengan lingkaran pinggang, tekanan darah, profil lipid dan glukosa darah.

**Metoda** : Desain penelitian ini adalah *cross sectional* dengan jumlah sampel 32 orang, cara pengambilan sampel dengan *simple random sampling*. Data meliputi identitas subjek, asupan serat, protein, karbohidrat, lemak, kolesterol, aktivitas fisik, kebiasaan merokok, hasil pengukuran lingkaran pinggang, tekanan darah, profil lipid, glukosa darah puasa. Analisis bivariat dengan uji korelasi *Pearson product moment* dan *rank Spearman*.

**Hasil** : Asupan serat 90,6% subjek dalam kategori kurang, subjek dengan obesitas sentral 75%. Sebanyak 6,2% subjek memiliki tekanan darah sistolik hipertensi derajat 1 dan 12,4% memiliki tekanan darah diastolik hipertensi derajat 1. Subjek memiliki kadar kolesterol total *borderline high* 28,1%, trigliserida tinggi 6,3%, kolesterol LDL sangat tinggi 3,1%, kolesterol HDL optimal 18,8%, glukosa darah puasa normal 100%. Ada hubungan antara asupan serat dengan lingkaran pinggang setelah dikontrol dengan asupan protein, karbohidrat, lemak, kolesterol, kebiasaan merokok, aktivitas fisik ( $p < 0,05$ ).

**Simpulan** : Terdapat hubungan asupan serat dengan lingkaran pinggang.

**Kata Kunci** : *serat, faktor risiko penyakit kardiovaskuler*

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

<sup>2</sup> Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

## PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskuler merupakan penyebab kematian utama di Indonesia. Hasil survei kesehatan rumah tangga (SKRT) tahun 2001 menunjukkan angka kematian akibat penyakit kardiovaskuler sebesar 26,3%.<sup>1</sup> Prevalensi penyakit kardiovaskuler di Provinsi Jawa Tengah mengalami peningkatan dari 0,09% pada tahun 2006 menjadi 0,10% tahun 2007, dan 0,11% tahun 2008.<sup>2</sup>

Beberapa faktor risiko penyakit kardiovaskuler antara lain usia, genetik, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, tekanan darah tinggi (hipertensi), diabetes, obesitas, peningkatan kadar kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan trigliserida, penurunan kadar kolesterol *High Density Lipoprotein* (HDL), asupan serat kurang, aktivitas fisik yang rendah dan peningkatan kadar homosistein.<sup>3-5</sup> Anjuran kecukupan serat sehari menurut *Food and Drug Administration* (FDA) adalah sekitar 25 gram. Sedangkan menurut *American Dietetic Association* (ADA) sekitar 20-35 gram per hari.<sup>6</sup>

Serat mampu membentuk gel sehingga volume makanan dalam lambung menjadi besar sehingga cepat merasa kenyang.<sup>7</sup> Serat juga mampu mencegah terjadinya gangguan metabolisme sehingga tubuh terhindar dari kemungkinan serangan penyakit kardiovaskuler.<sup>6</sup> Pengukuran lingkar pinggang digunakan sebagai indikator untuk mengidentifikasi seseorang mengalami obesitas sentral.<sup>1</sup> Obesitas sentral berhubungan dengan akumulasi dari jaringan adiposit viseral, hal ini berhubungan dengan terjadinya resistensi insulin yang berakibat pada risiko penyakit kardiovaskuler.<sup>8-9</sup>

Serat dapat menurunkan tekanan darah.<sup>10</sup> Serat larut air mencegah penyerapan asam empedu, kolesterol, dan lemak sehingga darah yang pekat akan menjadi lebih encer dan tekanan perifernya akan menjadi berkurang.<sup>10,11</sup>

Kadar kolesterol darah yang tinggi dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler. Diet kaya serat dapat menurunkan kadar kolesterol darah 20% atau lebih.<sup>12</sup> Serat mampu mengikat asam empedu sehingga mencegah penyerapan kembali dari usus halus dan meningkatkan ekskresinya melalui feses. Hal ini akan meningkatkan konversi kolesterol dari serum darah menjadi asam empedu di dalam hati dengan demikian kolesterol yang beredar dalam darah berkurang.<sup>13</sup>

Serat larut air dapat meningkatkan viskositas di usus halus sehingga dapat mengurangi absorpsi asam empedu dan meningkatkan katabolisme kolesterol. Asupan serat yang tinggi dihubungkan dengan penurunan kolesterol LDL sehingga dapat menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler.<sup>14</sup>

Diit tinggi serat dapat menurunkan kadar trigliserida.<sup>10</sup> Trigliserida dalam usus halus dihidrolisis menjadi asam lemak dan gliserol, asam lemak ini akan diikat oleh serat sehingga tidak dapat membentuk *micelle* dan tidak dapat diabsorpsi dalam usus halus.

Selain itu, serat dapat menurunkan kadar glukosa darah. Serat dalam usus besar dapat difermentasi oleh bakteri anaerob menghasilkan asam lemak rantai pendek jenis propionat yang dapat mengurangi proses glukoneogenesis. Hal ini berpengaruh terhadap peningkatan sekresi insulin dan pemakaian glukosa oleh sel hati.<sup>15</sup>

Penelitian tahun 2007 di kantor Dinas Koperasi dan UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah) Provinsi Jawa Tengah menunjukkan rata-rata asupan serat sebesar 9,6 gram/hari.<sup>16</sup> Asupan serat ini tergolong kurang bila dibandingkan dengan anjuran kecukupan serat sehari menurut FDA atau ADA. Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka perlu diketahui lebih lanjut mengenai hubungan asupan serat dengan beberapa faktor risiko penyakit kardiovaskuler.

## **METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di kantor Dinas Koperasi dan UMKM Provinsi Jawa Tengah, pengambilan data dilakukan pada bulan Juni 2010. Ruang lingkup penelitian ini termasuk ke dalam bidang gizi masyarakat. Penelitian ini merupakan penelitian observasional menggunakan desain *cross sectional*.

Populasi target penelitian yaitu Pegawai Negeri Sipil (PNS) di kota Semarang. Populasi terjangkau dalam penelitian ini yaitu PNS Dinas Koperasi dan UMKM Provinsi Jawa Tengah. Sampel dalam penelitian ini yaitu PNS yang memenuhi kriteria inklusi, meliputi berusia 35-55 tahun, Indeks Massa Tubuh (IMT)  $\geq 18,5 \text{ kg/m}^2$ , tidak hamil, tidak mengonsumsi alkohol, bersedia menjadi

subjek penelitian dengan mengisi *informed consent*. Cara pengambilan sampel menggunakan *simple random sampling*, sampel yang didapat sebanyak 32 orang.

Variabel dependen yaitu lingkaran pinggang, tekanan darah meliputi tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik, profil lipid meliputi kadar kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL, kolesterol HDL, dan kadar glukosa darah puasa. Lingkaran pinggang didefinisikan sebagai salah satu indikator antropometri yang diperoleh dengan mengukur pertengahan antara iga terakhir dan puncak ilium pada bidang horisontal,<sup>17</sup> dengan menggunakan pita ukur berkapasitas 150 cm dengan ketelitian 0,1 cm, dinyatakan dalam satuan cm. Hasil pengukuran lingkaran pinggang dikategorikan untuk menyajikan tabel distribusi frekuensi yaitu obesitas sentral untuk laki-laki adalah  $\geq 90$  cm, dan perempuan  $\geq 80$  cm.<sup>17</sup>

Tekanan darah sistolik didefinisikan sebagai besarnya tekanan pada dinding pembuluh darah pada saat jantung berkontraksi yang diukur oleh petugas laboratorium dengan menggunakan *sphygmomanometer* dinyatakan dalam satuan mmHg, subjek diukur dalam posisi duduk. Tekanan darah diastolik didefinisikan sebagai besarnya tekanan pada dinding pembuluh darah saat otot jantung rileks diantara dua denyutan yang diukur oleh petugas laboratorium dengan menggunakan *sphygmomanometer* dinyatakan dalam satuan mmHg, subjek diukur dalam posisi duduk. Hasil pemeriksaan tekanan darah kemudian dikategorikan untuk menyajikan tabel distribusi frekuensi dengan kategori *The Seventh Report of The Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7)* antara lain kategori tekanan darah sistolik yaitu normal (<120 mmHg), prahipertensi (120-139 mmHg), hipertensi derajat 1 (140-159 mmHg), hipertensi derajat 2 ( $\geq 160$  mmHg). Kategori tekanan darah diastolik yaitu normal (<80 mmHg), prahipertensi (80-89 mmHg), hipertensi derajat 1 (90-99 mmHg), hipertensi derajat 2 ( $\geq 100$  mmHg).<sup>18</sup>

Profil lipid didefinisikan sebagai angka yang menunjukkan konsentrasi dalam darah dinyatakan dalam satuan mg/dl, berdasarkan hasil pemeriksaan darah sampel. Alat yang digunakan yaitu fotometer dengan metode *end point*. Hasil pemeriksaan profil lipid kemudian dikategorikan untuk menyajikan tabel distribusi frekuensi dengan kategori yang dianjurkan *National Cholesterol*

*Education Program Adult Treatment Panel III* (NCEP ATP-III) antara lain kategori kolesterol total yaitu normal ( $<200$  mg/dl), *borderline high* (200-239 mg/dl), dan tinggi ( $\geq 240$  mg/dl). Kategori trigliserida yaitu normal ( $<150$  mg/dl), *borderline high* (150-199 mg/dl), tinggi (200-499 mg/dl), dan sangat tinggi ( $\geq 500$  mg/dl). Kategori kolesterol LDL yaitu normal ( $<100$  mg/dl), mendekati optimal (100-129 mg/dl), *borderline high* (130-159 mg/dl), tinggi (160-189 mg/dl) dan sangat tinggi ( $\geq 190$  mg/dl). Kategori kolesterol HDL yaitu optimal ( $\geq 60$  mg/dl), normal (40-59 mg/dl) dan rendah ( $<40$  mg/dl).<sup>19</sup> Glukosa darah puasa didefinisikan kandungan glukosa darah puasa yang diukur dengan menggunakan alat fotometer dengan metode *end point*, dinyatakan dalam satuan mg/dl. Hasil pemeriksaan glukosa darah puasa kemudian dikategorikan menurut NCEP ATP-III untuk menyajikan tabel distribusi frekuensi dengan kategori yaitu normal ( $\geq 110$  mg/dl), tinggi ( $<110$  mg/dl).<sup>20</sup>

Variabel independen adalah asupan serat. Asupan serat adalah jumlah rerata serat dari berbagai macam makanan dan minuman yang dikonsumsi setiap hari yang diperoleh dengan metode *semi quantitative food frequency questionnaire* (FFQ), data asupan yang diperoleh (ukuran rumah tangga/URT) dikonversikan ke dalam satuan gram kemudian dihitung nilai serat dengan menggunakan program *nuti survey*. Asupan serat dikategorikan untuk menyajikan tabel distribusi frekuensi dengan kategori cukup ( $\geq 25$  gr/hr) dan kurang ( $<25$  gr/hr).

Variabel perancu meliputi asupan protein, asupan karbohidrat, asupan lemak, asupan kolesterol, kebiasaan merokok dan aktivitas fisik. Asupan protein didefinisikan jumlah rerata protein dari berbagai macam makanan dan minuman yang dikonsumsi setiap hari dan diperoleh dengan menggunakan metode *semi quantitative* FFQ, data asupan yang diperoleh (URT) dikonversikan ke dalam satuan gram kemudian dihitung nilai protein dengan menggunakan program *nutri survey*. Asupan karbohidrat didefinisikan jumlah rerata karbohidrat dari berbagai macam makanan dan minuman yang dikonsumsi setiap hari dan diperoleh dengan menggunakan metode *semi quantitative* FFQ, data asupan yang diperoleh (URT) dikonversikan ke dalam satuan gram kemudian dihitung nilai karbohidrat dengan



menggunakan program *nutri survey*. Asupan lemak didefinisikan jumlah rerata lemak dari berbagai macam makanan dan minuman yang dikonsumsi setiap hari dan diperoleh dengan menggunakan metode *semi quantitative* FFQ, data asupan yang diperoleh (URT) dikonversikan ke dalam satuan gram kemudian dihitung nilai lemak dengan menggunakan program *nutri survey*. Asupan kolesterol didefinisikan jumlah rerata asupan kolesterol dari berbagai makanan yang dikonsumsi setiap hari dan diperoleh dengan menggunakan metode *semi quantitative* FFQ, data asupan yang diperoleh (URT) dikonversikan ke dalam satuan gram kemudian dihitung nilai kolesterol dengan menggunakan program *nutri survey*. Merokok adalah jumlah batang rokok yang dihisap dalam satu hari yang diperoleh dengan angket. Aktivitas fisik adalah kegiatan-kegiatan sadar yang dilakukan sehari-hari. Aktifitas fisik diukur dengan kuesioner aktifitas fisik yang diadaptasi dari *Approximate Caloric Expenditure per Minute for Various Physical Activities*, data yang diperoleh kemudian dihitung dengan mengalikan berat badan, koefisien aktifitas fisik, dan menit yang digunakan dalam beraktivitas.

Data yang dikumpulkan meliputi identitas sampel, umur, jenis kelamin, hasil pengukuran lingkaran pinggang, tekanan darah, profil lipid, dan glukosa darah, data asupan protein, karbohidrat, lemak, kolesterol dan serat diperoleh dengan metode *semi quantitative* FFQ, kebiasaan merokok yang diperoleh melalui angket dan aktivitas fisik melalui wawancara dengan panduan kuesioner.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) 11,5. Analisis univariat dilakukan untuk menyajikan data secara deskriptif dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi. Analisis univariat dilakukan terhadap umur, lingkaran pinggang, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, kadar kolesterol total, kadar trigliserida, kadar kolesterol LDL, kadar kolesterol HDL, kadar glukosa darah puasa. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel yang diteliti dengan uji korelasi *Pearson product moment* untuk data berdistribusi normal dan *Rank Spearman* untuk data berdistribusi tidak normal. Analisis korelasi partial digunakan untuk melihat variabel perancu yaitu asupan asupan protein, karbohidrat, lemak, kolesterol, kebiasaan merokok dan aktivitas fisik.

## HASIL PENELITIAN

### Karakteristik Subjek

Subjek pada penelitian ini berjumlah 32 orang terdiri dari 19 orang perempuan (59,4%) dan 13 orang laki-laki (40,6%). Kriteria umur subjek antara 37 sampai 54 tahun dengan rerata  $46,00 \pm 4,67$ .

### Variabel Dependen dan Independen

#### Lingkar Pinggang

Sebanyak 75% subjek termasuk obesitas sentral. Lingkar pinggang sampel berkisar antara 74,5 sampai 113 cm dengan rerata  $89,3 \pm 7,8$ . Deskripsi lingkar pinggang tersaji pada tabel 1.

**Tabel 1. Deskripsi Lingkar Pinggang**

Kategori Lingkar Pinggang	n (%)
Normal (L= <90 cm P= <80 cm)	8 (25)
Obesitas sentral (L= $\geq$ 90 cm P= $\geq$ 80 cm)	24 (75)
Jumlah	100 (100)

#### Tekanan Darah

Tekanan darah sistolik sebagian besar subjek (56,3%) dikategorikan prahipertensi dan hipertensi derajat 1 sebesar 6,2%. Tekanan darah diastolik sebagian besar subjek (68,8%) dikategorikan prahipertensi dan hipertensi derajat 1 sebesar 12,4%. Deskripsi tekanan darah tersaji pada tabel 2.

**Tabel 2. Deskripsi Tekanan Darah Sistolik dan Tekanan Darah Diastolik**

Variabel	Kategori	N	%
<b>Tekanan Darah Sistolik</b>	Normal (<120 mmHg)	12	37,5
	Prahipertensi (120-139 mmHg)	18	56,3
	Hipertensi derajat 1 (140-159 mmHg)	2	6,2
	Hipertensi derajat 2 ( $\geq$ 160 mmHg)	0	0
Jumlah		32	100
<b>Tekanan Darah Diastolik</b>	Normal (<80 mmHg)	6	18,8
	Prahipertensi (80-89 mmHg)	22	68,8
	Hipertensi derajat 1 (90-99 mmHg)	4	12,4
	Hipertensi derajat 2 ( $\geq$ 100 mmHg)	0	0
Jumlah		32	100

## Profil Lipid

Hasil pengukuran kadar kolesterol total diperoleh bahwa sebanyak 28,1% subjek dikategorikan *borderline high*. Kadar trigliserida 6,3% subjek dikategorikan tinggi dan sangat tinggi. Kadar kolesterol LDL 3,2% subjek dikategorikan sangat tinggi. Dari hasil penelitian juga diketahui bahwa kadar kolesterol HDL sebagian besar subjek (81,2%) dikategorikan normal. Deskripsi profil lipid tersaji pada tabel 3.

**Tabel 3. Deskripsi Kolesterol Total, Trigliserida, Kolesterol LDL, Kolesterol HDL**

Variabel	Kategori	N	%
<b>Kolesterol Total</b>	Normal (<200 mg/dl)	23	71,9
	<i>Borderline high</i> (200-239 mg/dl)	9	28,1
	Tinggi ( $\geq$ 240 mg/dl)	0	0
Jumlah		32	100
<b>Trigliserida</b>	Normal (<150 mg/dl)	28	87,4
	<i>Borderline high</i> (150-199 mg/dl)	2	6,3
	Tinggi (200-499 mg/dl)	2	6,3
	Sangat tinggi ( $\geq$ 500 mg/dl)	0	0
Jumlah		32	100
<b>Kolesterol LDL</b>	Normal (<100 mg/dl)	13	40,6
	Mendekati optimal (100-129 mg/dl)	13	40,6
	<i>Borderline high</i> (130-159 mg/dl)	5	15,6
	Tinggi (160-189 mg/dl)	0	0
	Sangat tinggi ( $\geq$ 190 mg/dl)	1	3,2
Jumlah		32	100
<b>Kolesterol HDL</b>	Optimal ( $\geq$ 60 mg/dl)	6	18,8
	Normal (40-59 mg/dl)	26	81,2
	Rendah (<59 mg/dl)	0	0
Jumlah		32	100

## Glukosa Darah Puasa

Semua subjek memiliki kadar glukosa darah puasa normal. Glukosa darah puasa subjek berkisar antara 51 sampai 95 mg/dl dengan rerata  $68,5 \pm 9,7$ . Deskripsi glukosa darah puasa tersaji pada tabel 4.

**Tabel 4. Deskripsi Glukosa Darah Puasa**

Kategori Glukosa Darah Puasa	n (%)
Normal ( $\leq$ 110 mg/dl)	32 (100)
Tinggi ( $>$ 110 mg/dl)	0 (0)
Jumlah	32 (100)

## Asupan Serat

Asupan serat subjek berkisar antara 8,3 sampai 28,5 gram/hari dengan rerata  $16,0 \pm 5,9$ . Asupan serat sebagian besar subjek (90,6%) dikategorikan kurang. Deskripsi asupan serat dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 5. Deskripsi Asupan Serat**

Kategori Asupan Serat	n (%)
Cukup ( $\geq 25$ g/hr)	3 (9,4)
Kurang ( $< 25$ g/hr)	29 (90,6)
Jumlah	32 (100)

## Variabel Perancu

Sebagian besar asupan protein dan lemak subjek termasuk lebih. Sebanyak asupan karbohidrat 34,3% subjek termasuk kurang. Sebagian besar (53,1%) asupan kolesterol subjek termasuk dalam kategori cukup. Subjek yang memiliki kebiasaan merokok berjumlah 8 orang (25%). Sebanyak 59,4% aktivitas fisik subjek termasuk kategori sedang (2100-2400 kkal.min). Deskripsi variabel perancu tersaji pada tabel 6.

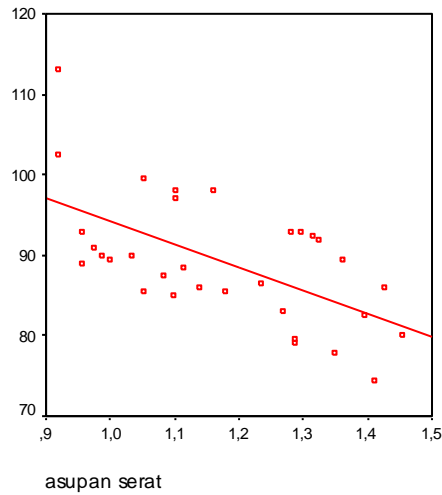
**Tabel 6. Deskripsi Asupan Protein, Karbohidrat, Lemak, Kolesterol, Kebiasaan Merokok, dan Aktivitas Fisik**

Variabel	Kategori	N	%
<b>Asupan protein</b>	Cukup (10% kebutuhan energi)	6	18,3
	Lebih ( $> 10\%$ kebutuhan energi)	26	81,2
Jumlah		32	100
<b>Asupan karbohidrat</b>	Kurang ( $< 60\%$ kebutuhan energi)	14	43,8
	Cukup (60% kebutuhan energi)	7	21,9
	Lebih ( $> 60\%$ kebutuhan energi)	11	34,3
Jumlah		32	100
<b>Asupan lemak</b>	Kurang ( $< 30\%$ kebutuhan energi)	9	28,1
	Cukup (30% kebutuhan energi)	2	6,2
	Lebih ( $> 30\%$ kebutuhan energi)	21	65,7
Jumlah		32	100
<b>Asupan kolesterol</b>	Cukup ( $\leq 300$ mg)	17	53,1
	Lebih ( $> 300$ mg)	15	46,9
Jumlah		32	100
<b>Kebiasaan merokok</b>	Merokok	8	25
	Tidak merokok	24	75
Jumlah		32	100
<b>Aktivitas fisik</b>	Ringan ( $< 2100$ kkal.min)	13	40,6
	Sedang (2100-2400 kkal.min)	19	59,4
Jumlah		32	100

## ANALISIS DATA

### Hubungan Asupan Serat dengan Lingkar Pinggang

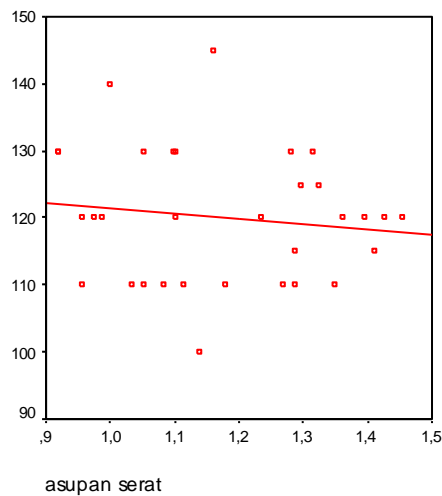
Gambar 1. Scatter Plot Hubungan Antara Asupan Serat dengan Lingkar Pinggang



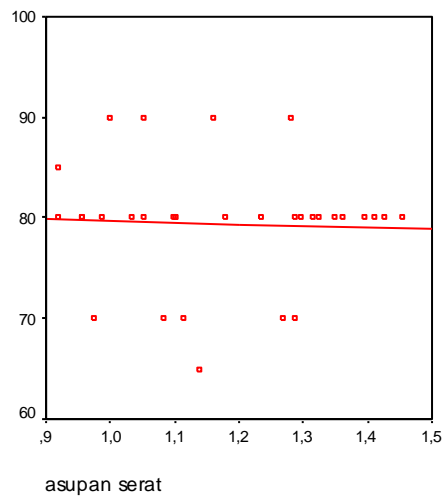
$$r = -0,601 \quad p = 0,000$$

Hubungan antara asupan serat dengan lingkar pinggang menunjukkan hubungan yang bermakna. Korelasi asupan serat dengan lingkar pinggang bersifat negatif, artinya semakin tinggi asupan serat maka semakin rendah lingkar pinggang.

Gambar 2. Scatter Plot Hubungan Antara Asupan Serat dengan Tekanan Darah



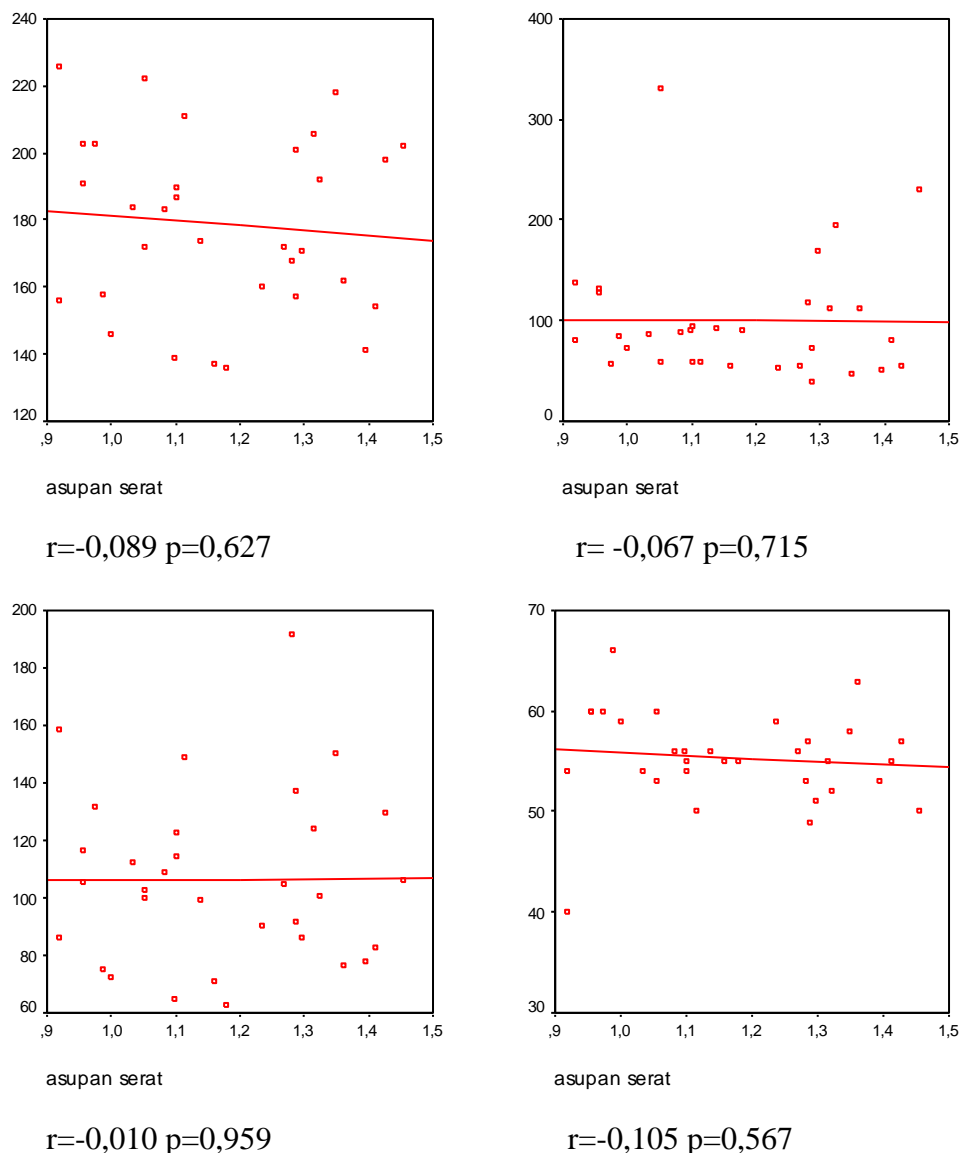
$$r = -0,115 \quad p = 0,531$$



$$r = -0,088 \quad p = 0,633$$

Hubungan antara asupan serat dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik menunjukkan hubungan yang tidak bermakna. Korelasi asupan serat dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik bersifat negatif, artinya semakin tinggi asupan serat maka semakin rendah tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik.

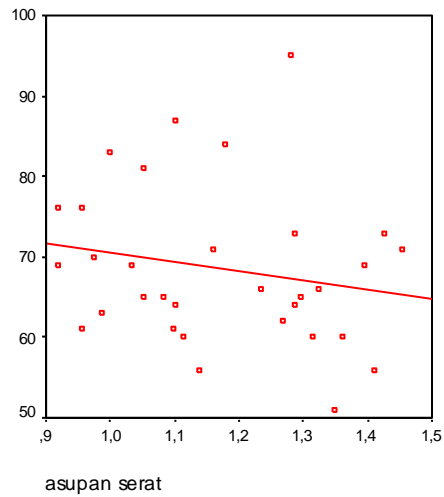
**Gambar 3. Scatter Plot Hubungan Antara Asupan Serat dengan Profil Lipid**



Hubungan antara asupan serat dengan kadar kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL, kolesterol HDL menunjukkan hubungan yang tidak bermakna. Korelasi asupan serat dengan kadar kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL

dan kolesterol HDL bersifat negatif, artinya semakin tinggi asupan serat maka semakin rendah kadar kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL dan kolesterol HDL.

**Gambar 4. Scatter Plot Hubungan Antara Asupan Serat dengan Glukosa Darah Puasa**



$$r=-0,197 \quad p=0,567$$

Hubungan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah puasa menunjukkan hubungan yang tidak bermakna. Korelasi asupan serat dengan kadar glukosa darah puasa bersifat negatif, artinya semakin tinggi asupan serat maka semakin rendah kadar glukosa darah puasa.

## Hubungan Asupan Serat dengan Lingkar Pinggang, Tekanan Darah, Profil Lipid dan Glukosa Darah Puasa Setelah dikontrol dengan Variabel Perancu

**Tabel 7. Hasil Uji Korelasi Parsial Hubungan Asupan Serat dengan Lingkar Pinggang, Tekanan Darah, Profil Lipid dan Glukosa Darah Puasa dikontrol dengan Variabel Perancu**

Variabel Perancu	Variabel Dependen	Sebelum dikontrol		Setelah dikontrol		
		r	p	r	p	
Positif :	Lingkar pinggang	-0,601	0,000	-0,528	0,003	
	Aktivitas fisik	-0,115	0,531	-0,149	0,431	
	Asupan protein	Tekanan darah diastolik	-0,088	0,633	-0,156	0,409
		Kolesterol total	-0,089	0,627	0,007	0,968
		Trigliserida	-0,067	0,715	0,025	0,892
		Kolesterol LDL	-0,010	0,959	0,046	0,806
		Kolesterol HDL	-0,105	0,567	-0,226	0,228
		Glukosa darah puasa	-0,197	0,281	-0,184	0,328
		Negatif :	Lingkar pinggang	-0,601	0,000	-0,661
Asupan protein	-0,115		0,531	-0,056	0,780	
Asupan karbohidrat	-0,088		0,633	0,019	0,924	
Asupan lemak	-0,089		0,627	-0,144	0,473	
Asupan kolesterol	-0,067		0,715	0,061	0,761	
Kebiasaan merokok	Kolesterol LDL		-0,010	0,959	-0,073	0,717
	Kolesterol HDL		-0,105	0,567	-0,146	0,466
	Glukosa darah puasa		-0,197	0,281	-0,062	0,757

Dari tabel 7 dapat dilihat terdapat perbedaan nilai hubungan yang dinyatakan dalam r antara sebelum dan sesudah dikontrol dengan variabel perancu. Pada perancu positif, hubungan antara asupan serat dengan lingkar pinggang memiliki nilai  $r=-0,601$ . Setelah variabel aktivitas fisik dan asupan protein dikeluarkan nilai r menurun menjadi  $r=-0,528$  karena variabel aktivitas fisik dan asupan protein dapat menurunkan lingkar pinggang sehingga ketika variabel perancu tersebut dikeluarkan maka nilai hubungan menjadi menurun. Begitu juga terjadi pada hubungan asupan serat dengan kadar kolesterol total, trigliserida dan glukosa darah puasa. Hasil yang tidak sesuai terdapat pada hubungan asupan serat dengan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, kolesterol LDL dan kadar kolesterol HDL setelah dikontrol dengan aktivitas fisik dan asupan protein nilai hubungan menjadi meningkat, padahal seharusnya nilai r menurun.

Pada perancu negatif, nilai hubungan asupan serat dengan lingkar pinggang mengalami peningkatan dari  $r=-0,601$  menjadi  $r=-0,661$  setelah variabel asupan protein, karbohidrat, lemak, kolesterol, kebiasaan merokok dikeluarkan. Variabel



asupan protein, asupan karbohidrat, lemak, kolesterol dan kebiasaan merokok dapat meningkatkan lingkaran pinggang sehingga ketika variabel perancu tersebut dikeluarkan maka nilai hubungan menjadi meningkat. Begitu juga terjadi pada hubungan asupan serat dengan kadar kolesterol total, LDL dan HDL. Hasil yang tidak sesuai terdapat pada nilai hubungan asupan serat dengan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, kadar trigliserida dan glukosa darah puasa yang mengalami penurunan, yang seharusnya meningkat setelah dikontrol dengan perancu negatif.

## **PEMBAHASAN**

### **Karakteristik Sampel Penelitian**

Kriteria usia subjek antara 37 sampai 54 tahun. Usia adalah faktor risiko penyakit kardiovaskuler yang tidak dapat dimodifikasi. Insidensi awal penyakit pada lelaki usia 35-44 tahun tiga kali lebih besar dibanding insidensi pada wanita dengan usia yang sama. Bagi laki-laki, risiko penyakit kardiovaskuler meningkat setelah usia 45 tahun. Untuk wanita, risiko meningkat setelah usia 55 tahun atau setelah menopause. Risiko penyakit kardiovaskuler meningkat dengan meningkatnya usia.<sup>5</sup>

### **Lingkar Pinggang**

Hasil pengukuran lingkaran pinggang pada penelitian ini didapatkan sebanyak 75% subjek dikategorikan obesitas sentral. Hasil penelitian ini lebih besar dibandingkan angka obesitas sentral berdasarkan Risesdas 2007 sebanyak 18,8%.<sup>21</sup> Hasil penelitian ini hampir sama dengan penelitian di Bandung tahun 2008, angka obesitas sentral sebanyak 71,7%.<sup>22</sup> Tingginya obesitas dimungkinkan karena sampel 2-3 kali dalam sehari mengonsumsi makanan cemilan padat energi yang mengandung tinggi karbohidrat dan lemak misalnya kue dan makanan yang digoreng yaitu gorengan tempe, bakwan serta aktivitas kurang. Jajanan ini memungkinkan beberapa subjek memiliki asupan lemak >30%. Tubuh memerlukan asupan lemak dalam jumlah cukup. Asupan lemak yang berlebihan

akan disimpan dalam bentuk jaringan adiposa dan dalam waktu yang lama dapat mengakibatkan kelebihan berat badan dan memicu terjadinya obesitas.<sup>23</sup> Hal ini disebabkan karena penambahan jumlah sel lemak dalam tubuh akan menyebabkan penambahan ukuran sel.<sup>24</sup>

Obesitas sentral berhubungan dengan akumulasi dari jaringan adiposit visceral, hal ini berhubungan dengan terjadinya resistensi insulin yang berakibat pada risiko terjadinya penyakit kardiovaskuler. Lingkar pinggang dapat menggambarkan akumulasi dari lemak intra abdominal atau lemak visceral. Lemak visceral mengelilingi organ-organ tubuh seperti hati, ginjal, jantung. Penumpukan lemak di daerah intra abdominal memicu pelepasan asam lemak bebas secara berlebihan ke dalam sirkulasi portal dalam aliran darah yang sebelumnya melalui hati. Peningkatan asam lemak ini akan meningkatkan sintesis trigliserida sehingga timbul konsekuensi metabolik seperti peningkatan produksi lemak hati dan resistensi insulin. Resistensi insulin menyebabkan terjadinya kelainan profil lipid yaitu kadar trigliserida tinggi, kolesterol HDL rendah, dan meningkatnya subfraksi LDL kecil padat (*small dense LDL*). Pada orang obesitas mengalami peningkatan sintesis hepatic dari VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*) yang berhubungan dengan hipertrigliserida, menurunnya kadar kolesterol HDL dan meningkatnya kadar kolesterol LDL.<sup>8,9</sup>

### **Tekanan Darah**

Tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik subjek termasuk dalam kategori hipertensi derajat 1 sebanyak 6,2% dan 12,4%. Diduga faktor risiko terjadinya hipertensi subjek adalah obesitas, merokok, aktivitas fisik kurang, kurangnya asupan serat dan asupan tinggi kolesterol. Hal ini sejalan dengan teori faktor risiko hipertensi antara lain usia, genetik, obesitas, asupan tinggi natrium, asupan rendah serat, kurangnya aktivitas fisik, mengkonsumsi alkohol berlebih, merokok.<sup>5,6,12</sup>

Pasien dengan prehipertensi berisiko mengalami peningkatan tekanan darah menjadi hipertensi. Mereka yang tekanan darahnya berkisar antara 130-139/80-89 mmHg dalam sepanjang hidupnya akan memiliki dua kali risiko menjadi

hipertensi dan mengalami penyakit kardiovaskuler dari pada yang tekanan darahnya lebih rendah.<sup>18</sup>

Peningkatan tekanan darah sistemik meningkatkan resistensi terhadap pemompaan darah dari ventrikel kiri, akibatnya beban kerja jantung bertambah. Sebagai akibatnya, terjadi hipertrofi ventrikel untuk meningkatkan kekuatan kontraksi. Akan tetapi kemampuan ventrikel untuk mempertahankan curah jantung dengan hipertrofi kompensasi akhirnya terlampaui, dan terjadi dilatasi dan payah jantung. Hal ini diperparah jika ada proses aterosklerosis maka suplai oksigen miokardium berkurang. Kebutuhan miokardium akan oksigen yang meningkat akibat hipertrofi ventrikel dan peningkatan beban kerja jantung, hal ini dapat menyebabkan penyakit kardiovaskuler.<sup>25</sup>

### **Profil Lipid**

Kadar kolesterol total sebagian kecil subjek termasuk dalam kategori *borderline high* 9 orang (28,1%). Kadar kolesterol total sampel tertinggi adalah 226 mg/dl. Dari 28,1% subjek dengan kategori *borderline high*, 25% subjek dikategorikan obesitas sentral, asupan kolesterol 12,5% subjek lebih dari 300 mg/hari dan aktivitas fisik 6 subjek termasuk kategori ringan. Penelitian ini sejalan dengan teori bahwa faktor risiko peningkatan kadar kolesterol yaitu umur, diet tinggi lemak, tinggi asupan kolesterol, tinggi asam lemak jenuh, kurangnya aktivitas fisik, obesitas yang dapat meningkatkan kadar kolesterol. Kolesterol mulai meningkat pada umur 20 tahun baik laki-laki maupun perempuan. Pada umur 20-65 tahun kadar kolesterol meningkat pada laki-laki sebesar 21%. Penelitian yang dilakukan oleh Denke menyatakan bahwa peningkatan konsumsi kolesterol sebanyak 25 mg/hari dapat meningkatkan kadar kolesterol darah sebanyak 1 mg/dl.<sup>5</sup> Kolesterol di dalam tubuh tidak dapat dioksidasi menjadi sumber energi. Kolesterol dalam darah dapat diturunkan dengan cara mengurangi konsumsi makanan berlemak jenuh tinggi dan meningkatkan konsumsi makanan berserat.<sup>26</sup>

Hasil pengukuran kadar trigliserida subjek penelitian menunjukkan sebanyak 2 orang (6,3%) dikategorikan *borderline high* dan tinggi sebanyak 2 orang (6,3%).

Kadar trigliserida tertinggi adalah 332 mg/dl. Penyebab kadar trigliserida termasuk dalam *kategori borderline high* dan tinggi pada subjek dimungkinkan karena asupan serat subjek kurang dari 25 gr/hr, asupan tinggi kolesterol, selain itu sebanyak 2 orang subjek termasuk dalam kategori obesitas sentral. Dalam penelitian ini ditemukan subjek yang memiliki kadar trigliserida termasuk dalam kategori tinggi yaitu 332 mg/dl. Kadar kolesterol total subjek ini masuk dalam kategori *borderline high* yaitu 222 mg/dl dan kolesterol LDL mendekati optimal 102,6 mg/dl.

Tingginya kadar trigliserida subjek ini dimungkinkan karena tingginya asupan karbohidrat lebih dari 60% kebutuhan. Karbohidrat dipecah menjadi glukosa, glukosa melalui jalur glikolisis akan dimetabolisme menjadi piruvat, kemudian jaringan aerob akan memetabolisme piruvat menjadi asetil-KoA yang akan masuk ke dalam siklus asam sitrat, namun asetil KoA juga merupakan prekursor asam lemak dan kolesterol dimana asam lemak ini akan diesterifikasi dengan gliserol untuk membentuk trigliserida.<sup>27</sup>

Kadar kolesterol dan trigliserida yang tinggi dapat menyebabkan pembentukan aterosklerosis. LDL dan VLDL membawa lemak ke seluruh tubuh termasuk sel endotel arteri. Lipoprotein membawa kolesterol dan trigliserida masuk ke dalam sel akibatnya kolesterol dan trigliserida dilepaskan di dalam sel. Di dinding arteri, oksidasi kolesterol dan trigliserida menyebabkan pembentukan radikal-radikal bebas yang dapat merusak sel-sel endotel. Buruknya sirkulasi ke sebagian organ menyebabkan hipoksia dan cedera jaringan merangsang reaksi peradangan yang berperan menimbulkan aterosklerosis.<sup>28</sup>

Hasil pengukuran kadar kolesterol LDL subjek menunjukkan sebanyak 5 orang (15,6%) dikategorikan *borderline high* dan sangat tinggi sebanyak 1 orang (3,1%). Kadar kolesterol LDL tertinggi adalah 191,4 mg/dl. Faktor risiko tingginya kolesterol LDL 6 subjek ini dimungkinkan karena subjek dikategorikan obesitas sentral, 2 subjek memiliki kebiasaan merokok 5 dan 12 batang sehari, dan asupan serat kurang. Penelitian ini sejalan dengan teori bahwa faktor risiko peningkatan kadar kolesterol LDL yaitu rendah asupan asam lemak tak jenuh,

tingginya asupan asam lemak trans, tinggi asupan kolesterol, usia, genetik, obesitas, rendahnya asupan serat, merokok.<sup>5,29</sup>

Pada penelitian ini, terdapat subjek dengan kadar kolesterol LDL 191,4 mg/dl yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Tetapi jika dilihat dari kadar kolesterol total, trigliserida dan kolesterol HDL termasuk normal. Tingginya kadar kolesterol LDL pada subjek ini dimungkinkan karena subjek merokok.

LDL merupakan pembawa utama kolesterol dalam aliran darah, sehingga kadar kolesterol total dan kolesterol LDL berkorelasi. Lima puluh persen apolipoprotein LDL adalah apo B-100. Setelah LDL dibentuk oleh katabolisme VLDL, 60% dibawa oleh reseptor LDL ke hati, adrenal dan jaringan lain. Sisanya dikatabolisme melalui jalur nonreseptor. Jumlah dan aktivitas reseptor keduanya ini merupakan determinan utama kadar kolesterol LDL dalam darah. Kolesterol LDL dan apo B merupakan faktor risiko aterogenesis. LDL dapat dioksidasi dan dibawa oleh sel endotelial dan makrofag ke dinding arteri sehingga menyebabkan aterosklerosis. Hal ini yang dapat memicu terjadinya penyakit kardiovaskuler.<sup>5</sup>

Kadar kolesterol HDL subjek sebanyak 6 orang (18,8%) dikategorikan optimal dan normal 26 orang (81,2%). Kadar sampel terendah adalah 40 mg/dl. Sebagian besar sampel memiliki kadar kolesterol HDL normal dimungkinkan karena sebagian besar sampel tidak merokok dan aktivitas fisik sebagian besar subjek termasuk kategori sedang.

Kadar kolesterol HDL dapat menjadi prediktor yang kuat terhadap risiko penyakit kardiovaskuler.<sup>8</sup> Kadar kolesterol HDL yang rendah menunjukkan risiko penyakit kardiovaskuler yang tinggi. Hal ini dikarenakan kolesterol HDL berperan sebagai proteksi dari penyakit kardiovaskuler. Fungsi kolesterol HDL adalah menjaga pengangkutan balik kolesterol secara normal.<sup>30</sup> Kolesterol HDL mengangkut kolesterol yang berlebih dari pembuluh darah dan membawa kembali ke hati. Kolesterol HDL dapat mencegah penyempitan pembuluh darah sehingga membuat aliran darah menjadi lancar.<sup>31</sup> Selain itu, kolesterol HDL dapat secara langsung menahan aksi oksidasi kolesterol LDL sehingga dapat mengurangi proses aterogenesis yang menjadi penyebab aterosklerosis.<sup>30</sup>

## **Glukosa Darah Puasa**

Kadar glukosa darah puasa subjek dikategorikan normal. Kadar glukosa darah puasa tertinggi adalah 84 mg/dl. Semua subjek memiliki kadar glukosa darah puasa normal dimungkinkan karena hanya 25% subjek yang merokok. Selain itu, rata-rata aktivitas fisik subjek dalam kategori sedang yaitu 2179,9 kkal.min.

Kerusakan lapisan endotel arteri dapat disebabkan secara langsung oleh tingginya kadar glukosa dalam darah, metabolit glukosa atau tingginya kadar asam lemak dalam darah. Akibat kerusakan tersebut, permeabilitas sel endotel meningkat sehingga molekul-molekul yang mengandung lemak masuk arteri. Kerusakan sel endotel akan mencetuskan reaksi imun dan peradangan sehingga akhirnya terjadi pengendapan trombosit, makrofag dan jaringan fibrosa. Sel-sel otot polos berproliferasi. Penebalan dinding arteri menyebabkan hipertensi yang semakin merusak lapisan endotel arteri.<sup>28</sup>

## **Asupan Serat**

Sebagian besar 90,6% asupan serat subjek dalam kategori kurang dengan rerata 16,0±5,9 gram/hari. Data Puslitbang Depkes RI tahun 2004 menunjukkan, ternyata konsumsi serat masyarakat Indonesia hanyalah 10,5 gram/hari.<sup>32</sup> Serat makanan adalah polimer karbohidrat yang tak dapat dicerna.<sup>19</sup> Anjuran kecukupan serat sehari menurut FDA dan *World Health Organization* (WHO) adalah sekitar 25 gram.<sup>6,34</sup> Sedangkan menurut ADA sekitar 20-35 gram per hari. Asupan serat subjek yang kurang dimungkinkan karena subjek mengkonsumsi sayur dan buah 3-4x seminggu, tetapi sekali makan hanya mengkonsumsi sayur 2-3 sendok makan sehingga bila dibagi menjadi rata-rata harian asupan serat subjek dalam kategori kurang.

Serat makanan dibagi menjadi dua kelompok yaitu serat larut air dan serat tidak larut air. Serat larut air (*soluble fiber*) antara lain pektin, hemiselulosa, gum, mucilages yang banyak terdapat pada produk biji-bijian (oat, barley, gandum roti), sayuran dan buah – buahan (apel, jeruk). Serat tidak larut air (*insoluble fiber*) terdiri dari lignin dan selulosa, yang terdapat dalam beras merah, tepung-tepungan, biji-bijian, buah, sayur (kubis, wortel, tauge), gandum.<sup>6</sup>

Kadar kolesterol darah yang tinggi dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler. Diet kaya serat dapat menurunkan kadar kolesterol darah dengan 20% atau lebih. Jika kita menurunkan kadar kolesterol darah sebesar 1%, kita dapat menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler sebesar 2%, maka konsumsi serat yang tinggi dapat menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler sebesar 40% atau lebih. Serat larut dapat menurunkan kolesterol dengan mengikat asam empedu di usus halus dan diekskresi melalui feses. Asam empedu dibutuhkan dalam proses pencernaan, sehingga hati harus mensintesis asam empedu dari kolesterol di dalam tubuh. Rantai pendek pada asam lemak diproduksi dari fermentasi serat oleh bakteri di usus besar dan juga untuk mencegah pembentukan kolesterol sehingga dapat menurunkan kolesterol darah.<sup>12</sup>

### **Hubungan Asupan Serat dengan Lingkar Pinggang**

Hasil analisis bivariat menunjukkan ada hubungan asupan serat dengan lingkar pinggang. Setelah dikontrol dengan aktivitas fisik dan asupan protein sebagai perancu positif dan asupan protein, karbohidrat, lemak, kolesterol serta kebiasaan merokok sebagai perancu negatif menunjukkan ada hubungan asupan serat dengan lingkar pinggang. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Willet et al tahun 2003 yang menyatakan wanita yang asupan seratnya tinggi, berisiko kecil mengalami peningkatan berat badan.<sup>34</sup>

Di dalam lambung makanan yang banyak mengandung serat akan tinggal lebih lama sehingga akan memberikan rasa kenyang lebih lama. Serat mampu melapisi mukosa usus halus yang akan meningkatkan kekentalan volume makanan dan memperlambat penyerapan glukosa sehingga kelebihan energi dapat dihindarkan.<sup>6,36</sup> Serat juga mampu mencegah terjadinya gangguan metabolisme sehingga tubuh terhindar dari kemungkinan serangan penyakit kardiovaskuler.<sup>6</sup>

Serat mampu mempunyai peranan penting dalam pemeliharaan kesehatan maupun pencegahan penyakit. Konsumsi serat yang cukup setiap hari mampu mengontrol dan mempertahankan berat badan normal. Serat juga mampu memberikan efek kenyang lebih lama, sehingga dapat menurunkan berat badan dan kelebihan berat badan dapat dihindarkan.<sup>15</sup>

### **Hubungan Asupan Serat dengan Tekanan Darah**

Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak ada hubungan asupan serat dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Setelah dikontrol dengan aktivitas fisik dan asupan protein sebagai perancu positif dan asupan protein, karbohidrat, lemak, kolesterol serta kebiasaan merokok sebagai perancu negatif hubungan tetap tidak bermakna. Hal ini tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa asupan serat berhubungan dengan tekanan darah.

Serat larut yang berasal dari buah-buahan mempunyai hubungan yang berlawanan dengan tekanan darah. Konsumsi serat larut yang berasal dari buah-buahan yang tinggi dapat mencegah terjadinya penyakit kardiovaskular seperti aterosklerosis. Fungsi dari serat larut ini ternyata berhubungan dengan asam empedu. Serat larut tersebut mencegah penyerapan asam empedu, kolesterol, dan lemak sehingga darah yang pekat akan menjadi lebih encer dan tekanan periferinya akan menjadi berkurang.<sup>10,11</sup>

Hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada hubungan asupan serat dengan tekanan darah dimungkinkan karena sebagian besar asupan serat subjek kurang dari kebutuhan.

### **Hubungan Asupan Serat dengan Profil Lipid**

Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak ada hubungan antara asupan serat dengan kadar kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL dan kolesterol HDL. Setelah dikontrol dengan aktivitas fisik dan asupan protein sebagai perancu positif dan asupan protein, karbohidrat, lemak, kolesterol serta kebiasaan merokok sebagai perancu negatif hubungan tetap tidak bermakna. Hal ini tidak sesuai dengan teori yang menyatakan diet tinggi serat dapat menurunkan kadar kolesterol darah.

Kadar kolesterol darah yang tinggi dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler. Diet kaya serat dapat menurunkan kadar kolesterol darah dengan 20% atau lebih. Jika kita menurunkan kadar kolesterol darah sebesar 1%, kita dapat menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler sebesar 2%, maka konsumsi



serat yang tinggi dapat menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler sebesar 40% atau lebih.<sup>12</sup>

Serat larut dapat menurunkan kadar kolesterol darah. Pada saluran pencernaan, serat larut dapat mengikat empedu dan menurunkan jumlah empedu yang ada dalam tubuh untuk direabsorpsi. Dengan mereabsorpsi empedu, tubuh dapat menggunakan kolesterol dari darah untuk membuat empedu yang baru dimana empedu berfungsi untuk membantu mencerna lemak disebut juga empedu sebagai "reabsorpsi" dan "recycle" lemak. Tidak adanya hubungan ini dimungkinkan karena sebagian besar asupan serat subjek kurang dan sebagian besar asupan kolesterol subjek cukup (<300 mg per hari).

Pada penelitian ini diketahui bahwa tidak ada hubungan antara asupan serat dengan kadar trigliserida. Setelah dikontrol dengan aktivitas fisik dan asupan protein sebagai perancu positif dan asupan protein, karbohidrat, lemak, kolesterol serta kebiasaan merokok sebagai perancu negatif hubungan tetap tidak bermakna. Hal ini tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa serat dapat menurunkan kadar trigliserida.

Trigliserida dalam usus halus dihidrolisis menjadi asam lemak dan gliserol, asam lemak ini akan diikat oleh serat sehingga tidak dapat membentuk *micelle* dan tidak dapat diabsorpsi dalam usus halus, kemudian akan menuju usus besar untuk diekskresi dalam bentuk feses atau degradasi oleh bakteri usus.<sup>15</sup> Penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan Lairon *et.al*, menyatakan bahwa diet tinggi serat dapat menurunkan kadar kolesterol total dan kadar trigliserida.<sup>10</sup>

Tidak adanya hubungan ini dimungkinkan karena aktivitas fisik sebagian besar subjek tergolong sedang. Ketidakaktifan fisik meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler yang setara dengan hiperlipidemia atau merokok.<sup>35</sup> Dari beberapa penelitian terbukti bahwa aktifitas fisik yang teratur dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL dan apoA1, menurunkan kadar trigliserida dan kolesterol LDL, meningkatkan sensitivitas insulin, memperbaiki toleransi glukosa, meningkatkan kebugaran serta menurunkan berat badan. Penghentian latihan akan menurunkan kembali kolesterol HDL dalam beberapa bulan.<sup>19</sup>

Pada penelitian ini diketahui bahwa tidak ada hubungan antara asupan serat dengan kolesterol LDL. Setelah dikontrol dengan aktivitas fisik dan asupan protein sebagai perancu positif dan asupan protein, karbohidrat, lemak, kolesterol serta kebiasaan merokok sebagai perancu negatif hubungan tetap tidak bermakna. Hal ini tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa serat larut dapat menurunkan kolesterol total dan kolesterol LDL dibandingkan serat tak larut. Serat larut ini banyak terdapat pada legume, kacang-kacangan, sayuran dan buah tertentu. Mengonsumsi 5-10 gram serat larut per hari dapat menurunkan kadar kolesterol LDL sebesar 5%.<sup>6</sup> Tidak adanya hubungan ini dimungkinkan karena tiga sampai empat kali dalam seminggu subjek mengonsumsi sumber protein kedelai yaitu tahu dan tempe.

Protein kedelai efektif dalam menurunkan kolesterol LDL pada penderita hiperkolesterolemia, dampak penurunan ini bervariasi pada nilai lipid normal.<sup>29</sup> Kebutuhan protein kedelai sekitar 25 gram per hari dibutuhkan untuk hasil yang signifikan.<sup>6</sup> Isoflavon kedelai dapat menurunkan tekanan darah sehingga berpengaruh terhadap pembuluh darah, fungsi endotelial, aktivasi dan agregasi platelet, oksidasi LDL.<sup>4</sup>

Pada penelitian ini diketahui bahwa tidak ada hubungan antara asupan serat dengan kolesterol HDL. Setelah dikontrol dengan aktivitas fisik sebagai perancu positif dan asupan protein, karbohidrat, lemak, kolesterol serta kebiasaan merokok sebagai perancu negatif hubungan tetap tidak bermakna. Hal ini tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa serat larut dapat meningkatkan kolesterol HDL. Asupan serat yang tinggi dihubungkan dengan penurunan kolesterol LDL sehingga dapat menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler.<sup>14</sup> Penurunan kolesterol LDL menyebabkan terjadinya peningkatan kolesterol HDL. Tidak adanya hubungan ini dimungkinkan karena aktivitas fisik sebagian subjek tergolong sedang. Selain itu, tidak adanya hubungan ini diduga karena sebagian besar subjek tidak merokok.

Merokok adalah faktor risiko utama penyakit kardiovaskuler. Kandungan asap rokok merusak sel pembuluh darah, mengurangi aliran oksigen yang dibawa oleh darah dan meningkatkan denyut jantung serta tekanan darah.

Ketidakcukupan oksigen juga meningkatkan akumulasi lipid di dinding pembuluh darah.<sup>6</sup> Meningkatnya risiko juga dari jumlah rokok yang dihisap setiap hari. Nikotin dan zat lainnya yang terkandung di dalam rokok menyebabkan progresifitas terjadinya aterosklerosis. Merokok menyebabkan penurunan kolesterol HDL (rata-rata 6-8 mg/dl) dan peningkatan kadar glukosa darah.<sup>5</sup>

### **Hubungan Asupan Serat dengan Glukosa Darah Puasa**

Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak ada hubungan antara asupan serat dengan glukosa darah puasa. Setelah dikontrol dengan aktivitas fisik dan asupan protein sebagai perancu positif dan asupan protein, karbohidrat, lemak, kolesterol dan kebiasaan merokok tetap tidak bermakna. Hal ini tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa asupan serat berhubungan dengan kadar glukosa darah puasa.

Serat di dalam usus halus dapat memperlambat penyerapan glukosa dan meningkatkan kekentalan isi usus yang secara tidak langsung dapat menurunkan kecepatan difusi permukaan mukosa usus halus sehingga dapat memperlambat kenaikan kadar glukosa darah. Serat dalam usus besar dapat difermentasi oleh bakteri anaerob. Metabolit hasil fermentasi serat yaitu asam lemak rantai pendek jenis propionat yang di dalam hati dapat menghambat kerja HMG Co-A reduktase, menghambat mobilisasi asam lemak dan mengurangi glukoneogenesis. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan sekresi insulin, peningkatan transport glukosa ke hati dan kemungkinan akan menyebabkan terjadinya penurunan kadar glukosa darah.<sup>15</sup>

Tidak ada hubungan asupan serat dengan glukosa darah puasa dimungkinkan karena asupan serat sebagian subjek yang kurang bila dibandingkan dengan kebutuhan. Selain itu kemungkinan juga karena sebagian besar aktivitas fisik subjek kategori sedang.

## **KETERBATASAN PENELITIAN**

Pengumpulan data asupan makanan diperoleh dengan metode *semi quantitative* FFQ sehingga terdapat kemungkinan terjadi bias karena tergantung pada daya ingat subjek.

## **SIMPULAN**

Sebanyak 90,6% asupan serat subjek dalam kategori kurang. Sebanyak 75% subjek dikategorikan obesitas sentral. Sebanyak 6,2% subjek memiliki tekanan darah sistolik hipertensi derajat 1 dan 12,4% memiliki tekanan darah diastolik hipertensi derajat 1. Subjek memiliki kadar kolesterol total *borderline high* 28,1%, trigliserida tinggi 6,3%, kolesterol LDL sangat tinggi 3,1%, kolesterol HDL optimal 18,8%, glukosa darah puasa normal 100%. Ada hubungan yang signifikan antara asupan serat dengan lingkaran pinggang sebelum dan setelah dikontrol dengan asupan protein, karbohidrat, lemak, kolesterol, aktivitas fisik dan merokok.

## **SARAN**

Perlu penelitian lebih lanjut tentang asupan serat dengan faktor risiko penyakit kardiovaskuler dengan membedakan jenis serat dan metode penelitian lain misalnya intervensi dengan jumlah serat yang berbeda.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia yang telah diberikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Dinas Koperasi & UMKM Provinsi Jawa Tengah yang telah memberikan izin penelitian dan pegawai Dinas Koperasi & UMKM Provinsi Jawa Tengah selaku subjek penelitian, kepada dr. Kusmiyati DK, M.Kes atas bimbingan yang diberikan, Prof. dr. H.M. Sulchan, M.Sc, DA. Nutr, Sp. GK dan Gemala Anjani, SP, M.Si atas kritik dan sarannya. Penulis menyampaikan pula ucapan terima kasih khusus kepada orang tua dan keluarga penulis atas doa dan dukungannya,

kepada staf perpustakaan dan akademik Program Studi Ilmu Gizi atas bantuan yang telah diberikan serta sahabat atas doa dan semangat yang diberikan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Sidartawan Soegondo. Perjalanan obesitas menuju diabetes dan penyakit kardiovaskuler. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2005.
2. Profil kesehatan provinsi Jawa Tengah tahun 2008. [Online]. 2010 Maret [dikutip 2010 Maret 20]; Available from: URL : HYPERLINK <http://www.dinkesjatengprov.go.id>
3. Brown CT. Penyakit aterosklerotik koroner. Dalam : Price SA, Wilson LM. Patofisiologi konsep klinis proses-proses penyakit. 6<sup>th</sup> ed. Jakarta:Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2003.h.576-611
4. Geissler C, Powers H, editors. Human nutrition. 11<sup>th</sup> ed. Philadelphia:Elsevier; 2005.
5. Krummel DA. Medical nutrition therapy in cardiovascular disease. In : Mahan LK, Stump SE. Krause's food, nutrition & diet therapy. 11<sup>th</sup> ed. Philadelphia:Elsevier; 2004.p.861-83
6. Rolfes S.R, Pinna K,Whitney E. Understanding normal and clinical nutrition. 7<sup>th</sup> ed. USA: Thomson Laerning; 2006.
7. Hardiansyah, Tambunan V. Angka kecukupan energi, protein, lemak dan serat makanan. Prosiding widya karya nasional pangan dan gizi VIII 17-19 Mei. 2004.
8. Grundy SM, Nutrition in the management of disorders of serum lipoprotein and lipis. In : Shils ME. Modern nutrition in health and disease. 10<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006.
9. Adam J.M.F. Dislipidemia . Dalam : Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata KA, Setiyati S, editors. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jakarta: Fakultas Kedokteran UI; 2006.h.1921-32
10. Lairon D, Arnault N, Betrais S, Planells R, Clero E., Herchberg S, et al. Dietary fiber intake and risk factors for cardiovascular disease in French

- adults. Am J Clin Nutr [serial online] 2005 [dikutip pada 9 Mei 2010]; 82: 1185-94. Available from: URL HYPERLINK <http://www.ajcn.org>.
11. Kotchen TA, Kotchen JM. Nutrition, Diet, and Hypertension. In : Shils ME. Modern Nutrition in Health and Disease. 10<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006.p.1095-102.
  12. Insel P, Turner R.E, Ross D. Discovering nutrition. 2<sup>nd</sup> ed. American Dietetic Association; 2006.
  13. Linder MC. Biokimia nutrisi dan metabolisme dengan pemakaian secara klinis. Jakarta: UI Press; 2004.h.54-5
  14. Salvado JS, Bullo M, Heras AP, Ros E. Dietary fiber, nuts and cardiovascular disease. British journal of nutrition [serial online] 2006 [dikutip pada 9 Mei 2010]; 96: Suppl. 2, 45-51. Available from: URL HYPERLINK <http://www.bnj.org>.
  15. Groff J.L, Gropper S.S, Hunt S.M. Dietary fiber : advanced nutrition and human metabolism.4<sup>th</sup> ed. Los Angeles; 2005.
  16. Natalia Desy Putriningtyas. Pengaruh konsumsi minuman bekatul dengan kadar serat yang berbeda terhadap kadar kolesterol darah. Artikel penelitian. Semarang : Universitas Diponegoro; 2007.
  17. Sidartawan Sugondo. Obesitas. Dalam: Aru W Sudoyo, Bambang Setiyohadi, Idrus Alwi, Marcellus Simadibrata K, dan Siti Setiati, editors. Ilmu Penyakit Dalam Jilid III. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2006. h.1923
  18. Mohammad Yogiantoro. Hipertensi esensial. Dalam : Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata KA, Setiyati S, editors. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jakarta: Fakultas Kedokteran UI; 2006.h.599-600.
  19. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). Petunjuk praktis penatalaksanaan dislipidemia. Jakarta; 2004.
  20. Sidartawan Soegondo, Reno Gustaviani. Sindrom metabolik. Dalam : Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata KA, Setiyati S, editors. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jakarta: Fakultas Kedokteran UI; 2006.h.1850

21. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007 [online] 2010Agustus [dikutip 2010 Agustus 25]; Available from : <http://www.litbang.depkes.go.id/>.
22. Retno Aprilia Prasetyawati. Hubungan antara asupan asam lemak jenuh dan lingkar pinggang dengan dislipidemia pada pasien rawat jalan di poliklinik penyakit dalam RS Al Islam Bandung. Artikel penelitian. Semarang : Universitas Diponegoro; 2009.
23. Sunita Almatsier. Prinsip dasar ilmu gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 2003.
24. Iva Tsalissavrina, Djoko Wahono, Dian Handayani. Pengaruh pemberian diet tinggi karbohidrat dibandingkan diet tinggi lemak terhadap kadar trigliserida dan kolesterol HDL. Surabaya: FK UNIBRAW. Vol-XXII; 2006
25. Price SA, Wilson LM. Patofisiologi konsep klinis proses-proses penyakit. 6<sup>th</sup> ed. Jakarta:Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2003
26. Rodrigues SC, Dutra JE, Souza RA. Effect of rice bran fiber diet on serum glucose levels of diabetes patient in Brasil. Arch Latinoan Nutr [serial online] 2005 [dikutip pada 14 Juli 2010]; 55(1): 23-7.
27. Bender DA, Mayes PA. Tinjauan umum metabolisme dan penyediaan bahan bakar metabolik. In: Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW, editors. Biokimia Harper. 27<sup>th</sup> ed. Jakarta: EGC; 2006.p.139-51
28. Corwin EJ. Buku saku patofisiologi. Jakarta: EGC; 1997.
29. Riccardi G, Rivellse A, William C. The cardiovascular system. In: Gibney MJ, Macdonald IA and Roche HM, editor. Nutrition & metabolism. Minion: Blackwell Science; 2003. p.224-46
30. Sul HS, Storch J. Cholesterol and lipoptotein: Synthesis, transport and metabolism. In: Stipanuk MH, editor. Biochemical, physiological and molecular aspect of human nutrition. 2<sup>nd</sup> ed. USA: Saunders; 2006.p.492-515
31. Sidartawan Soegondo. Raising HDL-C: New strategy looking beyond LDL-C lowering. In: Prosiding 5<sup>th</sup> National Obesity Symposium (NOS V); 20-21 Mei 2006; Jakarta. Jakarta: Himpunan Studi Obesitas Indonesia; 2006.

32. Rencana Aksi Nasional Pangan dan Gizi tahun 2006-2010. [online] 2010 Agustus [dikutip 2010 Agustus 25]; available from : [kgm.bappenas.go.id/document/makalah/24\\_makalah.pdf](http://kgm.bappenas.go.id/document/makalah/24_makalah.pdf)
- 33.Sizer FS, Whitney E. Nutrition concepts and controversies. 10<sup>th</sup> ed. USA: Thomson Wadsworth; 2006.
34. Liu S, Willet WC, Manson JE, Hu FB, Rosner B, Colditz G. Relation between changes intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women. Am J Clin Nutr [serial online] 2003 [dikutip pada 14 Juli 2010]; 78: 920-7. Available from: URL HYPERLINK <http://www.ajcn.org>
35. Guyton AC, Hall JE. Buku ajar fisiologi kedokteran. 11<sup>th</sup> ed. Jakarta:Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2007



