



UNIVERSITAS INDONESIA

**HUBUNGAN ANTARA ASUPAN MAKRONUTRIEN DAN PROFIL
LIPID DENGAN UKURAN LINGKAR PINGGANG
KARYAWATI USIA 35 – 45 TAHUN**

TESIS

**NURLY HESTIKA WARDHANI
0606000420**

**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDONESIA
PROGRAM STUDI ILMU GIZI
KEKHUSUSAN ILMU GIZI KLINIK
JAKARTA, DESEMBER 2009**



UNIVERSITAS INDONESIA

**HUBUNGAN ANTARA ASUPAN MAKRONUTRIEN DAN PROFIL
LIPID DENGAN UKURAN LINGKAR PINGGANG
KARYAWATI USIA 35 – 45 TAHUN**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister

**NURLY HESTIKA WARDHANI
0606000420**

**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDONESIA
PROGRAM STUDI ILMU GIZI
KEKHUSUSAN ILMU GIZI KLINIK
JAKARTA, DESEMBER 2009**

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : Nurly Hestika Wardhani
NPM : 0606000402
Program Studi : Ilmu Gizi, Kekhususan Ilmu Gizi Klinik
Judul Tesis : Hubungan Antara Asupan Makronutrien dan Profil Lipid Dengan Ukuran Lingkar Pinggang Karyawati Usia 35 – 45 Tahun

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai pernyataan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister pada Kekhususan Ilmu Gizi Klinik, Program Studi Ilmu Gizi, Program Pascasarjana Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I	: Prof. Dr. Walujo Soerjodibroto, MSc, PhD, SpGK	()
Pembimbing II	: drg. Dwirini Retno, MS	()
Penguji	: dr Ani Retno Prijanti, MS	()
Penguji	: dr. Sri Sukmaniah, MS, SpGK	()
Penguji	: dr. Judilherry Justam, MM, ME	()
Penguji	: dr. Tri Juli Edi, SpPD	()

Ditetapkan di : Jakarta
Pada tanggal : 29 Desember 2009

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun rujukan
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Nurly Hestika Wardhani

NPM : 0606000402

Tanda tangan : 

Tanggal : 29 Desember 2009

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurly Hestika Wardhani
NPM : 0606000402
Program Studi : Ilmu Gizi
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya : Tesis

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul

**HUBUNGAN ANTARA ASUPAN MAKRONUTRIEN DAN PROFIL
LIPID DENGAN UKURAN LINGKAR PINGGANG
KARYAWATI USLA 35 – 45 TAHUN**

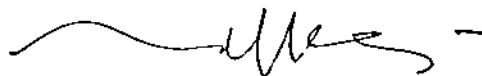
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Jakarta

Pada tanggal 29 Desember 2009

Yang menyatakan,



(Nurly Hestika Wardhani)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang atas berkat, karunia dan kuasanya telah memberikan segala kekuatan dan kemudahan sehingga penelitian dan penyusunan tesis ini penulis selesaikan.

Penelitian ini merupakan penelitian potong lintang untuk mengetahui hubungan antara asupan makronutrien dan profil lipid serta hubungannya dengan ukuran lingkaran pinggang pada perempuan usia 35 – 45 tahun. Dengan mulai menurunnya kadar estrogen, dari penelitian-penelitian terdahulu pada perempuan usia 45 – 55 tahun menyebabkan perubahan profil lipid dan distribusi lemak, namun tidak diketahui apakah saat ini pada perempuan pada usia 35 – 45 tahun sudah mulai terjadi perubahan distribusi lemak dan profil lipid dalam hubungannya dengan perubahan jumlah dan komposisi asupan makronutrien. Karena itu, penelitian ini dilakukan di Jakarta, terhadap karyawan usia 35 – 45 tahun, diharapkan dapat menambah pengetahuan dan dapat menjadi data dasar bagi penelitian selanjutnya.

Dengan selesainya penyusunan tesis ini, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tidak terhingga kepada Prof. Dr. Walujo S. Soerjodibroto, MSc, PhD, SpGK selaku pembimbing I. Kesabaran, bantuan, waktu dan pengarahan yang sangat berharga, telah diberikan selama penulis berada dalam bimbingan beliau sejak pengajuan usulan penelitian sampai dengan selesainya penyusunan tesis ini.

Kepada dr. Lanny Lestiani M.Sc, SpGK, terima kasih yang sedalam-dalamnya atas kesabaran beliau, kesediaan meluangkan waktu serta memberikan perhatian dan pengarahan baik selaku pembimbing selama tiga semester pertama pendidikan maupun selaku Ketua Program Studi Ilmu Gizi.

Kepada drg. Dwirini Retno, MS selaku pembimbing II, terimakasih yang sebesar-besarnya atas dukungan dan semangat yang selalu di berikan di sela-sela jadwal beliau yang padat, beliau masih meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

Terima kasih kepada dr. Victor Tambunan, MSc, SpGK selaku ketua Departemen Ilmu Gizi serta dr. Erwin Christianto, MGizi, SpGK, dan dr. Diana

Sunardi, MGizi selaku ketua Kekhususan Ilmu Gizi Klinik beserta seluruh staf pengajar di Departemen Ilmu Gizi, atas bimbingan dan dukungan yang telah diberikan sejak awal mula menjalani pendidikan hingga saat ini.

Kepada dr. Herlina, dr. Lily, Ibu Wastini dan Ibu Yetti selaku dokter dan staf Poliklinik Departemen Kebudayaan dan Pariwisata RI, yang telah dengan sangat tulus membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian ini.

Untuk suami tercinta, dr. Badai Bhatara Tiksnadi, MM, terima kasih atas dukungan, bantuan, pengertian dan kesabaran yang diberikan setiap hari sejak penulis memulai pendidikan hingga saat ini. Teruntuk orang tua, Mama dan Papa yang tak henti-hentinya memberikan dukungan baik dalam doa, waktu, tenaga dan biaya serta dukungan moril selama penulis menjalani pendidikan. Kepada kedua mertuaku, Ayah dan Bunda terima kasih telah senantiasa mendoakan dan memberi semangat kepada penulis. Tak lupa terimakasihku untuk anakku Otto Tjakrabuana Tiksnadi yang selalu menjadi semangat dan motivasi Mami dalam menyelesaikan tesis ini.

Kepada teman-teman seperjuangan angkatan 2006 dan 2007, terima kasih atas semangat dan kebersamaan yang mewarnai hari-hari penulis dalam suka dan duka selama masa pendidikan.

Terima kasih kepada seluruh subyek penelitian yang telah mengikuti seluruh rangkaian penelitian. Kepada seluruh karyawan Departemen Ilmu Gizi serta semua pihak yang telah membantu penulis selama masa penelitian dan pendidikan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih sedalam-dalamnya.

Semoga Allah SWT membalas dengan limpahan berkat dan rahmatNya atas semua kebaikan yang diberikan kepada penulis.

Jakarta, Desember 2009

Penulis

ABSTRAK

Nama : Nurly Hestika Wardhani
Program Study : Ilmu Gizi, Kekhususan Ilmu Gizi Klinik
Judul : Hubungan antara asupan makronutrien dan profil lipid dengan ukuran lingkaran pinggang karyawan usia 35 – 45 tahun

Modernisasi kota-kota besar di Indonesia terutama Jakarta meningkatkan jumlah perempuan bekerja dengan perubahan terhadap gaya hidup terutama dalam jumlah dan komposisi asupan makanan. Hal tersebut bila disertai dengan mulai menurunnya hormon estrogen pada perempuan di awal masa klimakterium, dikhawatirkan telah terjadi perubahan profil lipid dan distribusi lemak. Tujuan penelitian ini adalah diketahuinya asupan total energi dan asupan makronutrien serta profil lipid karyawan di awal masa klimakterium yaitu usia 35-45 tahun, serta hubungannya dengan ukuran lingkaran pinggang. Studi ini adalah studi potong lintang yang dilakukan di Poliklinik Departemen Kebudayaan dan Pariwisata RI. Sebanyak 66 orang karyawan menandatangani lembar persetujuan menjadi subyek penelitian, dengan 52 orang (78,8%) subyek menyelesaikan studi ini. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, pengukuran antropometri dan penilaian asupan makanan menggunakan metode *food record* 3x24 jam. Dilakukan juga pemeriksaan laboratorium untuk mengukur kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida serum. Rerata ukuran lingkaran pinggang subyek adalah $84,8 \pm 9,42$ cm dengan sebagian besar subyek (67,3%) termasuk dalam kategori lebih. Rerata asupan total energi subyek penelitian adalah $1571 \pm 303,2$ kkal, dengan sebagian besar subyek termasuk dalam kategori cukup jika dibandingkan dengan kebutuhan energi total. Rerata asupan makronutrien untuk karbohidrat adalah $213,7 \pm 40,73$ gr ($54,7 \pm 6,24$ %E), serat $11,2 \pm 4,52$ gr, protein $54,0 \pm 13,25$ gr ($13,7 \pm 1,89$ %E), lemak $56,0 \pm 17,76$ gr ($31,6 \pm 5,62$ %E), SAFA $25,8 \pm 8,84$ gr ($14,6 \pm 3,44$ %E), MUFA $14,1 \pm 5,07$ gr ($8,0 \pm 2,02$ %E), PUFA $12,3 \pm 5,85$ gr ($6,9 \pm 2,84$ %E) dan kolesterol $242,2 \pm 118,36$ mg per hari. Berdasarkan anjuran asupan oleh PERKENI, asupan karbohidrat, protein, MUFA dan PUFA sebagian besar subyek dikategorikan cukup. Sementara asupan lemak, SAFA dan kolesterol sebagian besar subyek dikategorikan lebih dan asupan serat kurang. Kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida subyek berturut-turut adalah $126,3 \pm 29,71$ mg/dL, $58,2 \pm 9,46$ mg/dL dan $84,7 \pm 35,81$ mg/dL. Kadar kolesterol LDL dan trigliserida serum sebagian besar subyek dalam kategori normal. Kadar kolesterol HDL serum seluruh subyek dalam kategori normal. Tidak terdapat hubungan bermakna antara jumlah asupan energi total dan masing-masing makronutrien terhadap ukuran lingkaran pinggang. Namun terdapat korelasi derajat lemah yang bermakna antara kadar trigliserida serum dan ukuran lingkaran pinggang.

Kata kunci:

klimakterium awal, asupan makronutrien, profil lipid, lingkaran pinggang

ABSTRACT

Name : Nurly Hestika Wardhani
Study Programme : Nutrition, Clinical Nutrition
Title : Interrelationship of macronutrient intake, lipid profile and waist circumference in women aged 35 – 45 years

Modernisation on some major cities in Indonesia specially Jakarta has raised the number of working women from year to year, and alter their lifestyle including their total nutrition intake and macronutrient composition. Accompanied with decreasing estrogen level in early climacteric women, there was big concern that there had been alteration on lipid profile and fat distribution among these women. The aim of the study was to evaluate daily intake of total energy, macronutrients and lipid profile among healthy female government employee on early climacterium phase (aged 35-45 years), and their association with waist circumference. This cross sectional study took place in Cultural and Tourism Departement of Republic Indonesia. Sixty six women have provided consent, while 52 subjects (78.8%) have completed the study. Data collection were conducted from interviews, anthropometric measurements and dietary assessment using 3 x 24 hours food record. Serum triglyceride, LDL, HDL cholesterol level were assessed as well. Mean value of waist circumference was 84.8 ± 9.42 cm, and catagorized as high, as well as on the majority of subjects (67.3 %). Mean value and standard deviation of total energy intake was $1571 \pm 303,2$ kcal, and categorized as moderate. The mean intake value of carbohydrate was $213,7 \pm 40,73$ g ($54,7 \pm 6,24$ %E), fiber 11.2 ± 4.52 gr, protein 54.0 ± 13.25 g (13.7 ± 1.89 % E), fat 56.0 ± 17.76 g (31.6 ± 5.62 %E), SAFA 25.8 ± 8.84 gr (14.6 ± 3.44 %E), MUFA 14.1 ± 5.07 gr (8.0 ± 2.02 %E), PUFA 12.3 ± 5.85 gr (6.9 ± 2.84 %E) and cholesterol 242.2 ± 118.36 mg/day. Berdasarkan anjuran asupan oleh PERKENI, asupan karbohidrat, protein, MUFA dan PUFA sebagian besar subyek dikategorikan cukup. Sementara asupan lemak, SAFA dan kolesterol sebagian besar subyek dikategorikan lebih dan asupan serat kurang. Based on PERKENI recomaendation for macronutrient intake, majority of subject's intake of carbohydrate, protein, MUFA and PUFA were catagorized as moderate, the intake of daily fat, SAFA and cholesterol were high, and all subject's intake of fiber was low. Subject's serum LDL and HDL cholesterol level were 126.3 ± 29.71 mg/dL and 58.2 ± 9.46 mg/dL respectively, while serum triglyceride level was 84.7 ± 35.81 mg/dL. Majority of subject's lipid profile categorized as normal. No significant associations were found among total energy as well as macronutrients with waist circumference. Nevertheles, there was weak significant association between triglyceride serum level and waist circumference.

Keywords:

early climacterium, macrontrient intake, lipid profile, waist circumference

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.2 Pertanyaan Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Dislipidemia.....	6
2.2 Obesitas dan Distribusi Lemak.....	19
2.3 Hubungan Antara Asupan Makronutrien dan Profil Lipid Terhadap Ukuran Lingkar Pinggang.....	23
2.4 Kerangka Teori.....	26
2.5 Kerangka Konsep.....	27
3. METODE PENELITIAN	28
3.1 Rancangan Penelitian	28
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
3.3 Bahan Penelitian.....	28
3.4 Instrumen Pengumpulan Data	31
3.5 Cara Kerja	32
3.7 Pengolahan, Analisis dan Penyajian Data.....	37
3.8 Batasan Operasional.....	38
3.10 Alur Penelitian.....	43
4. HASIL PENELITIAN	44
4.1 Seleksi Subyek Penelitian	44
4.2 Karakteristik Subyek Penelitian.....	45
4.3 Asupan Energi Total dan Makronutrien.....	46
4.4 Profil Lipid.....	51

4.5	Sebaran Subyek Penelitian berdasarkan IMT, IAF, Asupan Energi Total dan Makronutrien Menurut Ukuran Lingkar Pinggang.....	51
4.6	Sebaran Subyek Penelitian Berdasarkan Kadar Kolesterol LDL, HDL dan Trigliserida Serum Menurut Ukuran Lingkar Pinggang.....	53
4.7	Korelasi Linkar Pinggang dan Usia, IMT, Asupan Energi Total dan Asupan Makronutein	54
4.8	Korelasi Lingkar Pinggang dan Profil Lipid.....	55
5.	PEMBAHASAN	58
5.1	Kekurangan Penelitian	59
5.2	Karakteristik Subyek Penelitian.....	59
5.3	IMT dan Lingkar Pinggang Subyek.....	59
5.4	Indeks Aktivitas Fisik.....	60
5.5	Asupan Energi Total.....	60
5.6	Asupan Makronutrien.....	61
5.7	Profil Lipid.....	63
5.8	Hubungan antara Lingkar Pinggang Dengan Usia, IMT, Asupan Energi Total, Asupan Makronutrien dan Profil Lipid.....	63
6.	RINGKASAN, SIMPULAN DAN SARAN	66
6.1	Ringkasan.....	66
6.2	Simpulan.....	67
6.3	Saran.....	68
	<i>SUMMARY CONCLUTION AND RECOMMENDATIONS</i>	70
	DAFTAR REFERENSI.....	74
	MANUSCRIPT.....	83
	LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	90

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Klasifikasi Dislipidemia Menurut EAS..... 6
Tabel 2.2	Klasifikasi Kadar Lipid Plasma 7
Tabel 2.3	Jenis dan Contoh Bahan Makanan Sumber SAFA, MUFA dan Kolesterol..... 14
Tabel 3.1	Matriks Identifikasi Variabel..... 36
Tabel 3.2	Interpretasi Koefisien Korelasi 37
Tabel 3.3	Klasifikasi Indeks Massa Tubuh Untuk Orang Asia Pasifik... 38
Tabel 3.4	Penambahan Kebutuhan Kalori Terhadap Kebutuhan Energi Basal Berdasarkan Indeks Aktivitas Fisik..... 40
Tabel 3.5	Interpretasi Asupan Energi Total 40
Tabel 3.6	Interpretasi Asupan Makronutrien 41
Tabel 3.7	Interpretasi Indeks Aktivitas Fisik..... 42
Tabel 3.8	Interpretasi Profil Lipid 42
Tabel 4.1	Nilai Rerata Indeks Massa Tubuh dan Lingkar Pinggang..... 45
Tabel 4.2	Sebaran Subyek Berdasarkan Indeks Massa Tubuh, Indeks Aktivitas Fisik dan Ukuran Lingkar Pinggang 46
Tabel 4.3	Nilai Rerata Asupan Energi Total dan Asupan Makronutrien. 46
Tabel 4.4	Nilai Rerata Asupan SAFA, MUFA, PUFA dan Kolesterol... 48
Tabel 4.5	Sebaran Subyek Berdasarkan Asupan Makronutrien..... 50
Tabel 4.6	Nilai Rerata Kadar Kolesterol LDL, HDL dan Trigliserida serum 50
Tabel 4.7	Sebaran Subyek Berdasarkan Kadar Kolesterol LDL, HDL dan Trigliserida Serum..... 51
Tabel 4.8	Sebaran Subyek Berdasarkan IMT, IAF Menurut Lingkar Pinggang 52
Tabel 4.9	Sebaran Subyek Berdasarkan Asupan Energi Total dan Asupan Makronutrien Menurut Ukuran Lingkar Pinggang..... 53
Tabel 4.10	Sebaran Subyek Berdasarkan Kadar Kolesterol LDL, HDL dan Trigliserida Serum Menurut Ukuran Lingkar Pinggang.... 54
Tabel 4.11	Korelasi Lingkar Pinggang Dengan Usia dan Indeks Massa Tubuh..... 54
Tabel 4.12	Korelasi Lingkar Pinggang Dengan Asupan Energi Total dan Makronutrien..... 55
Tabel 4.13	Korelasi Lingkar Pinggang Dengan Profil Lipid 55

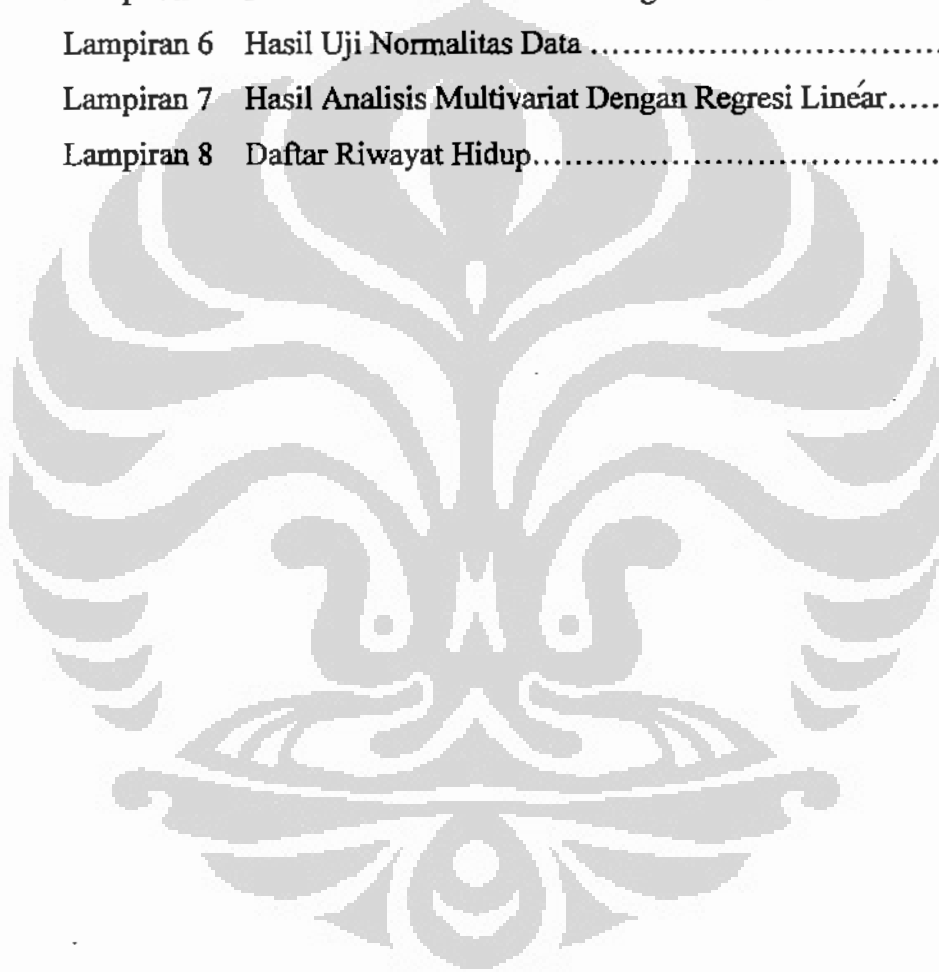
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pembentukan Triglicerida Dari Glukosa	15
Gambar 2.2 Nasib Triglicerida Dari VLDL	16
Gambar 2.3 Pembentukan Asam Lemak Dari Protein	17
Gambar 2.4 Jalur Metabolisme Utama Makronutrien	20
Gambar 4.1 Proporsi Asupan Energi Subyek Dibanding KET Serta Asupan Karbohidrat, Serat, Protein, Lemak Dibandingkan Anjuran PERKENI.....	47
Gambar 4.2 Proporsi Asupan SAFA, MUFA, PUFA dan Kolesterol Dibandingkan Anjuran PERKENI	49
Gambar 4.3 Korelasi Antara Lingkar Pinggang dengan IMT, Asupan Energi Total, Asupan Protein dan MUFA.....	56
Gambar 4.4 Korelasi Antara Lingkar Pinggang dengan Kadar Kolesterol HDL dan Triglicerida	57



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Keterangan Lolos Kaji Etik.....	90
Lampiran 2 Formulir-Formulir Perangkat Penelitian.....	92
Lampiran 3 Pemeriksaan Laboratorium Kolesterol LDL Serum.....	100
Lampiran 4 Pemeriksaan Laboratorium Kolesterol HDL Serum.....	103
Lampiran 5 Pemeriksaan Laboratorium Trigliserida Serum.....	106
Lampiran 6 Hasil Uji Normalitas Data	107
Lampiran 7 Hasil Analisis Multivariat Dengan Regresi Linéar.....	108
Lampiran 8 Daftar Riwayat Hidup.....	110



DAFTAR SINGKATAN

ACAT	: <i>Acyl CoA:Cholesterol Acyl transferase</i>
BB	: Berat Badan
CETP	: <i>Cholesterol Ester Transfer Protein</i>
BMI	: <i>Body Mass Index</i>
DM	: Diabetes Melitus
EAS	: <i>European Atherosclerosis Society</i>
FFQ	: <i>Food Frequency Questionnaire</i>
HKI/NSS	: <i>Hellen Keller Indonesia/Nutrition & Health Surveillance System</i>
HDL	: <i>High-Density Lipoprotein</i>
IAF	: Indeks Aktivitas Fisik
IDL	: <i>Intermediate-Density Lipoprotein</i>
IMT	: Indeks Massa Tubuh
KET	: Kebutuhan Energi Total
KEB	: Kebutuhan Energi Basal
LDL	: <i>Low-Density Lipoprotein</i>
LPL	: Lipoprotein Lipase
MCFA	: <i>Medium Chain Fatty Acid</i>
MUFA	: <i>Mono-Unsaturated Fatty Acid</i>
NCEP-ATP III	: <i>National Cholesterol Education Programe-Adult Treatment Panel III</i>
PERKENI	: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia
PUFA	: <i>Poly-Unsaturated Fatty Acid</i>
REE	: <i>Resting Energy Expenditure</i>
SAFA	: <i>Saturated Fatty Acid</i>
SCFA	: <i>Short Chain Fatty Acid</i>
SKRT	: Survey Kesehatan Rumah Tangga
TB	: Tinggi Badan
VLDL	: <i>Very Low-Density Lipoprotein</i>
WC	: <i>Waist Circumference</i>
WHR	: <i>Waist to Hip Ratio</i>
URT	: Ukuran Rumah Tangga

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingginya angka kematian akibat penyakit kardiovaskuler terutama penyakit jantung koroner merupakan masalah kesehatan utama di negara maju dan berkembang. Delapan puluh persen dari angka kematian tersebut terjadi di negara berkembang termasuk Indonesia.^{1,2,3} Penyakit jantung koroner adalah penyebab kematian utama baik pada laki-laki maupun perempuan, namun pada perempuan menyebabkan mortalitas yang lebih tinggi walaupun berkembang 10 tahun lebih lambat.⁴

Meningkatnya urbanisasi dan modernisasi kota-kota besar di Indonesia terutama Jakarta, meningkatkan jumlah perempuan yang bekerja dari tahun ke tahun.⁵ Modernisasi juga merubah gaya hidup, diantaranya pada pola asupan makanan, aktivitas fisik dan kebiasaan merokok.¹ Asupan zat gizi, terutama jumlah dan komposisi makronutrien menjadi tidak seimbang dan rendah serat, disertai dengan penurunan tingkat aktivitas fisik dan peningkatan kebiasaan merokok.^{6,7}

Perubahan-perubahan tersebut meningkatkan terjadinya berbagai gejala dan penyakit, di antaranya hipertensi, kegemukan, diabetes melitus tipe 2 dan dislipidemia. Keempatnya merupakan faktor risiko penyakit pembuluh darah, terutama penyakit jantung koroner.^{8,9}

Dislipidemia adalah kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan kelainan profil lipid, di antaranya adalah peningkatan kadar kolesterol lipoprotein densitas rendah (*low density lipoprotein/*LDL) serum dan trigliserida serta penurunan kolesterol lipoprotein densitas tinggi (*high density lipoprotein/*HDL) serum.^{10,11} Dislipidemia terjadi secara primer akibat mutasi gen yang terlibat dalam metabolisme lipoprotein, atau sekunder akibat penyakit lain misalnya hipertensi, diabetes melitus, dan lain-lain, serta akibat ketidakseimbangan jumlah dan komposisi asupan makanan.¹²

Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) penduduk Indonesia tahun 2004 menunjukkan sudah terdapat hiperkolesterolemia pada kelompok usia 35 – 44 tahun yaitu sebanyak 10,8%.¹⁴ Penelitian Sari tahun 2007 terhadap laki-laki dan

perempuan usia 25 – 55 tahun dengan hiperkolesterolemia mendapatkan sebanyak 25% subyek memiliki kadar kolesterol ≥ 240 mg/dL.¹⁴

Perbedaan kadar lipoprotein laki-laki dan perempuan terjadi sejak masa pubertas. Rerata kadar kolesterol HDL perempuan menjadi 10 mg/dL lebih tinggi dibanding laki-laki yang seusia, sementara kadar kolesterol LDL dan kolesterol non-HDL menjadi lebih rendah.¹⁵ Beberapa penelitian mendapatkan terjadinya penurunan kadar kolesterol HDL serum serta peningkatan kolesterol LDL dan trigliserida serum pada perempuan pada masa perimenopause yaitu usia 45 – 55 tahun.^{16,17} Hal ini berkaitan dengan menurunnya kadar estrogen pada masa perimenopause tersebut.^{16,17}

Rahman menyatakan bahwa hormon estrogen bahkan sudah mulai menurun sejak awal masa penuaan perempuan/masa klimakterium yaitu usia 35 – 45 tahun.¹⁸ Salah satu efek dari penurunan kadar estrogen terhadap profil lipid adalah turunnya sintesis dan aktivitas reseptor LDL, sehingga meningkatkan kadar kolesterol LDL.¹⁹ Selain itu, penurunan estrogen juga menurunkan sintesis dan aktivitas enzim lipoprotein lipase (LPL). Enzim ini berperan dalam hidrolisis trigliserida menjadi asam-asam lemak, serta proses akumulasi dan distribusi lemak tubuh.¹⁶ Penurunan sintesis dan aktivitas LPL akan meningkatkan kadar trigliserida serum, menurunkan penyimpanan lemak di regio gluteofemoral dan menurunkan aktivitas lipolisis di regio abdomen.^{16,20,21} Selain itu, penurunan kadar estrogen juga dikatakan dapat menurunkan *resting energy expenditure* (REE).²² Keadaan-keadaan tersebut bila ditambah dengan jumlah dan komposisi asupan makronutrien yang tidak seimbang dan aktivitas fisik yang rendah mengakibatkan bertambahnya massa lemak terutama di area abdomen (obesitas sentral).^{22,23}

Obesitas sentral memberikan risiko lebih besar untuk berkembangnya dislipidemia dibanding obesitas general.²⁴⁻³¹ Salah satu cara penilaian obesitas sentral adalah melalui pengukuran lingkaran pinggang, yang berhubungan kuat dengan gangguan metabolik akibat obesitas sentral.^{27,29,30,32,33}

Penelitian Skilton dkk tahun 2008 mendapatkan hubungan signifikan antara asupan karbohidrat dan lemak dengan peningkatan kadar trigliserida serum

dan penurunan HDL serum. Didapatkan juga hubungan antara karbohidrat, lemak dan protein dengan lingkar pinggang.³⁴

Penelitian Kapantow dkk tahun 1996 dan penelitian Lofgren dkk tahun 2004 terhadap perempuan premenopause mendapatkan korelasi bermakna antara ukuran lingkar pinggang dengan kadar trigliserida serum.^{35,36}

Penelitian yang menilai hubungan antara ukuran lingkar pinggang dengan jumlah dan komposisi asupan makronutrien dan profil lipid karyawan pada awal masa klimakterium belum pernah dilakukan di Indonesia. Hal inilah yang mendorong untuk dilakukannya penelitian dengan desain potong lintang untuk menilai hubungan antara ukuran lingkar pinggang dengan jumlah dan komposisi asupan makronutrien dan profil lipid karyawan usia 35 – 45 tahun di Departemen Kebudayaan dan Pariwisata RI, Jakarta.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Jumlah dan komposisi asupan makronutrien yang tidak seimbang serta aktivitas fisik yang rendah berpengaruh terhadap berkembangnya dislipidemia
2. Dislipidemia yang ditandai dengan peningkatan kadar kolesterol LDL dan trigliserida serta penurunan kadar kolesterol HDL serum adalah faktor risiko utama untuk berkembangnya aterosklerosis.
3. Obesitas sentral/abdominal memberikan risiko lebih besar untuk berkembangnya dislipidemia dibandingkan obesitas general.
4. Pada awal masa klimakterium (usia 35 – 45 tahun) mulai terjadi penurunan kadar estrogen, yang mempengaruhi metabolisme dan distribusi lemak.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana status gizi dan tingkat aktivitas fisik dan ukuran lingkar pinggang karyawan usia 35 – 45 tahun di Departemen Kebudayaan dan Pariwisata RI, Jakarta?

2. Bagaimana gambaran profil lipid yang meliputi kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida serum serta ukuran lingkaran pinggang karyawan usia 35 – 45 tahun di Departemen Kebudayaan dan Pariwisata RI, Jakarta?
3. Bagaimana gambaran asupan energi total dan asupan makronutrien yang meliputi asupan karbohidrat, serat, protein, lemak, *saturated fatty acid* (SAFA), *mono-unsaturated fatty acid* (MUFA), *poly-unsaturated fatty acid* (PUFA), dan kolesterol karyawan usia 35 – 45 tahun di Departemen Kebudayaan dan Pariwisata RI, Jakarta?
4. Bagaimana hubungan antara usia, status gizi, asupan energi total, karbohidrat, serat, protein, lemak, SAFA, MUFA, PUFA, kolesterol dan profil lipid dengan ukuran lingkaran pinggang karyawan usia 35 – 45 tahun di Departemen Kebudayaan dan Pariwisata RI, Jakarta?

1.4 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Diketahuinya pola asupan makanan, dislipidemia dan obesitas sentral yang merupakan faktor risiko penyakit jantung koroner pada karyawan usia 35 – 45 tahun, sebagai bagian dari upaya mencegah dan memperlambat terjadinya penyakit jantung.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Diketahuinya sebaran subyek penelitian berdasarkan usia.
2. Diketahuinya sebaran subyek penelitian berdasarkan indeks massa tubuh (IMT), indeks aktivitas fisik (IAF) dan ukuran lingkaran pinggang.
3. Diketahuinya sebaran subyek penelitian berdasarkan asupan energi total dan asupan makronutrien yang meliputi asupan energi total, karbohidrat, serat, protein, lemak, SAFA, MUFA, PUFA dan kolesterol, dengan metode *food record* 3 x 24 jam.
4. Diketahuinya sebaran subyek penelitian berdasarkan asupan energi total, karbohidrat, serat, protein, lemak, SAFA, MUFA, PUFA dan kolesterol dibandingkan dengan kebutuhan.

5. Diketuainya sebaran subyek penelitian berdasarkan profil lipid yang meliputi kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida serum.
6. Diketuainya korelasi antara lingkat pinggang dengan usia, indeks massa tubuh subyek penelitian.
7. Diketuainya korelasi antara lingkat pinggang dengan asupan energi total, karbohidrat, serat, lemak, SAFA, MUFA, PUFA dan kolesterol subyek penelitian.
8. Diketuainya korelasi antara ukuran lingkat pinggang dan profil lipid subyek penelitian.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Subyek Penelitian

Dari penelitian ini subyek penelitian dapat mengetahui gambaran status gizi (IMT), jumlah dan komposisi asupan makronutrien, tingkat aktivitas fisik, profil lipid dan ukuran lingkat pinggangnya. Subyek juga dapat memahami pentingnya asupan makanan dengan jumlah dan komposisi yang seimbang dan perannya terhadap profil lipid dan ukuran lingkat pinggang.

1.4.2 Manfaat Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai status gizi, jumlah dan komposisi asupan makronutrien, profil lipid dan ukuran lingkat pinggang karyawati usia 35 – 45 tahun, serta peran ukuran lingkat pinggang sebagai parameter obesitas sentral, yang merupakan faktor risiko penyakit jantung koroner.

1.4.3 Manfaat Bagi Peneliti

Melalui penelitian ini peneliti dapat menerapkan dan memanfaatkan ilmu yang didapat selama kuliah. Penelitian ini juga sebagai sarana untuk melatih cara berpikir dan membuat penelitian berdasarkan metodologi penelitian yang baik dan benar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dislipidemia

Penyakit pembuluh darah terutama penyakit jantung koroner disebabkan oleh aterosklerosis di pembuluh darah yang memperdarahi otot-otot jantung.¹⁰ Aterosklerosis berkembang atas kontrobusi beberapa faktor risiko, diantaranya adalah faktor risiko yang tidak dapat diperbaiki yaitu riwayat keluarga, umur dan jenis kelamin, serta faktor risiko yang dapat diperbaiki yaitu dislipidemia, kegemukan, hipertensi, diabetes melitus, aktivitas fisik dan kebiasaan merokok.^{9,10,37}

Dislipidemia adalah kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan salah satu atau lebih fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang utama adalah peningkatan kadar kolesterol total, kolesterol LDL dan trigliserida, serta penurunan HDL.¹¹ Hasil pemeriksaan laboratorium yang menunjukkan kadar kolesterol total, LDL, HDL dan trigliserida serum tersebut sering disebut dengan profil lipid.¹⁰

Dislipidemia diklasifikasikan berdasarkan pada fenotip dan patogenik. Berdasarkan fenotip, dislipidemia diklasifikasikan oleh *European Atherosclerosis Society* (EAS) sebagai berikut:¹¹

Tabel 2.1 Klasifikasi Dislipidemia Menurut EAS

	Peningkatan	
	Lipoprotein	Lipid plasma
Hiperkolesterolemia	LDL	Kolesterol >240 mg/dL
Dislipidemia campuran (kombinasi)	VLDL + LDL	Trigliserida >200mg/dL dan Kolesterol >240 mg/dL
Hipertrigliseridemia	VLDL	Trigliserida >200 mg/dL

LDL= *low-density lipoprotein*; VLDL= *very low-density lipoprotein*
Sumber: PERKENI¹¹

Kolesterol HDL tidak ditampilkan dalam klasifikasi tersebut, tetapi pada pengelolaannya kadar kolesterol HDL harus dipertimbangkan.¹¹

Secara patogenik dislipidemia dibagi atas dislipidemia primer dan sekunder. Dislipidemia primer adalah dislipidemia akibat kelainan genetik, yaitu mutasi gen tunggal atau multipel yang menyebabkan produksi berlebihan atau terganggunya bersihan trigliserida dan kolesterol LDL, atau kurang diproduksi/berlebihannya bersihan kolesterol HDL. Dislipidemia ini sering didapatkan pada anak-anak.^{11,12} Dislipidemia sekunder adalah yang berkontribusi pada sebagian besar kasus dislipidemia dewasa, yaitu terjadi sekunder akibat penyakit lain seperti diabetes melitus, gagal ginjal kronik dan lain-lain, atau akibat gaya hidup *sedentary* dengan jumlah dan komposisi asupan zat gizi yang tidak seimbang terutama tinggi akan lemak (terutama asam lemak jenuh dan kolesterol), atau jumlah asupan total energi yang melebihi kebutuhan.¹²

Klasifikasi kadar lipid plasma menurut *National Cholesterol Education Program – Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III) yang telah ditetapkan sebagai target penatalaksanaan dislipidemia oleh PERKENI, dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. Klasifikasi Kadar Lipid Plasma

Kolesterol Total (mg/dL)		Kolesterol HDL (mg/dL)	
<200	Yang diinginkan	< 40	Rendah
200-239	Batas tinggi	≥ 60	Tinggi
≥ 240	Tinggi		
Kolesterol LDL (mg/dL)		Trigliserida (mg/dL)	
<100	Optimal	<150	Normal
100-129	Mendekati optimal	150-199	Batas tinggi
130-159	<i>Borderline</i> tinggi	200-499	Tinggi
160-189	Tinggi	≥500	Sangat tinggi
≥ 190	Sangat tinggi		

LDL = *low density lipoprotein*; HDL = *high density lipoprotein*
 Sumber: PERKENI¹¹

2.1.1 Lipoprotein Plasma

Lemak bersifat tidak larut air, sehingga untuk ditranspor ke seluruh jaringan dalam bentuk lipoprotein. Lipoprotein terdiri dari lipid (trigliserida, kolesterol dan fosfolipid) dan apolipoprotein.¹⁰ Tubuh membentuk lima tipe utama lipoprotein untuk mentransport lemak dalam sirkulasi yang dibedakan berdasarkan ukuran dan densitasnya, yaitu kilomikron, *very low density lipoprotein* (VLDL), *intermediate density lipoprotein* (IDL), *low density lipoprotein* (LDL) dan *high density lipoprotein* (HDL).^{10,37}

Apolipoprotein (apoprotein) terletak di permukaan luar lipoprotein.^{21,38} Apolipoprotein akan meningkatkan kelarutan lipoprotein dan pengenalan oleh enzim-enzim dan reseptor.²¹ Saat ini telah dikenal sepuluh jenis apoprotein yaitu ApoA (A1, A2 dan A4), ApoB (B48 dan B100) ApoC (C1, C2 dan C3) dan ApoD dan ApoE.³⁸ Setiap jenis lipoprotein mempunyai Apo tersendiri, misalnya VLDL, IDL dan LDL mengandung ApoB100, sedang ApoB48 ditemukan pada kilomikron, sementara ApoA1, ApoA2 dan ApoA3 ditemukan terutama pada lipoprotein HDL dan kilomikron.²¹

Kilomikron adalah lipoprotein yang paling besar yang terutama mengandung trigliserida, dengan apoprotein Apo E, Apo C (C2 dan C3) dan Apo B48. Kilomikron disintesis dalam usus halus segera setelah makan dan merupakan bentuk transpor utama asam lemak diet dalam plasma menuju ke hati.²⁸ Pada endotel terdapat enzim LPL yang kemudian menghidrolisis trigliserida dalam kilomikron menjadi asam-asam lemak. Asam-asam lemak yang dihasilkan dapat menuju otot untuk dioksidasi menjadi energi, diambil oleh hati sebagai bahan baku pembentukan trigliserida, atau disimpan kembali sebagai trigliserida di jaringan adiposa.^{21,38,39} Setelah proses hidrolisis tadi, kilomikron menjadi kilomikron remnan dan diserap oleh reseptor remnan di hati.²⁸

Partikel VLDL disintesis oleh hati dengan mengandung Apo B100, E dan C dipermukaannya. Sintesis VLDL bergantung pada tersedianya lemak dari lipogenesis *de novo*, simpanan trigliserida dalam sitoplasma hati, asam lemak bebas dari lipoprotein yang diambil oleh hati atau dari asam lemak plasma. Kontribusi sumber-sumber tadi tergantung dari status nutrisi, hormonal dan metabolik individu.²⁸ Tingginya kadar trigliserida dalam hati akan meningkatkan

pembentukan VLDL yang selanjutnya juga akan meningkatkan jumlah lipoprotein yang lain.^{37,41}

Trigliserida dalam VLDL akan dihidrolisis oleh LPL menjadi IDL dan kemudian dihidrolisis lagi oleh LPL menjadi LDL. Partikel LDL dengan ApoB100 di permukaannya merupakan pembawa kolesterol yang utama dalam plasma. Partikel IDL dan LDL akan diambil oleh hati melalui proses *binding* antara ApoB100 pada permukaan LDL dan IDL dengan reseptor ApoB atau ApoE di hati. Ambilan LDL juga dilakukan oleh reseptor *scavenger*/penyapu misalnya pada makrofag yang terdapat di berbagai jaringan termasuk dinding pembuluh darah.^{12,21} LDL merupakan lipoprotein yang paling aterogenik dan merupakan fraksi lipid utama dalam peningkatan kadar total kolesterol akibat asam lemak diet, sehingga dijadikan target utama dalam penatalaksanaan berdasarkan NCEP-ATP III dan PERKENI.^{11,19}

HDL disintesis dalam beberapa mekanisme. Yang pertama, HDL disintesis oleh hati dan organ intestinal sebagai molekul yang dipermukaannya mengandung ApoA1, ApoA2 atau ApoC2, dengan kadar trigliserida dan kolesterol yang rendah pada intinya. Yang kedua dibentuk dari *budding* apoprotein dari kilomikron dengan partikel VLDL yang baru dihidrolisis oleh enzim LPL. Yang ketiga, ApoA1 yang lepas dari lipoprotein lain dalam sirkulasi akan mengambil kolesterol dan fosfolipid dari lipoprotein lain dan membran sel, untuk kemudian membentuk HDL *nascent* yang masih miskin kolesterol dan trigliserida.³⁷ Setelah HDL *nascent* mendapat kolesterol bebas dari lipoprotein lain, membran sel ekstrahepatik dan dari makrofag, kolesterol bebas yang ditangkap oleh HDL tersebut akan diesterifikasi menjadi kolesterol ester oleh enzim *lecithin cholesterol acyl transferase* (LCAT). HDL menjadi kaya akan kolesterol ester.^{21,37} Kemudian HDL juga menangkap ApoC2 dan ApoC3. Kolesterol ester dalam HDL akan dipertukarkan dengan trigliserida dari VLDL, IDL dan LDL dengan bantuan *cholesterol ester transfer protein* (CETP) untuk dibawa ke hati.^{37,38} Kadar kolesterol HDL di sirkulasi mempengaruhi ambilan kolesterol dari jaringan perifer (termasuk pembuluh darah) oleh HDL langsung ke hati.^{21,38,41}

2.1.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Profil Lipid

2.1.2.1 Genetik

Salah satu bentuk dislipidemia adalah *familial hypercholesterolemia* yaitu adanya kelainan gen dari satu atau kedua orang tua pada reseptor ApoB dan ApoE (reseptor LDL), sehingga menurunkan bersihan LDL dari sirkulasi. Dislipidemia jenis ini dapat meningkatkan kadar kolesterol plasma hingga enam kali kadar normal dan terjadinya aterosklerosis dini.⁴²

2.1.2.2 Usia dan Jenis Kelamin

Kadar lipoprotein pada laki-laki dan perempuan sebelum pubertas dikatakan sama. Efek perbedaan jenis kelamin terhadap kolesterol HDL terjadi saat pubertas dengan perempuan mempunyai rerata kadar HDL 10 mg/dL lebih tinggi dibanding laki-laki seusianya, sementara kadar kolesterol LDL lebih rendah.¹⁵ Namun perbandingan-perbandingan tersebut berubah setelah perempuan memasuki masa menopause.^{15,16} Selain itu, proses penuaan berpengaruh terhadap aktivitas reseptor LDL serta sekresi kolesterol yang meningkat sementara sintesis asam empedu menurun.⁴³

Pada semua tingkatan umur, prevalensi penyakit jantung koroner pada perempuan lebih rendah dibanding laki-laki. Hal ini berhubungan dengan perbedaan jenis kelamin terhadap profil lipid. Laki-laki cenderung memiliki profil lipid yang lebih buruk, dengan kadar kolesterol HDL yang lebih rendah dan kadar trigliserida yang lebih tinggi dibanding perempuan yang seusia.⁴⁴ Perempuan dapat meningkatkan kadar HDL nya setelah makan diet tinggi SAFA sementara laki-laki tidak.⁸ Perempuan juga menunjukkan kadar trigliserida yang lebih rendah setelah pemberian asupan lemak dibanding laki-laki.⁴⁴ Hal-hal tersebut dikatakan berkat peran estrogen pada perempuan terhadap metabolisme dan profil lipid.¹⁶

2.1.2.3 Estrogen

Estrogen berpengaruh terhadap kadar lipoprotein karena estrogen mempengaruhi aktivitas enzim LPL yang berperan menghidrolis trigliserida menjadi asam lemak.¹⁶ Selain itu estrogen juga menstimulasi sintesis dan aktivitas reseptor LDL.¹⁹ Penurunan kadar estrogen oleh berbagai sebab akan menurunkan

sintesis dan aktivitas/fungsi reseptor LDL sehingga akan meningkatkan kadar kolesterol LDL plasma. Aktivitas enzim LPL pun akan menurun, sehingga kadar trigliserida plasma meningkat.^{16,19}

Kadar estrogen perempuan postmenopause menurun hingga 75% dibanding perempuan premenopause. Namun batasan kadar estrogen yang menyebabkan berkembangnya dislipidemia belum ditentukan. Berkurangnya kadar estrogen meningkatkan kolesterol LDL secara tajam sejak awal masa perimenopause dan berlanjut sampai sekitar usia 60 tahun, sementara kadar kolesterol HDL tetap lebih tinggi pada perempuan postmenopause dibanding laki-laki dengan usia yang sama.⁴⁵

2.1.2.4 Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik sangat berhubungan dengan profil lipid dan perkembangan aterosklerosis, terutama aktivitas fisik yang teratur (*physical exercise*). Pada individu yang berlatih secara teratur aktivitas mitokondria akan lebih tinggi sehingga tubuh menggunakan lemak secara lebih efisien.⁴¹

Beberapa penelitian menunjukkan aktivitas fisik teratur dapat menurunkan kadar kolesterol LDL dan trigliserida serta meningkatkan kadar kolesterol HDL.^{41,46} Jumlah dan intensitas aktivitas fisik berbanding lurus secara konsisten dengan perbaikan profil lipid.⁴⁷

2.1.2.5 Merokok

Merokok akan meningkatkan konsentrasi kolesterol total, VLDL, LDL, trigliserida dan menurunkan kadar kolesterol HDL. Hal ini terjadi karena nikotin akan menstimulasi sistem simpatis adrenal sehingga sekresi katekolamin meningkat yang menyebabkan peningkatan lipolisis sehingga meningkatkan konsentrasi asam lemak bebas plasma, mengakibatkan meningkatnya sekresi asam lemak bebas dan trigliserida hati dan selanjutnya meningkatkan kadar kolesterol VLDL darah. Merokok juga akan menurunkan kadar estrogen. Selain itu, merokok menyebabkan hiperinsulinemia yang akan menurunkan aktivitas enzim LPL.⁴⁸

2.1.2.6 Asupan Nutrisi

Dari aspek nutrisi, dislipidemia berhubungan dengan asupan makronutrien yang tidak seimbang baik komposisi maupun jumlahnya. Komposisi makronutrien yang tidak seimbang terutama disebabkan oleh tingginya jumlah asupan karbohidrat dan lemak, dan juga proporsi antara SAFA, MUFA, dan PUFA yang tidak seimbang. Jumlah asupan energi yang terutama berasal dari makronutrien yang tidak seimbang terhadap kebutuhan/keluaran energi akan menyebabkan penyimpanan energi dalam bentuk trigliserida yang disimpan dalam jaringan adiposa dan menyebabkan kegemukan/obesitas.

Lemak

Lemak dari makanan/diet mempunyai peran penting dalam mempengaruhi kadar/konsentrasi lemak plasma.⁴⁹ Lemak terutama dikonsumsi dalam bentuk minyak, margarin, produk olahan susu (*dairy products*), atau daging. Sebanyak 95% lemak di dalam makanan dan 99% lemak dalam tubuh terdiri dari trigliserida.¹⁰ Lemak dari makanan (trigliserida, fosfolipid dan kolesterol) dicerna dalam rongga mulut dan gaster oleh enzim lipase lingual dan lipase gaster. Enzim lipase gaster menghidrolisis trigliserida terutama menjadi 1,2-diasilgliserol (terutama trigliserida dengan asam lemak rantai pendek dan sedang) dan asam lemak.³⁹

Di lumen usus halus, hasil hidrolisis trigliserida oleh lipase gaster tadi (1,2-diasilgliserol, asam lemak rantai panjang (*long chain fatty acid/LCFA*), kolesterol dan fosfolipid) akan diemulsifikasi oleh asam empedu menjadi misel.^{37,39} Misel-misel ini selanjutnya dihidrolisis oleh enzim lipase pankreas menjadi 2-monoasilgliserol dan asam lemak rantai panjang serta kolesterol yang kemudian diserap menembus lumen usus halus menuju enterosit.⁵⁰ Di dalam enterosit, 2-monoasilgliserida asam lemak rantai panjang akan diresterifikasi menjadi trigliserida, lisofosfolipid diresterifikasi menjadi fosfolipid, sementara kolesterol diesterifikasi oleh enzim *Acyl CoA: Cholesterol Acyl Transferase* (ACAT) menjadi ester kolesterol.⁵¹

Berbeda dengan LCFA, asam lemak rantai pendek (*short chain fatty acid/SCFA*) dan sedang (*medium chain fatty acid/MCFA*) dengan jumlah atom karbon 4 – 12 dapat langsung diabsorpsi ke dalam sel mukosa tanpa memerlukan

asam empedu dan pembentukan misel karena panjang rantai yang lebih pendek dan mempunyai daya larut yang lebih tinggi. Setelah masuk ke dalam sel mukosa MCFA dapat langsung masuk vena porta tanpa proses esterifikasi, menuju ke hati dengan berikatan pada albumin.^{21,37,39}

Transportasi lemak yang berasal dari makanan melalui pembuluh limfe ke jaringan perifer dan ke hati yang melibatkan lipoprotein kilomikron disebut jalur eksogen. Sementara lemak yang berasal dari hati diangkut oleh VLDL dan juga melibatkan lipoprotein lain untuk menuju ke jaringan disebut jalur endogen.³⁷ Jalur endogen ini terdiri dari dua komponen. Komponen yang pertama melibatkan koordinasi VLDL, IDL, LDL dalam mengangkut lemak dari hati ke jaringan perifer. Komponen yang kedua melibatkan HDL, dengan serangkaian proses untuk mengembalikan lemak dari perifer ke hati.³⁸

Trigliserida adalah lemak utama dalam makanan yang terdiri dari asam-asam lemak. Asam-asam lemak ini akan diserap oleh otot dan dioksidasi untuk menghasilkan energi atau diserap oleh jaringan adiposa dan disimpan sebagai trigliserida.^{21,37} Karena itu, dapat dikatakan asupan lemak utama dari diet adalah asam lemak. Setiap jenis asam lemak memiliki efek yang berlainan terhadap profil lipid Berdasarkan adanya ikatan rangkap dalam gugusnya, asam lemak dibedakan menjadi asam lemak jenuh (SAFA), asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA) dan asam lemak tidak jenuh ganda (PUFA). Ketiga jenis asam lemak tadi berdasarkan jumlah atom karbonnya dibedakan lagi menjadi asam lemak rantai pendek (SCFA = 4 – 6 atom karbon), asam lemak rantai menengah (MCFA = 8 – 12 atom karbon) dan asam lemak rantai panjang (LCFA = lebih dari 12 atom karbon).²¹

Efek asupan SAFA terhadap peningkatan kolesterol plasma terutama pada kolesterol LDL sebagai akibat dari berubahnya *pool* kolesterol hati dari kolesterol ester menjadi kolesterol bebas.⁵² Kadar kolesterol bebas yang meningkat di hati akan meningkatkan produksi VLDL dan menekan aktivitas reseptor LDL sehingga meningkatkan kadar kolesterol bebas di sirkulasi.¹⁹ Di sisi lain, MUFA dan PUFA dikatakan dapat menurunkan kadar kolesterol total dan LDL serum serta meningkatkan kadar kolesterol HDL serum.⁴⁹ Beberapa studi menyatakan penggantian asupan SAFA dalam diet dengan sumber MUFA atau PUFA memberikan efek hipokolesterolemik.⁵³

Penelitian Kareem dkk tahun 2009 terhadap 48 laki-laki dan perempuan sehat usia 35 – 45 tahun, dilakukan untuk melihat efek masing-masing penggunaan minyak yang tinggi SAFA (*palm oil*), MUFA (*ground nut oil*) dan PUFA (*sunflower oil*) pada diet sehari-hari terhadap kadar kolesterol dan trigliserida plasma. Subyek dibagi menjadi 3 kelompok, tiap kelompok menggunakan satu macam asam lemak yang berbeda 6 bulan. Penurunan kadar HDL dan kenaikan kadar LDL serum yang sangat signifikan terlihat pada kelompok yang mengkonsumsi SAFA. Sementara pada kelompok yang mengkonsumsi MUFA dan PUFA terdapat penurunan kadar kolesterol total dan LDL serum.⁵³

Selain asam lemak, kolesterol dalam lemak juga mempengaruhi kadar kolesterol plasma. Asupan kolesterol tidak langsung meningkatkan kadar kolesterol bebas di hati, karena hanya sedikit dari kolesterol diet yang diserap sehingga membatasi jumlah yang masuk ke hati. Selain itu, tubuh manusia sangat efisien dalam mengesterifikasi kolesterol di hepatosit atau mensekresikannya ke dalam empedu.¹⁹ Terlepas dari mekanisme pertahanan ini, asupan kolesterol diet tetap akan meningkatkan kadar kolesterol LDL. Contoh bahan makanan sumber utama SAFA, MUFA, PUFA dan kolesterol adalah sebagai berikut.^{10,35}

Tabel 2.3. Jenis dan Contoh Bahan Makanan Sumber SAFA, MUFA, PUFA dan Kolesterol

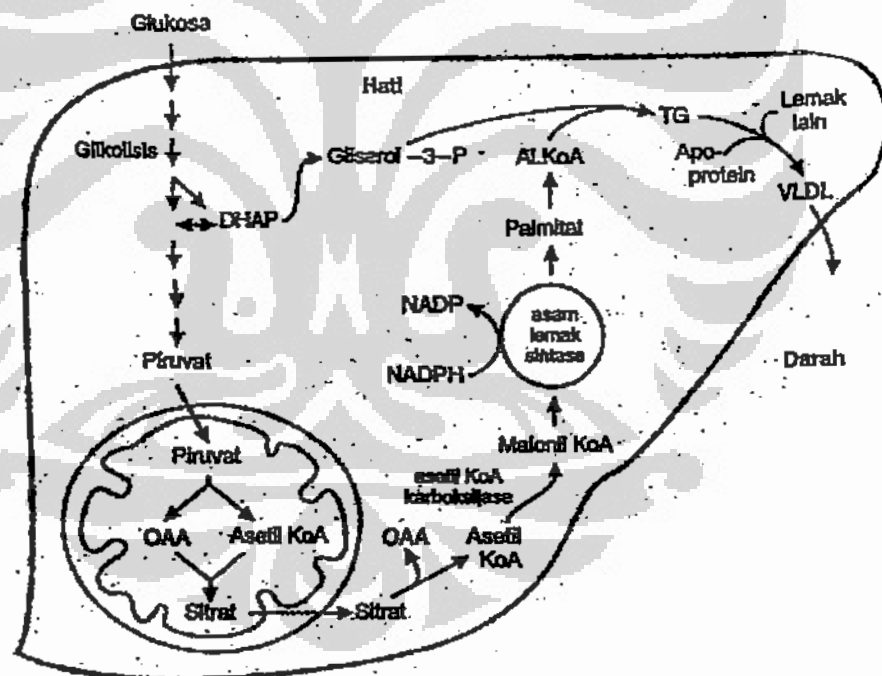
Lemak	Bahan makanan sumber
SAFA	Lemak mentega, keju, susu sapi, lemak dan daging hewan, minyak sawit, minyak kelapa, santan kelapa, minyak kacang
MUFA	Minyak ikan, minyak zaitun, minyak kanola
PUFA	Minyak nabati/sayur (minyak jagung, minyak kedelai), minyak <i>flaxseed</i> , minyak ikan dan kerang-kerangan
Kolesterol	Kuning telur, daging dan organ hewan

Sumber: Telah diolah kembali dari Rolfes¹⁰ dan Ettinger³⁵

Karbohidrat

Karbohidrat adalah sumber terbesar kalori makanan untuk sebagian besar populasi di Asia yang merupakan sumber karbon untuk pembentukan asam lemak di hati.

Karbohidrat memberikan efek pada profil lipid dengan meningkatkan kadar trigliserida serum. Setelah mendapat asupan karbohidrat diet, glukosa mengalami fosforilasi menjadi glukosa-6-fosfat, kemudian menuju ke tiga jalur utama dalam sel yaitu glikolisis, pentosa fosfat dan sintesis glikogen.⁵⁵ Melalui glikolisis glukosa diubah menjadi piruvat yang masuk ke dalam mitokondria dan membentuk asetil KoA dan oksaloasetat. Kedua senyawa ini kemudian membentuk sitrat. Sitrat diurai menjadi asetil KoA kembali di sitosol, sebagai sumber karbon pada reaksi asam lemak sintase. Asam lemak yang dibentuk adalah palmitat, yang dapat diaktifkan menjadi asam lemak lain. Glikolisis juga mengubah glukosa menjadi gliserol-3-fosfat. Asam-asam lemak tadi akan diesterifikasi dengan gliserol 3-P untuk membentuk trigliserida yang kemudian digunakan di berbagai jaringan.³⁷

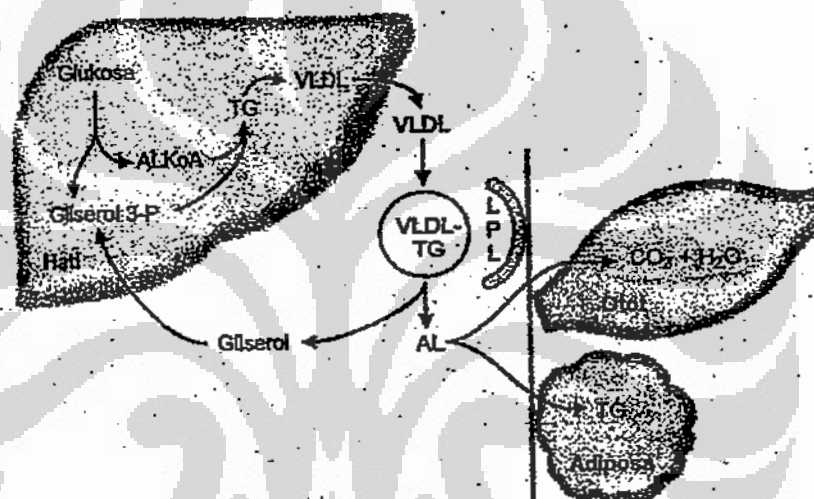


Gambar 2.1. Pembentukan Trigliserida dari Glukosa

Sumber: Marks³⁷

Trigliserida tidak disimpan di dalam hati, tapi dikemas dalam lipoprotein VLDL dan disekresikan ke dalam aliran darah. Sebagian asam lemak dalam VLDL akan diserap sel untuk memenuhi kebutuhan energi segera, dan sebagian besar disimpan di jaringan adiposa sebagai trigliserida.⁵⁴

Karbohidrat yang terdiri dari dua jenis, yaitu karbohidrat sederhana seperti gula dan madu serta karbohidrat kompleks seperti roti gandum, pasta dan jagung. Karbohidrat sederhana seperti lebih mudah dicerna menjadi glukosa dan lebih cepat meningkatkan kadar trigliserida plasma dibandingkan karbohidrat kompleks.⁵⁶



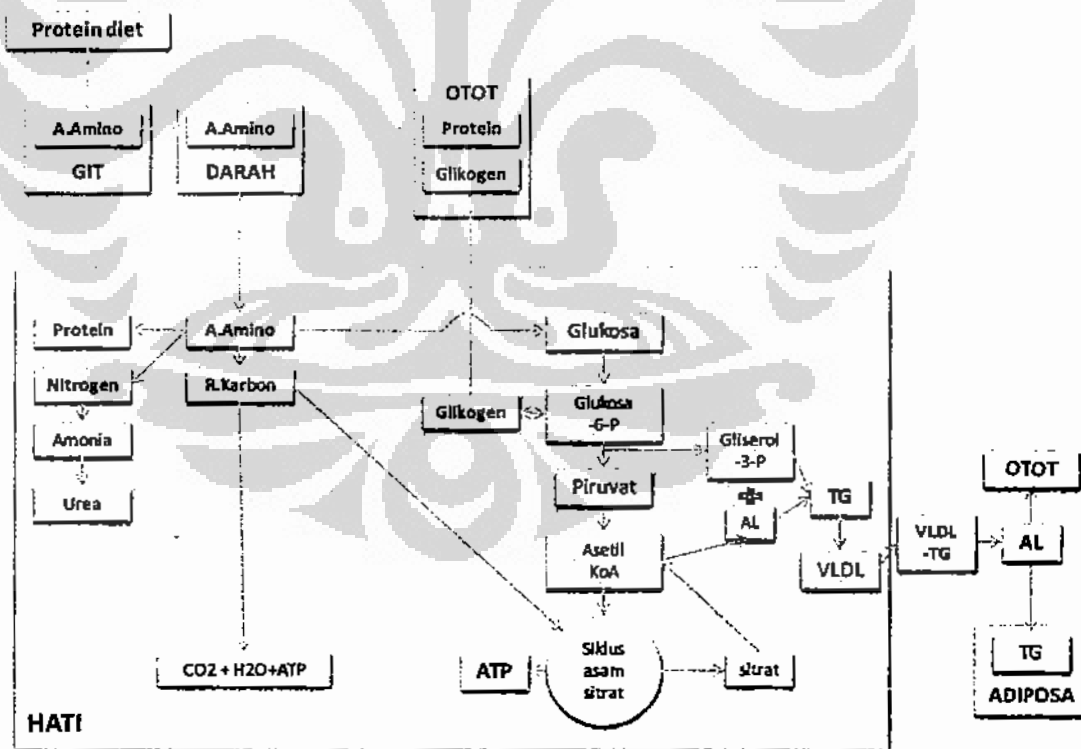
Gambar 2.2. Nasib trigliserida dari VLDL
Sumber: Marks⁵⁴

Protein

Protein akan dicerna dan menghasilkan asam amino akan diserap melalui sel epitel usus dan masuk ke dalam darah. Selain berfungsi sebagai prekursor untuk membentuk senyawa yang mengandung nitrogen dan sebagai bahan baku untuk membentuk protein, asam amino juga digunakan sebagai sumber energi. Asam amino dapat dioksidasi secara langsung, atau diubah menjadi glukosa dan kemudian dioksidasi atau disimpan sebagai glikogen. Didalam hati asam amino

akan dipisahkan oleh proses transaminasi menjadi gugus amonia dan asam keto/rangka karbon. Gugus amonia akan dirubah menjadi urea dan dibuang melalui urin. Rangka karbon akan masuk ke siklus asam sitrat, sebagian besar untuk menghasilkan *adenosine triphosphate* (ATP), sementara sebagian lainnya akan dirubah menjadi glukosa kemudian diubah menjadi piruvat dan diubah menjadi asetil KoA untuk kemudian membentuk asam lemak melalui proses lipogenesis.⁵⁷ Asam lemak ini disimpan dalam bentuk trigliserida di jaringan adiposa, sehingga diet tinggi kandungan protein juga dapat berkontribusi pada penimbunan massa lemak.³⁷

Jenis asupan protein juga berpengaruh pada kadar kolesterol plasma. Lemak hewani yang berasal dari bahan makanan sumber protein hewani banyak mengandung asam lemak SAFA dan kolesterol, sementara protein nabati banyak mengandung asam lemak PUFA.⁵⁶



Gambar 2.3. Pembentukan Asam Lemak dari Protein

Sumber: Telah diolah kembali dari Marks³⁷

Serat

Serat dalam makanan (*non-starch polysaccharida*) adalah bagian dari makanan yang tidak dapat dicerna oleh enzim saluran cerna.⁵⁵ Serat mempengaruhi kadar kolesterol dengan tiga mekanisme. Pertama, serat akan mengikat asam empedu sehingga terbuang bersama feses, yang kemudian akan merangsang pembuatan asam empedu baru menggunakan kolesterol. Kedua, serat akan menurunkan laju peningkatan insulin dengan memperlambat absorpsi karbohidrat, sehingga memperlambat sintesis kolesterol. Ketiga, serat tidak larut akan diuraikan oleh bakteri dalam saluran cerna menjadi CO₂, H₂O, H₂, metana dan SCFA (asetat, propionat dan butirat), yang akan terabsorpsi oleh sirkulasi portal dan menghambat sintesis kolesterol.⁵⁵ Secara umum, serat tidak larut seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin yang berasal dari biji-bijian, sereal dan sayuran mempunyai efek yang terbatas terhadap kadar kolesterol, sementara bentuk serat yang larut seperti *gum* dan *pectin* yang terdapat pada *legumes*/kacang-kacangan dan buah-buahan mempunyai efek lebih kuat dalam menurunkan kadar kolesterol.²¹

Obesitas

Dari aspek nutrisi, obesitas terutama disebabkan oleh asupan total energi terutama yang berlebih dibandingkan keluaran/kebutuhan energi total. Obesitas berhubungan erat dengan terjadinya dislipidemia, terutama pada obesitas tipe sentral dimana cadangan lemak terutama disimpan pada regio abdomen.^{19,28} Sel lemak/adiposit intraabdominal mempunyai tingkat lipolitik yang tinggi dan sulit dihambat oleh insulin, sehingga meningkatkan *flux* asam lemak ke sirkulasi portal untuk selanjutnya menuju ke hati. Mekanisme ini akan meningkatkan jumlah asam lemak bebas di hati dan meningkatkan sintesis dan sekresi VLDL. Tingginya konsentrasi VLDL akan meningkatkan pembentukan lipoprotein lain. Selain itu, peningkatan konsentrasi lipoprotein VLDL yang kaya trigliserida akan meningkatkan transfer lipid oleh enzim CETP antara VLDL dengan LDL dan HDL, sehingga VLDL dan LDL akan mengalami kekurangan kolesterol ester dan kaya akan trigliserida. Hal ini akan meningkatkan konsentrasi trigliserida plasma.^{26,28,29}

2.2 Obesitas dan Distribusi Lemak

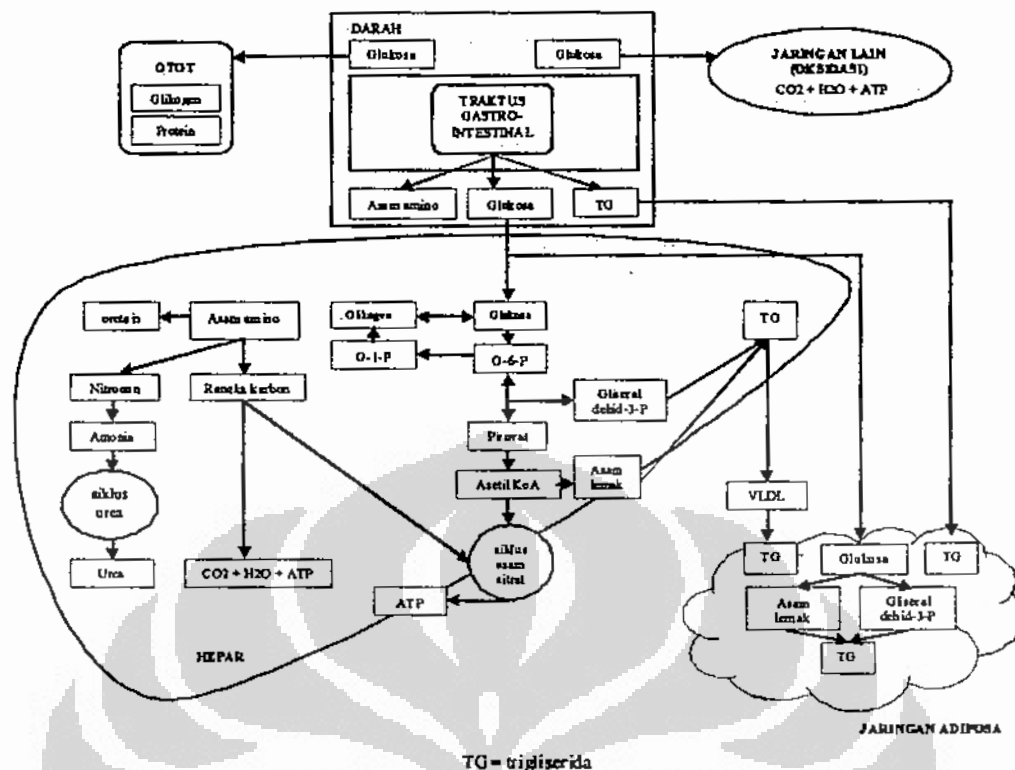
2.2.1 Etiologi

Tidak seimbangnya asupan energi dari makanan (*energy intake*) dan keluaran energi (*energy expenditure*), baik karena asupan makanan yang besar atau keluaran energi yang kecil atau kombinasi keduanya akan menyebabkan kelebihan energi. Kelebihan energi ini disimpan sebagai massa lemak dan menyebabkan kegemukan atau obesitas.²⁰

Asupan makronutrien terutama karbohidrat dan lemak akan diserap, dicerna dan digunakan dalam jalur-jalur yang menghasilkan ATP untuk memenuhi kebutuhan energi segera, sementara kelebihan energinya disimpan di dalam depot penyimpanan.⁵⁴

Karbohidrat dalam makanan dicerna menjadi monosakarida yang kemudian diserap masuk ke dalam aliran darah. Monosakarida utama adalah glukosa. Setiap kali setelah makan, glukosa dioksidasi oleh berbagai jaringan membentuk energi dan atau disimpan sebagai glikogen terutama di hati dan di otot.⁵⁴ Di dalam hati, insulin meningkatkan penyerapan glukosa, meningkatkan penggunaan glukosa sebagai bahan bakar dan meningkatkan penyimpanannya sebagai glikogen dan trigliserida. Trigliserida kemudian dikemas dalam VLDL dan diekskresikan ke sirkulasi. Sebagian asam lemak dalam VLDL akan diserap sel untuk memenuhi kebutuhan energi segera, sementara sebagian besar disimpan di jaringan adiposa sebagai trigliserida.⁵⁴

Lemak dari makanan terutama dalam bentuk trigliserida, dicerna dalam lumen usus, kemudian produk-produk pencernaannya diubah kembali menjadi trigliserida di dalam sel epitel usus dan dikemas dalam kilomikron. Sementara itu, lipoprotein VLDL dibentuk di hati menggunakan trigliserida yang terutama berasal dari karbohidrat makanan melalui proses lipogenesis. Proses ini mengubah glukosa menjadi asam lemak kemudian diresterifikasikan dengan gliserol membentuk trigliserida. Trigliserida dalam kilomikron dan VLDL dihidrolisis oleh enzim LPL, menghasilkan asam-asam lemak yang diserap oleh jaringan otot untuk dioksidasi dan menghasilkan energi. Kelebihan asam lemak diserap oleh jaringan adiposa dan disimpan sebagai trigliserida.^{21,37}



Gambar 2.4. Jalur Metabolisme Utama Makronutrien

Sumber: Telah diolah kembali dari Jones¹⁹; Lee³⁰; Marks^{37,55,57}

Seperti yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya, protein sebagai makronutrien juga berperan dalam menyumbangkan energi. Walaupun demikian, asupan tinggi protein tidak selalu meningkatkan cadangan lemak tubuh, bahkan beberapa penelitian mendapatkan hasil yang terbalik, dimana peningkatan asupan protein justru menurunkan berat badan dan jumlah massa lemak.^{58,59} Hal ini dikatakan karena protein memberikan derajat *setiety* yang lebih besar dan memiliki *thermogenic effect of food* yang lebih tinggi.⁶⁰

Asupan serat berpengaruh pada jumlah cadangan lemak tubuh karena serat dapat menurunkan asupan energi, meningkatkan ekskresi lemak dan menurunkan konsentrasi kilomikron setelah asupan tinggi serat.⁶¹

Selain pengaruh asupan nutrisi, tingkat aktivitas fisik merupakan salah satu faktor yang penting dalam terjadinya obesitas sentral dengan memberikan keseimbangan terhadap asupan energi. Beberapa penelitian mendapatkan korelasi yang negatif yang bermakna antara aktivitas fisik dengan massa lemak tubuh.⁶²

Di sisi lain, penurunan kadar estrogen juga akan menurunkan *resting energy expenditure* sehingga menurunkan jumlah kebutuhan energi dan seringkali meningkatkan jumlah kebutuhan energi sehingga meningkatkan jumlah massa lemak.²²

2.2.2 Distribusi Lemak

Dengan menggunakan alat yang canggih seperti CT atau MRI, distribusi lemak tubuh dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: 1) distribusi lemak tubuh sentral/abdominal, dan 2) distribusi lemak di bagian tubuh bawah/gluteo-femoral.^{20,30,63} Lemak sentral/abdominal adalah lemak yang berlokasi terutama pada regio abdomen, mengelilingi organ dalam abdomen (lemak viseral) dan dibawah kulit disekitar pinggang (lemak subkutan), yang lebih sering didapat pada laki-laki.^{25,29} Obesitas tipe ini sering disebut dengan obesitas tipe *android* atau obesitas sentral. Sedangkan distribusi lemak pada bagian tubuh bawah/regio gluteo-femoral sering terdapat pada perempuan, disebut dengan obesitas *gynoid*.^{20,28,30}

Lokasi jaringan lemak lebih penting dibanding jumlah totalnya.^{25,31} Deposit jaringan lemak yang berlebihan pada rongga abdomen, terutama yang menyelimuti organ intestinal dan hati (lemak viseral) dikatakan dapat lebih menyebabkan konsekuensi metabolik akibat obesitas seperti homeostasis insulin-glukosa dalam plasma dan gangguan metabolisme lipoprotein (profil lipid) dibanding dengan obesitas general, walaupun bila terjadi pada individu dengan IMT yang normal, baik pada laki-laki maupun perempuan.^{25,27,30}

Lemak viseral dan lemak subkutan pada regio abdomen sulit dipisahkan dengan pemeriksaan selain CT dan MRI, namun perkembangan lemak viseral berbanding lurus dengan perkembangan obesitas sentral.^{28,30}

2.2.3 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Distribusi Lemak

Distribusi lemak tubuh dipengaruhi oleh genetik, hormon dan jenis kelamin.²⁸ Secara genetik, tubuh kita mempunyai program dimana lemak akan disimpan begitu pula lemak mana yang akan digunakan terlebih dahulu.²⁸

Beberapa hormon juga terlibat dalam proses distribusi lemak, diantaranya adalah insulin dan kortisol. Kedua hormon tersebut berperan dalam pembentukan dan pelepasan enzim LPL, yaitu enzim yang bertanggung jawab untuk menghidrolisis trigliserida menjadi asam-asam lemak untuk kemudian diambil oleh jaringan atau disimpan dalam jaringan adiposa.⁶⁴ Enzim LPL juga berperan dalam akumulasi dan distribusi lemak tubuh karena merupakan enzim kunci dalam proses penyimpanan lemak pada regio gluteo-femoral sehingga membuat lemak cenderung tersimpan di regio ini. Enzim LPL juga berperan dalam meningkatkan lipolisis pada regio abdomen dan mammae.^{16,23}

Perbedaan distribusi lemak antara laki-laki dan perempuan terutama adalah karena dominannya hormon estrogen pada perempuan. Hormon ini meningkatkan aktivitas enzim LPL, sehingga perempuan akan cenderung mendistribusikan cadangan lemak di regio gluteo-femoral dengan tingkat aktivitas lipolisis di regio abdomen dan mammae yang tinggi. Pada perempuan, kadar estrogen akan menurun sejalan dengan meningkatnya usia. Penurunan kadar hormon estrogen akan menurunkan aktivitas LPL sehingga distribusi lemak cenderung menuju ke regio abdominal serta menurunkan lipolisis jaringan adiposa di regio abdomen dan mammae.^{16,23}

2.2.4 Metode Penilaian Massa Lemak Abdominal

Penilaian derajat obesitas menggunakan IMT mudah dilakukan dan berhubungan secara signifikan dengan jumlah total lemak tubuh.⁶⁵ Walaupun demikian, seorang individu dengan kriteria IMT obesitas mungkin memiliki massa lemak yang normal dengan massa otot yang besar, sedangkan individu lainnya dengan kriteria IMT normal dapat memiliki jumlah massa lemak yang besar dengan massa otot yang sedikit, sehingga IMT tidak sempurna untuk menilai jumlah massa lemak terlebih lagi lemak abdominal/viseral.⁶⁵

Metode yang paling sensitif untuk menilai jumlah massa lemak abdominal/viseral adalah *computed tomography* (CT), *magnetic resonance imaging* (MRI) dan *dual energy x-ray absorptiometry* (DXA). Namun biaya ketiga prosedur diatas mahal, tidak selalu ada dalam setiap senter kesehatan dan terdapat risiko radiasi pada CT. Beberapa pengukuran antropometrik seperti

pengukuran lingkaran pinggang/*waist circumference* (WC), *waist-hip ratio* (WHR) telah digunakan sebagai pengganti penilai (*surrogate measures*) massa lemak abdominal.⁵²

Penilaian WHR dinyatakan oleh beberapa klinisi dan penelitian merupakan pengukuran yang paling baik untuk memprediksi risiko berkembangnya gangguan metabolik akibat obesitas, karena melibatkan lemak daerah pinggul yang dikatakan mempunyai efek protektif terhadap diabetes tipe 2, hipertensi, dislipidemia dan penyakit jantung koroner.³⁰ Namun WHR yang hasilnya berupa rasio ini lebih sulit diinterpretasikan dan diterapkan dalam analisis statistik.²⁷

Beberapa penelitian menunjukkan WC lebih berhubungan dengan jumlah massa lemak abdominal yang diukur dengan DXA dibandingkan dengan WHR.^{27,30} *Cutoff* ukuran lingkaran pinggang telah ditentukan dalam menentukan peningkatan risiko penyakit akibat meningkatnya massa lemak abdomen. Berdasarkan kriteria WHO untuk orang asia dewasa adalah lebih dari 80cm untuk perempuan dan lebih dari 90cm untuk laki-laki.²⁷

Pengukuran lingkaran pinggang terutama berguna untuk menilai risiko penyakit pada individu dengan IMT normal, *overweight*/obesitas ringan atau pada lansia dengan penurunan jumlah massa otot dan peningkatan massa lemak.³⁰ Individu *overweight* dengan lingkaran pinggang yang besar diprediksi mempunyai lemak abdominal yang lebih banyak dan mempunyai risiko kelainan metabolik lebih tinggi dibanding individu *overweight* dengan lingkaran pinggang normal, sehingga kombinasi pengukuran IMT dan ukuran lingkaran pinggang sering digunakan dalam memprediksi risiko berkembangnya penyakit kronis.⁶⁵

2.3 Hubungan Antara Asupan Makronutrien dan Profil Lipid Dengan Ukuran Lingkaran Pinggang

Dari bahasan diatas dapat dikatakan asupan masing-masing jenis makronutrien dan jumlah energi yang dihasilkan berpotensi untuk menyebabkan dislipidemia dan menyumbang cadangan/massa lemak tubuh. Cadangan lemak tubuh yang didistribusikan ke regio abdomen lebih berperan dalam berkembangnya gangguan metabolik akibat obesitas termasuk dislipidemia.²⁴⁻³¹ Beberapa faktor yang

berkontribusi dalam proses distribusi lemak adalah genetik, jenis kelamin dan hormon.²⁸

Salah satu hormon yang berperan adalah estrogen, yang dikatakan pada perempuan sudah mulai menurun sejak awal masa klimakterium yaitu sekitar usia 35 – 45 tahun.¹⁸ Penurunan kadar estrogen berperan dalam proses berkembangnya dislipidemia dan distribusi lemak ke regio abdomen. Penurunan kadar estrogen menyebabkan menurunnya sintesis dan aktivitas reseptor LDL, sehingga kadar kolesterol LDL meningkat.¹⁹ Selain itu, penurunan estrogen menurunkan sintesis dan aktivitas enzim lipoprotein lipase (LPL). Enzim ini berperan dalam hidrolisis trigliserida menjadi asam-asam lemak, serta proses akumulasi dan distribusi lemak tubuh.¹⁶ Penurunan aktivitas LPL menurunkan penyimpanan lemak di regio gluteofemoral dan menurunkan aktivitas lipolisis di regio abdomen.^{16,23} Selain itu, penurunan kadar estrogen juga akan menurunkan REE.²² Keadaan-keadaan tersebut bila ditambah dengan jumlah dan komposisi asupan makronutrien yang tidak seimbang dan aktivitas fisik yang rendah mengakibatkan bertambahnya massa lemak terutama di area abdomen (obesitas sentral).^{22,23,30}

Walaupun penulis tidak dapat menemukan penelitian terdahulu yang khusus dilakukan untuk melihat hubungan antara asupan makronutrien dan profil lipid terhadap ukuran lingkaran pinggang terhadap perempuan pada awal masa klimakterium, namun terdapat beberapa penelitian yang mendapatkan hubungan antara asupan makronutrien dengan ukuran lingkaran pinggang atau antara profil lipid dengan ukuran lingkaran pinggang.

Penelitian Skilton dkk tahun 2008 dilakukan terhadap 1626 subyek laki-laki dan perempuan dengan rata-rata usia 52,1 tahun, dengan tujuan melihat pengaruh asupan makronutrien terhadap beberapa parameter sindrom metabolik, diantaranya kadar trigliserida, kolesterol HDL serum dan ukuran lingkaran pinggang. Penelitian ini mendapatkan adanya hubungan bermakna antara asupan karbohidrat dan lemak dengan peningkatan trigliserida serum dan penurunan kadar HDL serum, serta hubungan bermakna antara asupan karbohidrat, lemak dan protein terhadap peningkatan ukuran lingkaran pinggang.⁶⁶

Penelitian potong lintang dilakukan oleh Kapantow dkk tahun 1996 di Jakarta Utara terhadap 41 laki-laki dan 52 perempuan etnik cina usia 25 tahun

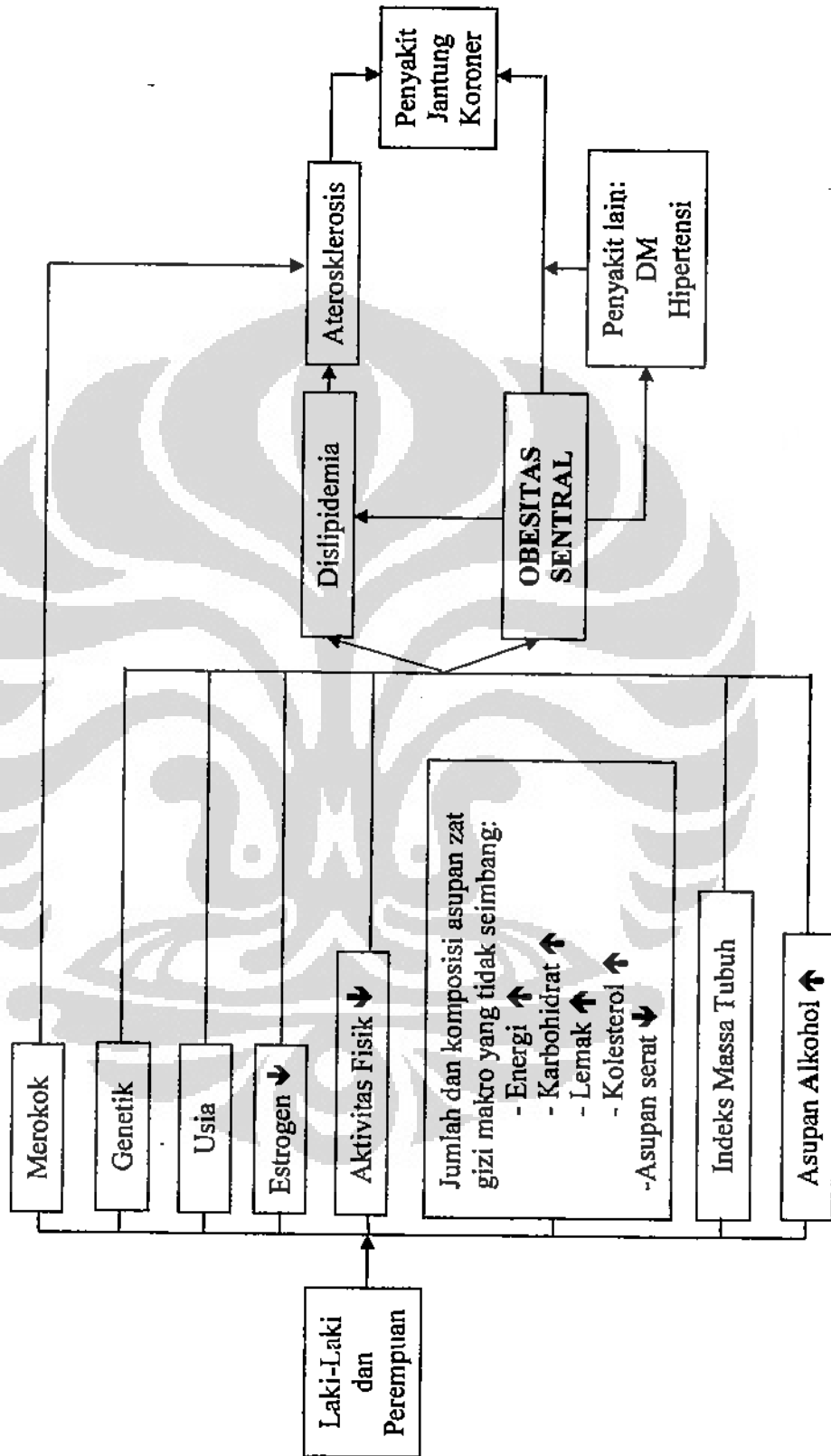
keatas, dengan tujuan menilai faktor-faktor risiko penyakit jantung yang diantaranya adalah profil lipid dan ukuran lingkaran pinggang. Dari hasil penelitian didapatkan korelasi bermakna antara ukuran lingkaran pinggang dengan kadar trigliserida serum, namun tidak dengan kadar kolesterol LDL dan HDL serum pada kelompok perempuan usia 35 – 44 tahun.³⁵

Pada penelitian oleh Lofgren dkk tahun 2004 terhadap 80 perempuan premenopause dengan berat badan lebih yang bertujuan untuk melihat hubungan antara ukuran lingkaran pinggang dan IMT dengan beberapa faktor risiko penyakit jantung koroner termasuk profil lipid. Dari hasil penelitian ini didapatkan lingkaran pinggang berkorelasi bermakna dengan kadar trigliserida serum.³⁶

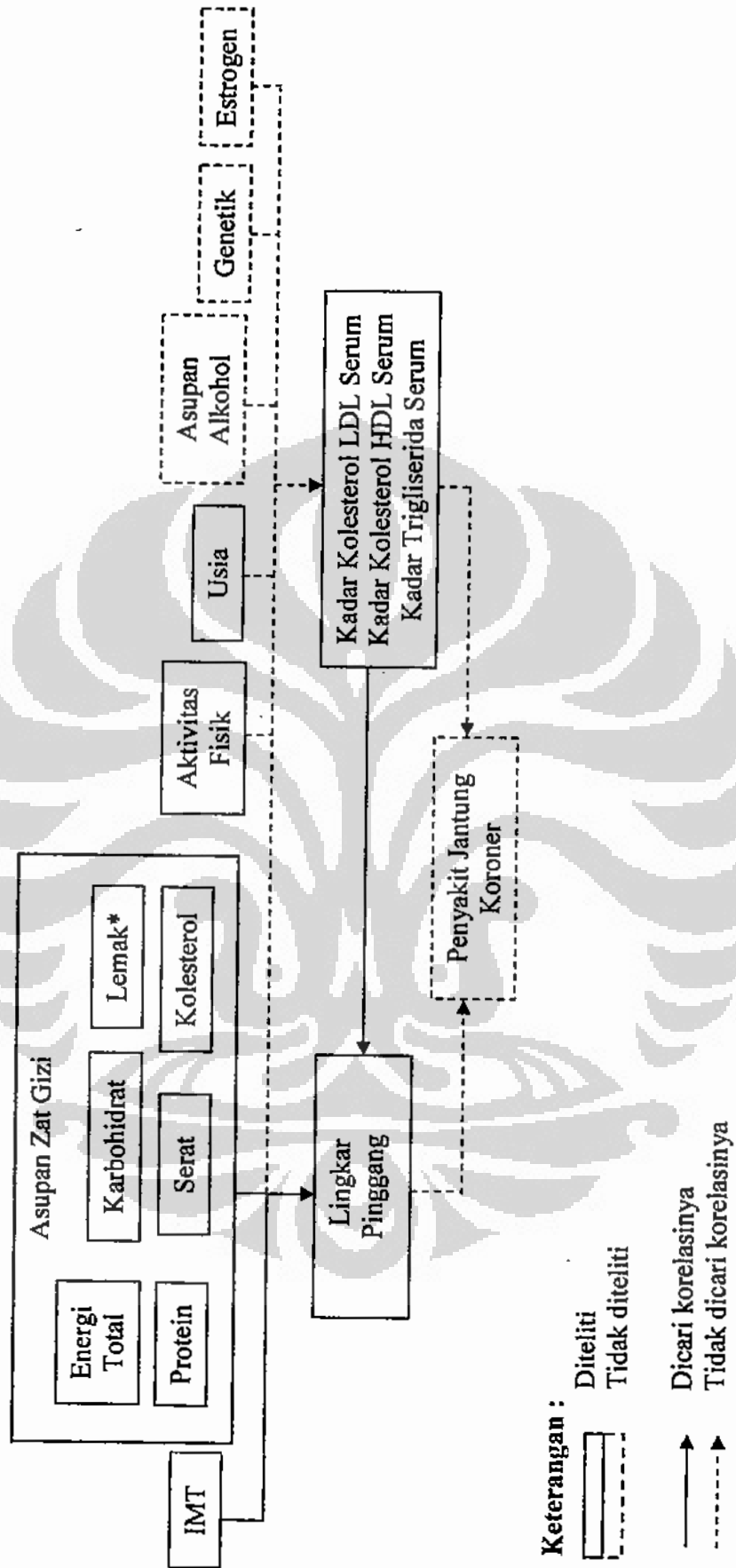
Penelitian Chehrei dkk di Iran pada tahun 2006 terhadap 580 perempuan dengan rerata usia $40,4 \pm 16,06$ tahun yang dilakukan dengan tujuan melihat hubungan antara profil lipid dengan obesitas sentral yang diukur dengan lingkaran pinggang dan WHR mendapatkan korelasi yang bermakna antara lingkaran pinggang dengan kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida serum.³³

Pada tahun 2006 Halkaejer dkk melakukan penelitian dengan desain kohort terhadap laki-laki dan perempuan usia 50 – 64 tahun, dengan tujuan mengamati efek asupan makronutrien yang dicatat dengan *food recall* 24 jam dan *food frequency questionnaire* (FFQ), terhadap perubahan ukuran lingkaran pinggang yang diikuti selama 5 tahun. Dari penelitian ini tidak didapatkan korelasi antara asupan energi total dan asupan makronutrien terhadap perubahan ukuran lingkaran pinggang.⁶⁰

2.4 Kerangka Teori



2.5 Kerangka Konsep



3. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan suatu studi dengan desain potong lintang (*cross sectional*) untuk menilai ukuran lingkar pinggang karyawan usia 35 – 45 tahun dan hubungannya dengan asupan energi total, asupan dan komposisi makronutrien, serta kadar kolesterol LDL dan HDL dan trigliserida serum. Persetujuan kaji etik didapatkan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia (lampiran 1).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Poliklinik Departemen Kebudayaan dan Pariwisata RI, Jakarta. Pengumpulan data dilakukan mulai tanggal 12 Oktober 2009 sampai tanggal 22 Oktober 2009.

3.3 Bahan Penelitian

3.3.1 Populasi dan Sampel

Populasi target adalah seluruh karyawan usia 35 – 45 tahun. Populasi terjangkau adalah seluruh populasi target yang bekerja di Departemen Kebudayaan dan Pariwisata RI, Jakarta.

Subyek penelitian diambil dari populasi terjangkau yang memenuhi kriteria penelitian, dan secara tertulis menyatakan kesediaannya untuk mengikuti penelitian ini dengan menandatangani formulir persetujuan ikut penelitian (*inform consent form*).

3.3.2 Kriteria Penelitian

Kriteria Penerimaan

- Karyawati
- Usia 35 – 45 tahun
- Tingkat pendidikan SLTA dan yang sederajat atau lebih tinggi
- Bersedia untuk mengikuti penelitian

Kriteria Penolakan

- Hamil/ menyusui
- Menopause
- Pernah/sudah menjalani operasi histerektomi
- Hipertensi/sedang mendapat obat antihipertensi
- Perokok aktif
- Mengonsumsi alkohol
- Diabetes melitus
- Adanya riwayat keluarga dengan diabetes melitus.
- Sedang menggunakan obat-obatan penurun kadar kolesterol darah
- Sedang mengonsumsi obat-obatan yang mengganggu metabolisme kolesterol
- Sedang mengonsumsi obat-obatan yang mengganggu absorpsi lemak
- Sedang mengonsumsi ramuan herbal/jamu

3.3.3 Besar sampel

Besar sampel ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut: ⁶⁷

$$n = \left\{ \frac{Z\alpha + Z\beta}{0,5 \ln [(1+r)/(1-r)]} \right\}^2 + 3$$

- n = besar sampel minimal
 Z α = deviasi relatif yang menggambarkan derajat kepercayaan dalam pengambilan kesimpulan statistik, untuk $\alpha = 0,05$ maka Z $\alpha = 1,96$
 Z β = deviasi relatif yang menggambarkan kekuatan statistik dalam menetapkan kemaknaan, untuk $\beta = 0,02$, maka Z $\beta = 0,0842$
 ln = log natural
 r = perkiraan koefisiensi korelasi

Dengan menggunakan persamaan diatas dan berdasarkan perkiraan nilai r = 0,4 diperoleh besar sampel minimal sebanyak 47 orang, dan perhitungan tambahan 10% untuk kemungkinan *drop out* (DO), dilakukan perhitungan koreksi besar sampel untuk antisipasi DO sebagai berikut: ⁶⁷

$$n' = n / (1 - f)$$

- n = besar sampel yang dihitung
 f = perkiraan proporsi drop-out, dalam hal ini 10% (0,1)
 n' = jumlah subyek yang harus direkrut

Sehingga jumlah subyek yang diperlukan sebanyak 52 subyek.

3.4 Instrumen pengumpulan data

3.4.1 Formulir

- Formulir A : Lembar informasi penelitian
- Formulir B : Lembar persetujuan ikut penelitian
- Formulir C : Data umum karakteristik demografik subyek penelitian
- Formulir D : Lembar seleksi/skrining subyek penelitian
- Formulir E : Lembar penilaian indeks aktivitas fisik
- Formulir F : Lembar hasil pengukuran tekanan darah, pemeriksaan antropometrik dan pemeriksaan laboratorium
- Formulir G : Formulir catatan makanan (*food record*) 3 x 24 jam

3.4.2 Peralatan

- Timbangan berat badan digital merek *Seca* dengan ketelitian 0,1 kg
- Alat pengukur tinggi badan *Microtoise Stature Meter* 200 cm dengan ketelitian 0,1 cm
- Jarum dan tabung *vacutainer*
- Kapas alkohol
- Sarung tangan karet
- *Torniquet*
- Kotak pendingin untuk menyimpan spesimen
- Stetoskop merek *Reister*
- Sfigmomanometer air raksa merek *Reister*
- Pita pengukur merek *Butterfly* dengan ketepatan 0,1 cm
- *Food model*

3.4.3 Spesimen

Darah vena kubiti sebanyak 10 ml untuk pemeriksaan kadar gula darah puasa, kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida serum.

3.5 Cara kerja

3.5.1 Cara memperoleh sampel

Setelah mendapat izin dari Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, subyek yang memenuhi kriteria penelitian diberi lembar informasi dan dijelaskan mengenai tujuan dan manfaat menjadi subyek penelitian serta pemeriksaan yang akan dilakukan. Selanjutnya subyek yang bersedia untuk ikut dalam penelitian diminta untuk mengisi dan menandatangani lembar persetujuan ikut serta dalam penelitian.

3.5.2 Penatalaksanaan penelitian

3.5.2.1 Wawancara

Wawancara akan dilakukan pada pasien dengan menggunakan kuesioner yang telah dipersiapkan untuk memperoleh data karakteristik demografik, tingkat pendidikan, indeks aktivitas fisik dan asupan makanan.⁶⁸

- Responden dinyatakan sebagai perokok aktif jika subyek memiliki kebiasaan merokok yang saat ini masih dilakukan subyek. Bila subyek berhenti merokok ≥ 6 bulan sebelumnya atau tidak pernah merokok sama sekali disebut sebagai mantan perokok atau bukan perokok.⁶⁹
- Riwayat diabetes melitus dalam keluarga dinyatakan positif bila responden memiliki anggota keluarga langsung (ayah, ibu atau saudara kandung) dengan diabetes melitus yang didiagnosa pada usia 50 tahun atau lebih muda.⁷⁰
- Responden dinyatakan menopause bila sudah tidak menstruasi selama ≥ 12 bulan.⁷¹
- Obat penurun kolesterol adalah obat untuk menurunkan kadar kolesterol atau zat lain yang berpengaruh kuat terhadap penurunan kolesterol dalam satu bulan terakhir (contoh: clofibrat, benzafirate, gemfibrozil, fenofibrate, pravastin, cholestyramin)
- Obat yang mengganggu metabolisme kolesterol adalah obat-obatan seperti: steroid anabolik, kortikosteroid, anti-hipertensi dan protease inhibitor.

- Obat-obatan yang mengganggu absorpsi lemak contohnya adalah orlistat dan kolestiramin

3.5.2.2 Penilaian Asupan Makanan

Pemeriksaan asupan makanan dilakukan untuk menilai asupan energi total, karbohidrat, serat, protein, lemak, SAFA, MUFA, PUFA dan kolesterol dengan metode pencatatan makanan (*food record*) 3 x 24 jam.

Subyek diminta mencatat seluruh makanan dan minuman yang dikonsumsi selama 3 x 24 jam (mencakup dua hari kerja dan satu hari libur), termasuk jenis makanan atau minuman, cara pengolahan dan perkiraan jumlah/porsi makanan yang dikonsumsi dengan menggunakan satuan penukar. Sebelumnya subyek diberi penjelasan mengenai satuan penukar/ukuran rumah tangga dengan bantuan *food model* dan contoh alat ukuran rumah tangga standar, seperti sendok, gelas dan lain-lain.

Selanjutnya data asupan makanan yang diperoleh dalam URT dikonversikan ke dalam satuan gram dengan menggunakan daftar analisis bahan makanan dan daftar bahan makanan penukar kemudian dianalisis dengan menggunakan program *Nutrisurvey* 2005.⁷²

3.5.2.3 Pengukuran antropometri

Pengukuran antropometri yang dilakukan meliputi berat badan (BB), tinggi badan (TB) dan ukuran lingkar pinggang. Setiap pengukuran dilakukan sebanyak dua kali. Data yang diambil merupakan nilai rata-rata dari dua kali hasil pengukuran tersebut. Pengukuran BB dan TB juga digunakan untuk menentukan IMT.

Prosedur pengukuran BB

1. Timbangan diletakkan pada permukaan yang datar dan keras.
2. Sebelum melakukan penimbangan, skala pada timbangan harus menunjuk angka nol.
3. Subyek yang akan ditimbang diminta untuk melepas alas kaki atau perhiasan yang dapat menambah BB.
4. Subyek berdiri di atas timbangan tanpa bantuan dengan kepala tegak serta pandangan lurus ke depan.

5. Prosedur dilakukan dua kali, hasilnya dibaca dan dicatat, kemudian dihitung rata-ratanya.⁷⁴

Prosedur pengukuran TB

1. *Microtoise* digantungkan pada dinding setinggi 200 cm dari lantai yang datar dengan satuan sentimeter tepat pada posisi angka nol.
2. Subyek yang akan diukur berdiri tegak pada lantai datar tersebut dan alas kaki dilepas. Kepala tegak, dengan pandangan lurus ke depan, kedua kaki rapat sejajar alat; tumit, bokong dan kepala bagian belakang subyek menempel ke dinding. Kedua lengan berada di samping dalam keadaan bebas.
3. Pita *microtoise* ditarik perlahan ke bawah sampai menyentuh puncak kepala subyek dan skala yang ditunjukkan dibaca.
4. Pengukuran dilakukan dua kali, hasilnya dibaca dan dicatat, kemudian dihitung rata-ratanya.⁷⁴

Prosedur pengukuran lingkaran pinggang

1. Pengukuran dilakukan menggunakan pita pengukur tidak elastis dan tidak kaku merek *Butterfly*, dengan ketelitian 0,1 cm
2. Subyek berdiri tegak, pandangan lurus ke depan dan berat badan bertumpu pada kedua tungkai.
3. Pengukur menentukan batas bawah iga terakhir dan krista iliaka. Mengukur dan menentukan pertengahan antara kedua titik tersebut pada garis mid aksilaris lalu diberi tanda.
4. Pemeriksa duduk di sisi subyek. Pengukuran dilakukan dengan cara melingkarkan pita pengukur secara horizontal pada titik pertengahan antara batas bawah tulang rusuk dan krista iliaka, dengan memasang pita cukup kencang tetapi tidak menekan jaringan lunak di bawahnya.
5. Pengukuran dilakukan dua kali lalu, hasil dibaca dan dicatat, kemudian dihitung rata-ratanya.⁷⁴

3.5.2.3 Pengukuran tekanan darah

Pengukuran tekanan darah dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya hipertensi.

Prosedur pengukuran tekanan darah

1. Pengukuran menggunakan stetoskop dan sfigmomanometer air raksa merek *Reister*.
2. Setelah istirahat selama 5 menit, subyek duduk tenang di kursi, dengan kaki menapak pada lantai dan lengan kanan diletakkan di meja pada posisi setinggi jantung.
3. Pandangan pemeriksa harus sejajar dengan permukaan air raksa. Katup pengontrol manset ditutup kemudian manset dipompa sampai denyut arteri radialis tidak teraba lagi.
4. Stetoskop diletakkan diatas fossa kubiti. Manset kembali dipompa sampai 20 – 30 mm Hg, kemudian tutup pengontrol dilepaskan secara perlahan.
5. Pastikan tinggi air raksa saat terdengar detakan pertama (Korotkoff I), ini adalah tekanan darah sistolik. Pastikan tinggi air raksa saat terjadi perubahan suara tiba-tiba melemah (Korotkoff V), ini adalah tekanan darah diastolik.⁷⁵
6. Pemeriksaan dilakukan dua kali, hasilnya dibaca dan dicatat dalam formulir, kemudian dihitung rata-ratanya.
7. Responden dikatakan menderita hipertensi bila tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan atau diastolik ≥ 90 mmHg pada subyek yang tidak mengkonsumsi obat antihipertensi, adanya riwayat penyakit serta pemakaian obat anti hipertensi, atau pada saat dilakukan pemeriksaan fisik untuk kepentingan penelitian ini didapatkan tekanan darah sistolik >140 mmHg dan atau tekanan darah diastolik >90 mmHg.¹¹

3.5.2.4 Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan laboratorium dilakukan untuk mengetahui:

1. Kadar gula darah puasa. Subyek dengan kadar gula darah puasa ≥ 126 mm/dL dinyatakan sebagai penderita diabetes melitus dan tidak diikutsertakan dalam penelitian
2. Profil lipid, yang dalam penelitian ini adalah kadar kolesterol LDL dan HDL serum dan trigliserida serum.

Prosedur laboratorium untuk pemeriksaan kadar gula darah puasa dan profil lipid dapat dilihat pada lampiran 3,4 dan 5.

3.6 Identifikasi Variabel

Tabel 3.1. Matriks Identifikasi Variabel

Variabel	Indikator	Metode	Skala	Kepustakaan
Karakteristik Demografik	1. Usia	Wawancara	Rasio	
Asupan makanan	Kuantitas asupan: 1. Energi total 2. Karbohidrat 3. Protein 4. Lemak total 5. SAFA 6. MUFA 7. PUFA 8. Serat	<i>Food record</i> 3 x 24 jam	Rasio, Ordinal	Gibson ⁷⁶
Status gizi	1. IMT 2. Lingkar pinggang	Antropometri Antropometri	Rasio, Ordinal Rasio, Nominal	Gibson ⁷³
Profil Lipid	1. Kolesterol LDL serum 2. Kolesterol HDL serum 3. Trigliserida serum	Homogenous Homogenous GPO-RAP	Rasio, Ordinal	PERKENI ¹¹
Aktivitas fisik	Tingkat aktivitas fisik	Indeks Aktivitas Fisik	Ordinal	Montoye ⁶⁸

LDL = *low density lipoprotein*; HDL = *high density lipoprotein*; SAFA = *saturated fatty acid*; MUFA = *mono unsaturated fatty acid*; PUFA = *poly unsaturated fatty acid*

3.7 Pengolahan, Analisis dan Penyajian Data

3.7.1 Pengolahan Data

Data yang diperoleh dicatat pada masing-masing formulir penelitian, untuk kemudian dilakukan pengolahan data meliputi pengeitan dan pengkodean. Data

kemudian dimasukkan ke dalam komputer dan diolah menggunakan program *Statistical Package for Social Science* (SPSS versi 11.5).

3.7.2 Analisis dan Interpretasi Data

Data usia, tingkat pendidikan dan tingkat aktivitas fisik disajikan dalam bentuk deskriptif. Analisis univariat dilakukan dengan uji normalitas data *Kolmogorov-Smirnov* untuk menentukan distribusi data, dengan interpretasi sebagai berikut:

Bila $p > 0,05$: data berdistribusi normal

Bila $p < 0,05$: data tidak berdistribusi normal

Seluruh data analisis univariat disajikan dalam bentuk rerata dan simpang baku.

Uji statistik yang akan digunakan adalah:

1. Analisis bivariat untuk menentukan korelasi antara dua variabel dilakukan dengan korelasi *Pearson* bila data berdistribusi normal, dan menggunakan korelasi *Spearman's Rank* bila data tidak berdistribusi normal. Derajat hubungan ditentukan berdasarkan interpretasi koefisien korelasi sebagai berikut:

Tabel 3.2. Interpretasi Koefisien Korelasi

Koefisien korelasi (nilai mutlak)	Derajat hubungan
0 sampai 0,25	Tidak ada/lemah
0,25 sampai 0,50	Cukup
0,50 sampai 0,75	Kuat
0,75 sampai 1,00	Kuat sekali

Sumber: Telah diolah kembali dari Basuki⁷⁷

2. Batas kemaknaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar 5% dengan ketentuan:
 - Bermakna : bila $p < 0,05$
 - Tidak bermakna : bila $p \geq 0,05$
3. Variabel yang melalui analisis bivariat didapatkan $p < 0,25$ akan dilanjutkan dengan analisis multivariat menggunakan analisis regresi linier.

3.7.3 Penyajian Data

Data disajikan dalam bentuk tekstular, tabular dan histogram.

3.8 Batasan operasional

1. Subyek penelitian

Subyek penelitian adalah karyawan yang bekerja di Departemen Kebudayaan dan Pariwisata RI, Jakarta yang memenuhi kriteria penelitian.

2. Usia

Usia subyek penelitian adalah usia 35 – 45 tahun berdasarkan tanggal lahir yang tertera di Kartu Tanda Penduduk (KTP) dan ditentukan berdasarkan ulang tahun terakhir.

3. Indeks massa tubuh (IMT)

Nilai IMT didapatkan dengan cara membagi berat badan (BB) dalam kilogram dengan tinggi badan (TB) dalam meter kudrat, dengan klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.3 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT) untuk orang Asia Pasifik

Klasifikasi	IMT
Berat badan kurang	$\leq 18,5$
Normal	18,5-22,9
Berat badan lebih	≥ 23
Berisiko	23- 24,9
Obesitas I	25-29,9
Obesitas II	≥ 30

Sumber: Telah diolah kembali dari WHO-WRPO⁷⁸

4. Lingkar pinggang

Lingkar pinggang dinyatakan normal berdasarkan kriteria WHO (2000) untuk orang Asia:²⁷

$$\varnothing \leq 80 \text{ cm}$$

Klasifikasi ukuran lingkaran pinggang :

≤80 cm : normal

>80 cm : lebih

5. Asupan zat gizi

Asupan zat gizi adalah zat gizi berasal dari makanan yang dikonsumsi oleh subyek penelitian, dinilai dengan metode *food record* 3 x 24 jam. Penilaian asupan zat gizi meliputi asupan total energi, karbohidrat, serat, protein, lemak, SAFA, MUFA, PUFA dan kolesterol.

a) Asupan energi

Asupan energi total adalah besarnya kalori total yang dikonsumsi per orang per hari kemudian dibandingkan dengan kebutuhan energi total (KET). KET adalah jumlah kebutuhan energi basal (KEB) dan kebutuhan energi untuk aktivitas fisik.

$$\text{KET} = \text{KEB} + \text{Kebutuhan Energi Untuk Aktivitas Fisik}$$

KEB dihitung dengan menggunakan persamaan Harris-Benedict sebagai berikut:³⁰

$$\text{KEB Perempuan (kkal/hari): } 665 + (9,63 \times \text{BB}) + (1,8 \times \text{TB}) - (4,73 \times \text{U})$$

Keterangan : BB = berat badan (kg); TB = tinggi badan (cm); U = usia (tahun)

Aktivitas fisik subyek ditentukan berdasarkan indeks aktivitas fisik (IAF), kemudian dilakukan penambahan kalori pada KEB, sesuai dengan nilai IAF, sebagai berikut:

Tabel 3.4. Penambahan Kebutuhan Kalori Terhadap KEB
Berdasarkan Indeks Aktivitas Fisik

Nilai IAF	Penambahan kebutuhan kalori
1-20 (aktivitas ringan)	10%
21-60 (aktivitas cukup)	20%
>60 (aktivitas baik)	30%

IAF = indeks aktivitas fisik

Sumber: Waspadji⁷³

Asupan energi yang didapat kemudian dapat dibandingkan dengan kebutuhan total per individu. Asupan energi total diklasifikasikan sebagai berikut:⁷⁹

Tabel 3.5 Interpretasi Asupan Energi Total

Klasifikasi asupan energi total	Presentase asupan energi total
Kurang	<80% KET
Cukup	80-120% KET
Lebih	>120% KET

KET = kebutuhan energi total

Sumber: WNPG⁷⁹

- b) Asupan makronutrien (karbohidrat, serat protein, lemak, SAFA, MUFA, PUFA dan kolesterol)

Asupan karbohidrat, serat, protein, lemak, SAFA, MUFA, PUFA dan kolesterol adalah banyaknya asupan zat-sat gizi tersebut yang dikonsumsi masing-masing subyek dalam makanan sehari-hari.

Untuk asupan karbohidrat, protein, lemak SAFA, MUFA dan PUFA dihitung reratanya dalam satuan gram dan persentasenya terhadap asupan energi total. Selanjutnya nilai rerata asupan tersebut dibandingkan dengan rekomendasi PERKENI.¹¹

Untuk asupan serat dihitung reratanya dalam satuan gram, sementara asupan kolesterol dihitung reratanya dalam satuan miligram. Selanjutnya kedua nilai tersebut dibandingkan dengan rekomendasi PERKENI.¹¹

Tabel 3.6. Interpretasi Asupan Makronutrien

Zat Gizi	Persentasi Asupan	Interpretasi
Karbohidrat	<50% total energi	Kurang
	50-60% total energi	Cukup
	>60% total energi	Lebih
Serat	≤30 gram/hari	Kurang
	>30 gram/hari	Cukup
Protein	<10% total energi	Kurang
	10-15% total energi	Cukup
	>15% total energi	Lebih
Lemak	<20% total energi	Kurang
	20-25% total energi	Cukup
	>25% total energi	Lebih
SAFA	≤7% total energi	Cukup
	>7% total energi	Lebih
MUFA	≤10% total energi	Cukup
	>10% total energi	Lebih
PUFA	≤10% total energi	Cukup
	>10% total energi	Lebih
Kolesterol	<200 mg/hari	Cukup
	≥200 mg/hari	Lebih

Sumber: Telah diolah kembali dari PERKENI¹¹

6. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik rutin adalah segala bentuk kegiatan dan jangka waktu kegiatan tersebut yang biasa dilakukan sehari-hari oleh subyek. Data aktivitas fisik diperoleh dengan indeks aktivitas fisik. Indeks ini dihitung berdasarkan aktivitas fisik yang dikelompokkan atas frekuensi (F), durasi (D) dan intensitas (I). Lembar penilaian indeks aktivitas fisik dapat dilihat pada formulir E

$$\text{Indeks Aktivitas Fisik (IAF)} = I \times D \times F$$

Hasil penilaian indeks aktivitas fisik diklasifikasikan seperti pada tabel 3.7 berikut :

Tabel 3.7 Interpretasi Indeks Aktivitas Fisik

Nilai Total	Tingkat Aktivitas Fisik
1 – 20	Rendah
21 – 60	Cukup
<60	Baik

Sumber : Telah diolah kembali dari Montoye.⁷⁴

7. Profil Lipid

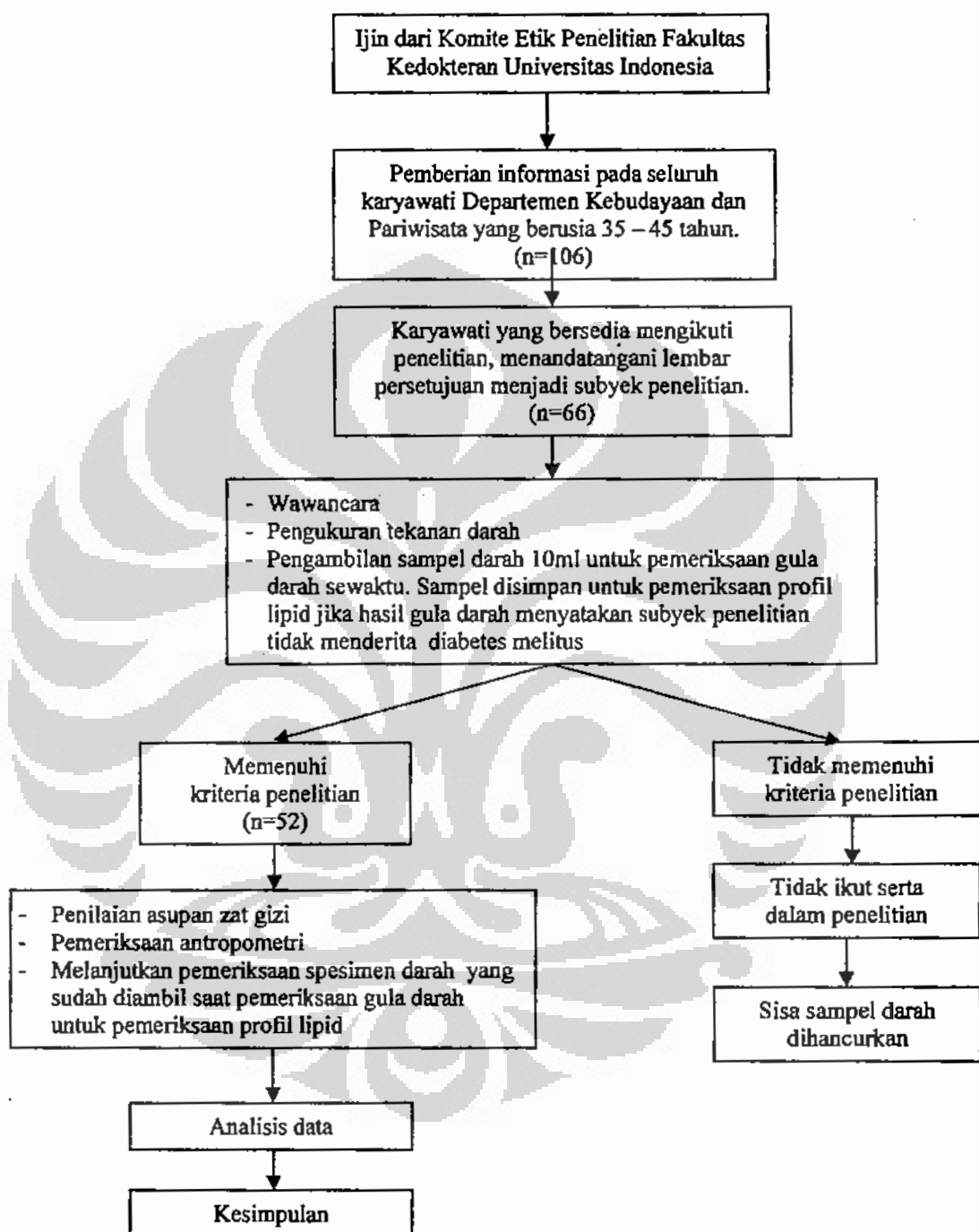
Profil lipid pada penelitian ini adalah kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida serum yang dinilai setelah subyek berpuasa selama 10-12 jam. Hasil penilaian profil lipid ditampilkan dalam bentuk nilai rerata dan simpang baku, sebaran, dan diklasifikasikan menurut PERKENI sebagai berikut.¹¹

Tabel 3.8 Interpretasi Profil Lipid

Lipid Serum	Interpretasi
Kolesterol LDL serum (mg/dL)	
<130	Normal
130-159	<i>Borderline</i> tinggi
160-189	Tinggi
≥ 190	Sangat tinggi
Kolesterol HDL serum (mg/dL)	
< 40	Rendah
≥ 40	Tinggi
Trigliserida serum (mg/dL)	
<150	Normal
150-199	Batas tinggi
200-499	Tinggi
≥500	Sangat tinggi

Sumber: Telah diolah kembali dari PERKENI¹¹

3.9 Kerangka Operasional



4. HASIL PENELITIAN

4.1 Seleksi Subyek Penelitian

Pengumpulan data penelitian dilakukan di Poliklinik Departemen Kebudayaan dan Pariwisata RI mulai tanggal 12 Oktober 2009 sampai dengan 20 Oktober 2009. Kegiatan penelitian diawali dengan mengirimkan surat undangan untuk menjalani skrining menjadi subyek penelitian yang dilampiri informasi penelitian dan lembar persetujuan keikutsertaan dalam penelitian kepada seluruh karyawan yang berusia 35 -- 45 tahun, yaitu sebanyak 106 orang. Perekrutan subyek dilakukan secara *consecutive sampling* pada seluruh karyawan yang memenuhi undangan dan memenuhi kriteria penelitian sampai jumlah sampel yang dibutuhkan yaitu 52 orang terpenuhi.

Responden yang memenuhi undangan mendapat penjelasan mengenai penelitian yang akan dilakukan dan menandatangani lembar persetujuan keikutsertaan penelitian (*informed consent*). Selanjutnya dilakukan wawancara dan pemeriksaan tekanan darah. Kepada responden yang memenuhi kriteria penelitian berdasarkan hasil wawancara dan pemeriksaan tekanan darah, dilakukan pengambilan sampel darah untuk melihat kadar gula darah puasa, dan diminta hadir keesokan harinya untuk menerima hasil pemeriksaan gula darah. Bila tidak menderita diabetes melitus, maka responden menjadi subyek penelitian. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan profil lipid (kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida serum) pada sisa sampel darah subyek penelitian tersebut serta diberi buku catatan makanan untuk kemudian diminta mencatat makanan yang dikonsumsi selama tiga hari (*food record* 3 x 24 jam). Sehari sebelum mulai mencatat, subyek diberi penjelasan tentang cara mencatat makanannya dengan bantuan *food model* dan alat-alat ukuran rumah tangga standar seperti sendok, gelas, dan lain-lain. Subyek mencatat makanan pada dua hari kerja dan satu hari libur yang telah ditentukan. Setelah itu subyek diminta hadir kembali untuk menerima hasil pemeriksaan profil lipid dengan membawa hasil catatan makanan yang telah dibuat. Verifikasi catatan makanan dilakukan dengan panduan *food model* dan alat-alat ukuran rumah tangga (URT).

Dari 66 karyawan yang menandatangani lembar *informed consent*, sebanyak 14 (26,9%) orang subyek tidak dapat menjadi subyek penelitian karena dua orang diantaranya (3,0%) tidak memenuhi kriteria umur, satu orang (1,5%) menderita hipertensi, satu orang (1,5%) pernah menjalani operasi histerektomi, tiga orang (4,5%) hamil atau menyusui, dua orang (3,0%) menderita diabetes melitus, tiga orang (4,4%) dengan riwayat diabetes melitus keluarga positif, satu orang (1,5%) telah mengkonsumsi steroid selama satu tahun dan satu orang (1,5%) tidak mengembalikan catatan makanan.

4.2 Karakteristik Subyek Penelitian

Seluruh subyek penelitian berjenis kelamin perempuan dan berpendidikan tinggi (tamat SLTA/yang sederajat atau lebih tinggi) dengan nilai rerata usia subyek adalah $41,6 \pm 2,70$ tahun.

4.2.1 Sebaran Subyek Penelitian Berdasarkan IMT, IAF dan Ukuran Lingkar Pinggang

Dari tabel 4.1 dapat dilihat rerata IMT subyek adalah $25,1 \pm 4,02$ kg/m² serta rerata ukuran lingkar pinggang subyek adalah $84,8 \pm 9,42$ cm.

Tabel 4.1. Nilai Rerata IMT dan Lingkar Pinggang

Variabel	Rerata \pm simpang baku
IMT (kg/m ²)	$25,1 \pm 4,02$
Lingkar Pinggang (cm)	$84,8 \pm 9,42$

IMT = indeks massa tubuh; IAF = indeks aktivitas fisik

Indeks massa tubuh sebagian besar subyek penelitian (n=33; 63,5 %) tergolong dalam berat badan lebih, dengan frekuensi tertinggi pada kategori Obesitas I (n=18; 34,6%). Sebagian besar subyek (67,3%) memiliki ukuran lingkar pinggang yang tergolong lebih. Sebanyak 27 (51,9%) subyek memiliki tingkat aktivitas fisik yang tergolong rendah, sebanyak 22 (42,3%) subyek tergolong cukup dan 3 (5,8%) sisanya tergolong baik. Sebaran subyek berdasarkan IMT, IAF dan ukuran lingkar pinggang dapat dilihat di tabel 4.2.

Tabel 4.2. Sebaran Subyek Berdasarkan IMT, IAF dan Ukuran Lingkar Pinggang (n=52)

Klasifikasi	Jumlah subyek	
	Frekuensi (n)	Persentase (%)
IMT (kg/m²)		
Berat badan kurang (<18,5)	-	-
Normal (18,5 - 22,9)	19	36,5
Berisiko (23,0 - 24,9)	9	17,3
Obesitas I (25 - 29,9)	18	34,6
Obesitas II (≥30)	6	11,5
IAF		
Rendah (1-20)	27	51,9
Cukup (21-60)	22	42,3
Baik (>60)	3	5,8
Lingkar pinggang (cm)		
Normal (≤80)	17	32,7
Lebih (>80cm)	35	67,3

IMT = indeks massa tubuh; IAF = indeks aktivitas fisik

4.3 Asupan Energi Total dan Makronutrien

4.3.1. Asupan Energi Total, Karbohidrat, Protein, Lemak dan Serat

Tabel 4.3 menunjukkan nilai rerata asupan energi total, karbohidrat, protein, lemak dan serat subyek. Rerata KET subyek adalah $1443 \pm 117,8$ kkal. Rerata asupan energi subyek penelitian ini adalah $1571 \pm 303,2$ kkal. Persentase asupan energi subyek terhadap KET adalah $109,2 \pm 21,12\%$. Separuh dari subyek (50,0%) mempunyai asupan energi yang cukup, dengan 13,5% lainnya kurang dan 36,5% sisanya lebih.

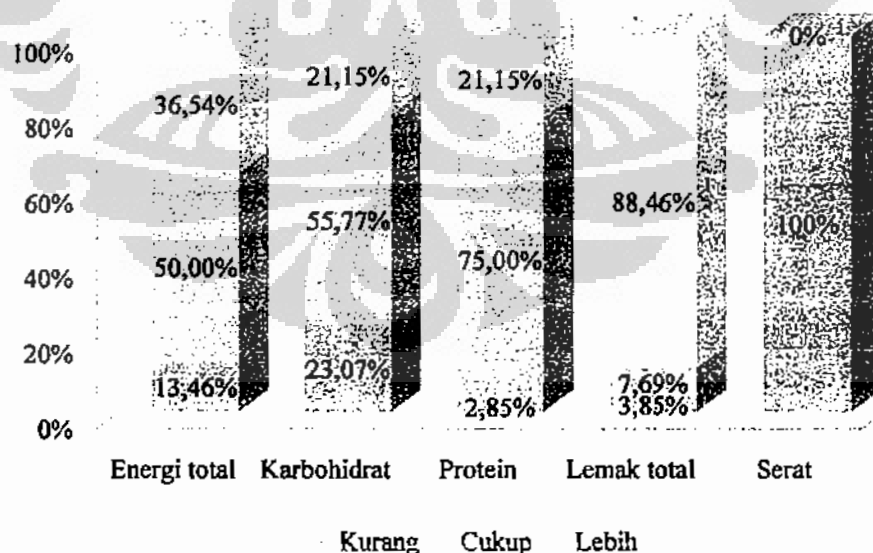
Tabel 4.3 Nilai Rerata Asupan Energi Total, Karbohidrat, Protein, Lemak dan Serat

Variabel	Rerata ± Simpang Baku
Energi total (kkal)	$1571 \pm 303,2$
Karbohidrat (gram)	$213,7 \pm 40,73$
Karbohidrat (%E)	$54,7 \pm 6,24$
Protein (gram)	$54,0 \pm 13,25$
Protein (%E)	$13,7 \pm 1,89$
Lemak (gram)	$56,0 \pm 17,76$
Lemak (%E)	$31,6 \pm 5,62$
Serat (gram)	$11,2 \pm 4,52$

%E = persentase asupan zat gizi terhadap asupan energi

Nilai rerata dan simpang baku asupan karbohidrat subyek per bari adalah $213,7 \pm 40,7$ gram, protein $54,0 \pm 13,2$ gram, asupan lemak $56,0 \pm 17,7$ gram dan asupan serat $11,2 \pm 4,5$ gram. Jika dibandingkan dengan proporsi asupan makronutrien yang direkomendasikan oleh PERKENI, yaitu asupan karbohidrat, protein dan lemak berturut-turut adalah sampai dengan 60%, 15%, dan 25% dari asupan energi total serta anjuran asupan serat paling sedikit sebanyak 30 gram per hari, maka asupan asupan karbohidrat ($54,7 \pm 6,24\%$ asupan energi) dan protein ($13,7 \pm 1,79\%$ asupan energi), subyek telah memenuhi rekomendasi tersebut. Namun tidak demikian halnya dengan asupan lemak dan serat. Asupan lemak lebih tinggi dari anjuran tersebut ($31,6 \pm 5,62\%$) dan asupan serat lebih rendah.

Gambar 4.1 menunjukkan proporsi asupan energi subyek penelitian berdasarkan KET serta proporsi asupan karbohidrat, protein, lemak dan serat subyek berdasarkan anjuran PERKENI. Sebagian besar subyek memiliki asupan energi, karbohidrat dan protein yang tergolong cukup. Di sisi lain, sebagian besar subyek mempunyai asupan lemak yang tergolong lebih dan asupan serat seluruh subyek penelitian kurang.



Gambar 4.1. Proporsi Asupan Energi Subyek Dibanding KET Serta Proporsi Asupan Karbohidrat, Protein dan Serat Dibandingkan Anjuran PERKENI

4.3.2 Asupan SAFA, MUFA, PUFA dan Kolesterol

Nilai rerata asupan SAFA, MUFA, PUFA dan kolesterol per hari subyek penelitian dapat dilihat pada tabel 4.4. Nilai rerata asupan SAFA adalah $14,6 \pm 3,44\%$, MUFA $8,0 \pm 2,02\%$, dan PUFA $6,9 \pm 2,84\%$ dari asupan energi total per hari, sementara nilai rerata asupan kolesterol adalah $242,2 \pm 118,36$ gram.

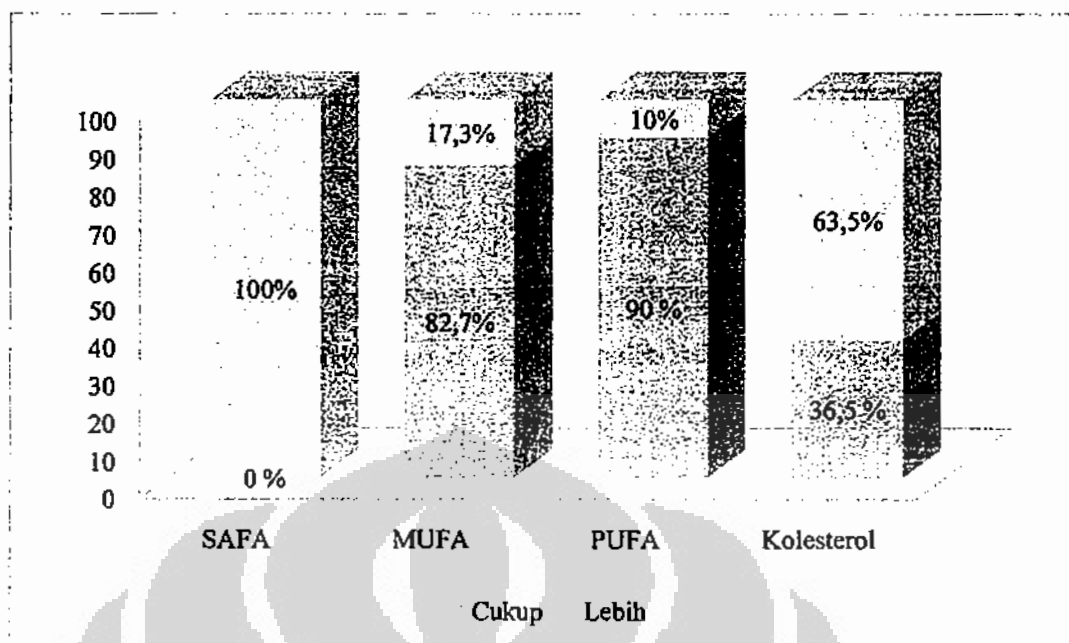
Tabel 4.4. Nilai Rerata Asupan SAFA, MUFA, PUFA dan Kolesterol

Variabel	Rerata \pm Simpang Baku
SAFA (gram)	$25,8 \pm 8,84$
SAFA %	$14,6 \pm 3,44$
MUFA (gram)	$14,1 \pm 5,07$
MUFA % E	$8,0 \pm 2,02$
PUFA (gram)	$12,3 \pm 5,85$
PUFA %E	$6,9 \pm 2,84$
Kolesterol (gram)	$242,2 \pm 118,36$

SAFA = *saturated fatty acid*; MUFA = *mono unsaturated fatty acid*;
PUFA = *poly unsaturated fatty acid*; %E = persentase asupan zat gizi terhadap asupan energi

Jika dibandingkan dengan anjuran PERKENI, yaitu asupan SAFA, MUFA, PUFA berturut-turut adalah sampai dengan 7%, 10% dan 10% dari asupan energi total per hari serta anjuran asupan kolesterol tidak lebih dari 200 mg/hari, maka asupan MUFA dan PUFA subyek telah memenuhi anjuran. Namun demikian asupan SAFA dan kolesterol subyek melebihi anjuran tersebut.

Gambar 4.2 menunjukkan proporsi asupan SAFA, MUFA, PUFA dan kolesterol subyek. Seluruh subyek ($n=52; 100\%$) dan sebagian besar subyek ($n=33; 63,5\%$) berturut-turut mempunyai asupan SAFA dan kolesterol yang tergolong lebih, sementara asupan sebagian besar subyek untuk MUFA ($n=43; 82,7\%$) dan PUFA ($n=47; 90,4\%$) tergolong cukup.



Gambar 4.2 Proporsi Asupan SAFA, MUFA, PUFA dan Kolesterol Dibandingkan Anjuran PERKENI

4.3.3 Sebaran Subyek Penelitian Berdasarkan Asupan Energi Total, Karbohidrat, Serat, Protein, Lemak, SAFA, MUFA, PUFA dan kolesterol.

Sebaran subyek penelitian berdasarkan asupan energi total, karbohidrat, serat, protein, lemak, SAFA, MUFA, PUFA dan kolesterol dapat dilihat pada tabel 4.5.

Jika dibandingkan dengan anjuran PERKENI, maka separuh dari subyek dalam penelitian ini ($n=26; 50\%$) memiliki asupan energi dengan kriteria cukup. Sebagian besar subyek penelitian memiliki asupan karbohidrat ($n=29; 55,7\%$), protein ($n=39; 75\%$), MUFA ($n=43; 82,7\%$) dan PUFA ($n=47; 90,4\%$) yang cukup. Di sisi lain, dapat terlihat sebagian besar subyek ($n=46; 88,5\%$) memiliki asupan lemak yang lebih, sementara seluruh subyek ($n=52; 100\%$) memiliki asupan SAFA yang lebih dan serat yang kurang.

Tabel 4.5 Sebaran Subyek Penelitian Berdasarkan Asupan Makronutrien (n=52)

Klasifikasi	Jumlah subyek	
	Frekuensi (n)	Persentasi (%)
Energi total		
Kurang (<80% KET)	7	13,5
Cukup (80-120% KET)	26	50,0
Lebih (>120% KET)	19	36,5
Karbohidrat		
Kurang (<50%E)	12	23,1
Cukup (50-60%E)	29	55,8
Lebih (>60%E)	11	21,1
Serat		
Kurang (\leq 30gram/hari)	52	100
Cukup (>30 gram/hari)	0	0
Protein		
Kurang <10% KET	2	2,8
Cukup (10-15% KET)	39	75,0
Lebih (>15% KET)	11	21,1
Lemak		
Kurang (<20% KET)	2	3,8
Cukup (20-25% KET)	4	7,7
Lebih (>25% KET)	46	88,5
SAFA		
Cukup (<7% KET)	0	0
Lebih (\geq 7% KET)	52	100
MUFA		
Cukup (\leq 10% KET)	43	82,7
Lebih (>10% KET)	9	17,3
PUFA		
Cukup (\leq 10% KET)	47	90,4
Lebih (>10% KET)	5	9,6
Kolesterol		
Cukup (<200 mg/hari)	19	36,5
Lebih (\geq 200 mg/hari)	33	63,5

SAFA = *saturated fatty acid*; MUFA = *mono unsaturated fatty acid*;
 PUFA = *poli unsaturated fatty acid*

Tabel 4.6. Nilai Rerata Kadar Kolesterol LDL, HDL dan Trigliserida Serum

Variabel	Rerata \pm simpang baku
Kolesterol LDL serum (mg/dL)	126,3 \pm 29,71
Kolesterol HDL serum (mg/dL)	58,2 \pm 9,46
Trigliserida serum (mg/dL)	84,7 \pm 35,81

LDL = *low density lipoprotein*; HDL = *high density lipoprotein*

Tabel 4.7. Sebaran Subyek Penelitian Berdasarkan Kadar Kolesterol LDL, HDL dan Trigliserida Serum (n=52)

Klasifikasi	Jumlah subyek	
	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Kolesterol LDL Serum (mg/dL)		
Normal (<130)	36	69,2
Batas Tinggi (130-159)	10	19,2
Tinggi (160-189)	4	7,7
Sangat Tinggi (≥ 190)	2	3,8
Kolesterol HDL Serum (mg/dL)		
Rendah (<40)	0	0
Normal (≥ 40)	52	100
Trigliserida serum (mg/dL)		
Normal (<150)	47	90,4
Batas Tinggi (150-199)	5	9,6

LDL = *low density lipoprotein*; HDL = *high density lipoprotein*

4.4 Profil Lipid

Berdasarkan PERKENI, kadar kolesterol LDL serum diklasifikasikan menjadi 5 klasifikasi, yaitu : optimal (<100 mg/dL), mendekati optimal (100-129 mg/dL), batas tinggi (130-159 mg/dL), tinggi (160-189 mg/dL) dan sangat tinggi (≥ 190 mg/dL). Dalam penelitian ini peneliti menggabungkan kriteria optimal dan mendekati optimal menjadi normal.

Tabel 4.6 menunjukkan rerata kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida subyek, yaitu berturut-turut adalah $126,3 \pm 29,71$ mg/dL, $58,2 \pm 9,46$ mg/dL dan $84,7 \pm 35,81$ mg/dL. Tabel 4.7 menunjukkan sebaran subyek penelitian berdasarkan kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida serum. Sebagian besar subyek mempunyai kadar trigliserida (n=47; 90,4%) dan kolesterol LDL (n=36; 69,2%) serum yang normal. Selain itu dapat dilihat pula bahwa seluruh subyek penelitian (n=52; 100%) mempunyai kadar kolesterol HDL yang normal.

4.5 Sebaran Subyek Penelitian Berdasarkan IMT, IAF Asupan Energi Total, dan Makronutrien Menurut Ukuran Lingkar Pinggang

Tabel 4.8 menunjukkan sebagian besar subyek dengan IMT normal memiliki lingkar pinggang yang juga normal, sementara subyek dengan IMT lebih dari normal mempunyai ukuran lingkar pinggang yang lebih.

Selain itu dapat dilihat juga dari 27 subyek (51,9%) dengan aktivitas fisik kurang, sebanyak 19 subyek (36,5%) diantaranya memiliki lingkaran pinggang lebih. Demikian pula dengan subyek dengan IAF yang tergolong cukup dan baik, sebagian besar dari jumlah tersebut memiliki ukuran lingkaran pinggang yang lebih.

Tabel 4.8 Sebaran Subyek Penelitian Berdasarkan IMT dan IAF Menurut Ukuran Lingkaran Pinggang (n=52)

	Interpretasi Ukuran Lingkaran Pinggang			
	Normal		Lebih	
	n	%	n	%
IMT (kg/m ²)				
Normal (18,5-22,9)	13	25,0	6	11,5
Berisiko (23,0-24,9)	4	7,7	5	9,6
Obesitas I (25-29,9)	-	-	18	34,6
Obesitas II (≥ 30)	-	-	6	11,5
IAF				
Kurang (0-20)	8	15,4	19	36,5
Cukup (21-60)	7	13,4	15	28,8
Baik (>60)	2	3,8	1	1,9

IMT = indeks massa tubuh
IAF = indeks aktivitas fisik

Dari tabel 4.9 dapat dilihat bahwa sebagian besar subyek dengan lingkaran pinggang lebih, memiliki asupan energi total, lemak, asupan SAFA dan kolesterol yang tergolong lebih.

Tabel 4.9. Sebaran Subyek Berdasarkan Asupan Energi Total dan Makronutrien Menurut Ukuran Lingkar Pinggang (n=52)

	Interpretasi Ukuran Lingkar Pinggang			
	Normal		Lebih	
	n	%	n	%
Energi total				
Kurang (<80% KET)	2	3,8	5	9,6
Cukup (80-120% KET)	8	15,4	18	34,6
Lebih (>120% KET)	7	13,5	19	36,5
Karbohidrat				
Kurang (<50%E)	4	7,7	8	15,4
Cukup (50-60%E)	9	17,3	20	40,4
Lebih (>60%E)	4	7,7	7	13,5
Serat				
Kurang (\leq 30gram/hari)	17	32,7	35	67,3
Cukup (>30 gram/hari)	-	-	-	-
Protein				
Kurang <10% KET	1	1,9	1	1,9
Cukup (10-15% KET)	14	26,9	25	48,1
Lebih (>15% KET)	2	3,8	9	17,3
Lemak				
Kurang (<20% KET)	-	-	2	3,8
Cukup (20-25% KET)	3	5,8	1	1,9
Lebih (>25% KET)	14	26,9	32	61,5
SAFA				
Cukup (<7% KET)	-	-	-	-
Lebih (\geq 7% KET)	17	32,7	35	67,3
MUFA				
Cukup (\leq 10% KET)	15	28,8	28	53,8
Lebih (>10% KET)	2	3,8	7	13,5
PUFA				
Cukup (\leq 10% KET)	16	30,8	31	59,6
Lebih (>10% KET)	1	1,9	4	7,7
Kolesterol				
Cukup (<200 mg/hari)	7	13,5	12	23,1
Lebih (\geq 200 mg/hari)	10	19,2	23	44,2

SAFA = *saturated fatty acid*; MUFA = *mono unsaturated fatty acid*

PUFA = *poli unsaturated fatty acid*

4.6 Sebaran Subyek Berdasarkan Kadar Kolesterol LDL, HDL dan Trigliserida Serum Menurut Ukuran Lingkar Pinggang (n=52)

Dari tabel 4.10 dapat dilihat bahwa sebagian besar subyek dengan lingkar pinggang lebih memiliki kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida yang normal. Walaupun demikian, terdapat juga sebagian kecil subyek dengan lingkar pinggang normal yang memiliki LDL serta trigliserida diatas normal.

Tabel 4.10. Sebaran Subyek Berdasarkan Kadar Kolesterol LDL, HDL dan Trigliserida Serum Menurut Ukuran Lingkar Pinggang (n=52)

	Interpretasi Ukuran Lingkar Pinggang			
	Normal		Lebih	
	n	%	n	%
Kolesterol LDL Serum				
Normal (<130 mg/dL)	13	25	23	44,2
Batas Tinggi (130-159 mg/dL)	1	1,9	9	17,3
Tinggi (160-189 mg/dL)	2	3,8	2	3,8
Sangat Tinggi (≥ 190 mg/dL)	1	1,9	1	1,9
Kolesterol HDL Serum				
Rendah (<40)	-	-	-	-
Normal (≥ 40)	17	32,7	35	67,3
Trigliserida serum				
Normal (<150)	16	30,8	31	59,6
Batas Tinggi (150-199)	1	1,9	4	7,7

LDL = low density lipoprotein; HDL = high density lipoprotein

4.7 Korelasi Lingkar Pinggang Dengan Usia, IMT, Asupan Energi Total dan Asupan Makronutrien

Dari tabel 4.11 terlihat terdapat korelasi derajat kuat ($r=0,78$, $p<0,00$) antara IMT dan ukuran lingkar pinggang, namun tidak terdapat korelasi bermakna antara usia dengan ukuran lingkar pinggang.

Tabel 4.12 Menunjukkan tidak didapatkan korelasi bermakna antara ukuran lingkar pinggang dengan asupan energi total maupun asupan makronutrien.

Tabel 4.11. Korelasi Lingkar Pinggang Dengan Usia dan IMT

Variabel	Lingkar Pinggang (r)	P
Usia	- 0,07	0,61
IMT	0,78	0,00*

IMT = indeks massa tubuh

* dilanjutkan dengan analisis multivariat (lampiran 8)

Tabel 4.12. Korelasi Lingkar Pinggang Dengan Asupan Energi Total, Karbohidrat, Serat, Lemak, SAFA, MUFA, PUFA dan Kolesterol

Variabel	Lingkar Pinggang (r)	p
Energi total	0,17	0,23*
Karbohidrat	0,12	0,38
Serat	0,12	0,40
Protein	0,20	0,15*
Lemak	0,16	0,25
SAFA	0,10	0,48
MUFA	0,20	0,15*
PUFA	0,08	0,56
Kolesterol	-0,01	0,94

SAFA = *saturated fatty acid*; MUFA= *mono unsaturated fatty acid*

PUFA = *poli unsaturated fatty acid*

* dilanjutkan dengan analisis multivariat (lampiran 7)

4.8 Korelasi Ukuran Lingkar Pinggang dan Profil Lipid Subyek

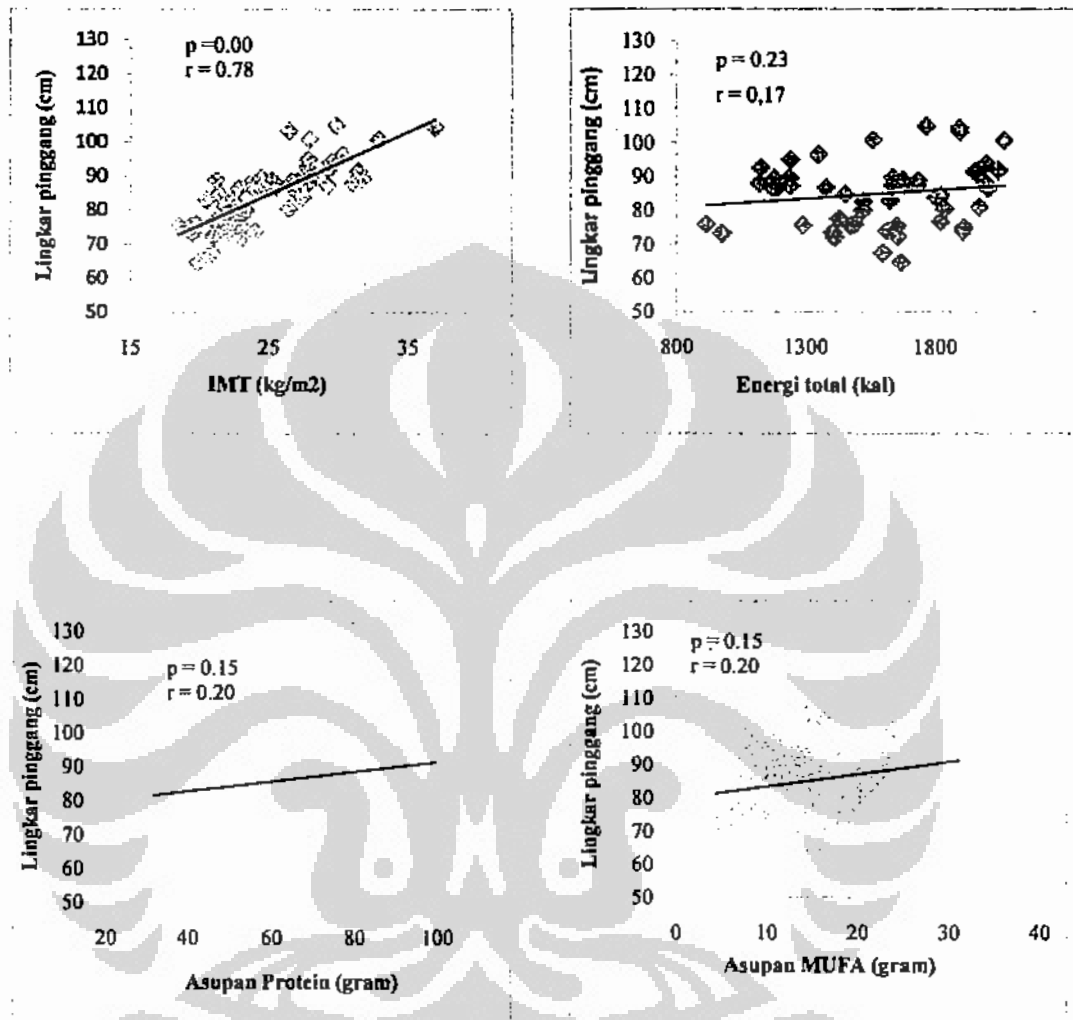
Didapatkan korelasi derajat cukup ($r=0,32$, $p<0,02$) antara ukuran lingkar pinggang dengan kadar trigliserida serum. Selain itu, tidak didapatkan korelasi bermakna antara ukuran lingkar pinggang dengan kadar kolesterol LDL dan HDL. Korelasi antara ukuran lingkar pinggang dengan profil lipid dapat dilihat pada tabel 4.13. Gambar 4.3 dan 4.4 memperlihatkan korelasi antara IMT, asupan kolesterol dan kadar trigliserida serum dengan lingkar pinggang.

Tabel 4.13. Korelasi Ukuran Lingkar Pinggang dan Profil Lipid Subyek Penelitian

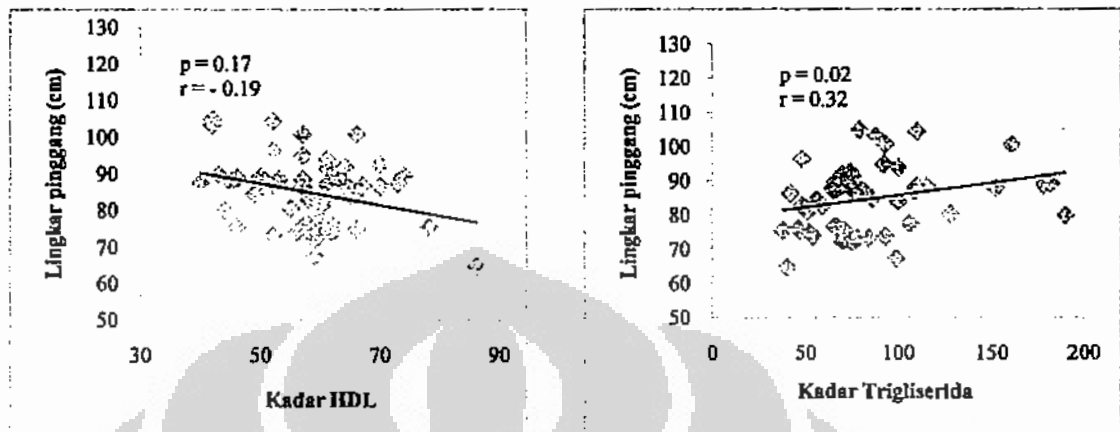
Variabel	Lingkar Pinggang (r)	p
LDL	0,02	0,91
HDL	-0,19	0,17*
TG	0,32	0,02*

LDL = *low density lipoprotein*; HDL = *high density lipoprotein*; TG = trigliserida

* dilanjutkan dengan analisis multivariat (lampiran 7)



Gambar 4.3. Korelasi Antara Lingkar Pinggang dengan IMT, Asupan Energi Total, Asupan Protein dan MUFA



Gambar 4.4. Korelasi Antara Lingkar Pinggang Dengan Kadar Kolesterol HDL dan Trigliserida Serum

5. PEMBAHASAN

Telah dilakukan penelitian dengan disain potong lintang untuk mengetahui ukuran lingkar pinggang pada karyawan kantor pemerintahan usia 35 – 45 tahun dan hubungannya dengan asupan energi total dan makronutrien serta kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida serum. Subyek penelitian ini berjumlah 52 orang.

5.1 Kekurangan Penelitian

5.1.1 Metode Penelitian

Disain yang dipilih dalam penelitian ini adalah disain potong lintang karena sejauh yang diketahui penulis sampai saat ini belum ada data mengenai gambaran status gizi dan profil lipid karyawan di Indonesia, khususnya karyawan kantor pemerintahan di Jakarta. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan data dasar untuk membangun hipotesis penelitian-penelitian selanjutnya.

5.1.2 Penilaian Asupan Zat Gizi

Asupan energi total dan makronutrien yang terdiri dari karbohidrat, serat, protein, lemak, SAFA, MUFA, PUFA dan kolesterol dilakukan dengan metode *food record*. Jika dibandingkan dengan metode penilaian asupan makanan yang lain (*food recall* dan *food frequency questionnaire*), metode ini relatif paling lengkap dalam menggambarkan asupan makanan subyek karena subyek diminta untuk mencatat dengan lengkap seluruh asupan makanan dan minumannya. Menurut Gibson dkk, hari pencatatan *food record* sebaiknya mencakup hari libur/akhir pekan dalam mengantisipasi kemungkinan subyek mengubah asupan makanannya pada hari libur/akhir pekan.⁷⁶ Pada penelitian ini dipilih jumlah pencatatan dalam tiga hari, yaitu dua hari kerja/biasa dan satu hari libur/akhir pekan.

Walaupun dianggap sebagai metode yang paling lengkap dalam menilai asupan makanan, namun metode ini juga memiliki beberapa keterbatasan, yaitu adanya kemungkinan subyek tidak mengukur atau mencatat jumlah/porsi makanan dan minuman mereka dengan tepat. Untuk mengantisipasi keadaan tadi, dalam penelitian ini sebelum mulai mencatat asupan makanan, subyek diberikan penjelasan tentang jumlah/porsi makanan dan minuman menggunakan alat-alat

ukuran rumah tangga (URT) dan *food model* sebagai acuan, kemudian dilakukan juga verifikasi catatan makanan saat pengembalian catatan makanan yang juga menggunakan URT dan *food model*. Selain itu lembar catatan makanan dicetak dalam bentuk buku yang berukuran sedang dengan warna terang sehingga diharapkan subyek tidak lupa dan mudah membawanya setiap saat.

Analisis asupan makanan dilakukan dengan program Nutrisurvey 2005. Dalam pelaksanaannya terdapat kesulitan untuk beberapa makanan lokal yang tidak tercantum dalam program tersebut, namun tercantum komposisinya, sehingga analisis dilakukan dengan memperkiraka jumlahnya. Hal ini dapat mempengaruhi hasil perhitungan jumlah asupan makanan subyek menjadi lebih kecil/ *underestimate* atau lebih besar/ *overestimate*. Contoh makanan lokal tersebut adalah gado-gado, pecel dan kue-kue tradisional.

5.2 Karakteristik Subyek Penelitian

Jumlah subyek yang dianalisis dalam penelitian ini adalah 52 orang, yang kesemuanya perempuan dengan pendidikan tinggi, yaitu tamat SLTA (atau yang sederajat) dan sebagian besar subyek berpendidikan tamat perguruan tinggi. Tingkat pendidikan yang baik diharapkan dapat subyek memiliki pengetahuan yang baik dalam memilih bahan makanan dan mengatur jumlah asupan.

Berdasarkan usia, penelitian ini membatasi kelompok usia yang diikutsertakan yaitu 35 – 45 tahun, karena dikatakan oleh Rahman bahwa proses klimakterium/penuaan pada perempuan telah mulai terjadi pada rentang usia ini.¹⁸ Selain itu, Berg dkk juga mengatakan profil hormon wanita mulai berubah sejak usia 40 tahun.⁸⁸ Rerata usia subyek penelitian ini adalah $41,6 \pm 2,70$ tahun.

5.3 IMT dan Lingkar Pinggang

Rerata IMT seluruh subyek dikategorikan berat badan lebih dengan frekuensi tertinggi pada kategori Obesitas I. Hal ini setara dengan data dari survey yang dilakukan sepuluh tahun yang lalu oleh *Helen Keller Indonesia/Nutrition & Health Surveillance System (HKI/NSS)* tahun 1999 di beberapa ibu kota provinsi (Jakarta, Semarang, Makasar dan Surabaya), yang mendapatkan bahwa angka obesitas mulai meningkat sejak usia 30 tahun.⁸⁰ Persentase subyek dengan berat

badan lebih pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan SKRT Indonesia 2004, yang mendapatkan persentase penduduk laki-laki dan perempuan pada kelompok usia 35 – 44 tahun dengan IMT yang tergolong berat badan lebih hanya 25,8%.¹³

Rerata ukuran lingkar pinggang, serta ukuran lingkar pinggang pada sebagian besar subyek penelitian ini tergolong lebih. Hal ini lebih besar dibandingkan dengan penelitian oleh Kapantow dkk, tahun 1996 yang mendapatkan rerata ukuran lingkar pinggang perempuan pada kelompok usia 35 – 44 tahun sebesar $74,7 \pm 7,8$ cm.³⁵

Dalam kurun waktu 10 tahun, terdapat peningkatan baik pada IMT dan ukuran lingkar pinggang perempuan kelompok usia 35 – 45 tahun.

5.4 Indeks Aktivitas Fisik

Lebih dari separuh subyek pada penelitian ini memiliki indeks aktivitas yang rendah, dengan hanya sebagian kecil subyek yang memiliki tingkat aktivitas baik. Demikian pula yang didapatkan oleh Jing Ma dkk tahun 2001 pada penelitian mereka terhadap 761 karyawan yang bekerja di kota Jiangmen China berusia 35 – 65 tahun. Pada kelompok karyawan usia 35 – 44 tahun didapatkan 50,1% dari seluruh subyek mempunyai tingkat aktivitas yang tergolong rendah, 37,7% subyek tergolong sedang dan hanya 12,2% subyek yang tergolong tinggi.⁸¹ Rendahnya indeks aktivitas subyek penelitian berkaitan erat dengan perilaku karyawan kantor pemerintahan yang cenderung lebih banyak melakukan aktivitas statis, seperti duduk, menulis dan mengetik. Selain itu, walaupun di lokasi penelitian tersedia ruang kebugaran dan terdapat program senam aerobik bersama setiap hari jumat, hanya sebagian kecil subyek yang memanfaatkan fasilitas ini dan tidak dilakukan dengan teratur.

5.5 Asupan Energi Total

Penentuan kebutuhan energi total (KET) subyek penelitian dilakukan dengan rumus Harris-Benedict dengan menambahkan faktor aktivitas fisik. Persentase asupan energi subyek terhadap KET subyek termasuk dalam kategori cukup menurut WNPg tahun 2004, dengan separuh dari subyek penelitian ini

mempunyai asupan energi yang cukup.^{11,79} Hasil ini setara dengan penelitian Matsuda-Inoguchi tahun 2000 terhadap 52 perempuan bekerja di kota Bangkok-Thailand usia 20-57 tahun dengan rerata usia 34,1 tahun, yaitu 1630 kkal. Hal yang sama juga didapatkan dari penelitian Qu dkk tahun 2000 di China terhadap 499 perempuan bekerja di kota dan di desa. Jumlah rata-rata asupan energi perempuan yang bekerja di kota yaitu 1600 kkal. Sementara dari penelitian Jing Ma dkk didapatkan $1727 \pm 215,0$ kkal per hari.^{81,82,83} Terlepas dari komposisi makronutrientnya, pada ketiga penelitian di Asia tersebut karyawan/perempuan bekerja mempunyai rerata asupan yang setara.

Walaupun sebagian besar subyek memiliki jumlah asupan energi cukup, namun diketahui pula sebagian besar IMT subyek berada pada kategori berat badan lebih. Kemungkinan hal ini dapat disebabkan karena KET subyek dihitung dengan persamaan Harris-Benedict, yang memberikan hasil yang lebih tinggi. Hal ini dijelaskan pada penelitian Frankenfield dkk bahwa penggunaan persamaan Harris-Benedict memberikan hasil 10% lebih tinggi pada 33% subyek jika dibandingkan dengan perhitungan yang menggunakan kalorimetri indirek.⁶⁴ Tingkat aktivitas fisik yang tergolong rendah juga mungkin berperan dalam hal ini. Kemungkinan lain adalah subyek tidak mencatat semua makanan dan minuman yang dikonsumsi dengan lengkap (*underreporting*).

5.6 Asupan Makronutrien

Rerata asupan karbohidrat dan protein per hari asupan protein sebagian besar subyek termasuk dalam kriteria cukup.¹¹ Hal tersebut setara dengan hasil penelitian Matsuda-Inoguchi yaitu berturut-turut sebesar 224 gram (60 % asupan energi) dan 55 gram (13,5% asupan energi).⁷⁶

Rerata asupan serat per hari subyek penelitian ini ($11,2 \pm 4,52$ gram) jauh lebih kecil dibandingkan anjuran oleh PERKENI.¹¹ Hal yang setara didapatkan oleh penelitian Rose dkk terhadap 62 perempuan premenopause yaitu 15 gram per hari, serta penelitian Manohara dkk di Jakarta tahun 2009 yaitu 7,1 gram per hari.^{85,86} Pemenuhan asupan serat sejumlah 30 gram per hari dapat dilakukan dengan mengonsumsi tiga porsi buah, ditambah dua porsi sayuran, dua porsi kacang-kacangan dan satu porsi sereal/*whole grain*.⁸⁷ Sebagian besar subyek

mengaku sulit untuk memenuhi jumlah anjuran asupan serat sebanyak 30 gram per hari.

Rerata asupan lemak per hari subyek penelitian serta asupan lemak sebagian besar subyek tergolong lebih.¹¹ Jumlah ini setara dengan penelitian Matsuda-Inoguchi yaitu 57 gram (31,47% asupan energi) dan penelitian Qu dkk yaitu 60 gram (33% asupan energi). Namun lebih tinggi dari penelitian Jing Ma dkk yaitu 51,0 gram (26,6% asupan energi).^{81,82,83}

Rerata asupan SAFA per hari subyek penelitian ini ($25,8 \pm 8,84$ gram atau $14,6 \pm 3,44\%$ asupan energi) dua kali lebih besar bila dibandingkan dengan anjuran PERKENI (tabel 4.4 dan 4.6),¹¹ dengan seluruh subyek tergolong lebih. Jumlah ini juga lebih besar dibandingkan penelitian Jing Ma dkk yaitu sebesar 6,1% asupan energi. Jumlah asupan SAFA yang tinggi ini diduga berasal dari tingginya konsumsi makanan dari sumber hewani serta minyak goreng untuk menggoreng lauk pauk dan santan yang digunakan untuk mengolah lauk pauk dan sayuran.

Rerata asupan MUFA dan PUFA per hari subyek penelitian ini serta asupan MUFA dan PUFA sebagian besar subyek penelitian ini tergolong cukup.¹¹ Jumlah ini lebih kecil dibandingkan dengan penelitian Jing Ma yaitu 8,73% asupan energi untuk asupan MUFA dan 9,02% untuk PUFA.

Rerata asupan kolesterol per hari subyek penelitian ini serupa dengan hasil penelitian Jing Ma yaitu $206,1 \pm 46,35$ mg (tabel 4.4 dan 4.5).⁸¹

Asupan lemak total, SAFA dan kolesterol subyek lebih pada sebagian besar subyek penelitian Matsuda-Inoguchi dan penelitian ini kemungkinan karena beralihnya pilihan bahan makanan sumber menjadi tinggi lemak dan rendah serat. Tingkat pendidikan seluruh subyek yang tinggi diharapkan dibarengi dengan pengetahuan yang lebih baik tentang bahan makanan yang sehat, namun saat ini makanan padat kalori seperti jajanan yang digoreng, makanan *instant*, dan lain-lain, mudah sekali didapat. Walaupun demikian, secara umum baik jumlah maupun komposisi makronutrien sebagian besar subyek telah memenuhi anjuran proporsi yang seimbang.¹¹ Jika dibandingkan dengan penelitian Jing Ma dkk, asupan energi subyeknya lebih tinggi dibanding subyek penelitian ini, namun asupan lemak, SAFA dan kolesterol nya lebih rendah, serta asupan PUFA dan

MUFA nya lebih tinggi. Secara umum, komposisi asupan makronutrien penelitian Jing Ma juga lebih baik. Hal ini kemungkinan karena pola asupan makanan masyarakat di Cina masih didominasi oleh karbohidrat, serat dan bahan makanan sumber dari nabati.⁸¹ Sayangnya, penelitian Jing Ma tidak menganalisa lebih jauh selain analisa asupan energi dan komposisi nutrisi.

5.7 Profil Lipid

Pada data SKRT tahun 2004 dan data penelitian Sari dkk didapatkan pada kelompok umur subyek mulai 22 – 55 telah terjadi perubahan profil lipid, namun hal ini tidak banyak ditemukan pada penelitian ini dimana subyek dengan hiperkolesterolemia hanya 3,8% dan dengan hipertrigliseridemia 9,6%. Sebagian besar subyek memiliki kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida serum yang termasuk normal.¹¹ Hal yang setara didapatkan dari data penelitian *Framingham Offspring Study* oleh Schaefer dkk tahun 1995, bahwa dari subyek perempuan pada kelompok usia 30 – 39 tahun dan usia 40 – 49 tahun kadar kolesterol LDL serumnya berturut-turut adalah 120 mg/dL dan 131 mg/dL, kadar kolesterol HDL serumnya adalah 56 mg/dL dan 57 mg/dL, sementara kadar trigliserida serumnya adalah 77mg/dL dan 91mg/dL.⁵³ Demikian juga dari penelitian Kapantow dkk tahun 1996, yang mendapatkan pada kelompok perempuan usia 35 – 44 tahun kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida berturut-turut adalah $127,45 \pm 30,9$ mg/dl, $50,0 \pm 13,52$ mg/dL, dan $42,49 \pm 16,22$ mg/dL.³⁵

Kedua penelitian tersebut pelaksanaannya terpaut sekitar sepuluh tahun dengan penelitian ini, namun masih menghasilkan angka yang setara untuk kelompok usia yang sama.^{35,53} Terlepas dari lebihnya asupan lemak, SAFA dan kolesterol, dan rendah serat serta tingkat aktivitas fisik yang kurang pada sebagian besar subyek penelitian ini, namun masih memiliki profil lipid yang normal.

5.8 Hubungan Antara Lingkar Pinggang Dengan Usia, Indeks Massa Tubuh, Indeks Aktivitas Fisik, Asupan Energi Total Asupan Makronutrien dan Profil lipid

Pada penelitian ini usia tidak berkorelasi signifikan dengan lingkar pinggang. Pada subyek penelitian ini ukuran lingkar pinggang tidak selalu

bertambah atau berkurang sejalan dengan bertambahnya usia. Didapatkan koorelasi bermakna antara IMT dan ukuran lingkaran pinggang (tabel 4.13). Demikian juga dengan penelitian Kapantow dkk yang mendapatkan korelasi derajat cukup ($r = 0,43$, $p < 0,01$) antara IMT dan lingkaran pinggang.³⁵ Nilai IMT ditentukan dari perhitungan membagi berat badan dalam satuan kilogram dengan dengan kuadrat tinggi badan dalam satuan meter, sehingga nilai IMT akan meningkat dengan bertambahnya berat badan. Kelebihan berat badan/berat badan lebih terjadi karena adanya kelebihan jumlah asupan kalori dibanding kebutuhan. Kelebihan asupan makronutrien (karbohidrat, protein dan lemak) akan disimpan sebagai trigliserida dalam jaringan adiposa termasuk pada pinggang dan meningkatkan ukuran lingkaran pinggang.

Pada penelitian ini tidak didapatkan korelasi bermakna antara ukuran lingkaran pinggang dengan asupan energi total maupun asupan karbohidrat, serat, protein, lemak, SAFA, MUFA dan PUFA dan kolesterol (tabel 4.14). Hal yang setara didapatkan dari ini penelitian kohort oleh Halkjaer dkk, yang tidak mendapatkan hubungan antara asupan energi total dan makronutrien dengan perbedaan lingkaran pinggang selama 5 tahun. Penelitian Skilton dkk mendapatkan hubungan bermakna antara asupan karbohidrat, lemak dan protein dengan lingkaran pinggang, namun tidak didapat hubungan bermakna antara ukuran lingkaran pinggang dengan asupan SAFA, MUFA dan PUFA.⁶⁶

Walaupun asupan makanan baik energi total maupun masing-masing makronutrien dapat berkontribusi dalam akumulasi massa lemak tubuh. Pada penelitian ini jumlah peningkatan asupan energi total dan masing-masing jenis makronutrien tidak diikuti dengan peningkatan ukuran lingkaran pinggang.

Halkjaer dkk menjelaskan bahwa masing-masing makronutrien mempunyai subgrup yang memberikan pengaruh yang berbeda terhadap penambahan massa lemak atau dalam hal ini ukuran lingkaran pinggang. Sumber karbohidrat sederhana seperti gula dan madu mempunyai efek yang berlawanan terhadap akumulasi lemak tubuh dibanding karbohidrat yang lebih kompleks dan kaya serat seperti gandum, jagung dan pasta atau yang berasal dari buah dan sayur, demikian pula efek berbeda dari bahan makanan sumber protein dan lemak dari hewani dan nabati. Hal tersebut menyebabkan analisa asupan makronutrien

secara keseluruhan tidak selalu memberikan efek yang berhubungan dengan lingkaran pinggang.⁶⁰

Asupan energi total dan asupan makronutrien juga dipengaruhi oleh tingkat aktivitas fisik. Aktivitas fisik subyek yang sebagian besar kurang, berpengaruh terhadap keseimbangan Berbeda dengan penelitian Skilton dkk, penelitian ini tidak melakukan *adjustment* terhadap faktor aktivitas fisik untuk menghilangkan pengaruh keseimbangan energi terhadap asupan energi total.⁶⁶

Selain itu, ukuran lingkaran pinggang dipengaruhi banyak faktor yang tidak dianalisa dalam penelitian ini, diantaranya faktor genetik dan kadar hormon estrogen.

Didapatkannya korelasi bermakna antara kadar trigliserida serum dengan lingkaran pinggang namun tidak dengan kadar kolesterol LDL serum dan kolesterol HDL (tabel 4.18), hal ini setara dengan hasil penelitian Kapantow dkk.⁸⁰ Korelasi yang bermakna antara lingkaran pinggang dengan kadar trigliserida serum dikarenakan cadangan lemak yang disimpan dalam bentuk trigliserida di depot-depot penyimpanan lemak termasuk di regio abdomen. Kadar trigliserida meningkat sejalan dengan meningkatnya ukuran lingkaran pinggang, namun tidak selalu diikuti dengan peningkatan LDL atau penurunan HDL seperti penelitian-penelitian sebelumnya. Hal ini kemungkinan dikarenakan pada perempuan usia 35 – 45 tahun pada penelitian ini masih memiliki kadar estrogen yang adekuat untuk regulasi sintesis dan aktivitas reseptor LDL di berbagai jaringan.

Asupan makronutrien yang bersifat protektif terhadap kadar kolesterol serum juga dapat berperan terhadap kadar kolesterol LDL dan HDL serum subyek, seperti karbohidrat kompleks kaya serat, MUFA, PUFA dan SAFA dari jenis MCFA dan SCFA atau yang berasal dari lemak nabati lainnya.

Walaupun dikatakan estrogen telah mulai menurun sejak usia 35 – 45 tahun, namun pada subyek penelitian ini kemungkinan kadarnya masih sangat adekuat dalam meregulasi metabolisme dan distribusi lemak.

6. RINGKASAN, SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Ringkasan

Tingginya angka kematian akibat penyakit kardiovaskuler terutama penyakit jantung koroner merupakan masalah kesehatan utama di negara maju dan berkembang, dengan delapan puluh persen dari angka kematian tadi terjadi di negara berkembang termasuk Indonesia.^{1,2,3}

Perubahan-perubahan gaya hidup pada tingkar aktivitas, jumlah dan komposisi asupan makan buruk dan kebiasaan merokok menyebabkan terjadinya berbagai gejala dan penyakit, di antaranya hipertensi, kegemukan dan diabetes melitus tipe 2 dan dislipidemia, yang keempatnya merupakan faktor risiko penyakit pembuluh darah, terutama penyakit jantung koroner.^{8,9}

Penelitian dengan disain potong lintang ini untuk mengetahui ukuran lingkar pinggang pada karyawati kantor pemerintahan usia 35 – 45 tahun dan hubungannya dengan kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida serum serta asupan energi total dan makronutrien. Subyek penelitian ini berjumlah 52 orang

Penelitian dilaksanakan di Departemen Kebudayaan dan Pariwisata RI, Jakarta. Perekrutan subyek dilakukan dengan cara *consecutive sampling* sampai jumlah subyek terpenuhi, yaitu 52 orang. Data diperoleh melalui wawancara, pengukuran antropometri, evaluasi asupan makanan menggunakan *food record* 3 x 24 jam. Selain itu juga dilakukan pemeriksaan kadar gula darah puasa, kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida serum.

Usia subyek penelitian adalah antara 35 – 45 tahun, dengan rerata dan simpang baku $41,6 \pm 2,70$ tahun.

Rerata indeks massa tubuh (IMT) subyek adalah $25,1 \pm 4,02 \text{ kg/m}^2$, dan rerata ukuran lingkar pinggang subyek adalah $84,8 \pm 9,42$ cm Sebagian besar subyek penelitian (n=33; 63,5 %) tergolong berat badan lebih, dengan frekuensi tertinggi pada kategori Obesitas I (n=18; 34,6%), dengan sebagian besar subyek (67,3%) memiliki ukuran lingkar pinggang yang tergolong lebih, serta memiliki tingkat aktivitas fisik yang tergolong rendah (51,9%).

Jika dibandingkan dengan rerata KET ($1443 \pm 117,8$ kkal), maka rerata asupan subyek ($1571 \pm 303,2$ kkal) memiliki persentasi yang tergolong cukup.

Berdasarkan anjuran PERKENI, sebagian besar asupan karbohidrat, protein, MUFA dan PUFA per hari subyek tergolong cukup, dengan nilai rerata berturut-turut adalah $213,7 \pm 40,73$ gram ($54,7 \pm 6,24$ % asupan energi), $54,0 \pm 13,25$ gram ($13,7 \pm 1,79$ % asupan energi), $14,1 \pm 5,07$ gram ($8,0 \pm 2,02$ % asupan energi), dan $12,3 \pm 5,85$ gram ($6,9 \pm 2,84$ % asupan energi). Di sisi lain, asupan lemak, SAFA dan kolesterol subyek tergolong lebih, dengan nilai rerata asupan berturut-turut adalah $56,0 \pm 17,66$ gram ($31,6 \pm 5,62$ % asupan energi), adalah $25,8 \pm 8,84$ gram ($14,6 \pm 3,44$ % asupan energi), dan $242,2 \pm 118,36$ gram. Rerata asupan serat subyek per hari $11,2 \pm 4,52$ gram, dengan asupan seluruh subyek kurang.

Dari hasil pemeriksaan profil lipid didapatkan rerata kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida serum subyek penelitian berturut-turut adalah $126,3 \pm 29,71$ mg/dL, $58,2 \pm 9,46$ mg/dL, dan $84,7 \pm 35,81$ mg/dL, dengan sebagian memiliki kadar kolesterol LDL, trigliserida serum yang tergolong normal, dan seluruh subyek memiliki kadar HDL serum yang normal.

Didapatkan korelasi derajat kuat ($r=0,78$, $p<0,00$) antara ukuran lingk pinggang dengan IMT, namun tidak terdapat korelasi bermakna antara lingk pinggang dengan usia.

Tidak didapatkan korelasi bermakna antara ukuran lingk pinggang dengan asupan energi total maupun asupan makronutrien.

Didapatkan korelasi derajat cukup ($r=0,32$, $p<0,02$) antara kadar lingk pinggang dengan trigliserida serum. Selain itu, tidak didapatkan korelasi bermakna antara ukuran lingk pinggang dengan kadar kolesterol LDL dan HDL.

Hasil dari analisis multivariat antara variabel lingk pinggang dengan variabel IMT, asupan energi total, protein, MUFA serta kadar kolesterol HDL dan trigliserida serum menunjukkan terdapat hubungan linear bermakna antara variabel lingk pinggang dengan variabel IMT dengan korelasi sebesar 0,78 dan nilai kemaknaan $p<0,00$.

6.2. Simpulan

Pada penelitian yang menilai ukuran lingk pinggang 52 subyek karyawan usia 35 – 45 tahun dan hubungannya dengan asupan energi total dan asupan

karbohidrat, serat, protein, lemak, SAFA, MUFA, PUFA, dan kolesterol serta kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida serum, didapatkan simpulan sebagai berikut:

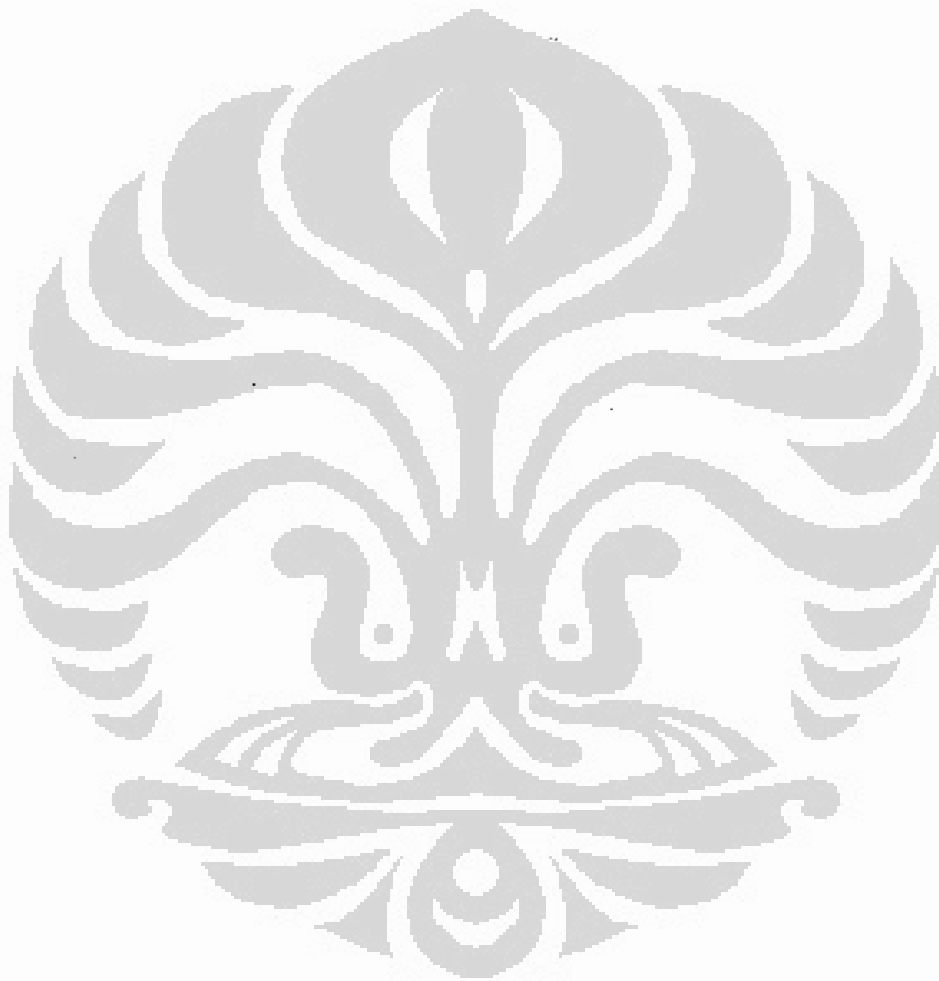
1. Sebagian besar subyek memiliki IMT yang tergolong berat badan lebih dan ukuran lingkaran pinggang yang juga tergolong lebih.
2. Sebagian besar subyek memiliki asupan energi total yang tergolong cukup, asupan karbohidrat, protein, MUFA dan PUFA yang tergolong cukup, asupan lemak, SAFA dan kolesterol yang tergolong lebih, serta asupan serat yang tergolong kurang.
3. Sebagian besar subyek memiliki profil lipid (kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida) yang normal
4. Didapatkan korelasi derajat kuat antara lingkaran pinggang dengan IMT dan korelasi derajat cukup antara lingkaran pinggang dengan kadar trigliserida serum.

6.3. Saran

1. Aktivitas fisik sebagian besar subyek masih tergolong rendah, sehingga perlu disosialisasikan cara menambah aktivitas yang mudah dilakukan dan dapat dipertahankan kepatuhannya.
2. Walaupun proporsi asupan energi total dan makronutrien sudah sesuai dengan anjuran, tapi asupan lemak, SAFA dan kolesterol subyek penelitian termasuk lebih dan asupan serat sebagian besar subyek rendah. Perlu perencanaan makan yang baik yaitu mengetahui cara menghitung jumlah kalori dan menyesuaikan jumlah asupan kalori dengan kebutuhan, mengatur frekuensi makan menjadi lebih sering dengan porsi yang lebih kecil (*small frequent diet*), memperhatikan komposisi makronutrien antara karbohidrat, lemak dan protein, memilih jenis bahan makanan sumber dari nabati, rendah lemak dan kolesterol serta kaya serat.
3. Ukuran lingkaran pinggang pada sebagian besar subyek penelitian ini tergolong lebih. Walaupun didapatkan kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida yang masih dalam kategori normal, namun perlu mensosialisasikan perlunya menjaga ukuran lingkaran pinggang sebagai

prediksi buruknya kadar profil lipid dan parameter metabolik lain, sebelum masa menopause.

4. Perlu dilakukan penelitian serupa dengan jumlah subyek yang lebih banyak, dengan menambahkan *food weighing* dalam penilaian asupan makanan serta melibatkan penilaian kadar hormon estrogen.



SUMMARY, CONCLUTIONS AND RECOMMENDATIONS

Summary

High mortality rate of cardiovascular disease predominantly coronary heart disease has become major health problem both in developed and developing country, with as much as 80% of its mortality rate occure in developing country, including Indonesia.^{1,2,3}

Changes in lifestyle in like decreasing physical activity, increasing smoking habit and poor dietary composition have lead to the development of hypertension, obesity type 2 diabetes mellitus and dyslipidemia, which are the four major risk coronary heart disease factors.^{8,9}

This cross sectional study aimed to evaluate waist circumference in female government employee aged 35 – 45 years and its association with total energy intake, macronutrient intake as well as serum triglyceride, LDL, and HDL cholesterol level.

The study was carried out at the Clinic of Cultural and Tourism Departement of Republik Indonesia, Jakarta. Subjects are recruited with consecutive sampling method until 52 subjects are obtained. Data colected by interviews, anthropometric assessments and dietary assessment using food record 3 x 24 hours method. In addition, laboratory test for serum triglysceride, LDL and HDL level and fasting blood glucose level were also carried out.

Subjets were 35 – 45 years of age, with mean value and standar deviation 41.6 ± 2.70 years.

Subject's mean value of body mass index (BMI) was 25.1 ± 4.02 kg/m² and mean value of waist circumference was 84.8 ± 9.42 cm. Majority of subjects (n=33; 63.5%) were categorized in Obese I category. Majority of subjects also in the high category for waist circumference. Physical activity level in majority subjects were low.

From the food record 3 x 24 hours dietary assessment method, we obtained mean value of total energy requirement was 1443 ± 117.84 kcal, while mean value for total energy intake was 1571 ± 303.18 kcal. Percentage on total

energy intake to total energy requirement was $109.22 \pm 21.12\%$, with majority of subjects were in the moderate category.

Based on PERKENI, majority of subjects were in moderate category for daily intake of dietary carbohydrate, protein, MUFA and PUFA, with mean the values were 213.7 ± 40.73 grams (54.7 ± 6.24 % energy intake), 54.0 ± 13.25 grams (13.7 ± 1.79 % energy intake), 14.1 ± 5.07 grams (8.0 ± 2.02 % energy intake), 12.3 ± 5.85 grams (6.9 ± 2.84 % energy intake) respectively. On the other hand, daily intake of dietary fat, SAFA and cholesterol were categorized as high in majority of subjects, with the mean values were 56.0 ± 17.66 grams ($31.6 \pm 5.62\%$ energy intake), 25.8 ± 8.84 grams (14.6 ± 3.44 % energy intake), and 242.2 ± 118.36 miligrams respectively.

From the measurement of lipid profile, we obtained the mean value of serum triglyceride, LDL and HDL cholesterol level. They were 126.3 ± 29.71 mg/dL, 58.2 ± 9.46 mg/dL, dan 84.7 ± 35.81 mg/dL respectively, with majority of subjects were in normal category.

Strong correlation ($r=0.78$, $p<0.00$) is signified between waist circumference and BMI, but significant correlation was not obtained between waist circumference and age.

No significant correlation obtained from total energy intake as well as from macronutrient intake.

Moderate correlation ($r=0.32$, $p<0.02$) is signified between waist circumference and serum triglyceride, but significant correlation was not obtained between waist circumference and serum LDL and HDL cholesterol level.

The result from multivariate analysis shows assosiation between waist circumference and BMI, total energy intake, protein, MUFA, serum triglyceride and HDL level, that describe there is significant association between waist circumference variable and BMI variable with correlation level 0.78 and significancy $p<0.00$.

Conclusion

This study result on waist circumference in 52 female government employee aged 35 – 45 years and its association with total energy intake, dietary carbohydrate, fiber protein, fat, SAFA, MUFA, PUFA and cholesterol as well as serum LDL, HDL cholesterol and triglyceride level, are concluded as follow:

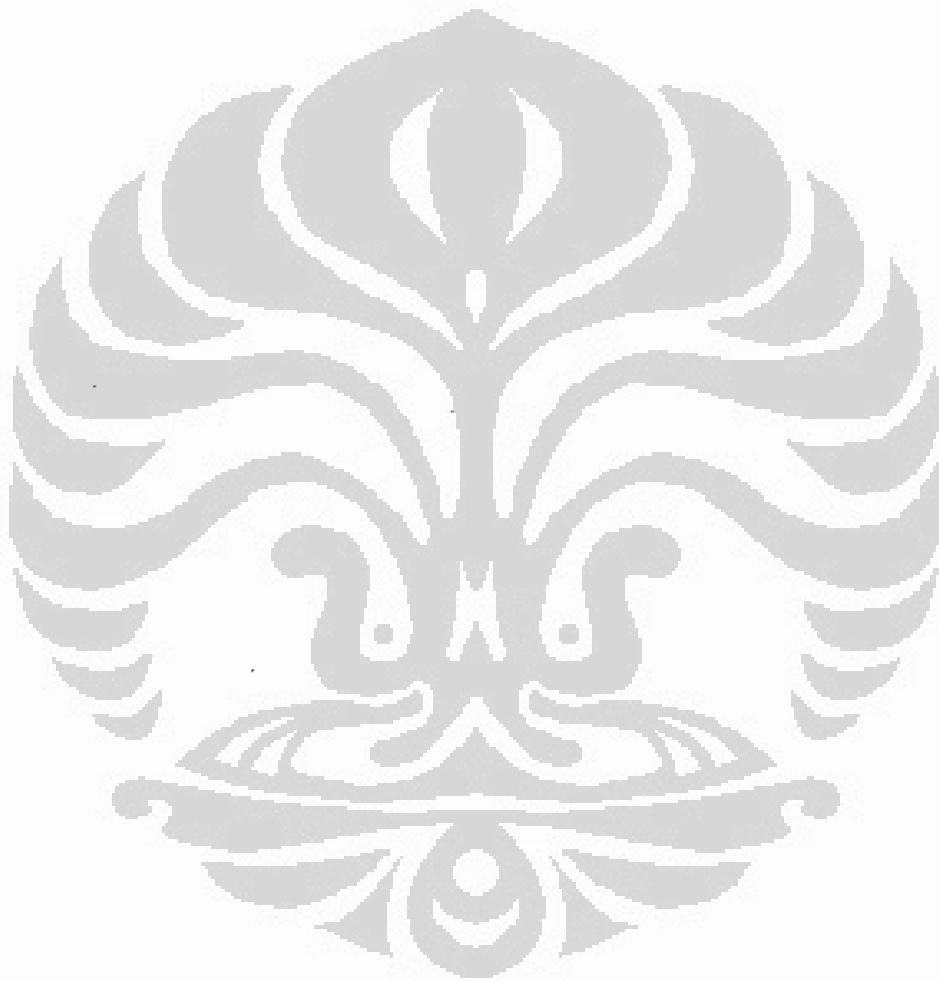
- 1. Majority of subjects are in the Obese I category with waist circumference in high category.*
- 2. Majority of subjects were in the moderate category of total energy, carbohydrate, protein, MUFA and PUFA intake, but in the high category of SAFA, fat and cholesterol intake. Majority of subjects also have low category in fiber intake.*
- 3. Majority of subjects are in the normal category of serum LDL, HDL cholesterol and triglyceride serum*
- 4. Strong significant correlation was obtained between waist circumference and BMI. Moderate and significant correlation was also obtained between waist circumference and serum triglyceride*

Recommendations

- 1. Physical activity level in majority of subjects were low. Thus there is a strong consideration on suggesting a practical activity that can be maintained by all subjects.*
- 2. Although the proportion of total dietary intake was within recommendation level and so were dietary micronutrients, but subject's intake of dietary fat, SAFA and cholesterol were high, and low in fiber intake. Thus, dietary planning would be favorable to the subjects. Calculating energy requirement and adjusting the intake according to it, small frequent meal, arranging the macronutrient composition between carbohydrate, protein and fat, preferring source of macronutrient from vegetable origin that are low in fat, low cholesterol and high fiber.*
- 3. Majority of subjects have waist circumference that were categorized as high. Eventhough majority of subjects have normal level of lipid profile, it is wise to socialize the benefits on mantaining normal measure of waist*

circumference, which from previous studies postulated could predicates bad lipid profile and other metabolic paremeters.

- 4. Similar study needs to be conducted using cohort more subjects, food reccord accompanied by food weighing method for dietary assessment, and measurement of estrogen level.*



DAFTAR REFERENSI

1. Reddy KS, Yusuf S. Emerging epidemic of cardiovascular disease in developing countries. *AHA Circulation* 1998;97:596-601
2. Sumantri R, Sjukrudin E, Brotoprawiro S. Prevalensi faktor risiko penyakit jantung koroner pada karyawan perusahaan negara. *Majalah Kedokteran Bandung* 2001;Vol 33 no. 2.
3. Heart and vascular disease. National Heart Lung and Blood Institute, 2009. http://www.nhlbi.nih.gov/health/dci/Diseases/Cad/CAD_WhatIs (diakses tanggal 25 Juni 2009)
4. Ferdinand KC. Ethnic, gender and age-related differences in the treatment of dyslipidemia. *Am J Manag Care* 2006;12:S400-S404.
5. Tjaja RP. Wanita bekerja dan implikasi sosial. *Artikel Majalah Perencanaan Naskah No 20 Juni-Juli, 2000*. Kementrian Negara Perencanaan Pembangunan Nasional.
6. Batty GD, Lee I. Physical Activity and Coronary Heart Disease. *BMJ* 2004;328:1089-90
7. Popkin BM. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *Am J Clin Nutr* 2006;84:289-98.
8. Krummel D.A. (2008) Medical Nutrition Therapy in Cardiovascular Disease. Dalam: Mahan L.K., Escott-Stump S, penyunting. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, edisi ke-12. Missouri: Saunders, Elsevier, 2008.h.991-1020
9. Millen BE, Pencina MJ, Kimokoti RW, Zhu L, Meigs JB, Ordovas JM, D'Agostino RB. Nutritional risk and the metabolic syndrome in women: opportunities for preventive intervention from the Framingham Nutrition Study. *Am J Clin Nutr* 2006;84:434-41.
10. Rolfes SR, Pinna K, Whitney E. Nutrition and cardiovascular disease. Dalam: Rolfes SR, Pinna K, Whitney E, penyunting. *Understanding Normal and Clinical Nutrition*. Belmont: Thomson Wadsworth, 2006.h.818-45.

11. PERKENI. Penatalaksanaan dislipidemia. Dalam: *Buku petunjuk praktis penatalaksanaan dislipidemia*. Jakarta: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2005.hal 5-14.
12. Goldberg AC. Endocrine and Metabolic Disorder. *Merck Manuals Online Medical Library*. 2008
<http://www.merck.com/mmpe/sec12/ch159/ch159b.html> (diakses tanggal 25 Juni 2009)
13. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) 2004*. Volume 2. Jakarta: Litbangkes.
14. Sari DK. Pengaruh Fitosterol Terhadap Kadar β -Karoten serum penderita hiperkolesterolemia. Tesis magister gizi. Jakarta: Program Pascasarjana Universitas Indonesia, 2007
15. Bittner V. Perspectives on Dyslipidemia and Coronary Heart Disease in Women. *JACC* 2005;46(9):1628-35.
16. Farrara CM, Lynch NA, Nicklas BJ, Ryan AS, Berman DM. Defferences in adipose tissue metabolism between postmenopausal and perimenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 2002;87(9):4166-70.
17. Heryanto RK. Efek Bubuk susu kedelai terhadap kadar kolesterol LDL dan HDL serum wanita perimenopause dengan hiperkolesterolemia. Tesis magister gizi. Jakarta: Program Pascasarjana Universitas Indonesia, 2009
18. Rahman IA. Protokol Terapi Sulih Hormon pada Perempuan. Disampaikan dalam Simposium Ilmiah Nasional PERKAPI. Jakarta, 18-19 Juli 2009.
19. Grundy SM. Nutrition in the management of disorders of serum lipids and lipoprotein. Dalam: Shils ME, Shike M, Ross AC, Caballero B, Cousins RJ, penyunting. *Modern Nutrition in Health and Disease*, edisi ke-10. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins,2006.h.1076-94
20. Laquatra IM. Nutrition for Weight Management. Dalam: Mahan L.K., Escott-Stump S, penyunting. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*. edisi ke-12. Missouri: Saunders, Elsevier,2008.h.558-93
21. Jones PJH, Kubow S. Lipid, sterol and their metabolites. Dalam: Shils ME, Shike M, Ross AC, Caballero B, Cousins RJ, penyunting. *Modern Nutrition in*

- Health and Disease*, edisi ke-10. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2006.h.92-135.
22. Day DS, Gozansky WS, Van Pelt RE, Schwartz RS, Kohrt WM. Sex Hormone Suppression Reduces Resting Energy Expenditure and β -Adrenergic Support of Resting Energy Expenditure. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90(6): 3312-17.
 23. Ponotopoulos G, Raison J, Ruiz JC, Guy-Grand B, Basdevant A. Weight gain at the time of menopause. *Human Reproduction* 1997;12(1):126-33.
 24. Despres JP, Moorjani S, Lupien PJ, Tremblay A, Nadeau A, Bouchard C. Regional distribution of body fat, plasma lipoprotein and cardiovascular disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1990; 10: 497-511.
 25. Bengtsson C, Bjorkelund C, Lapidus L, Lissner L. Associations of serum lipid concentration and obesity with mortality in women: 20 years follow up or participant in prospective population study in Gothenburg, Sweden. *BMJ* 1993;307:1385-88
 26. Caprio S, Hyman LD, McCarthy S, Lange R, Bronson M, Tamborlane WV. Fat distribution and cardiovascular risk factors in obese adolescent girls: importance of the intraabdominal fat depot. *Am J Clin Nutr* 1996;64:12-7
 27. Gibson RS. Anthropometric Assessment of Body Composition. Dalam: Gibson RS. *Principles of Nutritional Assessment*, edisi ke-2. New York: Oxford University Press Inc, 2005.h.273-98.
 28. Tchernof A, Despres JP. Obesity and dyslipidemia: importance of body fat distribution. Dalam: Kopelman PG, Caterson ID, Dietz WH, penyunting. *Clinical Obesity in Adults and Children*, edisi ke-2. UK: Blacwell Publishing, 2005.h.163-18.
 29. Zahorska-Markiewicz B. Metabolic effects associated with adipose tissue distribution. *Advances in Medical Sciences*, 2006;51:111-14
 30. Lee RD. Energy balance and body weight. Dalam: Nelms M, Sucher K, Long S, penyunting. *Nutrition Therapy and Pathophysiology*. Belmont: Thomson Wadsworth, 2007.h. 323-64

31. Pischon T, Boeing H, Hofman K, Bergman M, Schulze MB, Overvad K. General and abdominal adiposity and risk of death in Europe. *N Engl J Med* 2008;359:2105-20.
32. Hwang MJ, Chung WS, Gallagher D, Kim DY, Shin HD, Song MY. How useful is waist circumference for assessment of abdominal obesity in Korean pre-menopausal women during weight loss? *Asia Pac J Clin Nutr* 2008;17(2):229-34.
33. Chehrei A, Sadrnia S, Keshteli AH, Daneshmand MA, Rezaei J. Correlation of dyslipidemia with waist to height ratio, waist circumference and body mass index in Iranian adults. *Asia Pac J Clin Nutr* 2007; 6(2):248-253
34. Skilton MR, Laville M, Cust AE, Moulin P, Bonnet F. The association between dietary macronutrient intake and the prevalence of the metabolic syndrome. *British Journal of Nutrition* 2008;100:400-7
35. Kapantow NH, Rumawas J, Schultink, Wahlqvist ML. Cardiovascular disease risk profile in adult Chinese living in north Jakarta, Indonesia (with emphasis on coronary heart disease). *Asia Pacific J Clin Nutr* 1996;5(4):233-38
36. Lofgren I, Herron K, Zern T, West K, Patalay M, Shachter NS. Waist circumference is a better predictor than body mass index of coronary heart disease risk in overweight premenopausal women. *J Nutr* 2004;134:1071-76
37. Marks DB, Marks AD, Smith CM. Metabolisme lemak. Dalam: Marks DB, Marks AD, Smith CM, penyunting. *Biokimia Kedokteran Dasar*. Jakarta: EGC, 2000.h.478-558.
38. Adam JMF. Dishidemia. Dalam: Sudoyo AW, Setiohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S, penyunting. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*, edisi ke-4, jilid III. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran UI, 2006.
39. Etinger S. Macronutrient: carbohydrates, proteins and lipids. Dalam: Mahan L.K., Escott-Stump S, penyunting. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, edisi ke-12. Missouri: Saunders, Elsevier, 2008.h.37-74.
40. Brunzell JD. Hypertriglyceridemia. *NEJM* 2007;357: 1009-17

41. Gandapur ASK, Manan M, Nazir G, Uzma N, Chawla JA, Jadoon A, Tauqeer A. Comparison of lipid profile and apoprotein in sedentary workers and those involved in regular exercise. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 2001;18(4):16-20
42. Han PK, Gong WC, Gill MA. Current pathophysiology, classification, diagnosis and treatment options of dyslipidemia.
<http://secure.pharmacytimes.com/lessons/html/dislipidemia.htm>(diakses tanggal 5 oktober 2009)
43. Einersson K, Nilsell K, Leijid B, Angelin B. Influence of age on secretion of cholesterol and synthesis of bile acids by the liver. *NEJM* 1985;313(5):277-82.
44. Couillard C, Bergeron N, Prud'homme D, Bergeron J, Tremblay A, Bouchard C, Mauriege P, Despres JP. Gender differences in postprandial lipemia: importance of visceral adipose tissue accumulation. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1999;19:2448-55
45. Johnson RR, Sweeney ME. Debate: The potential Role of Estrogen in the Prevention of Heart Disease in Women after Menopause. *Curr Control Trials Cardiovasc Med* 2000;1:139-42.
46. Scheers T, Philippaerts R, Langendonck L, Duquet W, Duvigneaud N, Matton L, Thomis M, Wijndaele K, Lefevre J. Lipid profile in men and women with different levels of sports participation and physical activity. *Public Health Nutrition* 2007;11(11):1098-06
47. Kraus WE, Hounard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS, Bales CW, Henes S, Samsa GP, Otvos JD, Kulkarni KR, Slentz CA. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoprotein. *N Engl J Med*, 2002;347(19):1483-92.
48. Neki NS. Lipid profile in chronic smokers. *JLACM* 2002;3(1):51-4
49. Kareem MA, Saayikrushna G, Devi KL. Effects of dietary saturated, mono unsaturated and polyunsaturated fatty acids on serum lipids and lipoproteins in human volunteers. *The Internet Journal of Nutrition and Wellness* 2009;7(1)
50. Straarup EM, Hoy CE. Structured lipids improve fat absorption in normal and malabsorbing rats. *J. Nutr* 2000;130:2802-08

51. Stone BG, Evans CD, Fadden RJ, Schreiber D. Regulation of hepatic cholesterol ester hydrolase and acyl-coenzymeA: cholesterol acyltransferase in the rat. *J. Lipid Res* 1989;30:1681-90
52. Laposata M. Fatty acids: the dangerous and the not so dangerous. *Medical Laboratory Observer*. 1997.
<http://www.allbusiness.com/health-care-social-assistance/ambulatory-health-service/645840-1.html> (diakses tanggal 2 Agustus 2009).
53. Schaefer EJ Lichtenstein AH. Lipoprotein, nutrition, aging and atherosclerosis. *Am J clin Nutr* 1995;61(s):726s-40s
54. Marks DB, Marks AD, Smith CM. Keadaan kenyang atau absorptif. Dalam: Marks DB, Marks AD, Smith CM, penyunting. *Biokimia Kedokteran Dasar*. Jakarta: EGC, 2000.h.20-25.
55. Marks DB, Marks AD, Smith CM. Pencernaan, penyerapan dan pengangkutan karbohidrat. Dalam: Marks DB, Marks AD, Smith CM, penyunting. *Biokimia Kedokteran Dasar*. Jakarta: EGC, 2000. h. 385-98
56. Nugraha GI. Profil lipid dan apolipoprotein A-1 serta faktor-faktor yang berhubungan pada perajin minyak kelapa di Jawa Barat. Tesis magister gizi. Jakarta: Program Pascasarjana Universitas Indonesia, 2005
57. Marks DB, Marks AD, Smith CM. Metabolisme Nitrogen. Dalam: Marks DB, Marks AD, Smith CM, penyunting. *Biokimia Kedokteran Dasar*. Jakarta: EGC, 2000.h.20-25.
58. Johnston CS, Day CS, Swan P. Postprandial Thermogenesis is Increased 100% on a High-Protein, Low-Fat Diet versus a High-Carbohydrate, Low-Fat Diet in Healthy, Young Women. *Journal of the American College of Nutrition* 2002;21(1):55-61
59. Mikkelsen PB, Toubro S, astrup A. Effect of fat-reduced diets on 24-h energy expenditure: comparisons between animal protein, vegetable protein, and carbohydrate. *Am J Clin Nutr* 2000;72:1135-41
60. Halkjaer J, Tjonneland Am Thomsen BLm Overad K, Sorensen TI. Intake of macronutrients as predictors of 5-y changes in waist circumference. *Am J Clin Nutr* 2006;84:789-97

61. Lairon D, Arnault N, Bertrais S, Planells R, Clero E, Hercberg S, Boutron-Ruault M-C. Dietary fiber intake and risk factors for cardiovascular disease in French adults. *Am J Clin Nutr* 2005;82:1185-94
62. Samaras K, Kelly PJ, Chiano MN, Spector TD, Campbell LV. Genetic and environmental influences on total-body and central abdominal fat: the effect of physical activity in female twins. *Annals of Internal Medicine* 1999;130(11):873-82
63. Porth C. Alteration in body nutrition. Dalam: Zuccarini M, Kogut H, Rackowski T, Schiff D, Kors E, penyunting. *Essentials of Pathophysiology: Concepts of Altered Health States*, edisi ke-2. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2007
64. Bjontorp P. Hormonal control of regional fat distribution. *Human Reproduction* 1997;12(1):21-5
65. Hill JO, Catenacci VA, Wyatt HR. Obesity: Etiology. Dalam: Shils ME, Shike M, Ross AC, Caballero B, Cousins RJ, penyunting. *Modern Nutrition in Health and Disease*, edisi ke-10. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006,h.1013-28
66. Skilton MR, Laville M, Cust AE, Moulin P, Bonnet F. The association between dietary macronutrient intake and the prevalence of the metabolic syndrome. *British Journal of Nutrition* 2008;100:400-7
67. Madiyono B, Moeslichan S, Sastroasmoro S, Budiman I, Purwanto SH. Perkiraan besar sampel. Dalam: Sastroasmoro S, Ismael S, penyunting. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*, edisi ke-2. Jakarta CV. Sagung Seto,2002.h.259-87
68. Montoye HJ, Kemper HCG, Saris WHM, Washburn RA. Measuring Physical Activity and Energy Expenditure. *Human Kinetics*.1996.
69. Izumi Y, Tsuji I, Ohkubo T, Kuwahara A, Nishini Y, Hisamichi S. Impact of smoking habits on medical care use and it's costs: a prospective observation of National Health Insurance beneficiaries in Japan. *Int. J. Epid* 2001;30:616-21
70. *Personal conversation* dengan Prof. Dr. Walujo Soerjodibroto, MSc, PhD, SpGK tanggal 20 November 2009.

71. Gower BA, Nagy TR, Goran MI, Toth MJ, Poehiman ET. Fat distribution and plasma lipid-lipoprotein concentration in pre- and postmenopausal women. *International Journal of Obesity* 1998;22:605-611.
72. Oey KN. Daftar Analisis Bahan Makanan. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 1992 hal. 1-50
73. Waspadji S, Semiardji G, Sukardji K, Moenarko R. Cara Mudah Mengatur Makanan Sehari-Hari Seimbang dan Sesuai Kebutuhan Gizi. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 2007.hal.1-25
74. Gibson RS. Anthropometric assessment of body size. Dalam: Gibson RS. *Principles of Nutritional Assessment*, edisi ke-2. New York: Oxford University Press Inc, 2005.h.245-53.
75. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure: The JNC7 Report. *JAMA* 2003;289:2560-72.
76. Gibson RS. Measuring food consumption of individuals. Dalam: Gibson RS. *Principles of Nutritional Assessment*, edisi ke-2. New York: Oxford University Press Inc, 2005.h.41-64.
77. Basuki B. Korelasi dan Regresi Linier: Dalam Tjokronegoro A, Soedarsono S (eds). Metodologi penelitian bidang kedokteran. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta. hal. 195-200
78. WHO WPRO 2000. The Asia Pacific Perspective: Redefining Obesity and Its Treatment. <http://www.diabetes.com> (diakses tanggal 10 Juni 2009)
79. Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi 2004. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Angka Kecukupan Gizi Indonesia* 2004.
80. Atmarita. Analisis Situasi Gizi dan Kesehatan Masyarakat. Disajikan pada Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII, Jakarta 17-19 Mei 2004.
81. Jing Ma Zhaomin Liu. Physical activity, diet and cardiovascular disease risks in Chinese women. *Public Health Nutrition* 2002;6(2):139-46
82. Qu J-B, Zhang Z-W, Shimbo S, Liu Z-M. Nutrient intake of adult women in Jilin Province in China. *Eu J Clin Nutr* 2000;54:741-48

83. Matsuda-Inoguchi N, Shimbo S, Zhang-W. Nutrient intake of working women in Bangkok, Thailand. *Eu J Clin Nutr* 2000;54:187-94
84. Frankenfield DC, Rowe WA, Smith S, Cooney. Validation of several established equations for resting metabolic rate in obese and nonobese people. *J Am Diet Assoc* 2003;103:1152-58
85. Rose DP, Goldman M, Canolly JM, Strong LE. High-fiber diet reduces serum estrogen concentrations in premenopausal women. *Am J Clin Nutr* 1991;54:20-5
86. Manohara N. Efek pemeberian jus anggur terhadap kadar kolesterol LDL subyek dengan kadar kolesterol total batas tinggi. Tesis magister gizi. Jakarta: Program Pascasarjana Universitas Indonesia. 2009
87. American Diabetes Association.
<http://www.suaramedia.com/gaya-hidup/kesehatan/11572-fakta-penting-asupan-serat-bagi-kesehatan.html> (diakses tanggal 5 Oktober 2009)
88. Berg C, Mesch V, Boero L, Sayegh F. Lipid and Lipoprotein in Menopausal Transition. Effects of Hormones, Age and Fat Distribution. *Horm Metab Res* 2004;36:215-20

**INTERRELATIONSHIP OF MACRONUTRIENT INTAKE, LIPID
PROFILE AND WAIST CIRCUMFERENCE
IN WOMEN AGED 35 – 45 YEARS**

Wardhani NH, Soejodibroto W, Retno D

ABSTRACT

The aim of the study was to evaluate daily intake of total energy, daily intake of and macronutrients, lipid profile in healthy female government employee on early climacterium phase (aged 35 – 45 years) and their association with waist circumference. Sixty six women have provided consent, while 52 subjects (78,8%) have completed the study. Data collection were conducted from interviews, anthropometric measurements and dietary assessment using 3 x 24 hours food record. Serum triglyceride, LDL, HDL cholesterol level were assessed as well. Mean value of waist circumference (was $84,8 \pm 9,42$ cm) was categorized as high (more than 80 cm), with majority of subjects (67,3 %) have high measure of waist circumference.

Mean value and standard deviation of total energy intake was $1571 \pm 303,2$ kcal, and categorized as moderate. The macronutrient intake mean value for carbohydrate, fiber, protein, fat, SAFA, MUFA, PUFA and cholesterol were 213.7 ± 40.73 g/d, $11,2 \pm 4,52$ g/d, 54.0 ± 13.25 g/day, $56,0 \pm 17,76$ mg/dL, 25.8 ± 8.84 mg/dL, 14.1 ± 5.07 g/d, 12.3 ± 5.85 g/d and $242, 2 \pm 118,36$ mg/d respectively. Based on subject's total energy requirements, the intake of daily total energy was moderate. The intake of carbohydrate, protein, MUFA and PUFA were categorized as moderate based on PERKENI, while the intake of daily fat, SAFA and cholesterol were high Serum triglyceride, LDL and HDL cholesterol level were 126.3 ± 29.71 mg/dL, 58.2 ± 9.46 mg/dL, dan 84.7 ± 35.81 mg/dL respectively, and in majority of subjects were categorized as normal, in fact, all subjects had normal level of serum HDL cholesterol.

No significant associations were found among total energy as well as macronutrients and waist circumference. Nevertheless, there was weak significant association between triglyceride serum level and waist circumference.

Key word: early climacterium, dietary macronutrient intake, lipid profile, waist circumference

INTRODUCTION

High mortality rate of cardiovascular disease predominantly coronary heart disease has become major health problem both in developed and developing country, with as much as 80% of its mortality rate occur in developing country, including Indonesia.^{1,2,3}

Changes in lifestyle in like decreasing physical activity, increasing smoking habit and poor dietary composition have lead to the development of hypertension, obesity type 2 diabetes mellitus and dyslipidemia, which are the four major risk coronary heart disease factors.^{4,5}

Until now there is no study aimed on analysing the association of dietary intake, lipid profile and waist circumference among premenopausal women

specially in early phase of climacterium (age 35 – 45 years) whose recently mentioned start to have decreasing level of estrogen.

The method has some limitations since the design was cross sectional, conducted on minimum amount of subjects, not involving food weighing in the food record dietary assessment method, and not assessing subject's estrogen levels.

It has become our great consideration that the modernisation and urbanisation in big cities in Indonesia and Asia. As it shifted lifestyle particularly in daily food pattern involving the choice of nutrition source, smoking habit and physical activity level, premenopausal women has postulated to have high level of estrogen as protection to heart disease factors including lipid profile. Estrogen also has contribution on distributing fat to lower region of the body, lowered the risk of metabolic consequences of abdominal obesity.

This cross sectional study was aimed to evaluate the dietary macronutrient assessment and lipid profile in healthy premenopausal women on early climacterium phase and its association with waist circumference.

METHODS

Subjects

The study was carried out at the Clinic of Cultural and Tourism Department of Republik Indonesia, Jakarta in nine days started Oktober 12th to Oktober 20th 2009. This study has been approved by The Committee of The Medical Research Ethics of The Faculty of Medicine, Indonesia University. Informed consent were obtained from 66 subjects, while 52 subjects (78.8%) had completed their participation in this study. As inclusion criteria were females aged 35 – 45 years who's been working as employee, with high level of education. Main exclusion criteria were pregnant/nursery, active smoker, menopause or has undergone total hysterectomy, ongoing hypertension, alcohol drinker, ongoing diabetes melitus, family history of diabetes melitus, and currently using medication regimen that affect lipid metabolism.

Study Measurements

Data were acquired from interviews, anthropometric assessments and dietary assessment using food record 3 x 24 hours method. In addition, laboratory test for serum triglyceride, LDL and HDL level and fasting blood glucose level were also carried out. Serum triglyceride level was measured by GPO-RAP method, while serum LDL and HDL cholesterol were measured by Homogenous method. For this study purposes only, serum LDL cholesterol level of <130mg/dL were considered as normal level.

Statistical Analysis

Statistical analysis was carried out using SPSS version 11.5 software. Data were presented in mean \pm standard deviation. In the univariate analysis, data normality was tested using Kolmogorov-Smirnov. The p-value less than 0.05 was used to determine significant difference. Pearson's and Rank Spearman correlation were used in the bivariate analysis. Those variables with p-value less than 0.25 in the bivariate analysis were included in the multivariate analysis.

RESULTS

The subject's mean age was 41.6 ± 2.70 years. Body mass index (BMI) in majority of subjects (34.6%) were categorized as overweight with the highest frequency in Obese I category. Mean value of waist circumference was 84.8 ± 9.42 cm and majority of subjects categorized as high. Physical activity level in majority of subjects were low.

Data in table 1 were acquired from three-days food record assessment. Mean figure of total energy intake was 1571 ± 303.2 kcal, and was categorized as moderate compared to the subject's total energy requirement. Mean figure of carbohydrate, protein, MUFA, and PUFA intake were 213.7 ± 40.73 g/d, 54.0 ± 13.25 g/d, 14.1 ± 5.07 g/d, 12.3 ± 5.85 g/d respectively and were categorized as moderate. Mean figure of total fat, SAFA and cholesterol were 56.0 ± 17.76 mg/dL, 25.8 ± 8.84 mg/dL and 242.2 ± 118.36 mg/dL and categorized as high, while mean subject's fiber intake of 11.2 ± 4.52 g/d was categorized as low.

Table 1. Total energy and macronutrient intake

Variables	Mean \pm SD	Variables	Mean \pm SD
Total Energy (kcal)	$1571 \pm 303,2$	SAFA (gr)	$25,8 \pm 8,84$
Carbohydrate (gr)	$213,7 \pm 40,73$	SAFA %	$14,6 \pm 3,44$
Carbohydrate (%E)	$54,7 \pm 6,24$	MUFA (gr)	$14,1 \pm 5,07$
Protein (gr)	$54,0 \pm 13,25$	MUFA % E	$8,0 \pm 2,02$
Protein (%E)	$13,7 \pm 1,89$	PUFA (gr)	$12,3 \pm 5,85$
Fat (gr)	$56,0 \pm 17,76$	PUFA %E	$6,9 \pm 2,84$
Fat (%E)	$31,6 \pm 5,62$	Cholesterol (mg)	$242,2 \pm 118,36$
Fiber (gr)	$11,2 \pm 4,52$		

%E = percentration of deiatary intake compared to dietary recommendation by PERKENI.

gr = gram; SD = standard deviation

Mean figure of subject's lipid profile for serum triglyceride, LDL and HDL cholesterol were 126.3 ± 29.71 mg/dL, 58.2 ± 9.46 mg/dL and 84.7 ± 35.81 mg/dL respectively (table 2), with majority of subjects categorized as normal.

Table 2. Serum Triglyceride, LDL and HDL cholesterol level.

Variables	Mean \pm SD
Serum LDL cholesterol (mg/dL)	126.3 ± 29.71
Serum HDL cholesterol (mg/dL)	58.2 ± 9.46
Serum Triglyceride (mg/dL)	84.7 ± 35.81

LDL = low density lipoprotein; HDL = high density lipoprotein

Strong correlation ($r=0.78, p<0.00$) is signified between waist circumference and BMI, but significant correlation was not obtained between waist circumference and age. No significant correlation obtained from total energy intake as well as from macronutrient intake. Moderate correlation ($r=0.32, p<0.02$) is signified between waist circumference and serum triglyceride, but significant correlation was not obtained between waist circumference and serum LDL and HDL cholesterol level.

Table 3. Correlation Between Waist Circumference and Age and BMI

Variable	Waist Circumference (r)	p
Age	-0,07	0,61
BMI	0,78	0,00*

BMI = body mass index

* continued with multivariat analysis

Table 4. Correlation Between Waist Circumference and Total Energy Intake, and Macronutrient Intake

Variabel	Waist Circumference (r)	p
Total Energy	0,17	0,23*
Carbohydrate	0,12	0,38
Fiber	0,12	0,40
Protein	0,20	0,15*
Fat	0,16	0,25
SAFA	0,10	0,48
MUFA	0,20	0,15*
PUFA	0,08	0,56
Cholesterol	-0,01	0,94

SAFA = saturated fatty acid; MUFA= mono unsaturated fatty acid

PUFA = poli unsaturated fatty acid

* continued with multivariat analysis

Tabel 4.15. Correlation Between Waist Circumference and Lipid Profile

Variable	Waist Circumference (r)	p
LDL	0,02	0,91
HDL	-0,19	0,17*
TG	0,32	0,02*

LDL = low density lipoprotein; HDL = high density lipoprotein; TG = trigliserida

* continued with multivariat analysis

The result from multivariate analysis shows association between waist circumference and BMI, total energy intake, protein, MUFA, serum triglyceride and HDL level, that describe there is significant association between waist circumference variable and BMI variable with correlation level 0.78 and significancy $p < 0.00$.

DISCUSSION

Several studies have been conducted to evaluate dietary intake, lipid profile and waist circumference on premenopausal women, but very few studies that put the consideration on the evaluation of dietary intake and lipid profile in early phase of climacterium and their association with waist circumference as abdominal obesity parameter.

Limitations occurs as the design of this study is cross sectional, the food record dietary assessment method wasn't accompanied with food weighing method and the level of estrogen was not assessed.

Body mass index (BMI) in majority of subjects were catagorized as overweight with the highest frequency in Obese I category (34.6%). Similar result obtained in HKI/NSS survey on 1999 in Jakarta, Semarang and Makasar that obesity raised from the age of 30s.⁶ Percentage of BMI in this study was higher

compared to 2004 SKRT Indonesia, that only 25.8% of the subjects were in Obese I category.⁷

Mean value of waist circumference and majority of subjects in this study was categorized as high. This result was higher than the study by Kapantow in 1996 in women aged 35-44 years living in North Jakarta.⁸

Physical activity on majority of subjects (51.9%) were low based on physical activity level. The other 42.3% were categorized as moderate and the rest 5.8% were high. Similar result obtained by Jing Ma as 50.1% of subjects has low physical activity level, while the other 37.7% were moderate and the rest (12.2%) were low.⁹ This was related to daily habitual activity of subjects that mostly sitting, typing or writing. Beside, eventhough there is weekly aerobic program and fitness centre in the building, but most of subjects were not really take the facilities.

Determination of total energy requirements was by Harris-Benedict equation and added by physical activity factor. Percentage of total energy intake to total energy requirement was $109.2 \pm 21.12\%$ and half of the subjects were categorized as moderate by WNPg.¹⁰ Similar result obtained by Matsuda-Inoguchi (1630 kcal), Qu (1600 kcal) and Jing Ma (1727 ± 215.0 kcal).^{9,11,12} The last three studies were conducted in Asia. Apart from the composition of dietary macronutrient intake, the female employee subjects had similar mean amount of total energy intake.

Although majority of subjects in this study had moderate level of total energy intake, but the BMI were mostly (6.35%) on overweight category. This probably because the total energy requirement was calculated by Harris-Benedict equation that in one study by Frenkenfield has yielded 10% higher calculation on 33% of subjects compared to indirect calorimetry.¹² Low level of physical activity considered to have affect on this matter. The other possibility was that subjects did not put complete report on dietary record so the dietary consumption was underreported.

Mean intake of carbohydrate and protein in this study were similar with study by Matsuda-Inoguchi in Bangkok. But the intake of MUFA and PUFA were lower than study by Jing Ma in China.^{9,12}

On the intake of dietary fat, most of subjects has high intake of fat (56.0 ± 17.66 g ($31.6 \pm 5.62\%$ of energy intake) particularly SAFA (25.8 ± 8.84 g / $14.6 \pm 3.44\%$ of energy intake). This was higher than study by Jing Ma conducted in China.⁹

Mean of fiber intake was low on all subjects. Similar to the result obtained from study by Rose (15 g/d) that was conducted on 62 premenopausal women and Manohara in Jakarta (7.1 g/d). Almost all subjects reveal the difficulty on fulfilling the recommendation of fiber intake (30g/d) that can be fulfilled by consuming three portions of fruits, two portions of vegetables, one portion of cereal/whole grain and two portions of beans.^{13,14}

Cholesterol intake has mean value that categorized as high on majority of subjects 242.2 ± 118.36 mg, similar to study by Jing Ma 206.1 ± 46.35 mg.⁹

Shifting on the choice of food source has been assumed to be the cause of high intake of total fat, SAFA and cholesterol diet apart from moderate total energy intake. High educated subjects were expected to be related to be well informed about nutritious food preference. High calorie density food and low in

fiber such as fried snacks and instant serving food were more available to subjects these days.

Nevertheless, the proportion of macronutrient intake has fulfilled the recommendation on majority of subjects. Compared to the study by Jing Ma, the subjects had better composition. It was assumed that Chinese dietary pattern still dominated by carbohydrate and fiber.⁹

On the 2004 SKRT data and study by Sari on healthy adults age 22 – 55 years showed subjects with hypercholesterolemia were 10,8% and 9,8% respectively, while in this study hypercholesterolemia and hypertriglyceridemia only occurred in 3.8% and 9.6% of subjects respectively.^{7,15} Most of subjects had normal lipid profile. *Framingham Offspring Study* by Schaefer described serum LDL cholesterol level on women aged 30 – 39 years and aged 40 – 49 years were 120 mg/dL and 131 mg/dL respectively, while serum HDL cholesterol were 56 mg/dL and 57 mg/dL respectively. Serum triglyceride were 77 mg/dL and 91 mg/dL respectively.¹⁶ Similar result obtained from Kapanow study, that subjects aged 35 – 44 years has serum triglyceride and HDL, LDL cholesterol level were 42.49 ± 16.22 mg/dL, 50.0 ± 13.52 mg/dL, and 127.45 ± 30.9 mg/dL respectively.⁸

Compared to the two study by others, that were conducted about 10 years ago, this study still had similar result on lipid profile. Apart from high intake of total fat, SFA and cholesterol, and low physical activity, majority of subjects were still had normal category of lipid profile.^{8,18}

Strong correlation ($r=0.78$, $p<0.00$) is signified between waist circumference and BMI, but significant correlation was not obtained between waist circumference and age. Similar result came from study by Kapanow. BMI obtained by dividing weight with stature, so the BMI value will raise as the weight value raise. Overweight as a result or energy exceed will be stored as triglyceride in fat depot including abdominal region.

No significant correlation obtained from total energy intake as well as from macronutrient intake. Similar result came from the study by Halkjaer. If subgroups within macronutrient group, such as carbohydrate from refined products and more complex form such as corn and pasta, were oppositely associated with obesity or abdominal fat accumulation, it would not show up as an effect in analysis of total macronutrient.¹⁹

Moderate correlation ($r=0.32$, $p<0.02$) is signified between waist circumference and serum triglyceride, but significant correlation was not obtained between waist circumference and serum LDL and HDL cholesterol level. The result from multivariate analysis showed association between waist circumference and BMI, total energy intake, protein, MUFA, serum triglyceride and HDL level, that describe there is significant association between waist circumference variable and BMI variable with correlation level 0.78 and significance $p<0.00$. Women in early climacterium phase most likely to still have adequate level of estrogen to regulate fat metabolism and distribution.

REFERENCES:

1. Reddy KS, Yusuf S. Emerging epidemic of cardiovascular disease in developing countries. *AHA Circulation* 1988;97:596-601

2. Sumantri Sjukrudin E, Brotoprawiro S. Prevalensi faktor risiko penyakit jantung koroner pada karyawan perusahaan negara. *Majalah Kedokteran Bandung* 2001;Vol 33 no. 2
3. Heart and vascular disease. National Heart Lung and Blood Institute, 2009. http://www.nhlbi.nih.gov/health/dci/Diseases/Cad/CAD_WhatIs(downloaded on June 25th 2009)
4. Krummel D.A. (2008) Medical Nutrition Therapy in Cardiovascular Disease. In: Mahan L.K., Escott-Stump S, penyunting. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, edisi ke-12. Missouri: Saunders, Elsevier, 2008. p.991-1020
5. Millen BE, Pencina MJ, Kimokoti RW, Zhu L, Meigs JB, Ordovas JM, D'Agostino RB. Nutritional Risk and the Metabolic Syndrome in Women: Opportunities for Preventive Intervention from the Framingham Nutrition Study. *Am J Clin Nutr* 2006;84:434-41.
6. Atmarita. Analisis Situasi Gizi dan Kesehatan Masyarakat. Presented on Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII, Jakarta, Mei 17th-19th 2004.
7. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) 2004*. Volume 2. Jakarta: Litbangkes.
8. Kapantow NH, Rumawas J, Schultink, Wahlqvist ML. Cardiovascular disease risk profile in adult Chinese living in north Jakarta, Indonesia (with emphasis on coronary heart disease). *Asia Pacific J Clin Nutr* 1996;5(4):233-238
9. Jing Ma Zhaomin Liu. Physical activity, diet and cardiovascular disease risks in Chinese women. *Public Health Nutrition* 2002; 6(2): 139-146
10. Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi 2004. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Angka Kecukupan Gizi Indonesia 2004*.
11. Qu J-B, Zhang Z-W, Shimbo S, Liu Z-M. Nutrient intake of adult women in Jilin Province in China. *Eu J Clin Nutr* 200;54:741-48
12. Matsuda-Inoguchi N, Shimbo S, Zhang-W. Nutrient intake of working women in Bangkok, Thailand. *Eu J Clin Nutr* 2000;54:187-94
13. Rose DP, Goldman M, Canolly JM, Strong LE. High-fiber diet reduces serum estrogen concentrations in premenopausal women. *Am J Clin Nutr* 1991;54:20-5
14. Manohara N. Efek pemberian jus anggur terhadap kadar kolesterol LDL subyek dengan kadar kolesterol total batas tinggi. Tesis magister gizi. Jakarta: Program Pascasarjana Universitas Indonesia, 2009
15. Sari DK. Pengaruh Fitosterol Terhadap Kadar β -Karoten serum penderita hiperkolesterolemia. Tesis magister gizi. Jakarta: Program Pascasarjana Universitas Indonesia, 2007
16. Frankenfield DC, Rowe WA, Smith S, Cooney. Validation of several established equations for resting metabolic rate in obese and nonobese people. *J Am Diet Assoc* 2003;103:1152-58
17. Chehrei A, Sadrnia S, Keshteli AH, Daneshmand MA, Rezaei J. Corelation of dyslipidemia with waist to height ratio, waist circumference and body mass index in Iranian adults. *Asia Pac J Clin Nutr* 2007;6(2):248-53
18. Halkjaer J, Tjonneland Am Thomsen BLm Overad K, Sorensen TI. Intake of macronutrients as predictors of 5-y changes in waist circumference. *Am J Clin Nutr* 2006;84:789-97

Lampiran 1



UNIVERSITAS INDONESIA

FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Salemba Raya No. 6 Jakarta Pusat

Pos Box 1358 Jakarta 10430

Kampus Salemba Telp. 31930371, 31930373, 39229771, 3927360, 3912477, 3153236, Fax. : 31930372, 3157288, e-mail : office@fk.ui.ac.id

NOMOR : 348 IPT02.FK/ETIK/2009

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK

ETHICAL — CLEARANCE

Panitia Tetap Penilai Etik Penelitian, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul:
The Committee of The Medical research Ethics of the Faculty of Medicine, University of Indonesia, with regards of the Protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled:

"Hubungan Antara Asupan Zat Gizi Makro Dengan Ukuran Lingkar Pinggang dan Profil Lipid Karyawati Usia 35-45 Tahun".

Peneliti Utama : dr.Nurly Hestika Wardhani
Name of the principal investigator

Nama Institusi : Ilmu Gizi FKUI/RSCM

dan telah menyetujui protocol tersebut di atas.
and approved the above mentioned proposal.

5 Oktober 2009

Jakarta,



Ketua

Prof. Dr. Ir. Agus Firmansyah, SpA(K)

-Peneliti wajib menjaga kerahasiaan identitas subyek penelitian.

Universitas Indonesia

**Lampiran 2
Formulir A**

Lembar Informasi Penelitian

Yth. Ibu/saudari,

Sehubungan dengan penelitian mengenai hubungan gaya hidup (asupan makanan dan aktivitas fisik) dan profil lipid (kadar serum kolesterol LDL, HDL dan trigliserida darah) dengan ukuran lingkaran pinggang sebagai faktor risiko penyakit jantung koroner.

Apabila Ibu/Saudari bersedia mengikuti penelitian ini, maka akan dilakukan:

1. Wawancara mengenai data umum, umur, tanggal lahir dan tingkat pendidikan.
2. Pencatatan makanan yang dikonsumsi selama 3 hari yang akan datang.
3. Wawancara mengenai tingkat/indeks aktivitas fisik.
4. Pengukuran berat badan, tinggi badan dan lingkaran pinggang
5. Pengambilan darah sebanyak ± 10 cc, atau dua sendok makan yang akan dilakukan pada pembuluh darah yang terdapat pada lipatan lengan kiri atau kanan, untuk mengetahui kadar gula, kolesterol LDL, HDL dan trigliserida darah.
6. Berpuasa selama 10 jam sebelum dilakukan pengambilan darah

Seluruh tindakan diatas tidak dikenakan biaya

Akibat pengambilan darah, mungkin Ibu/saudari akan merasakan ketidaknyamanan atau sakit, namun hal tersebut akan dikurangi karena pengambilan darah akan dilakukan oleh tenaga laboratorium yang terlatih (laboratorium klinik Prodia)

Keikutsertaan Ibu/Saudari dalam penelitian ini bersifat sukarela, dan dapat menolak atau mengundurkan diri selama proses penelitian berlangsung.

Manfaat bagi Ibu/Saudari apabila ikut serta dalam penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui status gizi dari hasil pengukuran berat badan dan tinggi badan serta lingkaran pinggang Ibu/Saudari.
2. Dapat mengetahui rerata jumlah dan komposisi asupan makanan per hari.
3. Dapat mengetahui tingkat/indeks aktivitas fisik.
4. Dapat mengetahui kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida darah.

Sehingga bila apabila terdapat hal-hal yang kurang baik bagi kesehatan dapat dilakukan tindakan pencegahan.

Apabila Ibu/Saudari bersedia ikut dalam penelitian ini, maka kami mohon kesediaannya untuk dapat menandatangani surat persetujuan menjadi peserta penelitian:

**HUBUNGAN ANTARA ASUPAN MAKRONUTRIEN DAN
PROFIL LIPID DENGAN LINGKAR PINGGANG
KARYAWATI USIA 35-45 TAHUN**

Hal-hal yang belum jelas dalam penelitian ini dapat dinyatakan baik bertemu langsung atau melalui telepon pada penanggung jawab penelitian yaitu dr. Nurly Hestika Wardhani, telp: 0818645787 atau melalui Departemen Ilmu Gizi FKUI telp: 021-31907658

Atas kesediaan Ibu/Saudari, kami ucapkan terima kasih.

Formulir B

LEMBAR PERSETUJUAN
(Informed Consent)
PROGRAM STUDI ILMU GIZI KLINIK
PROGRAM PENDIDIKAN PASCASARJANA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDONESIA

SURAT PERSETUJUAN MENJADI PESERTA PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama lengkap :
 Tanggal lahir / usia :
 Alamat lengkap :
 No.Telepon :

Setelah mendengar dan membaca penjelasan mengenai tujuan dan manfaat penelitian tersebut di bawah ini dengan judul

**HUBUNGAN ANTARA ASUPAN MAKRONUTRIEN DAN
 PROFIL LIPID DENGAN LINGKAR PINGGANG
 KARYAWATI USIA 35-45 TAHUN**

Menyatakan bahwa saya:

1. Bersedia untuk mengikuti penelitian ini
2. Bersedia untuk diwawancara mengenai data umum, tanggal lahir, umur dan tingkat pendidikan dan tingkat aktivitas fisik.
3. Bersedia melakukan pencatatan makanan yang dikonsumsi selama 3 hari
4. Bersedia dilakukan pengukuran berat badan, tinggi badan dan lingkaran pinggang.
5. Bersedia diperiksa darah dengan pengambilan darah sebanyak ± 10 cc untuk mengetahui kadar gula, kolesterol LDL, HDL dan trigliserida darah.
6. Bersedia untuk berpuasa selama 10 jam sebelum dilakukan pengambilan darah
7. Dengan sukarela menyetujui diikutsertakan dalam penelitian tersebut dengan catatan bila sewaktu-waktu dirugikan dalam bentuk apapun berhak membatalkan persetujuan ini.

Jakarta,.....2009

Mengetahui:
 Peneliti

Menyetujui:
 Peserta Penelitian

(dr. Nurly Hestika W.)

(.....)

Saksi:

(.....)

Universitas Indonesia

Formulir C

Kode Responden

--	--	--

LEMBAR DATA KARAKTERISTIK SUBYEK

Pewawancara :

Identitas subyek penelitian

1. Nama : _____

2. Tanggal lahir : ____ / ____ / ____

Usia : _____ tahun

3. Alamat : Jl _____

Rt. _____ Rw. _____

Kelurahan _____

Kecamatan _____

Kota _____

No. Telepon _____

4. Pendidikan terakhir : (lingkari salah satu)

1. Buta huruf

5. Tamat SLTP/ sederajat

2. Tidak sekolah

6. Tamat SLTA/ sederajat

3. Tidak tamat SD

7. Tamat PT/ akademi

4. Tamat SD/ sederajat

Formulir D

Kode Responden

--	--	--

FORMULIR SELEKSI

Pewawancara :
 Tanggal seleksi :
 Nama :
 Alamat :
 No. Telepon :

		Ya	Tidak
1	Usia kurang dari 35 atau lebih dari 45 tahun		
2	Pendidikan dibawah SLTA atau yang sederajat		
3	Hamil		
4	Menyusui		
5	Hipertensi		
6	Merokok		
7	Mengonsumsi alkohol		
8	Menopause / pernah operasi histerektomi		
9	Diabetes melitus		
10	Adanya riwayat diabetes melitus dalam keluarga		
11	Dinyatakan oleh dokter menderita penyakit jantung koroner		
12	Sedang menggunakan obat-obatan penurun kolesterol		
13	Sedang menggunakan obat-obatan yang mengganggu metabolisme kolesterol		
14	Sedang menggunakan obat-obatan yang mengganggu absorpsi lemak		
15	Sedang mengonsumsi ramuan herbal/jamu		

Apabila salah satu jawaban "ya" maka subyek tidak dapat menjadi peserta penelitian

Kesimpulan: Terpilih / tidak terpilih menjadi subyek penelitian

Formulir E

Kode Responden

--	--	--

Lembar Indeks Aktivitas Fisik (IAF)

Tanggal pemeriksaan :

Nama subyek :

Olah raga saat ini :

(Lingkari pada nilai yang tertera)

1. Frekuensi (F)

Frekuensi	OR 1	OR2	OR3
Kurang sekali dalam sebulan	1	1	1
Beberapa kali per bulan	2	2	2
1 - 2 kali/minggu	3	3	3
3 - 5 kali/minggu	4	4	4
Setiap hari atau hampir setiap hari/minggu	5	5	5

2. Durasi (D)

Durasi	OR1	OR2	OR3
Kurang dari 10 menit	1	1	1
10 - 20 menit	2	2	2
20 - 30 menit	3	3	3
> 30 menit	4	4	4

3. Intensitas (I)

Intensitas	OR1	OR2	OR3
Ringan, mis: jalan santai	1	1	1
Sedang, mis : basket	2	2	2
Berat, mis : tenis tunggal	3	3	3

NILAI: $IAF = I \times D \times F = \underline{\quad} + \underline{\quad} + \underline{\quad}$

Interpretasi:

Nilai Total	Indeks Aktivitas Fisik (IAF)
1 - 20	Rendah
21 - 60	Cukup
> 60	Baik

Catatan:

Bila subyek melakukan 2 atau lebih jenis olahraga, maka indeks aktivitas fisik subyek (nilai total) adalah jumlah dari dua atau lebih IAF

Contoh Aktivitas Fisik

Aktivitas	MET
Sepeda, ditempat, sangat ringan, untuk latihan	3,0
Sepeda, umum, senggang, ke tempat kerja atau untuk santai	4,0
Sepeda, di tempat, ringan, untuk latihan	5,5
Sepeda, di tempat, sedang	7,0
Sepeda, di tempat, berat	10,5
Angkat beban, ringan atau sedang	3,0
Olahraga kesehatan bersama, umum	5,5
Treadmill, bertingkat, umum	6,0
Peregangan	4,0
Pelatih kelas aerobik	6,0
Latihan aerobik di air	4,0
Aerobik, umum	6,0
Aerobik, <i>low impact</i> (ringan)	5,0
Aerobic, <i>high impact</i> (tinggi, berat)	7,0
Menari (<i>dancing</i>), umum	4,5
Menari, perlahan	3,0
Menari, cepat	5,5
Joging, umum	7,0
Lari, 8 km/jam (12 min/mile)	8,0
Lari, 9 km/jam (10 min/mile)	10,0
Lari, 11 km/jam (8.5 min/mile)	11,5
Lari, 12 km/jam (8 min/mile)	12,5
Lari, di tempat	8,0
Badminton, bukan pertandingan, tunggal dan ganda, umum	4,5
Basket, bukan pertandingan, umum	6,0
Basket, pertandingan	8,0
Basket, memasukkan bola (<i>shooting</i>)	4,5
Bilyar	2,5
Bowling	3,0
Golf, umum	4,5
Judo, karate, tae kwan do	10,0
Panjat tebing, umum	8,0
Panjat tebing, cepat	12,0
Lompat tali, sedang, umum	10,0
Lompat tali, lambat	8,0
Sepakbola, santai, umum	7,0
Sepakbola, pertandingan	10,0
Tenis, umum	7,0
Tenis, tunggal	8,0

Aktivitas	MET
Tenis, ganda	6,0
Bola Voli, bukan pertandingan	3,0
Bola Voli, pertandingan	4,0
Jalan, kurang dari 2 mph, lambat, permukaan datar	2,5
Jalan, 4 km/jam, permukaan normal	3,0
Jalan, 5 km/jam, langkah pendek, permukaan normal	4,0
Jalan, 5 km/jam, naik bukit	6,0
Jalan, 6,5 km/jam, permukaan datar, langkah pendek	4,0
Jalan, 7,2 km/jam, permukaan normal, langkah sangat pendek	4,5
Jalan, untuk santai, jalan bersama anjing	3,5
Jalan ke tempat kerja	4,0
Menyelam (<i>snorkling</i>)	5,0
<i>Softball</i> atau <i>baseball</i> , cepat atau lambat, umum	5,0
<i>Surfing</i>	3,0
Renang laps, gaya bebas, cepat, upaya berat	10,0
Renang laps, gaya bebas, lambat, sedang atau ringan	8,0
Renang, gaya punggung, umum	8,0
Renang, gaya dada, umum	10,0
<i>Ice skating</i> , umum	7,0

Kategori Aktivitas Fisik

1. Aktivitas Fisik Ringan : < 5 MET atau < 6 kkal/menit
2. Aktivitas Fisik Sedang : 5-7 MET atau 6-8 kkal/menit
3. Aktivitas Fisik Berat : > 7 MET atau > 8 kkal/menit

Formulir F

Kode Responden

--	--	--

Hasil Pengukuran Tekanan Darah, Antropometrik dan Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan Antropometrik

No	Pengukuran	Hasil		
		1	2	Rerata
1	Berat badan (kg)			
2	Tinggi badan (cm)			
3	IMT			
4	Lingkar pinggang (cm)			

Pemeriksaan Tekanan Darah

Pemeriksaan	Hasil	
	Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)
Pemeriksaan pertama		
Pemeriksaan kedua		
Rerata		

Pemeriksaan Laboratorium

No	Pemeriksaan	Hasil
1	Gula darah puasa	
2	Kadar kolesterol LDL serum	
3	Kadar kolesterol HDL serum	
4	Kadar trigliserida serum	

Universitas Indonesia

Formulir G**Lembar Catatan Asupan Makanan**

Tanggal pencatatan :

Nama subyek :

No. kode subyek :

Tanggal				
Waktu	Jenis Makanan	Bahan Makanan Sumber	Porsi	URT
Pagi Jam				
Siang Jam				
Malam Jam				

Keterangan

URT : ukuran rumah tangga (gelas, sendok, piring, potong, dll)

Lampiran 3

Pemeriksaan kolesterol LDL (dengan alat Modular)

Prinsip:

Tahap pertama: Ketika reagen 1 dicampur dengan spesimen serum, deterjen 1 melarutkan struktur kilomikron, VLDL dan HDL, menyebabkan pelepasan kolesterol. Kolesterol bebas yang dibentuk oleh kolesterol esterase, bereaksi dengan kolesterol oksidase menghasilkan hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida bereaksi dengan adanya 4-aminoantipyrine menghasilkan produk tidak berwarna.

Tahap kedua: Ditambahkan reagen 2 yang mengandung deterjen 2 melepaskan kolesterol dari LDL yang tersisa dengan demikian memungkinkan dilanjutkan dengan reaksi enzimatik. Karena reagen 2 juga mengandung bahan pewarna, garam NN-bis-(4-sulfobuty) m toluidine disodium (DSBmT), hidrogen yang dibentuk dengan reaksi enzimatik menghasilkan produk berwarna biru-ungu. Intesitas warna sebanding dengan konsentrasi kolesterol LDL.

Metode: Homogenous

Sampel:

1. Jenis : Serum, plasma EDTA/heparin
2. Jumlah : 200 μ l
3. Stabilitas : 1 minggu pada 2-10 °C
Lebih dari 1 minggu pada -20 °C
4. Penanganan sampel : sentrifuge sampel yang mengandung endapan sebelum dikerjakan

Reagent:

- R1 : Enzim solution (siap digunakan)
R2 : Coloring solution (siap digunakan)
Penyimpanan : Pada suhu 2-10 °C sampai batas kadaluwarsa

Kalibrator

1. Jenis : Cholestest calibrator
2. Penanganan : - Larutkan vial Cholestest N calibrator dengan 2.0
- Aquadest dicampur sampai homogen, lalu

- dibiarkan selama 1 jam pada suhu kamar sebelum digunakan
3. Penyimpanan :
- Kalibrator tidak boleh disentrifuge
 - Simpan pada suhu 2-10°C stabil sampai tanggal kadaluarsa
 - Kalibrator yang sudah dilarutkan stabil selama 1 minggu pada 2 – 8°C atau 4 minggu pada -20°C
 - Kalibrator yang sudah dibekukan tidak boleh dibekukan lagi
4. Interval Kalibrasi :
- Seminggu sekali
 - Jika ada perubahan nomor lot reagen
- Kontrol:
1. Jenis 1 dan 2 : Lypocheck Unassayed Chemistry Control Levels
2. Penanganan : Buka tutup botol hati-hati; lalu pipet dengan tepat aquabidest hingga tanda vial, diamkan selama 20 menit lalu campur perlahan.
Sebelum digunakan, kocok vial beberapa kali untuk memastikan homogenitasnya
3. Penyimpanan : -2-(-8) °C dalam bentuk liofilisat, stabil sampai dengan tanggal kadaluarsa
Stabilitas kontrol setelah dilarutkan:
12 jam pada suhu 15 – 25°C
7 hari pada suhu 2 – 8 °C
4. Interval Kontrol: Kontrol dikerjakan sesuai prosedur QC

Alat: Modular

Langkah kerja:

1. Cara kalibrasi
 - Pipet 250 u kalibrator kedalam sample cup
 - Letakkan pada rak kalibrator alat Hitachi series/cobas/mira/vitalab
 - Kerjakan seperti pada program kalibrasi alat (lihat IK alat terkait)

2. Melalui Kontrol

- Kontrol dikerjakan sesudah hasil kalibrasi memenuhi syarat
- Cara mengerjakan kontrol
 - Pipet 250 u kontrol dedalam sample cup
 - Letakkan pada rak kontrol alat Hitachi series/cobas/mira/vitalab
 Kerjakan seperti pada program kontrol alat (lihat IK terkait)
- Pemeriksaan sampel

Dilakukan sesudah hasil kalibrasi dan kontrol memenuhi syarat

Cara melakukan pemeriksaan sampel

 - Pipet 250 u sampel kedalam sample cup
 - Letakkan pada rak sampel dalam alat
 - Kerjakan seperti program sampel alat (lihat IK alat terkait)

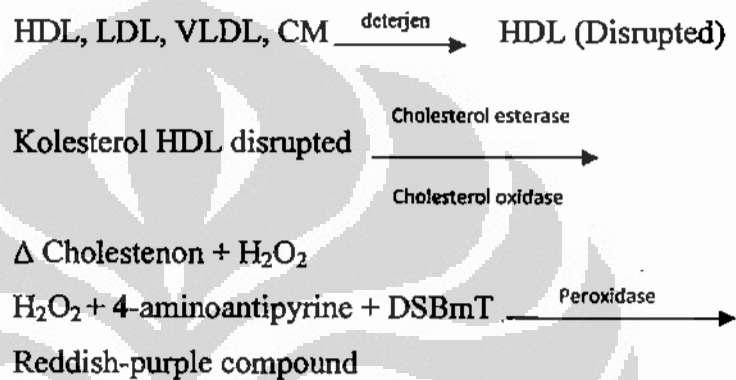
Performance:

Sensitivitas	:	Reagen blank	:	<0.05
		Sensitivitas	:	0.18 – 0.28 Abs per 100 mg/dl LDL
Spesifitas	:			90 – 110%
Reprodusibilitas	:	CV	:	< 5%

Lampiran 4

Pemeriksaan kolesterol HDL (dengan alat Modular)

Prinsip : pada sistem pemeriksaan ini, hanya HDL yang dilarutkan dengan deterjen khusus, sedangkan lipoprotein lain seperti LDL, VLDL dan kilomikron (CM) tidak dilarutkan, setelah HDL secara selektif dilarutkan, kolesterol HDL diukur secara enzimatis.



Metode : Homogenous enzimatis

Sampel :

1. Jenis : Serum, plasma heparin atau EDTA
2. Jumlah : 300 μ l
3. Stabilitas : 1 minggu pada suhu 2-10 $^{\circ}$ C
Lebih dari 1 minggu pada suhu -20 $^{\circ}$ C
4. Catatan : hasil pasien akan terpengaruh jika sampel mengandung ≥ 500 mg/dL Hb, ≥ 50 mg/dL Vit C, ≥ 50 mg/dL bilirubin atau 5% intralipolis

Reagen :

1. Jenis : R1 (Enzyme solution1) : siap digunakan
R2 (Enzyme solution2) : siap digunakan
2. Penyimpanan : Pada suhu 2-10 $^{\circ}$ C stabil sampai tanggal kadaluarsa

Kalibrator

1. Jenis : Cholestest N Calibrator
2. Penanganan :
 - Larutkan 1 vial Cholestest N Calibrator dengan 2,0 ml aquadest dicampur sampai homogen, lalu dibiarkan selama 1 jam pada suhu kamar sebelum digunakan
 - Kalibrator tidak boleh disentrifuge
3. Penyimpanan :
 - Pada suhu 2-10 °C stabil sampai tanggal kadaluwarsa
 - Kalibrator yang telah dilarutkan stabil selama 1 minggu pada 2-8 °C atau 4 minggu pada -20 °C
4. Interval Kalibrasi :
 - Seminggu sekali
 - Jika ada perubahan nomor lot reagen
 - Jika alat baru diservis atau bila terjadi pergantian sparepart

Kontrol

1. Jenis : Lypocheck Unassayed Chemistry Control Level 1 dan 2
2. Penanganan :
 - Buka tutup botol hati-hati lalu pipet dengan tepat aquabidest hingga tanda pada vial, diamkan selama 20 menit lalu campur perlahan
 - Sebelum digunakan, kocok vial beberapa kali untuk memastikan homogenitasnya
3. Penyimpanan :
 - 2-8 °C dalam bentuk liofilisat, stabil sampai dengan tanggal kadaluarsa
 - Stabilitas kontrol setelah dilarutkan:
 - 12 jam pada suhu 15-25 °C
 - 7 hari pada suhu 2-8 °C
 - 30 hari pada suhu -10-(-20) °C tidak beku ulang
4. Interval Kontrol : kontrol dikerjakan sesuai prosedur QC

Alat : Modulator

Langkar Kerja

1. Cara kalibrasi
 - Pipet 250 u kalibrator kedalam sample cup
 - Letakkan pada rak kalibrator alat terkait
 - Kerjakan seperti pada program kalibrasi alat terkait
2. Melalui Kontrol
 - Kontrol dikerjakan sesudah hasil kalibrasi memenuhi syarat
 - Cara mengerjakan kontrol
 - Pipet 250 u kontrol dedalam sample cup
 - Letakkan pada rak kontrol alat terkait
 - Kerjakan seperti pada program kontrol alat terkait
3. Pemeriksaan sampel
 - Dilakukan sesudah hasil kalibrasi dan kontrol memenuhi syarat
 - Cara melakukan pemeriksaan sampel
 - Pipet 250 u sampel kedalam sample cup
 - Letakkan pada rak sampel dalam alat
 - Kerjakan seperti program sampel alat (lihat IK alat terkait)

Performance reagen

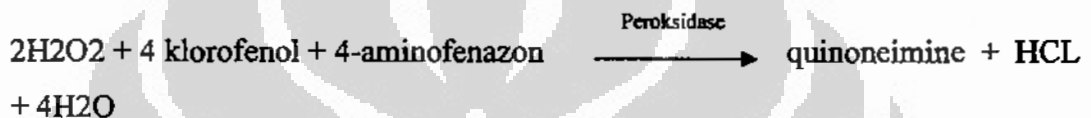
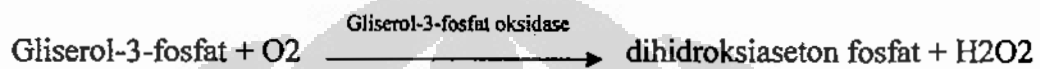
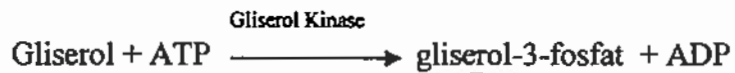
1. Sensitivitas : Reagen blank : 0.05 Abs
Abs II – Abs I per 100 mg/dL kolesterol HDL
= 0,07 – 0,17
2. Spesifitas : 90-110%
3. Reprodusibilitas: CV <5% (within run)
4. Batas deteksi : 1,5 – 150 mg/dL

Lampiran 5

Pemeriksaan Triglicerida

Prinsip:

Triglicerida dihidrolisis oleh enzim lipase menjadi gliserol dan asam-asam lemak bebas. Selanjutnya gliserol akan mengalami serangkaian reaksi sebagai berikut:



Warna quinoneimine yang dihasilkan diukur dengan panjang gelombang 500 nm

Metoda: GPO-PAP

Reagen:

1. Buffer dengan komposisi: PIPES buffer 40 mmol/L; 4 klorofenol 5,5 mmol/L; Ion Magnesium 17,5 mmol/L.
2. Reagen enzim dengan komposisi: 4-aminofenazon 0,5 mmol/L; ATP 1 mmol/L; Lipase ≥ 150 U/ml; Gliserol kinase $\geq 0,4$ U/mL; Gliserol-3-fosfat oksidase $\geq 1,5$ U/mL; Peroksidase $\geq 0,5$ U/mL.

Lampiran 6

Uji normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Umur	.188	52	.000	.905	52	.001
Kadar LDL	.156	52	.003	.920	52	.002
Kadar HDL	.104	52	.200(*)	.975	52	.347
Kadar Triglicerida	.149	52	.006	.870	52	.000
Lingkar pinggang	.108	52	.188	.970	52	.216
Index Massa tubuh	.102	52	.200(*)	.963	52	.103
Kalori	.092	52	.200(*)	.966	52	.138
Karbohidat	.093	52	.200(*)	.971	52	.232
Protein	.102	52	.200(*)	.952	52	.036
Lemak	.106	52	.200(*)	.961	52	.086
SAFA	.076	52	.200(*)	.967	52	.164
MUFA	.079	52	.200(*)	.967	52	.155
PUFA	.108	52	.184	.958	52	.063
Kadar kolesterol	.099	52	.200(*)	.946	52	.019
Kandungan serat	.076	52	.200(*)	.977	52	.407

* This is a lower bound of the true significance.

a Lilliefors Significance Correction

Lampiran 7

Hasil Analisis Multivariat Dengan Regresi Linier Beserta *Model Summary*

Coefficients(a)

Model	Unstandardized Coefficients		Std. Error	Standardized Coefficients		t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error		Beta				Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	40.401	9.778			4.132	.000	20.707	80.096	
Index Massa tubuh	2.000	.254	.852		7.863	.000	1.487	2.512	
Kalori	.004	.005	.129		.793	.432	-.006	.014	
MUFA	-.375	.276	-.202		-1.360	.181	-.930	.180	
Protein	.031	.122	.044		.267	.799	-.214	.277	
Kadar HDL	-.090	.097	-.091		-.931	.357	-.288	.105	
Kadar Trigliserida	-.038	.028	-.143		-1.359	.181	-.093	.018	
2 (Constant)	40.265	9.664			4.168	.000	20.812	59.718	
Index Massa tubuh	2.001	.252	.853		7.953	.000	1.495	2.508	
Kalori	.005	.004	.154		1.184	.242	-.003	.013	
MUFA	-.348	.252	-.187		-1.381	.174	-.854	.159	
Kadar HDL	-.089	.096	-.089		-.927	.359	-.282	.104	
Kadar Trigliserida	-.036	.027	-.138		-1.349	.184	-.091	.018	
3 (Constant)	33.907	6.797			4.989	.000	20.234	47.581	
Index Massa tubuh	2.046	.247	.872		8.300	.000	1.550	2.542	
Kalori	.004	.004	.144		1.114	.271	-.004	.013	
MUFA	-.345	.251	-.185		-1.371	.177	-.850	.161	
Kadar Trigliserida	-.030	.026	-.116		-1.164	.250	-.083	.022	
4 (Constant)	38.671	5.298			7.300	.000	28.019	49.323	
Index Massa tubuh	2.028	.247	.865		8.224	.000	1.532	2.524	
MUFA	-.142	.174	-.077		-.817	.418	-.493	.208	
Kadar Trigliserida	-.032	.026	-.121		-1.214	.231	-.084	.021	
5 (Constant)	38.212	5.250			7.279	.000	27.662	48.762	
Index Massa tubuh	1.963	.232	.837		8.447	.000	1.496	2.430	
Kadar Trigliserida	-.031	.026	-.116		-1.175	.246	-.083	.022	
6 (Constant)	38.798	5.246			7.396	.000	28.261	49.334	
Index Massa tubuh	1.836	.207	.783		8.889	.000	1.421	2.251	

a Dependent Variable: Lingkai pinggang

Model Summary(g)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			
						F Change	df1	df2	
1	.803(a)	.645	.598	5.97891	.645	13.624	6	45	.000
2	.803(b)	.644	.606	5.91789	-.001	.066	1	45	.799
3	.799(c)	.638	.607	5.90899	-.007	.859	1	46	.359
4	.793(d)	.628	.605	5.92387	-.010	1.242	1	47	.271
5	.789(e)	.623	.608	5.90370	-.005	.667	1	48	.418
6	.783(f)	.612	.605	5.92607	-.011	1.380	1	49	.246

a Predictors: (Constant), Trigliserida, Kalori, HDL, IMT, MUFA, Protein

b Predictors: (Constant), Trigliserida, Kalori, HDL, IMT, MUFA

c Predictors: (Constant), Trigliserida, Kalori, IMT, MUFA

d Predictors: (Constant), Trigliserida, IMT, MUFA

e Predictors: (Constant), Trigliserida, IMT

f Predictors: (Constant), IMT

g Dependent Variable: Lingkar pinggang

ANOVA(g)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	2922.060	6	487.010	13.624	.000(a)
Residual	1608.630	45	35.747		
Total	4530.690	51			
2 Regression	2919.706	5	583.941	16.674	.000(b)
Residual	1610.984	46	35.021		
Total	4530.690	51			
3 Regression	2889.630	4	722.407	20.690	.000(c)
Residual	1641.060	47	34.916		
Total	4530.690	51			
4 Regression	2846.262	3	948.754	27.036	.000(d)
Residual	1684.427	48	35.092		
Total	4530.690	51			
5 Regression	2822.860	2	1411.430	40.496	.000(e)
Residual	1707.830	49	34.854		
Total	4530.690	51			
6 Regression	2774.776	1	2774.776	79.012	.000(f)
Residual	1755.913	50	35.118		
Total	4530.690	51			

a Predictors: (Constant), Trigliserida, Kalori, HDL, IMT, MUFA, Protein

b Predictors: (Constant), Trigliserida, Kalori, HDL, IMT, MUFA

c Predictors: (Constant), Trigliserida, Kalori, IMT, MUFA

d Predictors: (Constant), Trigliserida, IMT, MUFA

e Predictors: (Constant), Trigliserida, IMT

f Predictors: (Constant), IMT

g Dependent Variable: Lingkar pinggang

Lampiran 8**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Nama : dr.Nurly Hestika Wardhani
Tempat/Tanggal Lahir : Magelang, 24 Februari 1977
Agama : Islam
Status : Menikah
Nama Suami : dr. Badai Bhatara Tiksnadi, MM
Nama Anak : Otto Tjakrabuana Tiksnadi
Riwayat Pendidikan : Lulus Fakultas Kedokteran Universitas
Padjajaran Bandung Tahun 2004
Riwayat Pekerjaan : 2005-2006 PT. OTTO Pharmaceutical Bandung