

LAPORAN PENELITIAN ITEK DAN SENI  
(LEMBAGA PENELITIAN)



**PREVALENSI SINDROMA METABOLIK PADA REMAJA  
DI KOTA TOMOHON**

**Oleh :**

Widdy Bodhy, Ssi. Apt (Ketua)  
Aaltje E. Manampiring, MKes (anggota)

UNIVERSITAS SAM RATULANGI  
2011

Dibiayai dari Daftar Isian Pelaksana Anggaran (DIPA)  
No : 0748/023-04.201/27//2011 tanggal 20 Desember 2010 Tahun Anggaran 2011  
Satuan Kerja Universitas Sam Ratulangi Manado  
Kementrian Pendidikan Nasional

**HALAMAN PENGESAHAN  
USUL PENELITIAN DOSEN MUDA**

1. Judul Penelitian : Prevalensi Sindroma Metabolik pada remaja di Kota Tomohon
2. Ketua Peneliti
- 2.1 Data Peneliti
- a. **Nama Lengkap** : Widdy Bodhy Ssi. Apt.
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. NIP : 196807161997032001
- d. Golongan/Jabatan Fungsional : IIIb/Lektor
- e. Jabatan Struktural : Penata
- f. Bidang Ilmu : Kimia Kedokteran
- g. Alamat Kantor : Fakultas Kedokteran, UNSRAT  
Jln. Kampus Bahu Manado, 95115
- h. Telepon/faks : Telp. 0431-841338 ; Fax. 0431-841337
- i. Alamat Rumah : Jln. 14 Februari 6 no 6 Teling Bawah Lingkungan  
III Manado.
- j. Telepon : 0811433192
- 2.2 Mata Kuliah yang Diampu dan jumlah SKS :
- a. Mata Kuliah I : Biomedik 1 (3 SKS)
- b. Mata Kuliah II : Karsinogenesis (3 SKS)
3. Jangka Waktu Penelitian : 7 bulan
4. Lokasi Penelitian : Manado-Sulawesi Utara
5. Pembiayaan : Rp.10.000.000  
(Sepuluh juta rupiah)

Mengetahui  
Dekan Fakultas Kedokteran UNSRAT

Manado,  
Ketua Peneliti,

Prof. Dr. dr.S.M.Warouw.SpAK  
NIP. 194903271979032001

Widdy Bodhy Ssi. Apt.,  
NIP. 196807161997032001

Menyetujui  
Ketua lembaga Penelitian  
Universitas Sam Ratulangi

Prof.Dr.Ir.J.Rantung,MS  
NIP. 131 282 10

**BAB 1. PENDAHULUAN**

Pada tahun 1988, Reaven menunjukkan konstelasi faktor risiko pada pasien-pasien dengan resistensi insulin yang dihubungkan dengan peningkatan penyakit kardiovaskular yang disebutnya sebagai sindrom X. Selanjutnya sindrom X ini dikenal sebagai sindrom resistensi insulin dan akhirnya sindrom metabolik.<sup>(1)</sup> Sindrom Metabolik atau Sindrom X merupakan kumpulan dari faktor-faktor risiko untuk terjadinya penyakit kardiovaskular yang ditemukan pada seorang individu.<sup>(2,3)</sup>

Istilah sindrom metabolik mulai gencar dibicarakan beberapa tahun belakangan ini. Hal ini disebabkan karena semakin meningkatnya orang-orang yang mengalami kegemukan (obesitas).<sup>(4)</sup> Obesitas menjadi masalah di seluruh dunia karena prevalensinya yang meningkat pada orang dewasa dan anak remaja baik di negara maju maupun negara sedang berkembang. Di antara negara sedang berkembang, jumlah anak usia sekolah dengan overweight terbanyak berada di kawasan Asia yaitu 60% populasi atau sekitar 10,6 juta jiwa. Peningkatan prevalensi obesitas terjadi karena berkurangnya aktivitas fisik dan perubahan pola makan.<sup>(5)</sup> Pola makan masyarakat Indonesia tidak jauh dari masyarakat Asia yaitu karbohidrat yang masih dominan bahkan lebih dari 60% dari total kalori dan asupan lemak kurang dari 30%.<sup>(2)</sup> Di Asia dengan pola makan yang tinggi karbohidrat dan asupan lemak yang tidak begitu tinggi seperti di negara barat, kemungkinan memiliki resistensi insulin lebih besar, maka sangat mungkin masyarakat Asia terutama masyarakat Indonesia akan cenderung untuk mendapatkan sindrom metabolik.<sup>(2)</sup> Begitupun Etnik Minahasa yang umumnya beragama kristiani, sangat dikenal dengan pola konsumsi makanan yang mengandung asam lemak jenuh tinggi. Kebiasaan makan, juga dipengaruhi oleh faktor budaya, adat istiadat, agama dan kepercayaan. Peran kebiasaan makan turut menentukan didalam proses terjadinya penyakit jantung koroner dan penyakit kelainan metabolik lainnya.<sup>(6)</sup>

Metabolisme energi berperan penting dalam pengaturan berat badan dan patogenesis obesitas. Komponen terbesar pengeluaran energi adalah resting energy

expenditure (REE) yang diperlukan untuk mempertahankan homeostasis tubuh, sedangkan aktivitas fisik merupakan kunci utama keseimbangan energi.<sup>(5)</sup>

Seseorang dikatakan mengalami sindrom metabolik bila ditemukan sedikitnya 3 tanda dari berikut ini yaitu kadar trigliserida darah yang tinggi, kadar gula darah yang tinggi, kadar kolesterol HDL (kolesterol baik) yang rendah dalam darah, tekanan darah tinggi dan lingkar pinggang yang besar. Remaja yang mengalami berat badan berlebih dan kegemukan, sepertiganya ternyata menderita sindrom metabolik ini. Sindrom metabolik ini akan meningkatkan risiko seseorang untuk menderita penyakit kardiovaskular dan diabetes melitus.<sup>(4)</sup> Kadang-kadang gejala kelainan metabolik tersebut diikuti dengan hiperkoagulabilitas, hiperurisemia, dan mikroalbuminuria. Di negara maju obesitas sentral yang ditandai dengan membesarnya perut dan pinggang, merupakan petanda kuat untuk sindrom metabolik, baru kemudian kadar HDL yang rendah.

Keberadaan sindrom metabolik pada pasien akan meningkatkan kemungkinan menderita PJK tiga kali lipat. Patofisiologi sindrom metabolik berasal dari faktor genetik dan faktor lingkungan (terutama pola makan). Sampai saat ini sindrom metabolik dihubungkan dengan resistensi insulin dan proses inflamasi. Heterogenesis manifestasi sindrom metabolik kemungkinan dipengaruhi oleh dua hal tersebut.<sup>(2)</sup> Pandemi sindrom metabolik berkembang seiring dengan prevalensi obesitas yang terjadi pada populasi Asia. Pada penelitiannya didapatkan prevalensi sindrom metabolik adalah 13,13%.<sup>(1)</sup>

Melihat perkembangan yang ada saat ini, dimana kecenderungan remaja Indonesia yang mengalami obesitas semakin meningkat, tentunya sindrom metabolik ini sudah banyak diderita juga. Hanya seberapa besar presentasinya belum diketahui. Remaja-remaja ini perlu segera mendapat perhatian khusus dan mulai melakukan tindakan-

tindakan untuk mengurangi risiko penyakit-penyakit metabolik tersebut. Karena bukan tidak mungkin suatu hari nanti mereka akan menderita penyakit-penyakit tersebut.<sup>(4)</sup>

Berdasarkan bukti-bukti dan penjelasan diatas ingin diteliti bagaimana prevalensi sindrom metabolik pada remaja di kota Tomohon.

## **BAB 2. PERUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah 1.

1. Berapakah prevalensi sindrom metabolik pada remaja di kota Tomohon?
2. Bagaimana gambaran trigliserida, kadar gula darah, kadar kolesterol HDL, tekanan darah, dan lingkaran pinggang pada remaja di Kota Tomohon?

## **BAB 3. TUJUAN dan MANFAAT PENELITIAN**

### **A. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui prevalensi sindrom metabolik pada remaja di kota Tomohon.
2. Untuk mengetahui gambaran trigliserida, kadar gula darah, kadar kolesterol

### **B. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian diharapkan dapat :

1. Dijadikan petunjuk untuk dilakukan tindakan pencegahan terhadap sindrom metabolik pada remaja sejak dini.
2. Mendapatkan data yang dapat dipakai sebagai acuan untuk penelitian lain yang berkaitan.
3. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai sindrom metabolik pada remaja.

## **BAB 4. TINJAUAN PUSTAKA**

### **4.1. Sindrom Metabolik**

Sindrom metabolik adalah kelompok dari abnormalitas metabolik baik lipid maupun non-lipid pada seorang individu yang merupakan faktor risiko penyakit jantung koroner.<sup>(1)</sup> Sindrom Metabolik atau Sindrom X merupakan kumpulan dari faktor-faktor risiko untuk terjadinya penyakit kardiovaskular yang ditemukan pada seorang individu.<sup>(2,3)</sup> Merupakan kondisi yang diakibatkan kelainan metabolik yang meliputi :<sup>(4)</sup>

- **Obesitas sentral**

Terjadi karena berkurangnya aktivitas fisik dan perubahan pola makan.<sup>(5)</sup> Peningkatan jumlah lemak yang disimpan dalam rongga perut Central obesitas sering terdeteksi dengan mengukur lingkar perut dan membandingkannya dengan keliling pinggul. Juga disebut obesitas intra-abdomen atau mendalam.<sup>(7)</sup> Besar lingkar pinggang pada remaja berkaitan erat dengan kemungkinan menderita penyakit diabetes melitus tipe 2 dan penyakit komplikasi dari sindrom metabolisme (hipertensi , kolesterol tinggi, serangan jantung, stroke, kerusakan hati dan ginjal). Mereka yang beresiko tinggi adalah yang berada diatas persentil 90 dari semua usia dan jenis kelamin.<sup>(8)</sup>

- **Dislipidemia aterogenik**

Kadar trigliserida meningkat dan kadar kolestrol high density lipoprotein/HDL rendah.<sup>(9)</sup> Triasilgliserol atau trigliserida merupakan bentuk asam lemak cadangan utama dan merupakan ester dari alkohol gliserol dengan asam lemak. Trigliserida adalah sebagai zat energi. Lemak disimpan di dalam tubuh dalam bentuk trigliserida. Apabila sel membutuhkan energi, enzim lipase dalam sel lemak akan memecah trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak serta melepaskannya ke dalam pembuluh darah.<sup>(10)</sup> High density lipoprotein (HDL atau  $\alpha$ -lipoprotein) membantu menghilangkan timbunan lemak dalam pembuluh darah. Semakin banyak kadar HDL

dalam darah, semakin baik untuk jantung. Kadar kolesterol HDL yang rendah dapat meningkatkan risiko terjadinya serangan jantung hingga stroke. <sup>(4)</sup>

- Tekanan darah meningkat (Hipertensi)

Tekanan darah adalah tekanan yang membantu aliran darah ke pembuluh darah. Tekanan darah tinggi adalah kondisi ketika tekanan darah di arteri terlalu tinggi. Tekanan darah tinggi akan merusak pembuluh darah. Jika tekanan darah tinggi berlangsung dalam jangka waktu yang lama, pembuluh darah akan menebal, dan menjadi kurang fleksibel. Hal ini disebut dengan arterosklerosis, dan dapat mempengaruhi arteri yang memberikan darah ke jantung. <sup>(11)</sup>

- Resistensi insulin

Resistensi insulin adalah suatu keadaan dimana ambilan glukosa yang distimulasi oleh insulin di berbagai jaringan seperti liver, jaringan lemak, otot skeletal berkurang (tidak dapat menggunakan insulin secara efisien) <sup>(9)</sup> sehingga mengakibatkan kadar glukosa dalam darah meningkat.

Kadar glukosa yang tinggi dalam waktu lama dapat menyebabkan disfungsi endotel dan akhirnya dapat mempercepat proses aterosklerotik. <sup>(12)</sup> Untuk kadar insulin yang lebih banyak daripada normal untuk mempertahankan keadaan normoglikemi (euglikemi). <sup>(13)</sup>

#### **4.1.2 Etiologi**

Etiologi Sindrom Metabolik belum dapat diketahui secara pasti. Suatu hipotesis menyatakan bahwa penyebab primer dari sindrom metabolik adalah resistensi insulin. Resistensi insulin mempunyai korelasi dengan timbunan lemak visceral yang dapat ditentukan dengan pengukuran lingkaran pinggang atau waist to hip ratio. Hubungan antara resistensi insulin dan penyakit kardiovaskular diduga dimediasi oleh terjadinya stres oksidatif yang menimbulkan disfungsi endotel yang akan menyebabkan kerusakan

vaskular dan pembentukan atheroma. Hipotesis lain menyatakan bahwa terjadi perubahan hormonal yang mendasari terjadinya obesitas abdominal. Suatu studi membuktikan bahwa pada individu yang mengalami peningkatan kadar kortisol didalam serum (yang disebabkan oleh stres kronik) mengalami obesitas abdominal, resistensi insulin dan dislipidemia. Para peneliti juga mendapatkan bahwa ketidakseimbangan aksis hipotalamus-hipofisis-adrenal yang terjadi akibat stres akan menyebabkan terbentuknya hubungan antara gangguan psikososial dan infark miokard.<sup>(14)</sup>

#### **4.1.3 Epidemiologi**

Prevalensi sindrom metabolik tidak diketahui secara pasti karena ketidakseragaman kriteria yang digunakan dan variasi antara etnis/ras, umur, dan jenis kelamin.<sup>(1)</sup> Prevalensi Sindrom Metabolik bervariasi tergantung pada definisi yang digunakan dan populasi yang diteliti. Prevalensi sindrom metabolik (dengan menggunakan kriteria NCEP-ATP III) bervariasi dari 16% pada laki-laki kulit hitam sampai 37% pada wanita Hispanik. Prevalensi Sindrom Metabolik meningkat dengan bertambahnya usia dan berat badan. Karena populasi penduduk lebih dari separuh mempunyai berat badan lebih atau gemuk, diperkirakan Sindrom Metabolik melebihi merokok sebagai faktor risiko primer terhadap penyakit kardiovaskular. Sindrom metabolik juga merupakan prediktor kuat untuk terjadinya DM tipe 2 dikemudian hari.<sup>(14)</sup> Dari penelitian Framingham Offspring Study dilaporkan prevalensi pada pria sebesar 29,4 % dan pada wanita 23,1 % . WHO memperkirakan sindrom metabolik banyak ditemukan pada beberapa kelompok etnis, termasuk beberapa etnis di Asia-Pasifik, seperti India, Cina, Aborigin, Polinesia dan Micronesia.<sup>(15)</sup>



#### 4.1.4 Kriteria Sindrom Metabolik

Sindrom metabolik dikenal pertama kali sebagai sindrom X yang mengkaitkannya dengan resistensi insulin (Reaven 1988). Namun dalam perkembangannya, berkembang beberapa kriteria yang sebenarnya mempunyai tujuan yang sama yaitu mengenali sedini mungkin gejala gangguan metabolik sebelum seseorang jatuh dalam keadaan sakit. Beberapa kriteria sindrom metabolik pada remaja adalah sebagai berikut <sup>(1)</sup>

Tabel 4.1. Kriteria Diagnosis Sindrom Metabolik pada Anak dan Remaja Menurut *IDF* (*International Diabetes Federation*).<sup>(16)</sup>

Age group (years)	Obesity (WC)	Triglycerides	HDL-C	Blood pressure	Glucose (mmol/l) or known T2DM
6 to < 10	≥90 <sup>th</sup> percentile	Metabolic syndrome cannot be diagnosed, but further measurements should be made if there is a family history of metabolic syndrome, T2DM, dyslipidaemia, cardiovascular disease, hypertension and/or obesity.			
10 to < 16	≥90 <sup>th</sup> percentile or adult cut-off if lower	≥1.7 mmol/l (≥150 mg/dL)	<1.03 mmol/l (<40 mg/dL)	Systolic ≥130 mmHg or diastolic ≥85 mmHg	≥5.6 mmol/l (100 mg/dL) (or known T2DM)  (If ≥5.6 mmol/l recommend an OGTT)
16+	Use existing IDF criteria for adults				

Keterangan : WC= waist circumference; HDL-C= high density lipoprotein cholesterol;

T2DM= type 2 diabetes; OGTT= oral glucose tolerance test.

Tabel 4.2. Kriteria Sindrom Metabolik pada Remaja menurut Cruz dan Cook.<sup>(17)</sup>

Characteristics	Cruz	Cook
Age	8-13	12-19
Definition of MS	≥ 3 component	≥ 3 components
Component of the MS		
Obesity	Waist circumference ≥ 90 <sup>th</sup> percentile for age/gender/ethnicity (NHANES III)	Waist circumference ≥ 90 <sup>th</sup> percentile for age/gender
Hyperglycemia	Impaired glucose tolerance (2-hour glucose ≥ 140 mg/dL)	Impaired fasting glucose (glucose ≥ 110 mg/dL)
Hypertension	High blood pressure (≥90 <sup>th</sup> percentile for height,age,and gender)	High blood pressure (≥ 90 <sup>th</sup> percentile for height,age,and gender)
Dyslipidemia	TGs ≥90th percentile for age and/gender ; HDL ≤ 10th percentile for age and gender (NHANES III)	TGs > 110 mg/dL HDL < 40 mg/dL
Insulin resistance	NA	NA

Keterangan :

HDL= high density lipoprotein, MS= metabolic syndrome, NA= not available, NHANES= third national Health and Nutrition Examination, TGs= triglycerides. Sindrom metabolik ditegakkan apabila seseorang memiliki sedikitnya 3(tiga) kriteria.

#### 4.1.5 Evaluasi Klinis

Terhadap individu yang dicurigai mengalami Sindrom Metabolik hendaklah dilakukan evaluasi klinis, yang meliputi :

1. Anamnesis, tentang :

- Riwayat keluarga dan penyakit sebelumnya.
- Riwayat adanya perubahan berat badan.
- Aktifitas fisik sehari-hari.
- Asupan makanan sehari-hari.<sup>(18)</sup>

2. Pemeriksaan fisik, meliputi :

Untuk menilai timbunan lemak perut dapat digunakan rasio lingkaran pinggang dan pinggul (RLPP) atau mengukur lingkaran pinggang (LP) saja karena lebih praktis. Cara ini mudah, dengan menggunakan pita meteran (seperti yang digunakan oleh penjahit) diukur bagian-bagian tubuh untuk mengetahui banyaknya lemak tubuh. Gemuk pada pria umumnya seperti apel (android), lemak banyak disimpan di pinggang dan rongga perut. Sedangkan wanita menyerupai pir (gynecoid), penumpukan lemak terjadi di bagian bawah, seperti pinggul, pantat dan paha. Gemuk bentuk 'apel' lebih berbahaya dibandingkan gemuk bentuk 'pir'. Yang berbahaya adalah timbunan lemak di dalam rongga perut, yang disebut sebagai obesitas sentral. Mengingat obesitas sentral sering dihubungkan dengan komplikasi metabolik dan pembuluh darah (kardiovaskuler), tampaknya pengukuran LP lebih memberi arti dibandingkan IMT. Adanya timbunan lemak di perut tercermin dari meningkatnya LP.<sup>(19)</sup>

3. Pemeriksaan laboratorium, meliputi :

- Kadar glukosa plasma dan profil lipid puasa.
- Pemeriksaan klem euglikemik atau HOMA (homeostasis model assessment) untuk menilai resistensi insulin secara akurat biasanya hanya dilakukan dalam penelitian dan tidak praktis diterapkan dalam penilaian klinis.
- Highly sensitive C-reactive protein
- Kadar asam urat dan tes faal hati dapat menilai adanya NASH.
- USG abdomen diperlukan untuk mendiagnosis adanya fatty liver karena kelainan ini dapat dijumpai walaupun tanpa adanya gangguan faal hati.<sup>(18)</sup>

#### **4.1.6 Penatalaksanaan**

Penatalaksanaan sindrom metabolik terutama bertujuan untuk menurunkan risiko penyakit kardiovaskular aterosklerosis dan risiko diabetes melitus tipe 2 pada pasien yang belum diabetes. Apabila kondisi tersebut ada maka perlu diajukan pengobatan untuk sindrom metabolik. Penatalaksanaan sindrom metabolik terdiri atas 2 pilar, yaitu tatalaksana penyebab (berat badan lebih/obesitas dan inaktivitas fisik) serta tatalaksana faktor resiko lipid dan non lipid.<sup>(1,20)</sup> Penatalaksanaan agresif terhadap komponen-komponen sindrom metabolik dapat mencegah atau memperlambat onset diabetes, hipertensi dan penyakit kardiovaskular. Semua pasien yang didiagnosis dengan Sindrom Metabolik hendaklah dimotivasi untuk merubah kebiasaan makan dan latihan fisiknya sebagai pendekatan terapi utama. Penurunan berat badan dapat memperbaiki semua aspek Sindrom Metabolik, mengurangi semua penyebab dan mortalitas penyakit kardiovaskular. Namun kebanyakan pasien mengalami kesulitan dalam mencapai penurunan berat badan. Latihan fisik dan perubahan pola makan dapat menurunkan tekanan darah dan memperbaiki kadar lipid, sehingga dapat memperbaiki resistensi insulin.

The National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III) mendapatkan bahwa sindrom metabolik merupakan indikasi untuk dilakukan intervensi terhadap gaya hidup yang ketat, meliputi diet, latihan fisik dan intervensi farmakologik.<sup>(9,20)</sup> Penurunan berat badan secara bermakna dapat memperbaiki semua aspek dari sindrom metabolik. Demikian pula peningkatan aktifitas fisik dan pengurangan asupan kalori akan memperbaiki abnormalitas sindrom metabolik. Perubahan diet spesifik ditujukan terhadap aspek-aspek tertentu dari sindrom metabolik seperti :

- Mengurangi asupan lemak jenuh untuk menurunkan resistensi insulin
- Mengurangi asupan garam untuk menurunkan tekanan darah
- Mengurangi asupan karbohidrat dengan indeks glikemik tinggi untuk menurunkan kadar glukosa darah dan trigliserida

Diet yang banyak mengandung buah-buahan, sayur-sayuran, biji-bijian, lemak tak jenuh dan produk-produk susu rendah lemak bermanfaat pada sebagian besar pasien dengan sindrom metabolik. Dokter keluarga efektif dalam membantu pasien merubah gaya hidupnya melalui pendekatan individual untuk menilai adanya faktor-faktor risiko spesifik, intervensi terhadap faktor-faktor risiko tersebut serta membantu pasien dalam mengidentifikasi hambatan-hambatan yang dialami dalam upaya merubah perilaku.<sup>(13)</sup>

Pemahaman tentang hubungan antara obesitas dan sindrom metabolik serta peranan otak dalam pengaturan energi, merupakan titik tolak yang penting dalam penatalaksanaan klinik. Pengaturan berat badan merupakan dasar tidak hanya bagi obesitas tapi juga sindrom metabolik. Penurunan berat badan 5-10 % sudah dapat memberikan perbaikan profil metabolik. Penanganannya yang terintegrasi dalam pengelolaan berat badan mencakup diet, aktivitas fisik dan yang terpenting adalah perubahan perilaku. Obat-obatan dapat diberikan sebagai bagian pengaturan berat badan.<sup>(1)</sup>

## **BAB 5. METODE PENELITIAN**

### **a. Jenis Penelitian**

Penelitian ini bersifat cross sectional dengan pendekatan deskriptif.

### **b. Lokasi Penelitian**

- Pengambilan sampel dilakukan di SMA Negeri 1 Tomohon
- Analisa sampel dilakukan di Balai Penunjang Pelayanan Kesehatan Dinas Kesehatan Propinsi Sulawesi Utara.

### **c. Populasi dan Sampel Penelitian**

#### **- Populasi**

Populasi adalah remaja obesitas yang berusia 13 sampai 18 tahun di kota Tomohon.

#### **- Sampel Penelitian**

Sampel adalah siswa SMA yang obesitas di kota Tomohon .

### **d. Cara Pengambilan Sampel**

Pemilihan sampel menggunakan *cara simple random sampling*.

### **e. Alat Penelitian**

- Alat yang digunakan adalah sebagai berikut :
  1. S spuit injeksi 5 cc
  2. Kapas alkohol
  3. Plester
  4. Label nama
  5. Tabung penampung darah
  6. Tabung untuk Blanko
  7. Mikro pipet
  8. Tip

f. Instrument penelitian

1. Stetoskop
2. Sphygmomanometer
3. Photometer 5010
4. Pita pengukur lingkar perut/pinggang

g. Bahan yang digunakan

1. Serum
2. Reagen

**h. Cara Kerja**

1. Mengukur Obesitas Sentral

- Lingkar pinggang

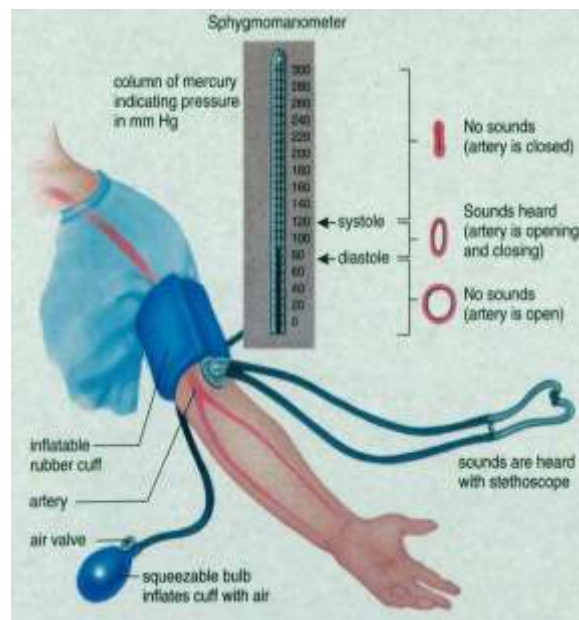
Diukur dalam posisi berdiri tegak dan tenang. Baju atau penghalang pengukuran disingkirkan. Letakkan pita pengukur ditepi atas crista illiaca. Yakinkan bahwa pita pengukur tidak menekan kulit terlalu ketat dan sejajar dengan lantai. Pengukuran dilakukan saat akhir ekspirasi normal. Nyatakan lingkar pinggang dalam cm.



Gambar 2. Pengukuran Lingkar Pinggang

2. Mengukur Tekanan darah

Diukur dalam posisi duduk pada lengan kanan setelah subjek duduk tenang minimal 15 menit. Lengan kanan sedikit flexi, lengan atas setinggi jantung. Lengan baju disingkirkan kemudian pasang manset yang lebarnya dapat melingkari sekurang-kurangnya  $\frac{2}{3}$  panjang lengan atas dan tidak boleh menempel baju. Stetoskop diletakkan di fossa cubiti dengan terlebih dahulu dilakukan palpasi arteri untuk mendapat posisi stetoskop yang tepat. Pemompaan dilakukan hingga 20-30 mmHg diatas tekanan waktu denyut arteri radialis tidak teraba. Pengempesan dilakukan dengan kecepatan 2-3 mmHg tiap detik. Tekanan sistolik dinyatakan dengan korotkoff I dan tekanan diastolik dengan korotkoff V. Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali untuk mengambil rata-ratanya dengan selisih waktu pengukuran 5 menit.



Gambar 3. Pengukuran Tekanan Darah

### 3. Pengambilan Sampel Darah



### 1) Pengambilan sampel

- Sampel darah diambil dengan spuit injeksi 5 cc dari vena cubiti mediana sebanyak 5 cc
- Sampel darah dimasukkan kedalam tabung yang sudah diberi label nama. Tabung disusun pada rak tabung kemudian dimasukkan didalam kotak kedap udara. Sampel di distribusikan ke Balai Penunjang Pelayanan Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara dengan menggunakan kendaraan sesaat setelah pengambilan darah selesai.

### 2) Pemeriksaan sampel

- Sampel dibawa dan diperiksa di Balai Penunjang Pelayanan Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara. Sampel yang diperiksa adalah serum

## **3.9 Masalah Etik**

- Informed consent
- Izin pada instansi yang berwenang

## **3.10 Analisis Data**

Data yang diperoleh kemudian dikumpul, diolah, ditabulasi dan diambil rata-rata.

## BAB 6 HASIL PENELITIAN

### 6.1 Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan sejak bulan Mei sampai bulan Agustus 2010 di SMA Negeri 1 Tomohon, pada awal penelitian peneliti terlebih dahulu membuat surat persetujuan penelitian yang ditandatangani oleh Kepala Dinas Pendidikan di kantor Dinas Pendidikan Tomohon. Kemudian surat tersebut diserahkan ke Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Tomohon untuk mendapatkan izin. Setelah mendapatkan izin, peneliti melakukan sosialisasi kepada siswa SMA Negeri 1 Tomohon.

Pada penelitian ini, dari 100 remaja yang berumur 13-18 tahun dilakukan *skrining* untuk mendapatkan populasi yang menjadi sasaran akhir penerapan hasil penelitian (populasi target) yaitu remaja obesitas yang berusia 13-18 tahun. Dari populasi target tersebut didapatkan populasi yang dapat dijangkau oleh peneliti (populasi terjangkau) adalah remaja obesitas di SMA N 1 Tomohon yang didapati 35 siswa obesitas yang di ambil dari siswa kelas X dan kelas XI SMA N 1 Tomohon dengan cara pengukuran lingkar pinggang, tinggi badan, berat badan, dan tekanan darah. Dari 35 siswa pada populasi terjangkau diambil secara *random* didapatkan 20 siswa yang memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang dijadikan sebagai sampel yang dianggap mewakili populasi dan subyek yang benar-benar diteliti untuk dilakukan pemeriksaan selanjutnya yaitu penelitian kriteria diagnosis sindrom metabolik yang akan di periksa kadar trigliserida, HDL-kolestrol dan gula darah puasa. Sebelum diambil darah 20 siswa tersebut telah dibagikan *informed consent* dan telah berpuasa selama +/- 12 jam

**Tabel 6.1. Hasil pemeriksaan berdasarkan kriteria diagnosa Sindrom Metabolik**

No	Nama	Umur/ Jenis Kelamin	JENIS PEMERIKSAAN				
			Trigli- serida (mg/dl)  <110	HDL- kolesterol (mg/dl)  >40	Gula Darah Puasa (mg/dl)  ≤110	Lingkar Pinggang (cm) <i>L≤81</i> <i>P≤72</i>	Tekanan Darah (mmHg)  <126/81
1	TMH	17 /L	100	58	77	82	130/90
2	TMH	17 /L	70	52	82	86	140/100
3	TMH	17 /L	70	51	102	82	140/90
* 4	TMH	15 /L	210	52	97	84	130/80
5	TMH	16 /P	80	51	84	77	120/90
6	TMH	17 /P	70	50	77	73	120/80
7	TMH	17 /P	55	53	62	88	110/70
8	TMH	16 /P	75	55	73	77	110/70
9	TMH	16 /P	55	50	102	72	130/90
10	TMH	16 /P	65	49	79	80	120/90
11	TMH	16 /P	50	52	82	75	120/90
12	TMH	16 /P	60	53	78	72	120/80
13	TMH	16 /P	75	58	76	72	110/80
14	TMH	15 /P	65	52	74	72	120/90
15	TMH	15 /P	60	51	92	78	130/80
16	TMH	15/P	115	56	86	78	120/90
17	TMH	16 /P	95	50	80	80	140/80
18	TMH	15/P	70	51	90	77	120/70
19	TMH	16 /P	110	53	83	72	120/90
20	TMH	16 /P	80	55	71	73	120/90

Keterangan : *Nilai Normal*

(\*) : siswa yang memenuhi 3 kriteria dari 5 kriteria sindrom metabolic)

Hasil pemeriksaan pada tabel 6.1 menunjukkan bahwa dari 20 sampel yang diperiksa didapatkan hanya 1 (5%) siswa yang memenuhi 3 kriteria dari 5 kriteria Sindrom Metabolik.

**Tabel 6.2 Hasil Kriteria Diagnosis Sindrom Metabolik**

<b>Kriteria Diagnosis</b>	<b>Jenis kelamin</b>		<b>Jumlah (%)</b>
	<b>L</b>	<b>P</b>	
Tekanan darah (mmHg)			
> 126/81	4	3	7 (35,00)
< 126/81	0	13	13 (65,00)
Total			20
Lingkar Pinggang (cm)	4( $\geq$ 81)	16( $\geq$ 72)	20 (100)
Kadar Trigliserida (mg/dL)			
>110	1	2	3 (15,00)
<110	3	14	17 (85,00)
Total			20
Kadar HDL (mg/dL)			
< 40	0	0	0
Total			20
Kadar GDP (mg/dL)			
$\geq$ 110	0	0	0
Total			20

Keterangan :

L = Laki-laki      P = Perempuan

Hasil pemeriksaan pada tabel 6.2 dari 20 Sampel yang diteliti, 4 siswa laki-laki dan 3 siswa perempuan dengan jumlah 7 siswa (35 %) yang tergolong memiliki tekanan darah tinggi (hipertensi) dan 13 siswa perempuan (65 %) yang memiliki tekanan darah yang normal. Dari 20 sampel yang diteliti yaitu 4 siswa laki-laki dan 16 siswa perempuan semuanya memiliki lingkar pinggang lebih dari normal. Kadar trigliserida yang lebih dari normal ditemukan pada 1 siswa laki-laki dan 2 siswa perempuan dengan jumlah 3 (15%) siswa sedangkan sebanyak 17(85%) siswa yang kadar trigliseridanya dalam batas normal. Pada kadar HDL kolestrol dan gula darah puasa tidak ditemukan nilai yang tinggi, semua siswa termasuk dalam batas nilai yang normal.

## BAB 7 PEMBAHASAN

### 7.1 Prevalensi Sindrom Metabolik

Sindrom metabolik di diagnose apabila ditemukan sedikitnya 3 tanda berikut ini berdasarkan kriteria Cruz dan Cook<sup>(17)</sup>:

- Lingkar pinggang : (90 percentil pada lingkaran pinggang dewasa)

$$\text{Laki-laki} \geq 81$$

$$\text{Perempuan} \geq 72$$

- Tekanan darah : (90 percentil pada hipertensi dewasa) 126/81 mmHg
- HDL ( High Dencity Lipoprotein ) : < 40 mg/dL
- Trigliserida > 110 mg/dL
- GDP > 110 mg/dL

Hasil pemeriksaan pada tabel 7.1 menunjukkan bahwa dari 20 sampel yang diperiksa didapatkan hanya 1 (5%) siswa yang memenuhi 3 kriteria dari 5 kriteria Sindrom Metabolik.

Hasil pemeriksaan pada tabel 7.2 Peneliti mengambil 20 Sampel yang tergolong lingkaran pinggang lebih, 4 diantaranya adalah laki-laki dan 16 perempuan. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Kamsu pada tahun 2007, prevalensi obesitas sentral di kota Padang, didapatkan sebesar 12,1% pada pria dewasa dan 46,3% pada wanita dewasa.<sup>(21)</sup> Data ini juga sebanding dengan hasil pemeriksaan dari 100 siswa didapati yang obesitas sentral di SMA negeri 1 Tomohon adalah 35 siswa atau 35 % yang terdiri dari laki-laki 11,7 % dan perempuan 24,2 %.

Dengan data yang diperoleh obesitas sentral cukup tinggi pada remaja perempuan dibandingkan remaja laki-laki, hal ini mungkin disebabkan karena aktifitas yang berbeda antara remaja laki-laki dan perempuan dimana aktifitas remaja perempuan lebih kurang

dibandingkan remaja laki-laki, contohnya seperti kegiatan olahraga (sepak bola, bola basket) lebih banyak diminati oleh remaja laki-laki. Aktifitas fisik yang tinggi sangat dibutuhkan untuk mencegah penimbunan lemak yang berlebihan.<sup>(21)</sup>

Secara keseluruhan dengan data yang diperoleh obesitas sentral cukup tinggi pada remaja dikota Tomohon. Berbagai faktor menurut PPDGJ-III obesitas dapat disebabkan karena gangguan signal metabolik di hipotalamus, genetik 80%, aktifitas yang berkurang, kebiasaan makan, gangguan emosional.<sup>(22)</sup>

Remaja dikota Tomohon yang sebagian besar merupakan Etnik Minahasa yang umumnya beragama kristiani, sangat dikenal dengan pola konsumsi makanan yang mengandung asam lemak jenuh tinggi. Kebiasaan makan yang dipengaruhi oleh faktor budaya, adat istiadat, agama dan kepercayaan.<sup>(6)</sup>

Begitupun dengan aktivitas remaja yang semakin berkurang karena dengan adanya kemajuan teknologi yang semakin canggih dan modern memungkinkan remaja hanya berdiam diri dirumah (jarang melakukan aktivitas diluar rumah) seperti hanya menonton televisi, bermain internet dan Play station. Begitupun dengan alat transportasi yang semakin modern dan mudah ditemukan memungkinkan remaja lebih senang menggunakan mobil atau motor dibandingkan berjalan kaki untuk pergi kesekolah.

Hasil pemeriksaan pada tabel 7.2 dari 20 Sampel yang diteliti 4 siswa laki-laki dan 3 siswa perempuan dengan jumlah 7 siswa (35 %) yang tergolong memiliki tekanan darah tinggi. Pengukuran tekanan darah dilakukan pada siswa pada posisi duduk tenang tanpa ada aktivitas yang berat sebelumnya.

Faktor-faktor risiko yang mendorong timbulnya hipertensi pada remaja:<sup>(23)</sup>

- Faktor genetik ( remaja yang mempunyai keluarga hipertensi )
- Remaja yang bertubuh gemuk (obesitas)

Daya pompa jantung dan sirkulasi volume darah penderita obesitas dengan hipertensi lebih tinggi dibandingkan dengan penderita yang mempunyai berat badan normal.

- Asupan Garam (sering mengkonsumsi makanan cepat saji yang kadar garam sangat tinggi)
- Stres (stres dan emosi yang tidak stabil memicu hipertensi pada remaja)

Hasil pemeriksaan pada tabel 7.2 menunjukkan bahwa dari 20 sampel yang diperiksa didapatkan hanya 3 (15%) siswa yang hipertrigliserida. Triasilgliserol atau trigliserida merupakan bentuk asam lemak cadangan utama dan merupakan ester dari alkohol gliserol dengan asam lemak.<sup>(10)</sup> Pada kadar kandungan normal, trigliserida bersifat positif terhadap kesehatan dan membawa manfaat. Namun dari hasil penelitian ditemukan, jika, Kadar trigliserida cenderung naik seiring dengan konsumsi alkohol, peningkatan berat badan, diet tinggi gula atau lemak serta gaya hidup.<sup>(24)</sup>

## **BAB 8 PENUTUP**

### **8.1 Kesimpulan**

Dari penelitian yang dilakukan pada remaja di kota Tomohon yaitu pada siswa SMA N 1 Tomohon maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil pemeriksaan dari 20 sampel yang diperiksa kriteria sindrom metabolik didapatkan 1 siswa yang memenuhi sedikitnya 3 kriteria sindrom metabolik, jadi disimpulkan remaja yang menderita sindrom metabolik prevalensinya rendah 5%.
2. Hasil pemeriksaan dari 100 siswa didapati yang obesitas sentral di SMA negeri 1 Tomohon adalah 35 siswa atau 35 % yang terdiri dari laki-laki 11,7 % dan perempuan 24,2 %.
3. Hasil pemeriksaan dari 20 sampel yang diperiksa kriteria sindrom metaboliknya didapatkan presentase 35% yang mengalami hipertensi dan 15% yang mengalami hipertrigliserida.



## **8.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian maka prevalensi sindrom metabolik pada remaja dikota Tomohon, maka disarankan :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih banyak dan tidak terbatas pada umur tertentu saja.
2. Pengadaan penyuluhan mengenai sindrom metabolik kepada remaja – remaja di kota Tomohon supaya remaja dapat menyadari faktor-faktor risiko apa saja yang dapat menyebabkan sindrom metabolik.
3. Diharapkan setiap sekolah-sekolah ikut berpartisipasi aktif dalam proses pencegahan sindrom metabolik ini dengan penyediaan alat-alat olahraga untuk menunjang kegiatan olahraga disekolah.
4. Dapat dilakukan penelitian selanjutnya.

## BAB 9. JADWAL PELAKSANAAN

Penelitian ini akan dilaksanakan selama kurang lebih 7 bulan, yaitu sejak bulan Maret sampai September 2011. Penelitian dimulai dari tahap persiapan, pengumpulan dan analisis data, serta penulisan hasil penelitian.

NO.	KEGIATAN	BULAN						
		3	4	5	6	7	8	9
1	Persiapan/Pengurusan ijin	√						
2	Persiapan bahan dan alat penelitian	√						
3	Pengambilan sampel		√					
4	Pengujian laboratorium			√	√			
5	Penyusunan laporan					√	√	
6	Penjilidan laporan							√
7	Seminar hasil penelitian							√
8	Publikasi artikel ilmiah							√

## **BAB 10. PERSONALIA PENELITIAN**

### **1. Ketua Peneliti :**

- a. Nama Lengkap : Widdy Bodhy Ssi. Apt.
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. NIP : 196807161997032001
- d. Disiplin Ilmu : Kimia Kedokteran
- e. Pangkat/Golongan : Penata / IIb
- f. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- g. Fakultas/Jurusan : Fakultas Kedokteran/Premedik
- h. Waktu penelitian : 7 bulan ( Maret – September 2010)

### **2. Anggota Peneliti : 1 orang**

#### *2.1. Anggota Peneliti I*

- a. Nama Lengkap : Aaltje E. Manampiring, Mkes
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. NIP : 196408091996012001
- d. Disiplin Ilmu : Kimia Kedokteran
- e. Pangkat/Golongan : Pembina/ IV a
- f. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- g. Fakultas/Jurusan : Fakultas Kedokteran/Premedik
- h. Waktu penelitian : 7 bulan ( Maret – September 2010)

## BAB 11. PERKIRAAN BIAYA PENELITIAN

### 1. Bahan dan Peralatan

NO.	PENGELUARAN	VOLUME	SATUAN BIAYA (Rp)	JUMLAH BIAYA (Rp)
1.	Biaya pemeriksaan Lab	100 orang	100.000	10.000.000
2.	Konsumsi siswa	100 paket	10.000	1.000.000
			<b>Subtotal</b>	<b>11.000.000</b>

### 2. Perjalanan

NO.	PENGELUARAN	VOLUME	SATUAN BIAYA (Rp)	JUMLAH BIAYA (Rp)
1.	Transportasi sosialisasi	1 paket	250.000	250.000
2.	Transportasi ambil sampel	1 paket	250.000	250.000
3.	Transportasi Peneliti	2 paket	500.000	1.000.000
			<b>Subtotal</b>	<b>1.500.000</b>

### 3. Laporan Penelitian

NO.	PENGELUARAN	VOLUME	SATUAN BIAYA (Rp)	JUMLAH BIAYA (Rp)
1.	Penelusuran Pustaka	1 paket	500.000	500.000
2.	Dokumentasi	1 paket	500.000	500.000
3.	Penggandaan	1 paket	300.000	300.000
			<b>Subtotal</b>	<b>1.300.000</b>

### 4. Seminar

NO.	PENGELUARAN	VOLUME	SATUAN BIAYA (Rp)	JUMLAH BIAYA (Rp)
1.	Konsumsi	1 paket	250.000	200.000
2.	Biaya Penyelenggaraan	1 paket	500.000	1.000.000
			<b>Subtotal</b>	<b>1.250.000</b>

## REKAPITULASI

URAIAN	JUMLAH(Rp)
<b>Bahan dan Peralatan</b>	<b>11.000.000</b>
<b>Perjalanan</b>	<b>1.500.000</b>
<b>Laporan Penelitian</b>	<b>1.300.000</b>
<b>Seminar</b>	<b>1.200.000</b>
<b>Total</b>	<b>15.000.000</b>
	<b>Lima belas juta rupiah</b>

## DAFTAR PUSTAKA

- 1) Aru W, Sudoyo dkk.2006. **Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Edisi IV** hal 1849-1851.
- 2) Supari, F.2005. Metabolic Syndrome in Jakarta, Jurnal.**Majalah Kedokteran Indonesia** vol 55 No.10. Hal 618-621.
- 3) Vega GL. **Obesity, the metabolic syndrome, and cardiovascular disease. Am Heart J** 2001;142:1108-16.
- 4) Kurnia. 2008. **Sindroma Metabolik pada remaja**. Available from <http://ninkurnia0507.blogspot.com/2008/11/sindroma-metabolik-pada-remaja.html>. Accessed on 11 May 2010.
- 5) Musa. 2010.**Faktor Risiko Obesitas Pada Remaja**. Available from : <http://www.pasca.undip.ac.id/index.php/20100227152/latestfaktor-risiko-obesitas-pada-remaja.html>. Accessed on 11 May 2010.
- 6) Jansen.2009. **Menu Selera Minahasa Beresiko Tinggi PJK**. Available From : [http://www.suaramanado.com/view\\_berita.php?id=1076](http://www.suaramanado.com/view_berita.php?id=1076). Accessed on 19 may 2010.
- 7) David D Allesio 2004. **Obesity and Weight Management Metabolyc Syndrome**. Available from <http://www.netwellness.org/healthtopics/obesity/metabolicsyndrome.cfm>. Accessed on 11 May 2010.
- 8) Ummu Kautsar. 2009. **Obesitas pada anak-anak dan reamaja**. Available from : <http://ummukautsar.wordpress.com/2009/04/30/obesitas-pada-anak-anak/>. Accessed on 11 May 2010.
- 9) American Heart Association. 2010. **Sindrom Metabolik**. <http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=4756>. Accessed on 11 may 2010.
- 10) Robert K.Murray dkk.2003. **Biokimia Harper Edisi 25** hal 151.
- 11) Anynomous. **Sindrom Metabolik**. Available from <http://www.permatacibubur.com/en/see.php?id=Mar2-2c&lang=id>. Accessed on 12 may 2010.
- 12) Anynomous. **Resistensi Insulin dan Penyakit Jantung Koroner di RS Jantung Harapan Kita** . Available from <http://www.kardiologi-ui.com/newsread.php?id=160>. Accessed on 12 May 2010.
- 13) Merentek, E.2006. **Resistensi Insulin Pada Diabetes Melitus Tipe 2, Jurnal. Cermin Dunia Kedokteran** No.150. Hal 38-41.
- 14) Shahab Alwi. **Sindrom Metabolik**. Available from : <http://dokter-alwi.com/sindrommetabolik.html>. Accessed on 12 May 2010.
- 15) Adriansjah, H, dkk.2004. **Sindrom Metabolik : Pengertian, Epidemiologi dan Kriteria Diagnosis, Jurnal. Medika Vol XXX** No.11. Hal 739-741.
- 16) **The Metabolic Syndrome in Children and Adolescents** : the IDF consensus. Available from : [http://www.diabetesvoice.org/files/.../article\\_569\\_en.pdf](http://www.diabetesvoice.org/files/.../article_569_en.pdf)-Amerika Serikat. Accessed on 18 May 2010.
- 17) **The Metabolic Syndrome in Children and Adolescents**. Available from : <http://www.hsc.usc.edu/~goran/PDF%20papers/R35.pdf>. Accessed on 18 May 2010.
- 18) Anynomous. **Apa itu Sindrom Metabolik**. Available from [http://www.medicinenet.com/metabolic\\_syndrome/article.htm](http://www.medicinenet.com/metabolic_syndrome/article.htm). Accessed on 12 May 2010.

- 19) Rosfanty.2009. **Lingkar pinggang barometer kesehatan anda** . Available from : <http://dokterrosfanty.blogspot.com/2009/07/lingkar-pinggang-barometer-kesehatan.html>. Accessed on 12 May 2010.
- 20) John, M, dkk.2004. **Penatalaksanaan Penderita Sindrom Metabolik, Jurnal. Medika Vol XXX** No.12. Hal 778.
- 21) Sugianty Elya.2009. **Faktor resiko obesitas sentral pada orang dewasa di Sulawesi utara, gorontalo, dki.** Available from : <http://iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/11550/2/109esu.pdf>. Accessed on 1 August 2010.
- 22) Maslim.Rusdi. 2001. **Buku Saku Diagnosis Gangguan Jiwa Rujukan Ringkas Dari PPDGJ-III** hal 92.
- 23) Aru W, Sudoyo dkk.2006. **Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid I Edisi IV** hal 599.
- 24) Anynomous. **Kelainan Lipid.** Available from <http://medicastore.com/nutracare/isicholeless.php?isicholeless=kelainanlipid>. Accessed on 1 August 2010.
- 25) Sastroasmoro, Ismael. 1995. **Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis. FKUI-RSCM.** Jakarta : Binarupa Aksara.