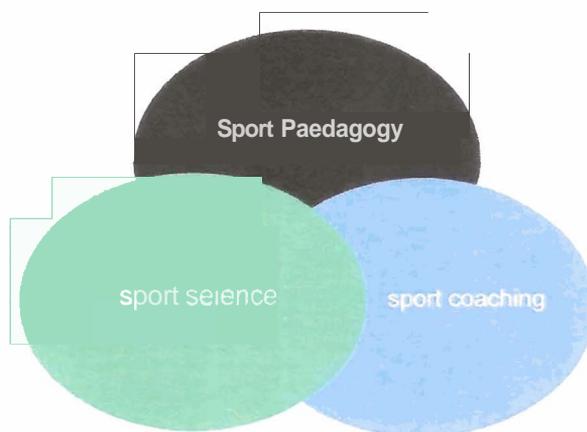


JANUARI 2015, VOL. 7, NO.1

ISSN 1979-8954

JURNAL ILMU KEOLAHRAGAAN

ARENA



FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

ARENA
Jurnal Ilmu Keolahragaan

Terdapat dua kali setahun pada bulan Januari dan Juli, Jurnal Arena Berisi tulisan tentang hasil penelitian dan/atau kajian kritis di bidang Ilmu Keolahragaan

Penanggung Jawab
Agus Hariyanto

Ketua Penyunting
Soetanto Hartono

Penyunting Pelaksana
Anung Priarnbodo
Amrozi Khamidi
Gigih Siantoro

Penyunting Ahli
Toho Cholik Mutohir (Universitas Negeri Surabaya)
H. Hari Setijono (Universitas Negeri Surabaya)
H. Nurhasan (Universitas Negeri Surabaya)
Winarno (Universitas Negeri Malang)
Adang Suherman (Universitas Pendidikan Indonesia)
Hari Kusumandioko Laksmono ((Universitas Surabaya)

Pelaksana Tata Usaha
Ika Jayadi
Soeprijadi

Alamat Penyunting dan Tata Usaha: Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Surabaya, Gedung U Kampus Lidah, Surabaya. Telepon/ Fax: (031)7532571, 081803153072. E-mail : Arena.FIK@gmail.com

Penyunting menerima sumbangan tulisan berupa hasil penelitian dan kajian kritis tentang ilmu keolahragaan yang belum pernah diterbitkan dalam media lain

GAYA KEPERIBADIAN DAN TIPE MELATM PELATM BOLABASKET (1- 8)

Gigih Siantoro

PENGARUH PELATIHAN LEG PRESS DAN PELATIHAN LEG EXTENSION TERHADAP KECEPATAN TENDANGAN DEPAN DAN TENDANGAN SAMPING PADA OLAHRAGA PENCAK SILAT (9- 25)

Achmad **Riznul** Wahyudi

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES KELINCAHAN UNTUK PEMAIN SEPAKBOLA USIA 18 - 23 TAHUN (26- 41)

Achmad Widodo

PENINGKATAN KETERAMPILAN MENGAJAR GURU PENDIDIKAN JASMANI DAN OLAHRAGA (Studi di Seluruh SMA Negeri Kota Kediri) (42- 55)

Latfiah Abdil Khuddus

IMPLEMENTASI PROGRAM SERTIFIKASI JALUR PLPG DAN DAMPAKNYA TERHADAP KINERJA GURU PENJASORKES SMP DI KABUPATEN BANGKALAN (56 – 70)

Hadiono

ANALISIS GERAK TOLAK PELURU GAYA MEMBELAKANGI (Studi Mahasiswa Angkatan 2010 FIK UNESA) (71- 78)

Heri Wahyudi

PENENTUAN KRITERIA OBESITAS (79 – 93)

Akmarawita Kadir

PENENTUAN KRITERIA OBESITAS

Oleh:
Akmarawita Kadir

Abstract

Obesity is a health problem until now around the world with the cause of multifactorial. For it is important to know the determination of criteria for obesity. Many indicators are used, such as anthropometric in the determination based on the predestination is fairly easy but say no can measure intra abdominal tissue. Determination of obesity eventually developed based on laboratorik that accurately can measure intra abdominal adipose visceral kind, preperitoneal and subcutaneous, but it's just the determination of obesity is perceived quite expensive and less means that high in the determination of the treatment of obesity. Obesity raises a central type of hoarding adipose releasing free fatty acids and adipocytokene, among others, leptin, TNF-alpha, andiponektin and Ghrelin/Obestatin, causing the need for determination of obesity using the new thought levels or ratios of substances, so it has high significance in treatment/management of obesity.

Key words: criteria, obesity.

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Obesitas merupakan masalah kesehatan di seluruh dunia, dan disebabkan multifactorial seperti diet, kebiasaan pola hidup, genetik, polutan, agen infeksi dan endokrin. Seperti diketahui bahwa (WHO, 2000)

Regulasi sekresi hormon yang terlibat pada terjadinya obesitas sangat penting untuk diketahui, beberapa produk atau hormon yang terjadi dan teraktivasi pada kontrol seperti, *Colechistokinin* (CCK), *Ghrellin*, *Peptide YY*, *angiotensin II*, fatty acid banding protein, dan hormon-hormon yang dikeluarkan oleh sel adiposity seperti, *leptin*, *lipocain*, *adiponectin*, yang masing-masing perannya mempunyai peranan yang penting dalam pada seseorang yang obesitas, sehingga obesitas itu sendiri didefinisikan sebagai kelebihan akumulasi jaringan adipose akibat peningkatan ukuran sel adipose (*hipertrophi*) dan peningkatan jumlah sel adipose (*hiperplasi*) (Platengga *et al*, 2005; Torres *et al*, 2012).

Selama ini, penentuan obesitas terpusat pada indeks masa tubuh (IMT) atau sering kita sebut sebagai *Body mass Indeks* (BMI), IMT merupakan parameter yang dipakai untuk menilai jaringan adipose, cara ini dinilai sangat mudah dan tidak menyakitkan dalam proses penilaiannya, sehingga penggunaannya sangat meluas di masyarakat. Dari beberapa Penilaian IMT sendiri mempunyai beberapa kekurangan hingga selain IMT dibutuhkan pula

Akmarawita kadir adalah Staf Dosen Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

pemeriksaan lain sehingga dapat mendukung seseorang obesitas dalam penentuan strategi penatalaksanaan (Stein & Colditz, 2004; Semizdkk, 2007).

Selanjutnya pada kesempatan ini, diperlukan penekanan mengenai berbagai penentuan kriteria obesitas sehingga dapat menunjang penelitian-penelitian berikutnya guna penentuan strategi penatalaksanaan obesitas.

1.2 Permasalahan

Penentuan kriteria obesitas secara umum terpusat pada IMT, dan akibat kasus obesitas semalun lama semakin meningkat, serta strategi penatalaksanaan obesitas yang semakin maju, maka sangat perlu mengetahui berbagai macam penentuan kriteria obesitas dari berbagai macam sumber.

1.3 Tujuan

1. Mengetahui berbagai macam kriteria dalam penentuan obesitas.
2. Mengetahui peranan masing-masing kriteria dalam penentuan obesitas.

1.4 Manfaat

Sebagai pengetahuan dasar dalam hal mencerna peranan kriteria obesitas, penentuan kriteria obesitas dari berbagai macam sumber. Sebagai sumbangan ilmiah dan memperkaya khasanah ilmu pengetahuan dan dapat merupakan acuan bagi karya ilmiah selanjutnya

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian obesitas

Obesitas atau kegemukan mempunyai pengertian yang berbeda-beda bagi setiap orang. Kata *Obesity* sendiri berasal dari bahasa latin, *obesus* yang terdiri dari 2 kata, yaitu *ob* dan *edere* yang artinya memakan habis. Beberapa orang mengartikan Obesitas adalah kelebihan berat badan (*overweight*) jauh melebihi berat yang diinginkan. Pengertian Obesitas dan *overweight* bagi beberapa orang sedikit membingungkan, padahal kedua istilah tersebut mempunyai pengertian yang berbeda Obesitas adalah suatu keadaan dimana terjadi penumpukan lemak tubuh yang berlebih, sehingga BB seseorang jauh diatas normal dan dapat membahayakan kesehatan. Sementara *Overweight* adalah keadaan dimana berat badan seseorang melebihi berat badan normal. Sedangkan definisi Obesitas menurut para dokter adalah suatu kondisi dimana lemak tubuh berada dalam jumlah yang berlebihan, suatu penyakit kronik yang dapat diobati, suatu penyakit epidemik, suatu kondisi yang berhubungan dengan penyakit-penyakit lain dan dapat menurunkan kualitas hidup, suatu

penyakit yang membutuhkan penanganan dengan biaya perawatan yang sangat tinggi (Almatsiet, Sunita, 2007; Walley et al, 2006)

2.2 Tipe obesitas

Obesitas dibagi menjadi dua macam jika dilihat berdasarkan bentuk dan sel lemak yaitu :

2.2.1 Tipe obesitas berdasarkan bentuk tubuh

2.2.1.1 Tipe android/obesitas sentral

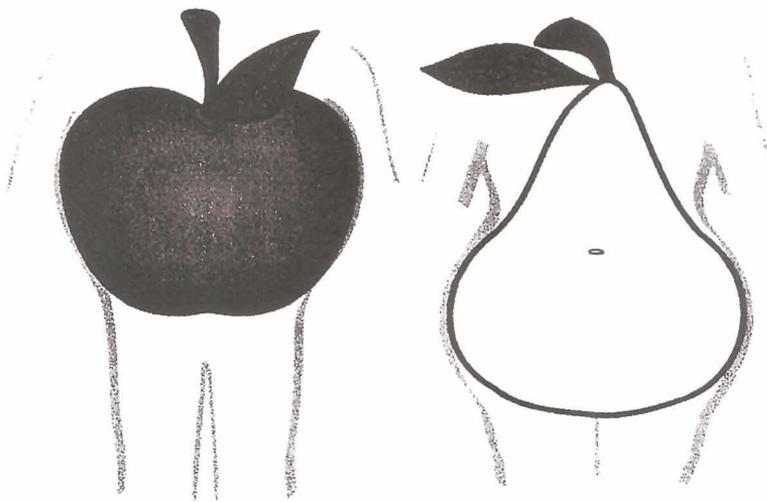
Pada pria obesitas umumnya menyimpan lemak di bawah kulit dinding perut dan dirongga perut sehingga gemuk di perut dan mempunyai bentuk tubuh seperti buah apel (*apple type*) (Gambar 2.1). Karena lemak banyak berkumpul dirongga perut, obesitas tipe buah apel disebut juga obesitas sentral, dan karena banyak terdapat pada laki-laki disebut juga sebagai obesitas tipe android. Resiko kesehatan pada tipe ini lebih tinggi dibandingkan dengan tipe *gynoid*, karena sel-sel lemak di sekitar perut lebih siap melepaskan lemaknya ke dalam pembuluh darah dibandingkan dengan sel-sel lemak di tempat lain. Lemak yang masuk ke dalam pembuluh darah dapat menyebabkan penyempitan arteri (hipertensi, diabetes, penyakit gallbladder, stroke, dan jenis kanker tertentu (payudara dan endometrium) (Tchernof, 2007; Geresemer, 2008)

2.2.1.2 Tipe gynoid

Pada tipe obesitas ini didapatkan kelebihan lemak pada wanita disimpan di bawah kulit bagian daerah pinggul dan paha, sehingga tubuh berbentuk seperti buah pear (*pear type*). Karena lemak berkumpul di pinggir tubuh yaitu di pinggul dan paha, obesitas tipe buah pear disebut juga sebagai obesitas perifer dan karena banyak terdapat pada wanita disebut juga sebagai obesitas tipe perempuan atau obesitas tipe gynoid. Resiko terhadap penyakit pada tipe gynoid umumnya kecil, kecuali resiko terhadap penyakit arthritis dan varises vena (*varicose veins*). (Tchernof, 2007; Alberti 2011)

2.2.1.3 Tipe ovid (kotak buah)

Ciri dari tipe ini adalah "besar di seluruh bagian badan". Tipe Ovid umumnya terdapat pada orang-orang yang gemuk secara genetik (Tchernof, 2007;)

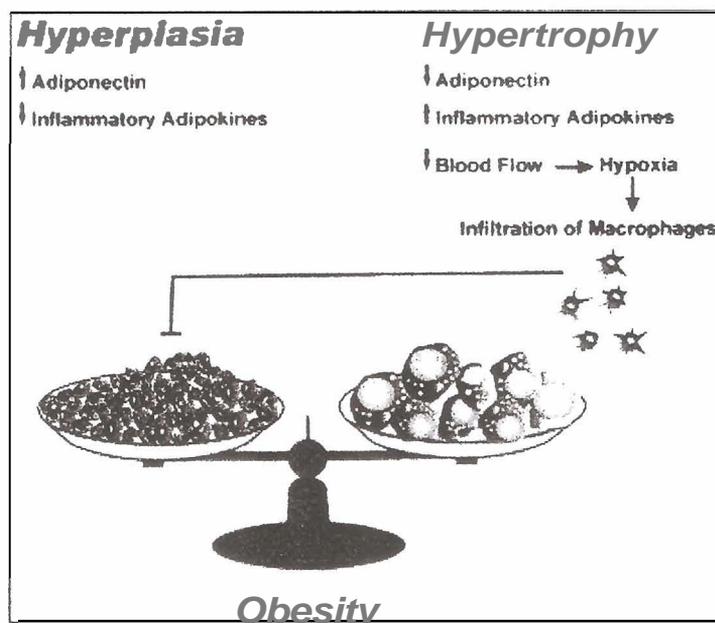


Gambar 2.1 Tipe Android dan Gynoid (Alberti, 2011)

2.2.2 Tipe **obesitas** berdasarkan **sel lemak**

Berdasarkan **jenis sel lemak** nya obesitas dibagi menjadi 3 **macam** yaitu : 1) **Obesitas Tipe *Hyperplastic***, obesitas terjadi karena jumlah adiposit yang **lebih banyak** dibandingkan keadaan normal, **tetapi** ukuran sel-selnya tidak **bertambah** besar. Obesitas **ini** biasa terjadi **pada masa anak-anak**. 2) **Obesitas Tipe Hypertrophic**. Obesitas terjadi karena **ukuran** adiposit **menjadi** lebih besar dibandingkan keadaan **normal**, **tetapi** jumlah sel **tidak bertambah banyak** dari normal. Obesitas tipe **ini** terjadi **pad2 usia** dewasa, Upaya **untuk menurunkan berat badan** lebih **mudah** dibandingkan tipe *hyperplastic*. 3) **Obesitas Tipe *Hyperplastic dan Hypertrophic***. **Obesitas** terjadi karena **jumlah dan ukuran sel lemak melebihi** normal. Pembentukan sel lemak **baru** terjadi segera **setelah** derajat *hypertrophic* mencapai maksimal dengan **perantaraan suatu sinyal** yang dikeluarkan oleh sel lemak yang mengalami hypertrophic, obesitas **ini dimulai** pada **anak-anak dan berlangsung terus sampai** dewasa, **upaya untuk menurunkan berat badan** paling sulit dan resiko **tinggi** untuk terjadi **komplikasi penyakit** (Torres et *al*, 2012).

Obesitas **ditentukan** oleh meningkatkan **keduanya**, ukuran dan jumlah adiposit. Adipogenesis **dapat** menyebabkan meningkatnya jumlah adiposit (**hiperplasia**) yang **menghasilkan** adiponektin yang **belebih menurunkan adipokininflamasi**. Di **sisi lain**, hypertrophy adiposit **menghasilkan** adiponektin yang lebih sedikit dan adipokininflamasi lebih **banyak**. Prevalensi hipertorpi adiposit di **jaringan** adipose menyebabkan **penurunan** aliran **darah** dengan **hipoksia dan** dilanjutkan **infiltrasimakrofag**. Selain itu, **sitokin** yang dihasilkan oleh **makrofag menghambat adipogenesis** (Gambar 2) (Torres et *al*, 2012).



Gambar 2 3 Hyperplasia & Hypertrophy pada obesitas (Torres *et al*, 2012)

2.3 Penentuan kriteria obesitas

23.1 Cara penentuan obesitas berdasarkan antropometrik

23.1.1 Indeks masa tubuh (IMT)

Seorang ahli matematika dan statistik, Lambert Adolf Jacques, menemukan konsep *Body Mass Indeks (BMI)* atau Indeks Masa Tubuh (IMT), yakni berat badan dibagi tinggi badan pangkat dua. Sampai sekarang IMT digunakan untuk pengelompokan obesitas dan tidak obesitas, karena obesitas menentukan resiko komorbiditas maka WHO telah mengelompokkan nilai IMT. IMT merupakan indeks pengukuran yang sederhana bagi seseorang yang kekurangan berat (*underweight*), kelebihan berat (*overweight*), dan kegemukan / obesitas. *Cut off point* dalam penentuan obesitas adalah $IMT \geq 30.00$. Berdasarkan IMT, obesitas dibagi menjadi tiga macam yaitu : obesitas tingkat I dengan IMT 30.00-34.99; obesitas tingkat II dengan IMT 35.00-39.99; dan obesitas tingkat III dengan $IMT \geq 40.00$ (Tabel 2.1). Pada tahun 2000 diselenggarakan "*The Asia Pasific Perspective : Redefining Obesity and Treatment*" yang menghasilkan rekomendasi pengukuran indeks baru untuk penentuan status *overweight* dan obesitas di kawasan Asia Pasifik. Penelitian dilakukan oleh para ahli berdasarkan bukti-bukti medis yang menunjukkan hasil bahwa penduduk Asia cenderung tidak memperlihatkan tanda-tanda *overweight* walaupun sudah menderita obesitas abdominal. *Cut off Point* obesitas untuk penduduk Asia Pasifik yaitu $IMT \geq 25.00$, berdasarkan hal ini maka di Asia Pasifik obesitas dibagi menjadi 2 macam

yaitu : obesitas tingkat I dengan IMT 25.00-29.99 dan obesitas tingkat II dengan IMT \geq 30.00 (Tabel 2.2)(WHO 2000; Weisell, 2002; Tchernoof, 2007; Harris, 2009).

Tabel 2.1 Klasifikasi IMT untuk Eropa (WHO , 2000; Weisell, 2002)

<i>BMI (kg/m²)</i>	<i>Classification</i>
< 18.5	<i>Underweight</i>
18.5-24.9	<i>Normal</i>
25.0-29.9	<i>Pre-obese</i>
30.0-34.9	<i>Obese I</i>
35.0-39.9	<i>Obese II</i>
240	<i>Obese III</i>

<i>BMI (kg/m²)</i>	<i>Classification</i>
< 18.5	<i>Underweight</i>
18.5-22.9	<i>Normal</i>
23.0-24.9	<i>At risk of obesity</i>
25.0-29.9	<i>Obese I</i>
\geq 30	<i>Obese II</i>

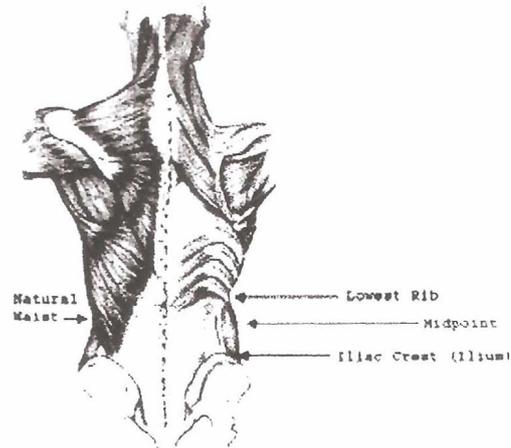
Tabel 2.2

K

lasifika
si IMT
untuk
Asia
(Weisel
l, 2002)

2.3.1.2 Weist circumference (**lingkar pinggang**)

Distribusi lemak dalam tubuh dapat diketahui dengan menggunakan pengukuran lingkar lengan atas (LLA), pengukuran linkar panggul / pinggang, dan melihat ciri fisik bentuk tubuh. Lemak yang berada disekitar perut memberikan resiko kesehatan yang lebih tinggi dibandingkan lemak di daerah paha atau bagian tubuh lain Suatu metode cukup akurat untuk mengetahui resiko pada obesitas. Pengukuran Weist Cirkumferencemerupakan cara yang mudah untuk menentukan body shape yaitu dilakukan pada pertengahan antara lower rib dan crista iliaca (pada titik yang paling sempit), dengan posisi penderita berdiri, dan diukur pada akhir respirasi pelan dan dalam. Diameter sagital diukur pada posisi supine, setinggi pertengahan lower rib dan crista iliaca (**Gambar 2.3**).



Gambar 2.3 Lokasi midpoint tempat pengukuran lingkaran pinggang (*waist circumference*) (Corl *et al*, 2011).

Hasil pengukuran lingkaran pinggang ini tidak hanya mencerminkan jaringan adipose, tetapi meliputi seluruh kompartemennya. Lingkaran pinggang berkorelasi dengan risiko jantung koroner dan diabetes. Lingkaran pinggang lebih dari 94 cm pada laki-laki dan lebih dari 88 cm pada perempuan (Tabel 2.3), meningkatkan risiko komplikasi metabolik (WHO, 2000; Dewan & Wilding, 2003; Huxley *et al*, 2010; Arsenault *et al*, 2010 ; Cor *et al*, 2011).

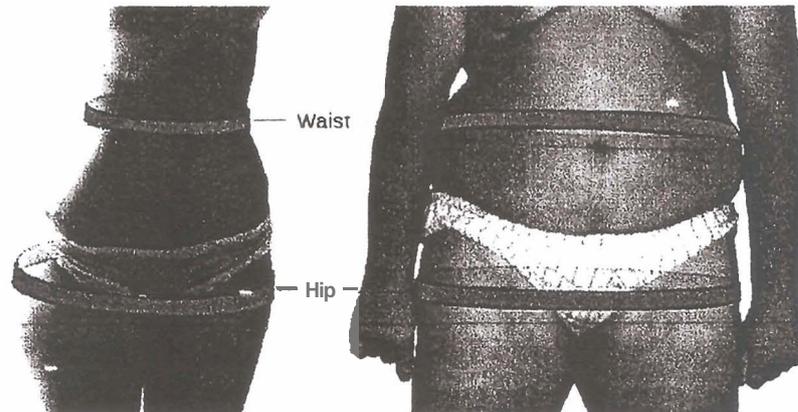
Tabel 2.3 Pengukuran lingkaran panggul / pinggang (WHO, 2000)

Pengukuran	Pria		Wanita	
	Resiko meningkat	Resiko sangat meningkat	Resiko meningkat	Resiko sangat meningkat
Lingkaran Pinggang	> 94	> 102	> 80	> 88

2.3.13 *Waist Hip Ratio* (rasio lingkaran panggul / pinggang)

Seseorang yang lemaknya banyak tertimbun di perut mungkin akan lebih mudah mengalami berbagai masalah kesehatan yang berhubungan dengan obesitas. Mereka memiliki risiko yang lebih tinggi. Gambaran buah pir lebih baik dibandingkan dengan gambaran buah apel. Untuk membedakan kedua gambaran tersebut, telah ditemukan suatu cara untuk menentukan apakah seseorang berbentuk seperti buah apel atau seperti buah pir, yaitu dengan menghitung rasio pinggang dengan pinggul. Pinggang diukur pada titik yang tersempit, sedangkan pinggul diukur pada titik yang terlebar; lalu ukuran pinggang dibagi

dengan ukuran pinggul. Seorang wanita dengan ukuran pinggang 87.5 cm dan ukuran pinggul 115 cm, memiliki rasio pinggang-pinggul sebesar 0.76. Wanita dengan rasio pinggang pinggul lebih dari 0,8 atau pria dengan rasio pinggang: pinggul lebih dari 1, dikatakan berbentuk apel. Waist hip ratio (WHR) atau Waist to hip ratio adalah rasio antara lingkaran pinggang (diukur melingkar melewati iga terbawah dan iliaca) terhadap lingkaran panggul (paha) yang diukur pada trochanter mayor (Gambar 2.3), dengan angka normal WHR adalah < 0,95 untuk laki-laki dan <0,8 untuk perempuan. (WHO, 2000; Hsieh, 2003; Semiz S et al, 2007; Huxley et al, 2010).



Gambar 24 Pengukuran WHR. Seseorang ramping (kiri), pinggang dapat diukur melingkar melewati iga terbawah (titik tersempit), sementara untuk orang gemuk (obesitas) (kanan), pinggang dapat diukur di sekitar satu inci di atas pusar. Pinggul diukur setinggi trochantor mayor, pada diameter yang terlebar dan dilakukan pada posisi pasien berdiri. (http://en.wikipedia.org/wiki/waist-hip_ratio, 2013)

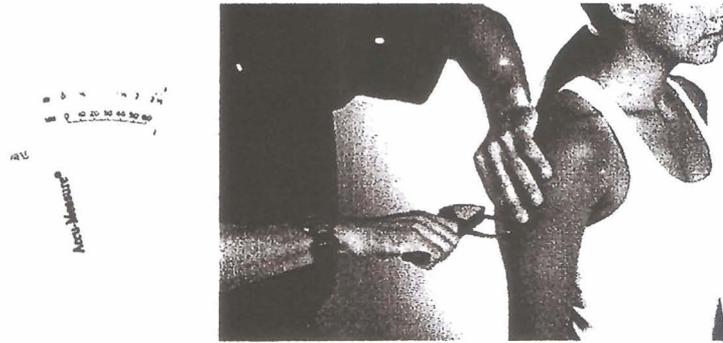
2.3.1.4 Indeks BROCA

Indeks Broca dikembangkan oleh Paul Broca, ahli bedah Perancis yang hidup diantara tahun 1824 dan 1880. Indeks Broca adalah hanya perkiraan kasar dan digunakan juga untuk mengetahui berat badan ideal. Perhitungan ini menggunakan rumus BB dan TB yaitu: $BB = [TB(cm)-100] \times 100\%$. Bila hasilnya : < 90-110% termasuk Berat badan normal; 110-120% termasuk Kelebihan berat badan (Overweight) dan jika hasilnya > 120% termasuk Kegemukan (Obesitas). (Halls, 2008)

2.3.1.5 Skin Fold Caliper

Tebal lemak subkutan lipatan kulit dengan menggunakan "Skin Fold Caliper" (Gambar 2.5) pada beberapa tempat, antara lain: triceps: diukur lipatan kulit yang

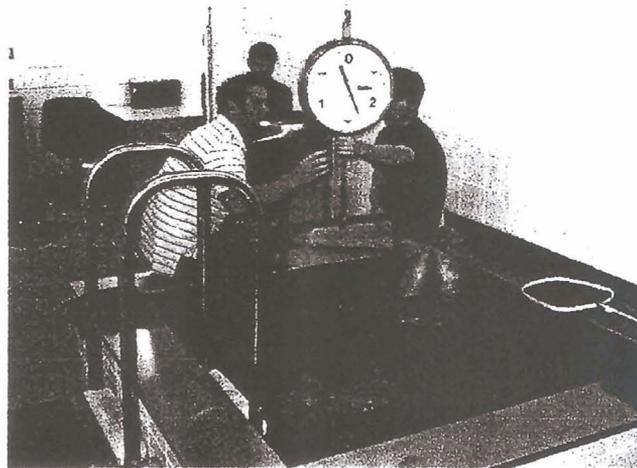
menggantung bebas antara bahu dan siku. Dinyatakan obesitas bila **tebal** lemak subkutan > 20 mm pada **pria** dan > 30 mm pada **wanita**. **Biceps, skapula, supra iliaka dan subkostal**. Bila melebihi 1 standar deviasi **setelah** dibandingkan dengan standar yang ada, dapat **dinyatakan** obesitas. **Pengukuran** dikeempat **bagian** tubuh ini lebih **dianjurkan** dari pada **berat badan**, karena tidak **dipengaruhi** tinggi badan, sehingga dapat **memberi nilai** untuk tiap **umur dan jenis kelamin**. (Muth, 2009)



Gambar 2.5 Alat Skin Fold Caliper dan cara pengukurannya. (Muth, 2009)

2316 *Underwater weight*

Underwater weight **merupakan** pengukuran **berat badan** **dilakukan** di **dalam** air dan **kemudian** lemak tubuh **dihitung** berdasarkan **jumlah** air yang tersisa, **tetapi** cara ini **dianggap** tidak **efisien** karena **banyak** orang yang tidak **nyaman** berada di dalam air, dan juga **bagi** penderita dengan **penyakit tertentu** juga tidak baik untuk **melakukan** pengukuran **berat badan** ini. (Gambar 2.6)



Gambar 2.6 Pengukuran Underwater weight. **Pengukuran** dianggap **kurang** efisien karena membutuhkan **peralatan** yang **mahal**, dan penderita **tertentu** merasa **kurang nyaman** dalam pengukuran.

2.3.2 Penentuan obesitas berdasarkan laboratorik

2.3.2.1 BOD POD

BOD POD merupakan salah satu alat untuk mengukur lemak dalam tubuh, yaitu berupa ruang berbentuk telur yang telah dikomputerisasi. Setelah seseorang memasuki BOD POD, jumlah udara yang tersisa digunakan untuk mengukur lemak tubuh (gambar 5) (Ellis, 2007).



Gambar 2.7 Sukarelawan menerima instruksi sebelum melakukan pengukuran BodPod. BodPod memperkirakan volume tubuh dengan mengukur tekanan udara. Sensor tekanan terkomputerisasi menentukan jumlah udara yang dikeluarkan oleh tubuh seseorang ketika mereka duduk di ruang BodPod. (Ellis, 2007)

2.3.33 DXA (Dual Energy X-ray Absorptometry)

DXA adalah salah satu cara menentukan jumlah dan lokasi lemak dalam tubuh yaitu dengan cara menyerupai scanning tulang. Sinar x digunakan untuk menentukan jumlah dan lokasi dari lemak (NHANES, 2007).

2.3.33 Bioelectric impedance analysis (BIA)

BIA ini juga merupakan salah satu cara pengukuran obesitas yaitu dengan cara penderita berdiri di atas skala khusus dan sejumlah arus listrik yang tidak berbahaya dialirkan ke seluruh tubuh lalu dianalisa (Kyel et al, 2004).

2.3.2.4 CT SCAN / Computed Tomography Scan

Pertama kali diperkenalkan oleh Hounsfield pada tahun 1973, dan pada perkembangannya yaitu pada tahun 1980, mulai dipakai di seluruh rumah sakit di dunia untuk keperluan diagnosa, dan juga sudah diperkenalkan dalam pemeriksaan / pengukuran

volume organ visceral dan pada tahun 1981 berkembang dalam pengukuran volume jaringan lemak. *CT Scan* merupakan gold standard untuk menghitung secara kuantitatif jaringan adipose intraabdominal. Tetapi penggunaannya masih terbatas, dengan pertimbangan ekomis dan radiation exposure (Gong, 2007).

2.3.2.5 Magnetic Resonance Imaging (MRI)

Pada tahun 1980, Foster melaporkan pertama kali penggunaan MRI untuk menghitung komposisi tubuh manusia. MRI dipergunakan untuk menghitung jaringan adipose intra abdominal, dan sangat tergantung setting dari MRI. Kelebihan MRI tidak tergantung pada operator, sehingga tidak terdapat inter observer dan tidak menggunakan X-Ray. Pada penggunaannya lebih objektif daripada ultrasonografi, serta dapat digunakan pada pasien muda yang menderita hepatic *steatosis*. Kerugian dari pemeriksaan ini adalah membutuhkan waktu yang lama dibandingkan dengan CT Scan, dan pada saat pemeriksaan berlangsung pasien harus menahan nafas serta tidak diperbolehkan bergerak. Alat ini juga kurang efisien karena mahal dan tidak bisa di pindah ke tempat lain. (Pacificio et al, 2007).

2.3.2.6 Gelombang Ultrasonic

Gelombang ultrasonic dianggap merupakan metode gold standard untuk menilai jaringan adipose visceral, pre peritoneal dan subcutaneous, bila dibandingkan dengan pengukuran IMT dan WHR yang juga digunakan untuk menilai jaringan adipose tubuh, tetapi tidak dapat menilai intra abdomen. Ultrasonografi merupakan teknik alternatif, tidak invasive untuk menghitung jaringan adipose visceral dan subkutan, hal ini dapat mengatasi kekurangan dari pengukuran antropometerik (Pineau, 2007; Chiloiro et al, 2008).

PEMBAHASAN

Perhatian terhadap obesitas tidak hanya ditujukan kepada jaringan adipose yang ditimbun, tetapi juga kepada lokasi penimbunan jaringan adipose tersebut. Akumulasi jaringan adipose pada tubuh bagian atas yang sering ditemukan pada kebanyakan laki-laki disebut sebagai "android obesity" atau sering juga disebut sebagai obesitas sentral. Tipe ini lebih sering dihubungkan dengan penyakit diabetes, hipertensi dan penyakit kardiovaskuler. Sementara itu, istilah "gynecoid obesity" digunakan untuk menggambarkan kondisi akumulasi jaringan adipose lebih banyak di region gluteal-femoral. Pola ini lebih banyak ditemukan pada perempuan dan tidak dihubungkan dengan komplikasi obesitas (Tchrnof, 2007).

Dalam penentuan obesitas telah banyak yang dilakukan khususnya IMT yang sampai saat ini dipergunakan secara umum karena rumus yang digunakan cukup sederhana, tetapi IMT kurang sensitif sebagai indikator resiko kesehatan yang dihubungkan pertambahan berat badan yang besar, pada seseorang dengan IMT yang normal IMT sendiri memiliki kekurangan yaitu tidak dapat menggambarkan perubahan lemak tubuh seseorang ketika seseorang mengalami perubahan tinggi. Konsekuensinya IMT tidak mengukur secara akurat anak-anak, selain itu untuk atlet dan binaragawan yang memiliki jaringan otot dalam jumlah yang besar, serta pada ibu hamil, IMT dapat membuat kesalahan penentuan obesitas. Dapat disimpulkan bahwa, IMT bukan merupakan indikator yang baik untuk menilai jaringan adipose (Speakman, 2004; Kempft *et al*, 2006).

Adanya kekurangan pada pengukuran IMT, membuka pemikiran-pemikiran untuk mengembangkan cara-cara penentuan obesitas dengan peningkatan faktor resiko penyakit. Pengukuran Waist Circumference (lingkar pinggang), dan Waist hip Rasio (WHR) merupakan cara yang mudah dan sederhana dalam penentuan seseorang obesitas dan resiko terjadinya penyakit jantung, diabetes melitus type 2 dan sindromametabolik. Pengukuran dengan menggunakan Skin Fold Caliper dianggap lebih dianjurkan dari pada pengukuran berat badan karena tidak berhubungan dengan Tinggi badan, hanya saja pengukuran ini dianggap kurang akurat, bila dilakukan pada penderita gemuk. Disamping itu anak-anak yang obese mengalami akumulasi jaringan adipose subkutan, bukan adipose visceral, sehingga pengukuran ini kurang sesuai dengan anak-anak yang gemuk (Semiz *et al*, 2007; Huxley, 2010).

Dalam pengembangan penentuan obesitas secara antropometrik, penentuan secara laboratorik juga banyak berkembang, sayangnya pengukuran penentuan obesitas secara laboratorik walaupun merupakan gold standar, seperti DEXA, CT-Scan, MRI, Gelombang Ultrasonik, BodPod, BIA, masih dirasakan cukup mahal dan kurang mempunyai arti yang tinggi dalam penentuan pengobatan obesitas. Seperti diketahui bahwa akumulasi jaringan adipose visceral merupakan faktor penting terhadap peningkatan resiko sindromametabolik, penyakit jantung, serta diabetes melitus type 2, hal ini karena jaringan adipose tersebut melepaskan free fatty acid dan adipocytokene, antara lain leptin, TNF-alfa, andiponektin, ghrelin/obestatin. (Koda *et al*, 2007).

Penekanan pada kadar substansi yang timbul pada obesitas yang dihubungkan dengan penentuan obesitas, akan memudahkan proses penatalaksanaan penyakit obesitas tersebut, dan pada akhirnya akan menurunkan resiko terjadinya penyakit jantung, diabetes mellitus, dan sindromametabolik. Sayangnya belum ada kadar atau rasio yang baku

mengenai zat-zat yang dikeluarkan pada penderita obesitas khususnya obesitas sentral dan menjadi suatu kriteria penentuan obesitas yang terstandarisasi sehingga dapat membantu penatalaksanaannya.

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Obesitas merupakan masalah yang mendunia, perlunya pengetahuan regulasi substansi yang terjadi pada obesitas dan penentuan kriteria obesitas guna membantu dalam penatalaksanaan obesitas adalah sangat dibutuhkan. Obesitas adalah suatu keadaan dimana terjadi penumpukan lemak tubuh yang berlebihan. Obesitas menurut para dokter adalah suatu kondisi dimana lemak tubuh berada dalam jumlah yang berlebihan, suatu penyakit kronik yang dapat diobati, suatu penyakit epidemik, suatu kondisi yang berhubungan dengan penyakit-penyakit lain dan dapat menurunkan kualitas hidup, suatu penyakit yang membutuhkan penanganan dengan biaya perawatan yang sangat tinggi.

Ada 2 macam obesitas yaitu obesitas berdasarkan bentuk dan sel lemak. Berdasarkan bentuk dibagi menjadi 3 macam yaitu tipe android, tipe gynoid dan tipe ovoid, sedangkan berdasarkan sel lemak dibagi menjadi 3 macam yaitu tipe hiperplastik, hipertopik, dan gabungan antara hiperplastik dan hipertropik.

Penentuan Kriteria Obesitas dapat dibagi berdasarkan antropometrik dan laboratorik. Penentuan berdasarkan antropometrik antara lain menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT), *Weist Circumference* (lingkar pinggang), *Waist Hip Ratio* (rasio lingkar pinggang / panggul), indeks brocca, *skin fold caliper*, dan underwater weight. Secara Laboratorik penentuan obesitas dapat menggunakan Bop Dop, *Bioelectric impedance analysis* (BIA), CT Scan, MRI, dan Gelombang Ultrasonic.

4.2. Saran

Setelah kita mengetahui penentuan kriteria obesitas pada berbagai sumber, maka sangat perlu mengetahuikadar substansi-substansi yang terjadi pada obesitas. Hal ini sangat penting nantinya dalam menentukan kriteria obesitas baru yang mempunyai makna penting dalam penatalaksanaan obesitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alberti SG, 2011. Priorities in the management of type 2 diabetes: Past, present and future. **Cardio Diabetes Master Class European chapter**. Munich. Germany
- Almatsier S, 2005. **Penuntun Diet**. Jakarta **Gramedia pustaka utama. Edisi Baru**.
- Chiloiro M, Riezzo G, Chiarappa S, Correale M, Guerra V, Amati L, Noviello M, Jirillo E, 2008. Relationship among **Fatty** liver, adipose tissue distribution and metabolic profile in moderately obese children: an Ultrasonographic study. **Current Pharmaceutical Design**; **14:2693-2698**
- Corl D, 2011. **"Making Ends Meet"** Multicultural Waist Circumference Ribbons: A health educator's tool for starting a conversation about risk for type 2 diabetes and cardiovascular **disease**. **Diabetes Clinical Nurse Specialist**, Harborview Medical Center, Seattle, WA
- Ellis JK, 2007. **Measuring** Body Composition for Health and Nutrition. **Densitometry** using the Bod **Pod**. **Baylor College of Medicine**.
- Gong W, Ren H, Tong H, Shen X, Lup J, Chen S, **Lai J**, Chen X, Chen H, Yu W. 2007. A comparison of ultrasound and magnetic resonance imaging to assess visceral fat in the metabolic syndrome. *Asia Pac J. Clin Nutr*; **16:339-345**
- Griesemer RL**. 2008. Index of Central Obesity as a Parameter to Evaluate Metabolic Syndrome for White, Black, and Hispanic Adults in the United States. Public health **theses**. **Georgia State University Digital Archive @ GSU**
- Halliwel M. 2009. A tutorial in ultrasonic physics and imaging techniques. *Proc. Mech E Vol. 224 Part H; J. Engineering in Medicine. Medical Physics and Bioengineering*, Bristol General Hospital, **Bristol, UK**.
- Halls SB, 2008. About arithmetic formulas for calculating ideal body weight. <http://www.halls.md/ideal-weight/devine.htm>
- Harris KC, **Kuramoto LK**, **Schulzer M**, **Retallack JE**. 2009. Effect of school-based physical activity **interventions** on body mass index in children's: a meta-analysis. *CMAJ*; **719-726**
- Hsieh S, **Yoshinaga H**, **Muto T**. 2003. Weist to height ratio, a simple and practical index for assessing central fat distribution and metabolic risk in Japanese men and women. *International Journal of obesity*; **27: 610-616**
- Huxley R**, **Mendis S**, **Zhelexnyokov E**, **Reddy S**, Chan J, 2010. Body Mass Index, Waist Circumference and Waist : Hip Ratio as Predictors of Cardiovascular Risk – a review of The Literature. *European Journal of Clinical Nutrition*; **64: 16-22**
- Kempft AM**, Myra LS, **Chaoying Li**, **Harsohana K**, Terry H, 2006. Leptin as a marker of body fat and **hyperinsulinemia** in college students. *Journal of American College Health*. **55,3 :175-180**
- Koda M, **Kawakami M**, **Murawaki Y**, Senda M, 2007. The Impact of visceral fat in nonalcoholic fatty liver disease: cross sectional and longitudinal studies. *Journal of gastroenterology*; **42: 897-903**
- Kyle UG, **Bosaeus I**, **Lorenzo A**, **Paul D**, **Elia M**, **Jose M**, **Berit L**, **Heitmann G**, **Luisa K**, **Claude M**, **Pirlich M**, **Scharfetter H**, **Annemie M**, **Pichard C**, 2004. Bioelectrical impedance analysis part I: review of principles and **methods**. *Clinical Nutrition*;

23:1226–1243

- Muth, 2009. What are the guidelines for percentage of body fat loss? American Council on Exercise (ACE). Ask the Expert Blog.
- NHANES, 2007. Dual Energy X-Ray **Absorptiometry** Procedure Manual. **CDC**
- Pacifico L, **Michela C, Caterina A, Pasquela P, Claudio C, Andrea L.** 2007. MRI and Ultrasound for hepatic fat quantification: relationship to clinical and metabolic characteristics of pediatric non alcoholic fatty liver disease. **Acta Paediatrica**; 96:542-547
- Pineau J, Costa A, **Bocquet M.** 2007. **Validation** of Ultrasound Techniques Applied to Body Fat Measurement. **Ann NutrMetab**; 51:421-427
- Semiz S, Ozgeron E, Nabir N.** 2007 **Comparison of Ultrasonography and Anthropometric** methods to assess body fat in childhood obesity. **Internal Journal of Obesity**; 31:53-58
- Speakman JR,** 2004. Obesity: the integrated roles of environment and genetics. **The Journal of Nutrition** : 134 : 2090S
- Stein CJ, **Colditz.** 2004. The epidemic of obesity. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**; 89(6):2522-2525
- Tchernof A, 2007. Visceral **Adipocytes** and The Metabolic Syndrome. **Nutrition Reviews**. 65:6
- Torres FL, Leal, **Fonseca MH, Alaniz, Oliveira AC, Alonso MI, Vale,** 2012. Adipose Tissue Inflammation and Insulin Resistance. **Intech**; Chapter 6.
- WalleyAJ, Alexandra IF, Philippe F,** 2006. Genetics of obesity and the prediction of risk for health. **Human Molecular Genetics** 15 (Review Issue **No.2**):R124-R130
- Weisell RC,** 2002. Body Mass Index as an Indicator of Obesity. **Asia Pacific J ClinNutr**. 11:S681-S684
- WHO ,** 2000. Obesity: Preventing and Managing The Global Epidemic, WHO Technical Report Series. 894, Geneva
- Wikipedia,** 2013. Waist Hip Ratio. http://en.wikipedia.org/wiki/Waist-hip_ratio.