

OPEN ACCESS

Indonesian Journal of Human Nutrition

P-ISSN 2442-6636

E-ISSN 2355-3987

www.ijhn.ub.ac.id

Artikel Hasil Penelitian



Sensitifitas dan Spesifisitas IMT dan Lingkar Pinggang-Panggul dalam Mengklasifikasikan Kegemukan pada Wanita

(Sensitivity and Specificity of Body Mass Index and Waist-Hip-Ratio in Classifying Obesity on Woman)

Nia Novita Wirawan^{1,*}

¹ Jurusan Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, E-mail: niawirawan@gmail.com

* Alamat Korespondensi: Email: niawirawan@gmail.com, Telp/Fax: 0341-569117/564755

Diterima: / Direview: / Dimuat: April 2016/ April 2016/ Juni 2016

Abstrak

Persen lemak tubuh merupakan indikator paling tepat untuk mengidentifikasi kegemukan namun memerlukan alat yang relatif mahal dan untuk pengukuran tebal lemak bawah kulit memerlukan keterampilan pengukur yang tinggi. Indikator yang sering digunakan dalam penentuan kegemukan di masyarakat adalah Indeks Masa Tubuh (IMT), Lingkar pinggang (Lipi), dan rasio lingkar pinggang panggul (RLPP). Namun uji sensitifitas dan spesifisitas ketiga parameter tersebut terhadap hasil pengukuran persen lemak tubuh perlu dilakukan. Sebanyak 185 subyek wanita usia 20-49 tahun dipilih secara *convenience*. Persen lemak tubuh didapatkan dari pengukuran tebal lemak *suprailiac* dengan *skinfold caliper* dan dihitung dengan rumus *Sirri* dan *Durnin Womersly*. Uji sensitifitas dan spesifisitas dilakukan menggunakan *Receiver Operator Characteristic Curve (ROC)*. *Cut-off* persen lemak tubuh yang digunakan untuk mengklasifikasikan kegemukan adalah $\geq 32\%$ dan $\geq 28\%$. *Diagnostic power* dari pengukuran IMT, Lipi, dan RLPP ditentukan berdasarkan area di bawah kurva (*area under the curve (AUC)*). *Median IQR* usia responden adalah 33 (27; 44), rata-rata IMT $24,49 \pm 0,01$; Lipi $79,27 \pm 1,15$, dan RLPP $0,83 \pm 0,085$. Berdasarkan kurva ROC maka IMT dan lingkar pinggang mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi kegemukan yang sangat baik ($AUC > 0,9$) dibandingkan dengan RLPP ($AUC 0,79-0,8$) sehingga RLPP mempunyai validitas lebih rendah dibanding IMT dan Lipi. Penggunaan *cut-off* IMT 25 kg/m^2 dalam mengklasifikasikan kegemukan mempunyai nilai spesifisitas yang sangat baik (97%) namun sensitifitas jelek (60%). Adapun Lipi dengan *cut-off* 80 cm mempunyai spesifisitas 98% dan sensitifitas 70%; RLPP dengan *cut-off* 0,8 mempunyai sensitifitas dan spesifisitas tingkat sedang (70% dan 70%). Sehingga direkomendasikan *cut-off* dengan sensitifitas dan spesifisitas optimal untuk IMT adalah 21,41-22,7 kg/m^2 dan 73,9-76,08 cm untuk Lipi.

Kata kunci: sensitifitas, kegemukan, lingkar pinggang, RLPP, IMT.

Abstract

Percent body fat is the most appropriate indicator for identifying obesity. However this indicator requires sophisticated instruments and a high skillful personel. Some alternative indicators mostly used in community are body mass index (BMI), waist circumference (WC) and waist hip ratio (WHR). This study aims to assess sensitivity and specificity of these three

indicators by comparing with two percent body fat (BF) cut-off, i.e. 32% and 28%. A total of 185 female subjects aged 20-49 years old was selected using convenience sampling. BF was derived from suprailiac skinfold thickness that was measured by using skinfold caliper and calculated using Sirri and Durnin Womersly formula. Sensitivity and specificity were performed by Receiver Operator Characteristic Curve (ROC). Diagnostic power from BMI, WC and WHR was defined based on the area under the curve (AUC). Median IQR of respondents ages was 33 (27; 44) years with the mean \pm SD of BMI was 24,49 \pm 0,01 kg/m²; WC 79,27 \pm 1,15cm and WHR 0,83 \pm 0,085. BMI and WC have better diagnostic power compared to WHR (AUC >0,9 and 0,79-0,8, respectively). The use of 25 kg/m² BMI and 80 cm of WC cut-off was shown to have a very good specificity (97 and 98%) but poor and fair sensitivity (60% and 70% respectively), whereas for 0,8 cut-off for WHR it has fair sensitivity and specificity (each 70%). Therefore, this study suggested to use a lower cut-off of BMI and WC for classifying Indonesian women based on optimal sensitivity- specificity i.e. 21,41-22,7 kg/m² for BMI and 73,9-76,08 cm for WC.

Keywords: sensitivity, obesity, waist circumference, waist hip ratio, BMI.

PENDAHULUAN

Pengukuran kegemukan menjadi hal yang krusial karena prevalensi obesitas pada orang dewasa tahun 2013 mencapai 19,7% pada pria dan 32,9% pada wanita [1]. Kegemukan didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana terdapat akumulasi berlebih lemak dalam tubuh. Pengukuran Indeks Masa Tubuh (IMT) merupakan indikator yang paling sering digunakan untuk mengidentifikasi apakah seseorang mengalami kegemukan atau tidak. IMT yang merupakan proporsi antara berat badan terhadap tinggi badan tidak selalu dapat mencerminkan apakah seseorang kegemukan atau tidak [2]. Walaupun IMT dapat digunakan sebagai indikator kegemukan terkait dengan risiko suatu penyakit namun distribusi lemak lebih baik dalam penentuan risiko penyakit [3]. khususnya lemak pada bagian perut dengan diabetes [4], hipertensi [5], dan risiko penyakit kardiovaskuler [6].

Oleh karena itu, untuk menentukan kegemukan perlu digunakan indikator lain yang lebih sensitif dan spesifik. Pemilihan jenis indikator ini tentunya tergantung pada lokasi dan tujuan pengukuran. Pada lokasi klinik, penentuan kegemukan dengan mengukur tebal lemak bawah kulit (*skinfold thickness*) sangat dianjurkan karena indikator ini merupakan *gold standard* pengukuran antropometri distribusi lemak tubuh [7]. Namun penentuan kegemukan sebagai upaya promotif dan preventif di lokasi

komunitas juga sangat penting dilakukan dengan menggunakan indikator yang cukup sensitif namun tidak memerlukan alat khusus maupun keahlian tertentu [8].

Sensitifitas (*true positive*) didefinisikan sebagai kemampuan dari suatu tes untuk mengklasifikasikan dengan benar individu yang berisiko terhadap suatu penyakit, sedangkan spesifisitas (*false positive*) merupakan kemampuan dari suatu tes untuk mengklasifikasikan dengan benar individu bebas dari risiko penyakit [9]. Indikator yang dianggap cukup sensitif tersebut adalah lingkaran pinggang ataupun perbandingan antara lingkaran pinggang dan lingkaran panggul (RLPP) [8]. RLPP ini telah banyak digunakan sebagai prediktor gangguan metabolik pada wanita tetapi tidak untuk pria [10]. Lingkaran pinggang yang besar juga mempengaruhi perubahan trigliserida, kolesterol HDL, dan tekanan darah [11].

Namun seberapa besar indikator ini mampu mengidentifikasi yang benar-benar gemuk perlu dilakukan pengujian melalui penelitian ini dengan membandingkan indikator lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang panggul dengan hasil pengukuran tebal lemak bawah kulit bagian *suprailiac* sebagai metode standar dalam penentuan kegemukan bagian sentral [8] khususnya pada wanita dewasa dengan memaksimalkan nilai *true positives* dengan nilai *false positive* yang bisa diterima.

METODE PENELITIAN

Rancangan/Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian analitik *cross sectional*.

Sumber Data

Sumber data yang digunakan adalah data primer.

Sasaran Penelitian (Populasi/Sampel/Subjek Penelitian)

Populasi dari penelitian ini adalah wanita usia subur dengan usia antara 20-49 tahun yang tinggal di Kota Malang. Total subyek adalah 185 responden yang dihitung berdasarkan tingkat kepercayaan 95% dan standar deviasi persentase lemak badan dalam populasi Jakarta Timur (σ) sebesar 6,01% [3]. Responden dipilih dengan metode *convenience sampling* sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan yaitu wanita usia 20-49 tahun, tidak dalam keadaan hamil, gangguan anatomis seperti bungkuk, patah tulang (lengan dan punggung) serta kelainan klinis (*dehidrasi, asites, edema, atau tumor*), tidak sedang dalam pengobatan diuretik dan penurunan fraksi lipid yang dapat mengganggu pengukuran tinggi badan dan tebal lemak bawah kulit.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran antropometri yang meliputi pengukuran lingkaran pinggang yang diukur dengan menggunakan pita ukur (SECA 201) pada titik tengah antara tulang rusuk terakhir dengan puncak tulang *iliac* (*lower costal border and the top of the iliac crest*), dan dibaca pada saat ekspirasi maksimal. Lingkaran panggul diukur pada bagian pantat yang tertinggi. IMT diukur berdasarkan pengukuran berat badan yang diukur dengan timbangan digital merek Omron seri HN 283 dan tinggi badan dengan Microtoise merk SECA Jerman model 206. Tebal lemak bawah kulit (*skinfold thickness*) diukur dengan menggunakan *Slim Guide Skinfold caliper* (White 003W-K03) pada 0.1 mm terdekat berdasarkan pedoman *International Society for the Advancement of*

Kinanthropometry (ISAK). Pengukuran dilakukan pada *suprailiac* (pada bagian atas tulang *suprailiac* atau di atas puncak *iliac* pada garis *midaxillary* mengikuti garis belahan alami di kulit dan mengikuti garis secara diagonal).

Semua pengukuran antropometri dilakukan oleh tenaga terampil yang telah diuji *technical error of measurements* (TEM)-nya. Pengukuran dilakukan sebanyak 2 kali dan diambil rata-rata dari kedua pengukuran tersebut. Jika perbedaan antara pengukuran pertama dan kedua $>0,5$ mm untuk pengukuran tebal lemak bawah kulit dan $>0,5$ cm untuk lingkaran pinggang - panggul, maka pengukuran ketiga akan dilakukan dan dua hasil nilai terdekat dirata-rata sebagai hasil pengukuran. Penelitian ini telah dinyatakan layak etik oleh Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Nomor 503/EC/KEPK/09/2014.

Teknik Analisis Data

Uji sensitifitas dan spesifisitas dilakukan dengan menggunakan *Receiver Operator Characteristic Curve* (ROC). *Cut off* persen lemak tubuh yang digunakan untuk mengklasifikasikan kegemukan adalah $\geq 32\%$ [12] dan $\geq 28\%$ [13]. Kegemukan diklasifikasikan berdasarkan persen lemak tubuh dari hasil pengukuran tebal lemak bawah kulit pada bagian *suprailiac*. Untuk menentukan persen lemak tubuh, dihitung densitas tubuh terlebih dahulu menggunakan rumus *Durnin* dan *Womersley* [14]. Selanjutnya persen lemak tubuh diperkirakan dengan rumus *Siri* [15]. Area di bawah kurva (*area under the curve* (AUC)) digunakan untuk menentukan kekuatan diagnosa dari pengukuran IMT, lingkaran pinggang, dan RLPP dalam menentukan kegemukan atau risiko terkena penyakit tidak menular. Hasil pengukuran diklasifikasikan sebagai uji yang sempurna jika memiliki nilai $AUC=1,0$; antara 0,9-0,99 sangat baik; 0,8-0,89 baik; 0,7-0,9 biasa; dan 0-51-0,69 jelek.

Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan *SPSS statistical software package* (version 16.0). Data kontinyu disajikan dalam bentuk *mean* \pm standard deviasi (*Mean* \pm

SD) jika distribusi datanya normal atau median (*Interquartile Range*) jika data terdistribusi tidak normal dianalisis dengan *Kolmogorv Smirnov test*. Data kategorikal disajikan sebagai jumlah responden dan persen. Sensitifitas adalah kemampuan dari IMT, lingkaran pinggang atau RLPP dalam mengklasifikasikan responden yang gemuk dengan benar, sedangkan spesifisitas merupakan kemampuan dari IMT, lingkaran pinggang dan RLPP untuk mengklasifikasikan bahwa seorang responden tidak mengalami kegemukan [9].

HASIL PENELITIAN

Hasil uji normalitas data menunjukkan bahwa data tinggi badan terdistribusi normal namun persen lemak tubuh berdasarkan *suprailiac* terdistribusi tidak normal. Adapun tebal lemak *suprailiac* dan lingkaran pinggul terdistribusi normal setelah transformasi menggunakan *natural logarithm*, data berat badan dan lingkaran panggul serta IMT terdistribusi normal setelah transformasi menggunakan *Artan*.

Tabel 1. Karakteristik Umum Responden (N=185)

Karakteristik	N (%)
Tingkat Pendidikan (lulus)	
Tidak sekolah	17 (9,19)
SD	62 (33,51)
SMP	40 (21,62)
SMA	65 (35,14)
PT	1 (0,54)
Status pekerjaan di luar rumah	
Tidak bekerja	103 (54,78)
Bekerja	85 (45,21)
Umur (rata-rata±SD)*	33 (27; 40)
Kategori Umur	
20-29 tahun	68 (36,76)
30-39 tahun	69 (37,30)
40-49 tahun	48 (25,95)
Suku	
Jawa	94 (50,81)
Madura	91 (49,19)

Keterangan: *Median IQR

Karakteristik Umum Responden

Tingkat pendidikan responden sebagian besar adalah lulusan SMA dan SD. Terdapat 9,19% responden yang tidak lulus SD atau tidak pernah sekolah. Pekerjaan responden sebagian besar adalah ibu rumah tangga (54%). Usia berkisar antara 20-49 tahun (74%) dengan median 33 tahun (Tabel 1).

Antropometri

Hasil pengukuran antropometri disajikan pada Tabel 2. Rata-rata berat badan adalah 48 kg dan tinggi badan 1,5 m dengan IMT 24,49 kg/m². Rata-rata lingkaran pinggang adalah 79 cm dan rasio lingkaran pinggang panggul (RLPP) adalah 0,83. Persen lemak tubuh adalah 34,9%. Jika melihat rata-rata IMT maka rata-rata responden termasuk kategori *overweight* (>23 kg/m²) dan jika berdasarkan rata-rata persentase lemak tubuh termasuk dalam persen lemak

tubuh yang terlalu tinggi karena $\geq 32\%$ [16] atau obesitas [17]. Namun jika melihat rata-rata lingkar pinggangnya masih di bawah *cut-off* 80

cm. Berdasarkan RLPP maka rata-ratanya sudah termasuk dalam kategori peningkatan risiko mengalami penyakit tidak menular ($\geq 0,81$).

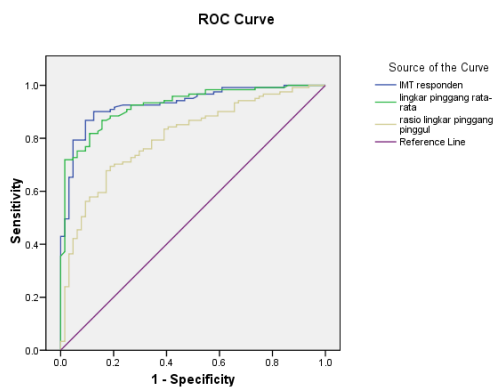
Tabel 2. Hasil Pengukuran Antropometri

Parameter	Mean/Median
BB (kg)*	48,07±0,003
TB (m)	1,50±0,050
IMT (kg/m ²)*	24,49±0,010
Tebal suprailiac (mm)*	19,42±1,530
Lingkar pinggang (cm)	79,27±1,150
Lingkar panggul (cm)*	92,62±0,001
RLPP*	0,83±0,085
Lemak tubuh dari suprailiac (%)**	34,91 (30,74; 37,79)

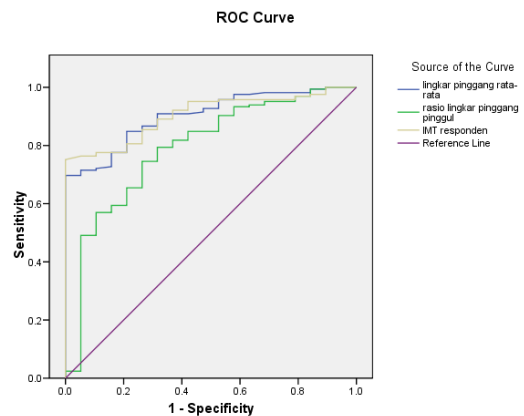
Keterangan:

*Geometric Mean

**Data terdistribusi tidak normal, disajikan dalam Median Interquartile Range



Gambar 1. Kurva ROC untuk Lingkar Pinggang (AUC 0,93), RLPP (AUC 0,8), dan IMT (AUC 0,926) Dibandingkan %Lemak Tubuh dari Suprailiac dengan *Cut-off* %Lemak $\geq 32\%$.



Gambar 2. Kurva ROC untuk Lingkar Pinggang (AUC 0,9), RLPP (AUC 0,79), dan IMT (AUC 0,9) Dibandingkan %Lemak Tubuh dari Suprailiac dengan *Cut-off* % Lemak $\geq 28\%$.

Kurva ROC

Gambar 1 dan 2 menunjukkan perbandingan kurva ROC antara IMT, lingkaran pinggang, dan RLPP menggunakan dua *cut-off* persen lemak tubuh yaitu $\geq 32\%$ dan $\geq 28\%$ untuk mengklasifikasikan kegemukan. Gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa penggunaan *cut-off* persen lemak tubuh 32% menghasilkan kurva ROC yang lebih baik dibandingkan dengan jika menggunakan *cut-off* persen lemak tubuh 28% yang ditunjukkan dengan nilai AUC yang lebih besar. Kurva ROC untuk IMT dan lingkaran pinggang tampak berhimpitan dengan AUC 0,93 untuk IMT dan 0,926 untuk lingkaran pinggang pada penggunaan *cut-off* persen lemak tubuh 32%. Demikian juga pada penggunaan *cut-off* persen lemak tubuh 28%. Nilai AUC $>0,9$ ini menunjukkan bahwa pengukuran IMT dan lingkaran pinggang sangat baik (*excellent*) untuk mengklasifikasikan secara tepat responden yang kegemukan dan yang tidak kegemukan. Namun untuk RLPP pada Gambar 1, AUC antara 0,8-0,89 yang berarti bahwa RLPP baik (*Good*) dalam mengklasifikasikan kegemukan dan hanya 0,79 pada Gambar 2.

Optimalisasi Nilai

Tujuan dari analisis dengan ROC ini adalah untuk memaksimalkan nilai *true positive* (nilai yang menunjukkan bahwa subyek gemuk diklasifikasikan dengan benar)

dengan nilai *false positive* yang bisa diterima. Untuk melihat kombinasi optimal dari sensitifitas dan spesifisitas dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 didapatkan bahwa dibandingkan dengan persen lemak tubuh sebagai *gold standard* dalam identifikasi kegemukan, maka dengan menggunakan *cut-off* persen lemak tubuh $\geq 32\%$ didapatkan bahwa kombinasi sensitifitas dan spesifisitas yang optimal ($>0,8$) adalah pada IMT 21,41-22,7 kg/m² dan 73,9-76,08 cm untuk lingkaran pinggang. Adapun untuk RLPP tidak ada satupun kombinasi yang mempunyai nilai sensitifitas dan spesifisitas $>0,8$. Jika melihat kombinasi dengan nilai sensitifitas dan spesifisitas 0,7 maka rentang *cut-off* RLPP yang optimal adalah 0,81-0,82.

Cut-off IMT 25 kg/m² mempunyai kemampuan mengklasifikasikan orang normal (spesifisitas) yang sangat baik yaitu sebesar 97%, namun kemampuan untuk mengklasifikasikan seseorang yang obesitas (sensitifitas)-nya jelek (*poor*). Demikian juga dengan *cut-off* 80 cm untuk lingkaran pinggang dalam mengklasifikasikan ke dalam risiko penyakit tidak menular mempunyai spesifisitas sangat baik (0,98) namun sensitifitasnya sedang (0,7). Adapun rekomendasi *cut-off* RLPP 0,8 untuk wanita, dalam penelitian ini terbukti mempunyai kombinasi sensitifitas dan spesifisitas yang paling optimal walaupun hanya dalam kategori *Fair* (0,7-0,79).

Tabel 3. Area Under the ROC Curve (AUC), Sensitifitas, Spesifisitas dari IMT, Lingkaran Pinggang, RLPP

Parameter	Cut-Off	Sensitivity (<i>true positive rate</i>)	1-Specificity (<i>false positive rate</i>)	Specificity
IMT	21,41	0,92	0,20	0,80
	21,46	0,91	0,20	0,80
	21,51	0,91	0,19	0,81
	21,54	0,90	0,19	0,81
	21,65	0,90	0,17	0,83
	21,82	0,90	0,16	0,84
	21,91	0,90	0,13	0,88
	21,96	0,89	0,13	0,88
	22,07	0,88	0,13	0,88
	22,15	0,88	0,13	0,88

	22,18	0,87	0,13	0,88
	22,25	0,87	0,11	0,89
	22,30	0,87	0,09	0,91
	22,34	0,86	0,09	0,91
	22,39	0,85	0,09	0,91
	22,40	0,84	0,09	0,91
	22,41	0,83	0,09	0,91
	22,51	0,83	0,09	0,91
	22,63	0,82	0,09	0,91
	22,68	0,81	0,09	0,91
	22,77	0,80	0,09	0,91
	25,00	0,60	0,03	0,97
Lingkar	73,90	0,88	0,20	0,80
Pinggang	74,10	0,88	0,19	0,81
	74,28	0,88	0,19	0,81
	74,45	0,87	0,17	0,83
	74,55	0,87	0,16	0,84
	74,68	0,86	0,16	0,84
	74,85	0,85	0,16	0,84
	75,03	0,84	0,16	0,84
	75,20	0,83	0,16	0,84
	75,33	0,83	0,14	0,86
	75,40	0,82	0,14	0,86
	75,48	0,82	0,13	0,88
	75,55	0,82	0,11	0,89
	75,83	0,81	0,11	0,89
	76,08	0,80	0,11	0,89
	80,03	0,70	0,02	0,98
RLPP	0,81	0,75	0,30	0,70
	0,81	0,74	0,30	0,70
	0,81	0,74	0,30	0,70
	0,82	0,74	0,28	0,72
	0,82	0,73	0,28	0,72
	0,82	0,73	0,27	0,73
	0,82	0,72	0,27	0,73
	0,82	0,71	0,27	0,73
	0,82	0,71	0,25	0,75
	0,82	0,71	0,23	0,77
	0,82	0,70	0,23	0,77
	0,82	0,70	0,22	0,78
	0,82	0,70	0,20	0,80

PEMBAHASAN

Indeks Massa Tubuh (IMT)

AUC untuk IMT baik dengan menggunakan *cut-off* persen lemak tubuh 32% atau 28% mempunyai nilai AUC >0,9. Hal ini berarti bahwa IMT mempunyai kemampuan yang sangat baik atau akurat untuk mengklasifikasikan secara tepat responden yang kegemukan dan yang tidak kegemukan [16, 17].

Namun demikian berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa jika *cut-off* 25 kg/m² untuk IMT digunakan untuk mengklasifikasikan obesitas pada wanita, maka kemampuan IMT untuk mengklasifikasikan yang normal (tidak obesitas) sangat baik. Namun justru kemampuannya untuk mengklasifikasikan yang benar-benar obesitas termasuk jelek. Penggunaan *cut-off* ini dapat menyebabkan adanya *under-estimation* pada prediksi risiko yang dihadapi suatu populasi. Menurut Lim-U *et al.* tahun 2011, wanita Asia dengan IMT sama mempunyai lemak yang lebih banyak khususnya lemak perut daripada wanita *Caucasian* [18]. Definisi kegemukan adalah kelebihan lemak tubuh, yang berarti bahwa tidak semua orang yang proporsi berat badan terhadap tinggi badannya (IMT) dalam kategori “normal” mempunyai lemak tubuh dalam jumlah yang normal juga. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa orang dengan IMT di bawah 25 namun mempunyai persen lemak tubuh tinggi. Kelompok individu dengan IMT normal dan persen lemak tubuh tinggi ini yang kemudian disebut dengan *Normal-Weight Obese* (NWO) [19]. Fenomena NWO cenderung terjadi pada perempuan (5,4%) daripada laki-laki (<3%) sehingga banyak variabel penelitian yang difokuskan pada kelompok perempuan [20].

Kelompok wanita NWO memiliki tekanan darah, level profil lipid, dan *fasting hyperglycemia* yang lebih tinggi daripada kelompok wanita normal. Kelompok ini juga mempunyai *odd-ratio* untuk penyakit kardiovaskular yang lebih tinggi daripada kelompok normal. Sehingga hal ini

mendukung hipotesis massa lemak tubuh dapat menaikkan risiko penyakit kardiovaskular [21]. Hal ini berarti bahwa orang NWO mempunyai risiko yang sama untuk mengalami *metabolic disorder*. NWO dengan *metabolic syndrome* ini disebut juga sebagai *Metabolically Obese Normal Weight* (MONW) [22].

Konsep tentang MNOW ini sudah dikenal sejak 1981 oleh Ruderman [23]. Prevalensi MONW adalah 2,6% [24], sedangkan di Polandia sebesar 15,78% pada wanita dan 7,83% pada laki-laki [25]. Adapun di Korea prevalensi MONW adalah 5,95% pada laki-laki dan 3,96% pada perempuan atau pada orang dengan IMT normal maka sebesar 14,2% pada laki-laki dan 12,9% pada perempuan mengalami MONW [26]. Penggunaan *cut-off* yang kurang tepat dapat berimplikasi pada ketidakmampuan dalam mendeteksi kelompok NWO ataupun MONW ini. Untuk itu diperlukan *cut-off* yang lebih rendah untuk dapat mendeteksi individu seperti ini.

Lingkar Pinggang

Berdasarkan analisis ROC, lingkar pinggang mempunyai AUC 0,926 yang berarti sangat baik digunakan dalam mengklasifikasikan kegemukan. Ukuran lingkar pinggang orang Asia berdasarkan WHO dikatakan mengalami peningkatan risiko terkena penyakit tidak menular jika mempunyai lingkar pinggang >80 cm, sedangkan lingkar pinggang >88 cm dikatakan secara substansial meningkatkan risiko penyakit degenerative [27]. Berdasarkan WHO tahun 2004, maka IMT 23,00-27,49 setara dengan lingkar pinggang >80 cm yang berarti terdapat peningkatan risiko terkena penyakit tidak menular, sedangkan lingkar pinggang >88 cm setara dengan IMT $\geq 27,50$ (resiko sangat tinggi) [28].

Dari penelitian ini didapatkan bahwa penggunaan *cut-off* lingkar pinggang 80 cm mempunyai spesifisitas yang sangat baik namun sensitifitasnya tergolong sedang. Adapun kombinasi optimal adalah pada *cut-off*

lingkar pinggang 74,28 cm dengan sensitivitas 88 dan spesifisitas 83 dimana hal ini lebih rendah dari *cut-off* lingkar pinggang berdasarkan WHO. Perlunya penggunaan *cut-off* yang lebih rendah ini didukung hasil penelitian bahwa perempuan Asia mempunyai kegemukan sentral yang lebih besar daripada wanita kulit putih [29].

Rasio Lingkar Pinggang dan Lingkar Panggul (RLPP)

RLPP berdasarkan nilai AUC termasuk dalam kategori baik dalam mengklasifikasikan kegemukan, walaupun kemampuannya lebih rendah daripada IMT dan lingkar pinggang. Adapun penggunaan *cut-off* 0,81 sebagaimana yang direkomendasikan WHO mempunyai kombinasi sensitivitas dan spesifisitas optimal yang berkisar hanya 70%. Hal ini sejalan dengan penelitian Ketel *et al.* pada responden dewasa Kaukasia, yang menemukan bahwa RLPP tidak *valid* untuk memprediksi persen lemak tubuh. Hal ini disebabkan oleh hasil pengukuran RLPP dipengaruhi oleh struktur tulang pelvis, yang menyebabkan perhitungan distribusi lemak dan jaringan tanpa lemak tidak akurat [8].

Pada sebuah studi dengan subjek dewasa obesitas di Nigeria menyarankan lingkar pinggang sebagai prediktor obesitas dan indikator *screening* karena memiliki sensitivitas 100%, sedangkan kemampuan RLPP untuk mendeteksi obesitas lebih lemah dilihat dari sensitivitas dan spesifisitas yang rendah [30]. Hasil penelitian di ⁵⁷ juga menunjukkan bahwa lingkar pinggang mempunyai korelasi yang lebih tinggi dibandingkan RLPP terhadap kejadian penyakit jantung koroner [31].

Dalam penelitian ini yang menjadi kelemahan utama dalam pemberian rekomendasi *cut-off* adalah jumlah sampel yang sedikit serta tidak ada indikator penyebab mortalitas seperti diabetes melitus, penyakit kardiovaskular, dll. Namun demikian penelitian ini dapat menjadi alarm atau bahan pemikiran akan diperlukannya *cut-off* yang lebih rendah.

KESIMPULAN

IMT dan Lingkar pinggang mempunyai kemampuan yang sangat baik dalam mengklasifikasikan kegemukan. Namun dari hasil penelitian ini merekomendasikan penggunaan *cut-off* untuk klasifikasi obesitas pada wanita yang lebih rendah daripada yang digunakan selama ini. Adapun RLPP mempunyai kemampuan yang lebih rendah daripada IMT dan lingkar pinggang dalam mengklasifikasikan kegemukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh pengumpul data dan Karina Muthia Shanti yang membantu dalam penyediaan literatur.

DAFTAR RUJUKAN

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar: RISKESDAS 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2013.
2. Dulloo AG, Jacquet J, Solinas G, Montani, JP, Schutz Y. Body Composition Phenotypes in Pathways to Obesity and the Metabolic Syndrome. *International Journal of Obesity*. 2010; S2 (34 Supl 2): S4-217.
3. Zeng Q, Dong S-Y, Sun X-N, Xie J, Cui Y. Percent body fat is a better predictor of cardiovascular risk factors than body mass index. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2012; 45: 591-600
4. Gastaldelli A. Abdominal Fat: Does It Predict the Development of Type 2 Diabetes? *Am J Clin Nutr*. 2008; 87: 1118-9.
5. Foy CG, Hsu FC, Haffner SM, Norris JM, Rotter JJ, Henkin LF, Bryer-Ash M, Chen YI, Wagenknecht LE. Visceral Fat and Prevalence of Hypertension among African Americans and Hispanic Americans: Findings from the IRAS Family Study. *Am J Hypertens*. 2008; 21(8): 910-916.

6. Despres JP. Body Fat Distribution and Risk of Cardiovascular Disease an Update. *Circulation*. 2012; 126: 1301-1313.
7. Nooyens ACJ, Koppes LLJ, Visscher TLS, Twisk JWR, Kemper HCG, et al. Adolescent Skinfold Thickness is a Better Predictor of High Body Fatness in Adults than is Body Mass Index: the Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2007; 85(6): 1533-9.
8. Ketel IJG, Volman MNM, Seidell JC, Stehouwer CDA, Twisk JW, Lambalk CB. Superiority of Skinfold Measurements and Waist over Waist-to-Hip Ratio for Determination of Body Fat Distribution in a Population-Based Cohort of Caucasian Dutch Adults. *European Journal of Endocrinology*. 2007; 156(6): 655-651.
9. Parikh R, Mathai A, Parikh S, Sekhar GC, Thomas R. Understanding and Using Sensitivity, Specificity, and Predictive Values. *Indian J Ophthalmol*. 2008; 56(1): 45-50.
10. Stanković V, Stojanović S, Vasićević N. Evaluation of Anthropometric Indices for Metabolic Syndrome and their Association with Metabolic Risk Factors among Healthy Individuals in New Belgrade. *Scientific Journal of the Faculty of Medicine in Nis*. 2013; 30(1): 21-30.
11. Viscarra MLE, Montero ERR, Jimenez EA, Vargas SQ. Metabolic Syndrome and Its Components among Obese (BMI \geq 95th) Mexican Adolescents. *Endocrine Connections*. 2013; 2: 208-215.
12. Lee RD, Nieman DC. *Nutritional Assessment*. Sixth Edition. New York: Mc Graw Hill; 2013. 199.
13. Lee RD, Nieman DC. *Nutritional Assessment*. Second Edition. USA: William C. Brown Pub; 1996. 264.
14. Durnin JV, Womersley J. Body Fat Assessed from Total Body Density and Its Estimation from Skinfold Thickness Measurements on 481 Men and Women Aged from 16-72 years. *British Journal Nutrition*. 1974; 32: 77-97.
15. Siri WE. *The Gross Composition of the Body*. New York: Academic Press; 1956. 239-280.
16. Hajian-Tillaki K. Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve Analysis for Medical Diagnostic Test Evaluation. *Caspian Journal of Internal Medicine*. 2013; 4(2): 627-35.
17. Ghazali SM, Sanusi RA. Waist Circumference, Waist to Hip Ratio, and Body Mass Index in the Diagnosis of Metabolic Syndrome in Nigerian Subjects. *Nigerian Journal of Physiological Sciences*. 2010; 25(2): 187-195.
18. Lim U, Ernst T, Buchthal SD, Latch M, Albright CL, Wilkens LR, et.al. Asian Women Have Greater Abdominal and Visceral Adiposity than Caucasian Women with Similar Body Mass Index. *Nutr Diabetes*. 2011; 1 (5): 1-8.
19. De Lorenzo A, Gobbo VD, Premrov MG, Bigioni M, Galvano F, Di Renzo L. Normal-Weight Obese Syndrome: Early Inflammation. *Am J Clin Nutr*. 2007; 85: 40-5.
20. Vidal PM, Pecoud A, Hayoz D, Paccaud F, Mooser V, Waeber G, et al. Normal Weight Obesity: Relationship with Lipids, Glycaemic Status, Liver Enzymes, and Inflammation. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2010; 20(9): 669-675.
21. Zeng Q, Dong SY, Sun XN, Xie J Cui Y. Percent Body Fat is A Better Predictor of Cardiovascular Risk Factors than Body Mass Index. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2012; 45: 591-600.
22. Teixeira TFS, Alves RDM, Moreira APB, Peluzio MCG. Main Characteristics of Metabolically Obese Normal Weight and Metabolically Healthy Obese Phenotypes. *Nutrition Reviews*. 2015; 73(3): 175-190.
23. Ruderman N, Chisholm D, Pi-Sunyer X, Schneider S. The Metabolically Obese, Normal-Weight Individual Revisited. *Diabetes*. 1998; 47: 699-713.

24. Meigs JB, Wilson PW, Fox CS, Vasan RS, Nathan DM, Sullivan LM, et al. Body Mass Index, Metabolic Syndrome, and Risk of Type 2 Diabetes or Cardiovascular Disease. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2006; 91: 2906–2912.
25. Bednarek-Tupikowska G, Stachowska B, Miazgowski T, Krzyżanowska-Świniarska B, Katra B, Jaworski M, Kuliczowska-Płaksej J, Jokieli-Rokita A, Tupikowski M, Bolanowski M, Jędrzejuk D, Miśkiewicz Z. Evaluation of the Prevalence of Metabolic Obesity and Normal Weight among the Polish Population. *Endokrynol Pol.* 2012; 63(6): 447–455.
26. Lee SH, Ha HS, Park YJ, Lee JH, Yim HW, Yoon KH, et al. Prevalence and Characteristics of Metabolically Obese but Normal Weight and Metabolically Healthy but Obese in Middle-aged Koreans: the Chungju Metabolic Disease Cohort (CMC) Study. *Endocrinol Metab.* 2011; 26(2): 133-141.
27. World Health Organization. WHO Expert Consultation. Waist Circumference and Waist-to-Hip Ratio [Dokumen di Internet]. Geneva: WHO; 2008. Available from: <http://who.int>.
28. World Health Organization. Public Health Appropriate Body Mass Index for Asian Populations and Its Implications for Policy and Intervention Strategies. *Lancet.* 2004; 363: 157-63.
29. Morimoto Y, Maskarinec G, Conroy SM, Lim U, Shepherd J, Novotny R. Asian Ethnicity is Associated With a Higher Trunk/Peripheral Fat Ratio in Women and Adolescent Girls. *J Epidemiol.* 2012; 22(2):130-135. doi:10.2188/jea.JE20110100
30. Odenigbo UM, Odenigbo UC, Oguejiofor OC, Adogu, POU. Relationship of Waist Circumference, Waist Hip Ratio and Body Mass Index as Predictors of Obesity in Adult Nigerians. *Pakistan Journal of Nutrition.* 2011; 10(1): 15-18.
31. Sabet B, Derakhshan R, Derakhshan F, Roya Kelishadi R, Khosravi A. Association of body mass index, waist-to-hip ratio and waist circumference with cardiovascular risk factors: Isfahan Healthy Heart Program. *ARYA Atherosclerosis Journal* 2012, 7(Suppl): S47-S5