

Ukuran Lingkar Pinggang Optimal untuk Identifikasi Sindrom Metabolik pada Populasi Perkotaan di Indonesia

Optimal Waist Circumference for Identification of Subjects with Metabolic Syndrome in Indonesian Urban Population

Krisnawaty Bantas* Hari Koesnanto** Budi Moelyono**

*Departemen Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Indonesia, **Program Studi Ilmu Kedokteran dan Kesehatan Universitas Gadjah Mada

Abstrak

Sindrom metabolik (SM) adalah suatu kombinasi gangguan medis yang meningkatkan risiko diabetes tipe 2 dan penyakit kardiovaskuler. Salah satu kriteria sindrom metabolik adalah obesitas sentralis. Beberapa sumber mendefinisikan sindrom metabolik menggunakan ukuran lingkar pinggang yang berbeda yang belum tentu sesuai apabila diterapkan untuk populasi Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mendapat nilai titik potong lingkar pinggang yang optimal sebagai salah satu kriteria SM yang sesuai dengan antropometri populasi Indonesia. Penelitian ini bersifat deskriptif menggunakan data sekunder yang berasal Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia 2007. Sampel terdiri dari 13.262 orang berusia diatas 15 tahun pria dan wanita tidak hamil. Sebagai variabel dependen adalah S, dan variabel independen adalah ukuran lingkar pinggang. Analisis statistik yang digunakan adalah *Receiver operating characteristic (ROC) curve* dengan *software* analisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai titik potong optimal dari ukuran lingkar pinggang untuk mengidentifikasi subjek-subjek dengan faktor risiko multiple (ganda) dari SM di Indonesia adalah 85 cm untuk pria dan 83,5 cm untuk wanita. Disimpulkan bahwa penentuan kriteria ukuran lingkar pinggang sebagai salah satu komponen penentu SM harus disesuaikan untuk setiap komunitas.

Kata kunci: Obesitas sentralis, sindrom metabolik, ukuran lingkar pinggang.

Abstract

Metabolic syndrome (MS) is a combination of several medical conditions which increase the risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease. One of the criteria of MS is central obesity. There are some resources which provide the definition of MS that used difference waist circumference, which was not always necessarily in accordance with the Indonesian population. The aimed of this study was to determine the optimal cut-off point of waist circumference as a component of MS which appropriate to the anthropometric of Indonesia population. This was a descriptive study, and used a

secondary data from Riskesdas 2007. Sample was consisted of 13.262 men and non pregnant women, age over 15 years-old. MS was as dependent variable, and waist circumference was as independent variable. Statistical analysis was done by using software data analyzes with ROC curve methode. The result of study showed that optimal cut-off point of waist circumference to identify subjects with multiple risk of MS was 85 cm for Indonesian men and 83,5 for Indonesian women. It was concluded that the determination of the criteria of waist circumference as one of the criteria of SM should be adjusted for every community.

Keywords: Central obesity, metabolic syndrome, waist circumference

Pendahuluan

Sindrom metabolik (SM) adalah suatu kombinasi gangguan medis yang meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler dan diabetes.¹ Etiologi kausatif yang spesifik dari sindrom metabolik masih belum jelas, tetapi adipositas abdominal dan resistensi insulin tampaknya merupakan akar patofisiologi sindrom metabolik dan komponen-komponennya.² Beberapa sumber yang mendefinisikan sindrom metabolik adalah *The National Cholesterol Education Program (NCEP)* yang telah direvisi tahun 2001, *The US National Cholesterol Education Program (NCEP) Adult Treatment Panel (ATP) III 2005*, *World Health Organization (WHO) 1999*, dan *European Group for the study of Insulin Resistance (EGIR) 1999*.³⁻⁶

Salah satu komponen SM dalam definisi ke empat sumber tersebut menggunakan kriteria obesitas yang

Alamat Korespondensi: Krisnawaty Bantas, Departemen Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Gd. A Lt. 1, Kampus Baru UI Depok 16424, Hp. 081381233756, e-mail: krisnabantas@yahoo.com

direpresentasikan dalam ukuran yang berbeda-beda. Menurut *The US National Cholesterol Education Program (NCEP) Adult Treatment Panel (ATP) III* 2001 obesitas sentralis direpresentasikan sebagai lingkar pinggang ≥ 102 cm atau 40 inchi (pria), ≥ 88 cm atau 36 inchi (wanita).³ Menurut WHO 1999, obesitas digambarkan sebagai obesitas sentralis yang direpresentasikan sebagai rasio lingkar pinggang pinggul $> 0,90$ (pria), $> 0,85$ (wanita), dan/atau IMT > 30 kg/m².⁵ Menurut *The European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR)* 1999, obesitas direpresentasikan sebagai obesitas sentralis untuk pria lingkar pinggang ≥ 94 cm dan untuk wanita lingkar pinggang ≥ 80 cm.⁶ Menurut *The International Diabetes Federation (IDF)* 2006, obesitas direpresentasikan sebagai obesitas sentralis yang didefinisikan sebagai lingkar pinggang, dengan nilai yang disesuaikan dengan etnis, jika Indeks Massa Tubuh (IMT) 30 kg/m².⁷ maka obesitas sentral diasumsikan ada dan lingkar pinggang tidak harus diukur. Baru-baru ini, IDF 2006 mengusulkan nilai titik potong yang umum untuk semua populasi Asia termasuk Jepang, 90 cm untuk pria dan 80 cm untuk para wanita.

Populasi Indonesia yang belum mempunyai kriteria khusus untuk mendefinisikan SM, masih menggunakan berbagai kriteria yang dikenal tersebut, termasuk kriteria lingkar pinggang yang mungkin tidak sesuai. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan titik potong lingkar pinggang optimal yang dapat menggambarkan kehadiran komponen-komponen SM secara komposit yang sesuai antropometri populasi Indonesia.

Metode

Penelitian ini menggunakan data sekunder berasal Riset Kesehatan Dasar tahun 2007 (Riskesdas 2007), menggunakan rancangan penelitian potong lintang. Populasi target adalah seluruh penduduk perkotaan yang berusia 15 tahun ke atas. Populasi aktual adalah populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi adalah subyek berusia 15 tahun keatas yang termasuk dalam sampel Riskesdas 2007 dan dilakukan pemeriksaan kadar gula darah, kadar kolesterol *high density lipoprotein* (HDL), diukur lingkar perut dan diukur tekanan darah minimal 2 kali. Kriteria eksklusi adalah data berbagai variabel yang diteliti tidak lengkap dan wanita yang sedang hamil. Pengambilan sampel menggunakan metode *two stage sampling* sama seperti yang digunakan pada Susenas 2007. Riskesdas mempunyai 17.165 blok sensus dari 438 kabupaten/kota. Dari setiap blok sensus terpilih, dipilih 16 rumah tangga secara acak sederhana sehingga didapat jumlah keseluruhan sampel rumah tangga dari 438 kab/kota 258.366 rumah tangga.

Pengukuran data biomedis Riskesdas dilakukan berdasarkan bidang biomedis pada di 33 provinsi, terdiri dari 438 kabupaten/kota di Indonesia dengan populasi penduduk di daerah urban di Indonesia. Sampel Riskesdas bidang biomedis adalah seluruh anggota rumah tangga (RT) terpilih di blok sensus terpilih di daerah urban sesuai Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) tahun 2007. Jumlah sampel yang diambil adalah 15% daerah urban di Indonesia secara *systematic random sampling*. Besar sampel adalah 15.536 RT dari 971 blok sensus. Pemeriksaan glukosa darah dilakukan < 2 jam dan darah rutin < 12 jam setelah pengambilan spesimen darah di laboratorium daerah di ibukota kabupaten/ kota setempat. Khusus untuk pengukuran biomedis darah, dikumpulkan 19.114 sampel yang diambil dari anggota rumah tangga berusia lebih dari 15 tahun dan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi berjumlah 13.262.

Sindrom metabolik didefinisikan sebagai kondisi minimal terdapat tiga kriteria atau lebih, meliputi obesitas, hipertensi, hiperglikemia PP dan atau kadar kolesterol HDL rendah. Diagnosis hipertensi ditentukan oleh petugas kesehatan ada riwayat meminum obat anti hipertensi atau pengukuran tekanan darah lebih dari 150/85 mmHg.⁴ Hiperglikemia 2 jam PP ditentukan berdasarkan kadar gula darah postprandial di atas 140 mg/dl,⁸ didiagnosa diabetes melitus (DM) atau meminum obat DM. Penurunan kadar HDL pada laki-laki ≤ 40 mg/dl dan perempuan ≤ 50 mg/dl.⁵ Obesitas didefinisikan sebagai status gizi responden, yang digambarkan dalam (IMT > 25) yaitu ukuran antropometri yang diukur berdasarkan perbandingan berat badan (kg) dan tinggi badan (m²). Analisis statistik yang digunakan adalah *Receiver Operating Characteristic (ROC) curve* menggunakan perangkat lunak analisis data, untuk menentukan nilai titik potong yang optimal dari lingkar perut pada subjek-subjek yang memenuhi kriteria SM.⁸

Hasil

Deskripsi Sampel Penelitian

Total sampel penelitian adalah 13.262 orang, terdiri dari pria 6.026 orang pria dan 7.236 orang wanita yang tidak hamil, berusia lebih dari 15 tahun tinggal daerah perkotaan di seluruh provinsi di Indonesia, berasal dari data Riskesdas Indonesia tahun 2007. Responden dengan status sindrom metabolik adalah 17,5%, hipertensi (54,7%), hiperglikemia 2 jam PP (15,4%), dan kadar kolesterol HDL dibawah normal (53,7%). Berdasarkan jenis kelamin prevalensi SM pada wanita (21,3%) pada pria (12,9%), prevalensi hipertensi pada wanita (52,8%) dan pada pria (56,9%) prevalensi hiperglikemia 2 jam PP pada pria (17,6%) pada wanita (12,8%), prevalensi hipokoles-

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Status Sindrom Metabolik, Tekanan Darah, Hiperglikemia 2 Jam PP, Kadar Kolesterol HDL, dan IMT

Nama Variabel	Seluruh Responden	Responden Wanita	Responden Pria
Sindrom metabolik	17,5%	21,3%	12,9%
Tekanan darah \geq 135/85	54,7%	52,8%	56,9%
Kadar gula darah 2 jam PP $>$ 140 m/dl	15,4%	17,6%	12,8%
Kolesterol HDL dibawah normal	53,7%	61,3%	44,6%
IMT $>$ 25	26,4%	31,6%	20,2%

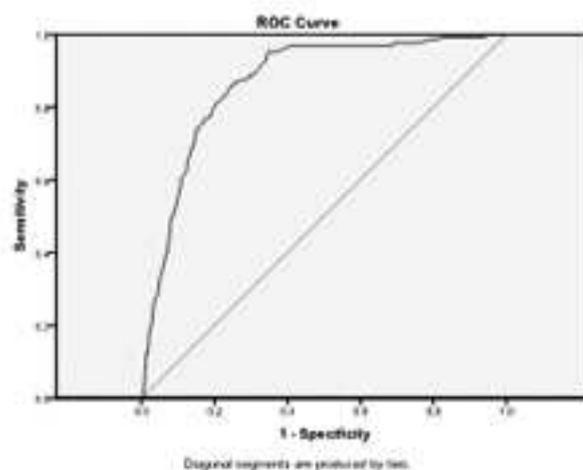
Tabel 2. Distribusi Frekuensi Prevalensi Sindrom Metabolik, Hipertensi, Hiperglikemia 2 jam PP, Kadar Kolesterol-HDL Berdasarkan Jenis Kelamin

	Lingkar Pinggang Seluruh Responden (cm)	Lingkar Pinggang Responden Pria (cm)	Lingkar Pinggang Responden Wanita (cm)
Rata-rata	78,09	77,164	78,860
Median	76,38	75,200	77,500
Minimum	60,00	60,00	60,00
Maximum	129,80	129,80	127,50

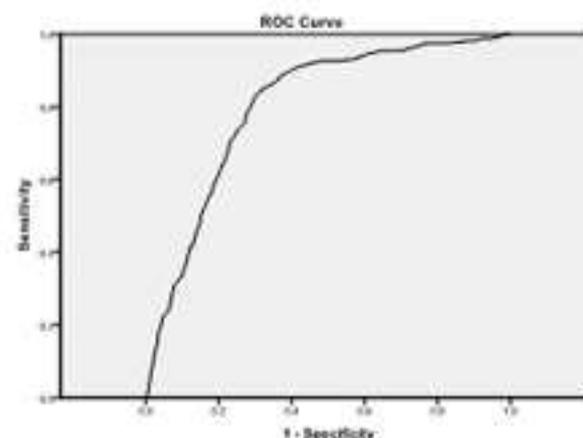
terolemia HDL pada wanita (61,3%) dan pada pria (44,6%), prevalensi IMT $>$ 25 pada wanita (31,6%) pada pria (20,2%) (Tabel 1).

Ukuran rata-rata lingkar pinggang dari seluruh responden adalah 78,09 cm dan nilai median 76,38, dengan ukuran terkecil 60 cm dan terbesar 129,80 cm. Ukuran lingkar pinggang wanita rata-rata lebih besar daripada pria (78,09 cm vs 77,16 cm), median ukuran lingkar pinggang wanita juga lebih besar dibanding pria (77,50 cm vs 75,20) (Tabel 2).

Nilai titik potong dari lingkar pinggang yang optimal ditentukan dengan kurva ROC. Dengan menggunakan kurva ROC pada sampel pria menunjukkan sensitivitas dan spesifisitas dari lingkar pinggang untuk mengidentifikasi SM terlihat seperti pada Gambar 1. Sampel pada wanita menunjukkan kurva sensitivitas dan spesifisitas terlihat pada Gambar 2. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai titik potong optimal dari lingkar pinggang untuk mengidentifikasi subjek-subjek di Indonesia dengan SM adalah 85 cm untuk pria dan 83,5 cm untuk wanita. Dengan menggunakan titik potong 85 cm untuk pria Indonesia, sensitivitas dan spesifisitas untuk mengidentifikasikan secara klinis subjek-subjek dengan SM adalah 80,1% dan 79,3% [AUC 0,844 95%CI (0,820-0,868)] nilai $p < 0,001$. Dengan menggunakan titik potong 83,5 cm untuk wanita Indonesia, sensitivitas dan spesifisitas untuk mengidentifikasikan secara klinis subjek-subjek dengan faktor-faktor risiko ganda untuk SM adalah 82,2% dan 81,1% [AUC 0,834, 95% CI (0,823 – 0,846)] nilai $p < 0,001$. Apabila dibandingkan



Gambar 1. Kurva ROC laki-laki: Distribusi dari sensitifitas dan 1-spesifitas berdasarkan nilai titik potong lingkar pinggang pria dalam mengidentifikasi kejadian sindrom metabolik



Gambar 2. Kurva ROC perempuan: Distribusi dari sensitifitas dan 1-spesifitas berdasarkan nilai titik potong lingkar pinggang pria dalam mengidentifikasi kejadian sindrom metabolik

dengan kriteria lingkar pinggang dari sumber-sumber EGIR 1999, NCEP/ATPIII 2001, dan NCEP/ATP 2005 dapat terlihat perbandingan sensitivitas dan spesifisitas tes dari lingkar pinggang untuk mengidentifikasi SM (Tabel 3 dan Tabel 4).^{3,4,6}

Pembahasan

Distribusi Sindrom Metabolik

Berdasarkan hasil analisis univariat dalam penelitian ini menunjukkan bahwa prevalensi SM adalah 17,5 % (Tabel 1). Prevalensi SM di Amerika Serikat sekitar 25% dari populasi.¹ Di Korea penelitian menunjukkan bahwa prevalensi SM di populasi adalah 29%.⁹ Prevalensi yang SM telah dilaporkan dari ne-

Tabel 3. Distribusi Sensitifitas dan Spesifisitas Ukuran Lingkar Pinggang Pria yang Digunakan untuk Identifikasi Sindrom Metabolik pada Populasi Pria Indonesia

Kriteria Lingkar Pinggang	Pria	Sensitifitas	Spesifisitas
EGIR 1999	≥ 94 cm	46,5%	94,6%
NCEP/ATP III 2001	≥102 cm	11,3%	98,7%
NCEP/ATP III (2005)	≥ 90 cm	69,6%	92,9%
Penelitian ini	≥ 85 cm	80,1%	79,3%

Tabel 4. Distribusi Sensitifitas dan Spesifisitas Berdasarkan Beberapa Kriteria Ukuran Lingkar Pinggang untuk Mengidentifikasi Sindrom Metabolik pada Populasi Wanita Indonesia

Kriteria Lingkar Pinggang	Wanita	Sensitifitas	Spesifisitas
EGIR 1999	≥ 80 cm	85,4%	72,3%
NCEP/ATP III 2001	≥ 88 cm	55,9%	88,4%
NCEP/ATP III (2005)	≥ 80 cm	85,4%	72,3%
Penelitian ini	≥ 83,5cm	82,2%	81,1%

gara-negara Afrika-sub sahara, dan Timur Tengah; Afrika Selatan, Maroko, Oman, Turki, dan Iran berkisar antara 16 – 33,7%. Demikian juga di Venezuela 31,2% dan Brazil 25,4%.¹⁰ Di kawasan Asia prevalensi SM di India 28,8%, diikuti oleh Melayu 24,2%, kemudian Cina 14,8%.¹¹ Bila dibandingkan dengan negara-negara tersebut prevalensi SM dalam penelitian ini masih dibawah Korea, Amerika Serikat, rata-rata negara Afrika-sub Sahara, Venezuela, Brazil, India, dan Malaya. Tetapi bila dibandingkan Cina, prevalensi SM dalam penelitian ini sedikit lebih tinggi.

Validitas Ukuran Lingkar Pinggang sebagai Prediktor Sindrom Metabolik

Untuk pria Indonesia, nilai titik potong lingkar pinggang 85 cm memperlihatkan sensitivitas dan spesifisitas untuk identifikasi klinis subjek-subjek dengan faktor risiko ganda untuk SM adalah 80,1% dan 79,3%. Dengan menggunakan titik potong 83,5 cm untuk wanita Indonesia, sensitivitas dan spesifisitas untuk identifikasi secara klinis subjek-subjek dengan faktor risiko ganda untuk SM adalah 81,7% dan 81,9%. Nilai titik potong tersebut dianggap optimal.

Dibandingkan dengan kriteria nilai titik potong *National Cholesterol Education Program (NCEP) Adult Treatment Panel III 2001* dan *The American Heart Association (AHA)/NCEP 2002* yang diperbaharui.³ Untuk pria Indonesia, dengan menggunakan ukuran lingkar pinggang ≥ 102 cm dalam mengidentifikasi secara klinis subjek-subjek dengan SM, mempunyai sensitivitas yang sangat rendah yaitu hanya 11,3%, tapi mempunyai spesifisitas yang sangat tinggi 98,7% (Tabel 3). Bagi wanita, dengan menggunakan titik potong ≥ 88 cm kemampuan un-

tuk mengidentifikasi secara klinis subjek-subjek dengan SM, mempunyai sensitivitas yang juga rendah yakni 55,9% tetapi spesifitasnya tinggi yaitu 88,4% (Tabel 4).

Jika *The European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR) 1999*, yang obesitas sentralisnya direpresentasikan dengan ukuran lingkar pinggang ≥ 94 cm untuk pria dan ≥ 80 cm untuk wanita, diterapkan pada populasi perkotaan Indonesia, sensitivitas dan spesifisitas dari lingkar pinggang untuk mengidentifikasi secara klinis subjek-subjek dengan SM adalah 46,5% dan 94,6% (Tabel 3). Bagi wanita Indonesia dengan titik potong 80 cm, sensitivitas dan spesifitasnya menjadi 85,4% dan 72,3% (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa nilai sensitivitas cukup tinggi tetapi nilai spesifitasnya masih rendah.⁶

Jika menggunakan kriteria NCEP/ATP III 2005 yang memakai ukuran lingkar pinggang 90 cm untuk pria dan 80 cm untuk wanita, diterapkan pada populasi perkotaan Indonesia, sensitivitas dan spesifisitas dari lingkar pinggang untuk mengidentifikasi secara klinis subjek-subjek dengan SM pada pria adalah 69,6% dan 91,9% (Tabel 3). Bagi wanita Indonesia, sensitivitas dan spesifisitas untuk mengidentifikasi secara klinis adanya SM menjadi 85,4% dan 72,3% (Tabel 4).

Dibandingkan dengan kriteria yang digunakan oleh EGIR 1999, NCEP/ATP III 2001, dan NCEP/ATP III 2005, pada penelitian ini terjadi peningkatan nilai sensitivitas tes yang menggunakan kriteria nilai titik potong lingkar pinggang pada pria. Namun, pada penelitian ini, spesifisitas pada wanita yang menggunakan kriteria nilai titik potong 83,5 cm mengalami penurunan. Pada nilai titik potong 80,0 cm (EGIR 1999 dan NCEP/ATP III 2005) terlihat adanya penurunan sensitivitas dari 85,4% menjadi 82,2%, tapi ada kenaikan dari nilai spesifisitas dari 72,3% menjadi 81,1%.^{3,4,6}

Untuk mengukur validitas (sensitivitas dan spesifisitas) suatu hasil pemeriksaan laboratoris ataupun suatu prosedur klinis yang diukur dengan skala kontinu, diperlukan penentuan nilai titik potong agar menjadi suatu ukuran dengan skala kategorikal. Dalam penentuan nilai titik potong tersebut, selalu terjadi kondisi tawar menawar antara nilai sensitivitas dan spesifisitas dari hasil tes. Jika nilai titik potong dinaikkan atau diturunkan, dapat terjadi peningkatan/penurunan dari nilai sensitivitas. Sebaliknya, jika terjadi peningkatan/penurunan dari nilai sensitivitas akan terjadi penurunan/peningkatan dari nilai spesifitas dari tes yang dimaksud. Validitas suatu tes laboratoris atau prosedur klinis idealnya mempunyai sensitivitas dan spesifisitas tes yang tinggi. Tetapi dalam prakteknya

dalam menentukan nilai titik potong suatu hasil tes dengan skala kontinu sering tidak dapat dihasilkan suatu kondisi baik sensitivitas maupun spesifisitas tes keduanya sama-sama tinggi. Sering terjadi dengan menggunakan nilai titik potong tertentu, sensitivitas meningkat tetapi spesifisitas turun atau sebaliknya. Dalam kondisi demikian para klinisi yang harus menentukan nilai titik potong optimal dari hasil tes tersebut, apakah dengan nilai titik potong yang dipakai akan menghasilkan suatu tes dengan sensitivitas tinggi atau spesifisitas tinggi. Keputusan tersebut tentu didasarkan kepada kepentingan adanya hasil tes yang *false negative* dan *false positive*. Suatu tes dengan nilai *false negative* yang tinggi akan memberikan peluang yang besar bahwa seseorang yang sebetulnya sakit tetapi oleh tes dinyatakan negatif. Sebaliknya, bila nilai *false positif*nya tinggi, maka akan memberi peluang yang besar bahwa seseorang yang sebetulnya sehat tetapi dinyatakan positif. Suatu tes dengan sensitivitas tinggi akan menghasilkan *false negative* yang rendah, dan suatu tes dengan spesifisitas tinggi akan menghasilkan *false positive* yang rendah.

Penelitian ini mempunyai kelemahan karena menggunakan data sekunder. Pengukuran untuk variabel-variabel lingkaran pinggang dan SM dilakukan oleh banyak orang/peneliti yang walaupun sudah dilatih masih ada kemungkinan adanya *disagreement inter-observer* dan *intraobserver* dalam pengukuran. Validitas serta reliabilitas diantara alat ukur yang dipakai dapat saja tidak sama. Pengukuran variabel SM sangat tergantung kepada pengukuran variabel-variabel hipertensi, IMT, kadar kolesterol HDL, dan kadar hiperglikemia PP sebagai komponen SM.

Kesimpulan

Penentuan nilai titik potong dari lingkaran pinggang sebagai salah satu komponen penentu SM harus disesuaikan bagi setiap komunitas tertentu. Menggunakan nilai kriteria dari berbagai institusi internasional belum tentu sesuai dengan kondisi lokal juga bisa membawa kepada misklasifikasi dalam menentukan seseorang mempunyai kondisi SM atau tidak. Akhirnya berdampak kepada terjadinya kesalahan dalam penentuan tindakan atau intervensi yang akan diambil.

Dalam penelitian ini, nilai titik potong lingkaran pinggang pada pria (85 cm) memberikan nilai sensitivitas dan spesifisitas tes untuk mengidentifikasi secara klinis subjek-subjek dengan faktor-faktor risiko ganda untuk SM adalah 80,1% dan 79,3%. Dengan meng-

gunakan titik potong 83,5 cm untuk wanita Indonesia, sensitivitas dan spesifisitas untuk mengidentifikasi secara klinis subjek-subjek dengan faktor-faktor risiko ganda untuk SM adalah 82,2% dan 81,1%.

Daftar Pustaka

1. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*. 2002; 287: 356-9.
2. Pacini G. The hyperbolic equilibrium between insulin sensitivity and secretion. *Nutrition Metabolism and Cardiovascular Disease*. 2006; 16: S22-7.
3. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) 2002. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*. 2002; 106: 3145-421.
4. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation*. 2005; 112: 2735-52
5. World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications: report of a WHO Consultation. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus [monograph on the internet]. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1999 [cited 2001 Nov 5]. Available from: http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/WHO_NCD_NCS_99.2.pdf.
6. Hills SA, Balkau B, Coppock SW, Dekker JM. The EGIR-RISC STUDY (The European Group for the study of insulin resistance: relationship between insulin sensitivity and cardiovascular disease risk): I. Methodology and Objectives. *Diabetologia*. 2004; 47 (3): 566-70.
7. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome [manuscript on the internet], 2006 [cited 2012 Oct 11]. Available from: http://www.idf.org/webdata/docs/MetS_def_update2006.pdf.
8. Reaven GM, Einhorn D, Cobin RH, Ford E, Ganda OP, Handelsman Y, et al. American College of endocrinology position statement on the insulin resistance syndrome. *Endocrine Practice*. 2003; 9: 237-52.
9. Park MJ, Yun KE, Lee GE, Cho HJ, Park HS. A cross-sectional study of socioeconomic status and the metabolic syndrome in Korean adults. *Annals of Epidemiology*. 2007; 17 (4): 320-6.
10. Marquezine GF, Oliveira CM, Pereira AC, Krieger JE, Mill JG. Metabolic syndrome determinants in an urban population from Brazil: social class and gender-specific interaction. *International Journal of Cardiology*. 2008; 129: 259-65.
11. Tan CE, Ma S, Wai D, Chew SK, Tai ES. Can we apply the national cholesterol education program adult treatment panel definition of the metabolic syndrome to Asians? *Diabetes Care*. 2004; 27: 1182-6.