

**NILAI BATAS DAN INDIKATOR OBESITAS TERHADAP TERJADINYA
DIABETES MELLITUS TIPE 2
(CUT-OFF POINT AND OBESITY INDICATORS IN SCREENING
THE OCCURRENCE OF TYPE 2 DIABETES)**

Made Dewi Susilawati¹, Krisnawati Bantas² dan Abas Basuni Jahari¹

¹Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinik, Badan Litbangkes, Bogor

²Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Depok

e-mail: mddewi@yahoo.com

Diterima: 05-02-2014

Direvisi: 28-05-2014

Disetujui: 03-06-2014

ABSTRACT

Obesity is a risk factor of type 2 diabetes mellitus (T2DM), but the obesity indicator having most clear association still varies. The purpose of the study was to determine cut-off point of three different indicators of obesity body mass index (BMI), waist circumference (WC) and waist-height ratio (WHtR) and compare the three indicators of obesity in detecting of T2DM. The study was a secondary data analysis using data of baseline cohort study of non communicable disease. Total sample for the analysis was 1415 adult subjects. Multiple logistic regression and Receiving Operating Characteristic (ROC) methods implied to analyze the association. The results showed that cut - off point and strength of the relationship using BMI was more than 26 kg/m² (Se 0.65, Sp 0.64 ; Area Under the Curve (AUC) 0.67), OR 2.45 (95% CI 1.66 - 3.62), WC men and women was more than 81 cm (Se 0.63 ; Sp 0.63 ; AUC 0.68), OR 2.43 (95% CI 1.65 - 3.57), and WHtR was more than 0.53 (Se 0.70 ; Sp 0.60; AUC 0.69 ,) OR 2.68 (95% CI 1.79 - 4.01). The conclusion of this study is that the strength of association among the three indicators of obesity and the type 2 diabetes is similar after controlled by age, family history, hypertension and physical activity.

Keywords : *type 2 diabetes mellitus, receiving operating characteristic, indicators of obesity, area under the curve*

ABSTRAK

Berbagai penelitian telah membuktikan obesitas sebagai salah satu faktor risiko terjadinya Diabetes Mellitus tipe 2 (DMT2), namun demikian hasilnya masih bervariasi. Tujuan penelitian adalah menentukan cut-off point tiga indikator obesitas indeks massa tubuh (IMT), lingkar perut (LP) dan rasio lingkar perut-tinggi badan (LP/TB) serta membandingkan dari ketiga indikator obesitas dalam mendeteksi terjadinya DMT2. Desain penelitian potong lintang menggunakan data sekunder 1415 sampel dewasa dari *baseline* studi kohort Penyakit Tidak Menular (PTM). Analisis menggunakan regresi logistik ganda dan metode *Receiving Operating Characteristic* (ROC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *cut-off point* dan kekuatan hubungan menggunakan indikator obesitas umum IMT ≥ 26 kg/m² (Se 0,65; Sp 0,64; AUC 0,67), OR 2,45 (95% CI 1,66-3,62), LP laki-laki dan perempuan ≥ 81 cm (Se 0,63; Sp 0,63; AUC 0,68), OR 2,43 (95% CI 1,65-3,57), dan LP/TB $\geq 0,53$ (Se 0,70; Sp 0,60; AUC 0,69) OR 2,68 (95% CI 1,79-4,01). Kesimpulan dari penelitian ini bahwa kekuatan hubungan ketiga indikator obesitas terhadap terjadinya DMT2, tidak jauh berbeda setelah dikontrol umur, riwayat keluarga, hipertensi dan aktivitas fisik. [**Penel Gizi Makan 2014, 37(1): 11-20**]

Kata kunci: *diabetes mellitus tipe 2, receiving operating characteristic, indikator obesitas, area under the curve*

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) secara umum terus meningkat di seluruh dunia dan semua negara berupaya memperlambat peningkatannya. Menurut data *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2013 ada 382 juta orang yang hidup dengan diabetes dan sebanyak 316 juta dengan gangguan toleransi glukosa. Sebesar 80 persen dari populasi diabetes tersebut berada di negara miskin dan negara berkembang, termasuk Indonesia yang berada di peringkat ke-7 dunia selama tahun 2012-2013. Ada peningkatan jumlah penyandang DM di Indonesia sebesar 7,6 juta di tahun 2012 menjadi 8,5 juta di tahun 2013¹ dan berdasarkan data Riskesdas 2013 prevalensi diabetes mellitus pada usia ≥ 15 tahun berdasarkan diagnosis dokter 1,5 persen dan prevalensi diabetes yang terdiagnosis dokter atau gejala sebesar 2,1 persen².

Diabetes mellitus merupakan suatu kondisi metabolik kronik yang ditandai adanya gangguan metabolisme glukosa dan ketidaknormalan dalam metabolisme lemak, protein dan substansi lainnya. Salah satu gangguan tersebut adalah terjadi kelebihan kadar glukosa yang beredar di dalam darah (hiperglikemia) karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya. Apabila kondisi tersebut berlangsung terus menerus maka dapat mengakibatkan perubahan patologik pada pembuluh darah kecil di mata, ginjal, dan jaringan lainnya serta kemunduran saraf tepi³. Diagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah secara enzimatik dengan bahan darah plasma vena (*wholeblood*), sedangkan untuk tujuan pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan glukosa darah kapiler dengan glucometer. Berdasarkan etiologi, klasifikasi DM terbagi atas DM tipe 1 (DMT1), DM tipe 2 (DMT2), tipe lainnya dan DM *gestational*^{3,4}.

Laju angka kejadian diabetes mellitus yang semakin meningkat tiap tahun dapat dicegah menjadi dua program yaitu pencegahan primer dan sekunder. Upaya pencegahan primer dapat dilakukan dengan deteksi dini risiko yang dapat dimodifikasi salah satunya adalah status gizi. Seseorang dengan status gizi obesitas atau kegemukan berisiko untuk terjadinya DM dan penurunan berat badan 5-10 persen dapat mencegah

atau memperlambat munculnya DM khususnya tipe 2³.

Data Riskesdas 2013 melaporkan prevalensi nasional untuk obesitas pada laki-laki meningkat 19,7 persen dibandingkan hasil Riskesdas tahun 2007 sebesar 13,9 persen². Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa obesitas berkaitan dengan risiko terjadinya DMT2, namun dalam pengukuran obesitas dengan indikator indeks massa tubuh (IMT) atau indikator obesitas sentral yang paling kuat memprediksi terjadinya DMT2 masih berbeda-beda dari semua penelitian yang telah dilakukan⁵⁻⁸. Indikator obesitas sentral yang paling kuat berhubungan dengan DM adalah rasio lingkaran perut-tinggi badan (rasio LP/TB) dibandingkan IMT pada laki-laki, pada perempuan indikator lingkaran perut (LP) dan rasio LP/TB yang lebih kuat dibandingkan IMT⁵. Namun ada penelitian yang mendapatkan kesimpulan bahwa IMT mempunyai hubungan yang sama kuatnya dengan indikator obesitas sentral dalam hal terjadinya diabetes mellitus⁶. Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan di Indonesia masih bervariasi ada yang menunjukkan indikator LP lebih erat hubungannya dibandingkan IMT, ada juga sebaliknya, namun belum dilaporkan penggunaan rasio LP/TB jika dibandingkan dengan IMT maupun LP^{9,10}.

Perbedaan *cut-off point* antar etnis Eropa atau Kaukasoid obesitas tidak jauh berbeda sehingga dapat ditetapkan bahwa risiko komorbiditas meningkat jika *overweight* dengan IMT ≥ 25 kg/m² dan obesitas dengan IMT ≥ 30 kg/m². Namun tidak demikian jika diantara etnis Asia, hasil penelitian di negara-negara Asia menunjukkan variasi dalam menetapkan *cut-off point* nilai IMT dikatakan berisiko bervariasi dari 22 kg/m² sampai 25 kg/m² sedang nilai IMT berisiko tinggi 26-31 kg/m².^{7,8} Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa nilai IMT dan LP sebagai indikator risiko diabetes mellitus masih bervariasi, nilai IMT dari 22-25 kg/m² dan nilai LP 80-86 cm, namun untuk *cut off point* nilai LP/TB belum ditemukan¹¹⁻¹³.

Penetapan nilai *cut-off point* berdampak pada strategi intervensi dalam mengendalikan risiko penyakit yang ada. Penelitian ini bertujuan menentukan *cut-off point* tiga indikator obesitas yaitu IMT, LP dan LP/TB serta membandingkan ketiga indikator obesitas yang merupakan faktor risiko terjadinya DMT2 sehingga upaya preventif dapat maksimal dilakukan.

METODE

Desain penelitian adalah *cross-sectional* (potong lintang) menggunakan data sekunder dari data dasar Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular (PTM) yang dilaksanakan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI tahun 2011. Setelah dilakukan *cleaning* data diperoleh responden sebanyak 1415 dari data awal 1877 responden. Kriteria inklusi berumur 24-65 tahun, mempunyai data antropometri dan data lengkap yang berkaitan dengan variabel kovariat umur, jenis kelamin, riwayat hipertensi, riwayat keluarga DM, aktivitas fisik, dan asupan energi. Kriteria eksklusi jika terdiagnosa intoleransi glukosa/TGT oleh tenaga medis, untuk subyek perempuan tidak sedang hamil. Variabel yang diukur adalah obesitas berdasarkan IMT, LP dan rasio LP/TB sebagai variabel *independent* sedangkan variabel *dependent* adalah DMT2. Penegakan diagnose DMT2 berdasarkan data kuesioner gejala klasik DM (*polidipsi*, *polifagi* dan *poliuri*) serta hasil pemeriksaan glukosa darah

puasa ($GDP \geq 126$ mg/dL) dan test toleransi i glukosa oral (TTGO ≥ 200 mg/dL). Metode ROC digunakan untuk mendapatkan *cut-off point* dari ketiga indikator pengukuran IMT, LP dan rasio LP/TB, nilai *Area Under the Curve* (AUC) dari masing-masing indikator pengukuran tersebut dan untuk menjelaskan hubungan obesitas dengan DMT2 menggunakan metode analisis regresi logistik ganda.

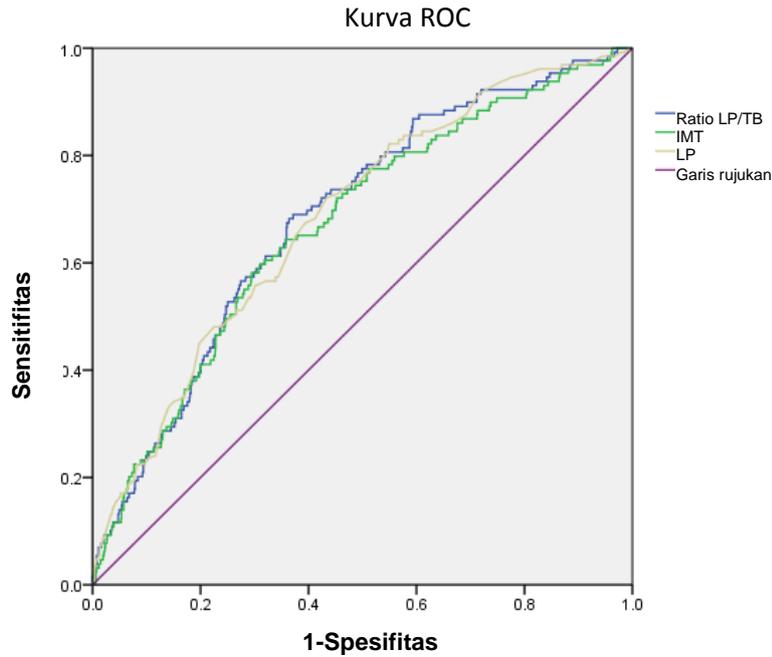
HASIL

Karakteristik sampel

Jumlah responden lebih banyak perempuan dibandingkan laki-laki dengan selisih ± 18 persen. Pada tabel 1 menunjukkan bahwa rerata umur, status gizi dan tekanan darah baik laki-laki maupun perempuan lebih tinggi pada kelompok penyandang DMT2 dibandingkan non DMT2. Pada kelompok penyandang DMT2 tingkat total aktivitas fisik lebih rendah dibandingkan kelompok bukan penyandang DMT2 pada kedua jenis kelamin.

Tabel 1
Karakteristik Data pada Kelompok DMT2 dan non DMT2
Berdasarkan Jenis Kelamin

Karakteristik	Rata-rata \pm SD		t
	DMT2	Non DMT2	
Laki-laki (n = 576)	54	522	
Umur (tahun)	51,9 \pm 7,4	43,3 \pm 10,7	7,79
IMT (kg/m ²)	25,3 \pm 3,8	23,0 \pm 3,8	4,21
LP (cm)	85,3 \pm 10,4	78,1 \pm 11,1	4,79
Rasio LP/TB	0,5 \pm 0,1	0,4 \pm 0,1	5,00
Sistolik (mmHg)	138,5 \pm 31,9	129,5 \pm 24,2	2,03
Diastolik (mmHg)	83,8 \pm 16,8	80,3 \pm 13,3	1,49
Total Aktivitas fisik (met)	3784,4 \pm 4232,9	4553,3 \pm 4217,1	-1,27
Asupan energi (Kkal)	1480,2 \pm 474,4	1536,3 \pm 540,6	-0,82
Perempuan (n = 839)	75	764	
Umur (tahun)	49,5 \pm 7,2	41,9 \pm 10,2	7,38
IMT (kg/m ²)	27,8 \pm 4,1	25,0 \pm 4,2	4,70
LP (cm)	85,0 \pm 10,8	78,6 \pm 10,9	4,19
Rasio LP/TB	0,6 \pm 0,1	0,5 \pm 0,1	4,00
Sistolik (mmHg)	151,2 \pm 36,9	129,2 \pm 26,5	4,18
Diastolik (mmHg)	91,4 \pm 18,8	81,1 \pm 13,2	3,83
Total Aktivitas fisik (met)	4332,6 \pm 3612,3	4502,36 \pm 3373,5	-0,33
Asupan energi (Kkal)	1327,3 \pm 495,6	1395,19 \pm 535,4	-0,96



Gambar 1
Kurva ROV untuk *cut-off point* IMT, LP dan Rasio LP/PB

Pengukuran obesitas dari ketiga indikator menggunakan *cut-off point* dari sebaran data yang ada dengan metode *Receiving Operating Characteristic* (ROC) diolah dengan *software* SPSS (Gambar 1). Hal tersebut dikarenakan hasil *cut-off point* dengan metode ROC lebih baik dibandingkan dengan *cut-off point* menurut WHO. Merujuk

pada Tabel 2 spesifisitas pada pengukuran IMT jika sesuai standar sebesar 91,1 persen dan sensitifitasnya rendah 23,3 persen. Walaupun hasil dari *cut-off point* dengan ROC didapatkan spesifisitas pengukuran dengan IMT hanya 64 persen lebih rendah dibanding *cut-off point* menurut WHO tapi sensitifitasnya lebih baik yaitu 65 persen.

Tabel 2
Perbandingan Nilai Sensitifitas dan Spesifisitas dari Klasifikasi Obesitas menurut WHO dan *Cut-off point* Metode ROC

Indikator Pengukuran	<i>Cut-off point</i> obesitas dengan terjadinya DMT2	Sensitifitas (Se)	Spesifisitas (Sp)
Standar WHO :			
a. IMT ¹⁴	≥ 30 kg/m ²	23,3	91,1
b. LP : ^{15,16}			
Laki-laki	≥ 90 cm	53,7	79,9
Perempuan	≥ 80 cm	78,7	47,0
c. Rasio LP/TB ¹⁷	≥ 0,50	78,3	48,1
Metode ROC :			
a. IMT	≥ 26 kg/m ²	65	64
		NDP* = 0,14	NDN* = 0,0,95
b. LP :			
Laki-laki	≥ 81 cm	63	63
Perempuan	≥ 81 cm	63	63
		NDP = 0,15	NDN = 0,94
c. Rasio LP/TB	≥ 0,53	70	60
		NDP = 0,15	NDN = 0,80

*NDP : nilai duga positif, NDN : nilai duga negatif

Prevalensi obesitas berdasarkan *cut-off point* yang didapatkan tampak bahwa prevalensi obesitas umum dan sentral dengan indikator pengukuran rasio LP/TB lebih besar pada perempuan, namun prevalensi obesitas sentral dengan pengukuran LP tidak berbeda jauh antara laki-laki dengan perempuan. Prevalensi obesitas umum tanpa membedakan jenis kelamin diperoleh 41 persen sedangkan prevalensi obesitas sentral dengan pengukuran LP 39 persen dan rasio LP/TB sebesar 43 persen (Tabel 3). Jika dibandingkan dengan standar WHO, prevalensi obesitas dengan pengukuran IMT dan LP pada laki-laki dan perempuan sangat berbeda, namun tidak demikian dengan pengukuran menggunakan rasio LP/TB. Persamaanya, prevalensi obesitas umum baik dengan standar WHO maupun *cut-off point* yang didapatkan, terbanyak pada perempuan demikian juga prevalensi obesitas sentral.

Angka prevalensi kejadian DMT2 di Kelurahan Kebon Kalapa sebesar 9,12

persen dan pada perempuan lebih besar yaitu 5,3 persen dibanding laki-laki 3,8 persen (Tabel 4). Distribusi umur dikelompokkan menjadi 2 yaitu kelompok yang berisiko sesuai WHO tahun 2000 yang menyatakan bahwa usia ≥ 40 tahun berisiko tinggi mengalami penyakit tidak menular dan kelompok tidak berisiko tinggi <40 tahun¹⁵. Demikian juga pada aktivitas fisik sesuai hasil kuesioner *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) terbagi atas 3 kelompok¹⁸, namun karena pada aktivitas berat hanya ada dua orang maka untuk analisis statistik selanjutnya dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok aktivitas sedang sampai berat dengan total aktivitas ≥ 600 met dan kelompok dengan aktivitas ringan <600 met. Proporsi penyandang DMT2 sesuai karakteristik responden menunjukkan bahwa kejadian DMT2 terbanyak terjadi pada rentang umur ≥ 40 tahun sebesar 13,2 persen, lebih banyak pada perempuan (58,1%) dan kebanyakan (76%) tidak memiliki riwayat keluarga diabetes.

Tabel 4
Proporsi Kejadian DMT2 Menurut Karakteristik Sampel

Karakteristik sampel	Ya	%	Tidak	%	n
Umur					
Umur < 40 thn	14	2,6	531	97,4	545
Umur ≥ 40 thn	115	13,2	755	86,8	870
Jenis kelamin					
Laki-laki	54	9,4	522	90,6	576
Perempuan	75	8,9	764	91,1	839
Riwayat keluarga					
Ada riwayat	31	14,6	182	85,4	213
Tidak ada riwayat	98	8,2	1104	91,8	1202
Tekanan darah					
Hipertensi	64	13,9	395	86,1	459
Normotensi	65	6,8	891	93,2	956
Aktivitas fisik					
< 600 met* / ringan	33	12	243	88	276
≥ 600 met / (sedang-berat)	96	8,4	1043	80,9	1139
Asupan energi					
Cukup (≥ 70 persen AKG)	62	9,0	629	91,0	691
Kurang (< 70 persen AKG)	67	9,3	657	90,7	724

* met : *metabolic equivalent*

Tabel 5
Hasil Uji Bivariat Hubungan antara Obesitas dan
Faktor Risiko dengan Kejadian DMT2

Variabel	DM		P	Non adjusted	
	Ya	Tidak		OR	95% CI
Jenis kelamin *					
Laki-laki	54	522	0,78	0,96	0,66-1,37
Perempuan	75	764			
Umur					
≥ 40 tahun	115	755	0,00	5,78	3,28-10,17
< 40 tahun	14	531			
Riwayat keluarga DM					
Ada	31	182	0,00	1,92	1,24-2,96
Tidak ada	98	1104			
Tekanan Darah					
Hipertensi	64	395	0,00	2,22	1,54-3,20
Normotensi	65	891			
Aktivitas Fisik					
Aktivitas ringan	33	243	0,07	1,48	0,97-2,24
Aktivitas sedang-berat	96	1043			
Asupan energi*					
≥ 70 persen AKG	62	629	0,85	1,04	0,72-1,49
< 70 persen AKG	67	657			
Obesitas Umum					
Obesitas	84	496	0,00	2,97	2,04-4,34
Tidak Obesitas	45	790			
Obesitas Sentral (LP)					
Obesitas	81	472	0,00	2,90	2,00-4,23
Tidak Obesitas	48	814			
Obesitas Sentral (rasio LP/TB)					
Obesitas	90	520	0,00	3,39	2,30-5,03
Tidak Obesitas	39	766			

* tidak masuk dalam model multivariat

Variabel kovariat yang tidak memenuhi syarat untuk masuk ke dalam model multivariat adalah jenis kelamin dan asupan energi. Kekuatan hubungan masing-masing variabel kovariat dengan terjadinya DMT2 ditunjukkan pada Tabel 5.

Hasil analisis multivariat pada Tabel 6 didapatkan bahwa orang yang dengan nilai IMT $\geq 26 \text{ kg/m}^2$ berpeluang 71 persen atau Odds Ratio (OR) 2,45 kali untuk menjadi penyandang DMT2 dibanding seseorang yang tidak sebagai penyandang DMT2 setelah dikontrol umur, tekanan darah, riwayat keluarga DM dan aktivitas fisik dengan interval kepercayaan 95 persen sebesar 1,66-3,62, sedangkan orang dengan nilai LP ≥ 81 cm pada laki-laki dan perempuan mempunyai kemungkinan 71 persen atau OR 2,43 kali menjadi penyandang DMT2 dibanding orang dengan nilai LP-nya < 81 cm setelah dikontrol umur, tekanan darah, riwayat keluarga DM dan aktivitas fisik dengan interval kepercayaan 95 persen

sebesar 1,65-3,57. Hasil analisa dengan pengukuran rasio LP/TB juga tidak jauh berbeda yaitu orang yang dengan rasio rasio LP/TB $\geq 0,53$ pada laki-laki dan perempuan mempunyai OR 2,68 kali atau berpeluang 73 persen menjadi penyandang DMT2 dibanding orang yang nilai rasio LP/TB-nya $< 0,53$ setelah dikontrol umur, tekanan darah, riwayat keluarga DM, dan aktivitas fisik dengan interval kepercayaan 95 persen sebesar 1,79-4,01.

Kekuatan hubungan juga dapat dihitung dari nilai Area Under The Curve (AUC) yang telah dihasilkan dari uji ROC. Pada tabel 6 didapatkan bahwa OR terbesar ada pada pengukuran obesitas menggunakan indikator rasio LP/TB sebesar 2,68 demikian juga dengan nilai daerah AUC didapatkan 69 persen. Sedangkan dengan pengukuran menggunakan IMT OR 2,45 dan nilai AUC 67 persen dan pada pengukuran menggunakan indikator LP diperoleh OR 2,43, daerah AUC 68 persen.

Tabel 6
Kekuatan Hubungan dan Nilai AUC Per Indikator
Pengukuran Obesitas dengan Kejadian DMT2

Indikator Obesitas	OR _{adjust} (95% CI)	Nilai AUC	Nilai p (95% CI)
IMT	2,45 (1,66-3,62)	0,67	0,000 (0,62-0,72)
LP	2,43 (1,65-3,57)	0,68	0,000 (0,64-0,73)
rasio LP/TB	2,68 (1,79-4,01)	0,69	0,000 (0,64-0,73)

BAHASAN

Hasil *cut-off point* pengukuran IMT menurut WHO pada beberapa etnis Asia berbeda-beda tidak seperti yang dilakukan pada etnis Eropa/Kaukasoid. Hasil konsultasi para ahli WHO untuk Indonesia didapatkan kriteria obesitas jika $IMT \geq 26 \text{ kg/m}^2$ setelah dikontrol oleh faktor umur, jenis kelamin, etnis dan jika ditambah perhitungan persentase lemak tubuh didapatkan $IMT \geq 27 \text{ kg/m}^2$.⁷ Penelitian lain yang menilai hubungan obesitas dengan risiko diabetes berserta *cut-off point*nya menyimpulkan bahwa nilai *cut-off point* di Benua Asia bervariasi ada yang menggunakan nilai IMT $27-28 \text{ kg/m}^2$ sudah termasuk obesitas, ada pula yang menggunakan IMT $22-24 \text{ kg/m}^2$ sudah berisiko meningkatkan prevalensi DM menjadi dua kali lipat¹⁹. Namun sampai saat ini secara internasional kriteria obesitas masih tetap menggunakan klasifikasi baku WHO dimana $IMT \geq 30 \text{ kg/m}^2$.⁷

Pada penelitian ini *cut-off point* obesitas dengan $IMT \geq 26 \text{ kg/m}^2$ baik pada laki-laki maupun perempuan di Kelurahan Kebon Kalapa, Bogor menunjukkan hasil yang tidak berbeda jauh dengan hasil konsultasi para ahli WHO tentang *cut-off point* status gizi di Indonesia dan penelitian *case-control* yang dilakukan di RS Sanglah, Denpasar bahwa *cut-off point* $IMT \geq 26,2 \text{ kg/m}^2$ meningkatkan risiko terjadinya DMT2^{8,10}. Namun hasil tersebut berbeda dengan analisis lanjut Riskesdas 2007, didapatkan *cut-off point* IMT sebagai indikator risiko DM sebesar $\geq 23 \text{ kg/m}^2$ pada laki-laki dan $IMT \geq 24 \text{ kg/m}^2$ pada perempuan¹¹. Penelitian lain juga menunjukkan hasil bahwa *cut-off point* $IMT 23-25 \text{ kg/m}^2$.¹⁰ dan $IMT 24,38 \text{ kg/m}^2$ berisiko terjadinya DM¹². Hal ini berbeda karena sampel pada penelitian ini hanya menggambarkan populasi di Kelurahan Kebon Kalapa, Bogor, berbeda dengan data yang digunakan pada beberapa penelitian se-

belumnya. Selain itu *cut-off point* obesitas jika dikaitkan dengan komorbiditas dapat berbeda-beda pada populasi yang sama dalam waktu yang berbeda karena berhubungan dengan perubahan lingkungan, gaya hidup dan status social ekonomi⁷. Namun baik hasil penelitian ini maupun penelitian sebelumnya di Indonesia semakin membuktikan bahwa *cut-off point* obesitas yang ditetapkan WHO terutama jika dihubungkan dengan risiko tinggi penyakit, sudah tidak tepat untuk digunakan.

Cut-off point pengukuran LP pada laki-laki dan perempuan pada penelitian ini sama yaitu $LP \geq 81 \text{ cm}$. Bila dibandingkan dengan standar WHO, spesifisitas *cut-off point* yang diperoleh lebih rendah namun sensitifitas lebih baik artinya ada 63 orang obesitas dan terdiagnosa DMT2 dengan benar diantara 100 orang penyandang DMT2. Jika menggunakan *cut-off point* WHO spesifisitasnya memang lebih tinggi tapi sensitifitasnya lebih rendah dibanding hasil penelitian. Pada kasus ini lebih baik mendapatkan nilai positif palsu yang lebih tinggi daripada negatif palsu yang tinggi karena pemeriksaan ini untuk menentukan obesitas atau tidak, yang merupakan suatu test skrining terhadap risiko terjadinya DMT2. Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian yang dilakukan dari analisis lanjut data Riskesdas 2007 bahwa *cut off point* LP pada laki-laki $\geq 80 \text{ cm}$ dan perempuan $\geq 81 \text{ cm}$. Namun hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan pada beberapa pekerja perusahaan yang tersebar di beberapa provinsi di Indonesia menunjukkan *cut off point* LP berisiko pada laki-laki dan perempuan $\geq 86,25 \text{ cm}$.¹²

Nilai *cut-off point* LP tidak dibedakan berdasarkan jenis kelamin seperti yang telah ditetapkan WHO karena pada titik potong tersebut sensitifitas, spesifisitasnya sama, begitu juga nilai duga negatif lebih besar di-

bandingkan nilai duga positif. Namun untuk nilai *cut-off point* rasio LP/TB sensitifitasnya lebih rendah dibanding penetapan di bagan Ashwell namun spesifisitasnya lebih tinggi (Tabel 2). Penggunaan indikator LP/TB dalam menentukan status gizi masih jarang digunakan di Indonesia termasuk pada survei berskala nasional, sehingga belum ditemukan rujukan *cut-off point* nya. Pada penelitian ini dengan menggunakan *cut-off point* $\geq 0,53$ didapatkan prevalensi obesitas pada laki-laki 44 persen dan perempuan 62 persen, tidak berbeda jika menggunakan standar *cut-off point* $\geq 0,50$ (Tabel 3).

Untuk mengetahui probabilitas seseorang dengan hasil pengukuran positif obesitas dan benar mengalami DMT2 maka dilakukan perhitungan: nilai duga positif (NDP)/*predictive value positive (PVP)* dan untuk mengetahui probabilitas seseorang dengan hasil pengukuran negatif obesitas benar-benar tidak mengalami DMT2 dilakukan perhitungan: nilai duga negatif (NDN)/*predictive value negative (PVN)*^{20,21}. Pada tabel 2 menunjukkan bahwa probabilitas seseorang dikatakan obesitas dan terdiagnosa DMT2 ditunjukkan dari NDP IMT 0,14 atau 14 persen dan NDP LP dan LP/TB 0,15 atau 15 persen. Jika menilai AUC yang didapatkan dari ketiga indikator pengukuran tersebut tidak jauh berbeda. Nilai AUC 67-69 persen atau 0,67-0,69 menunjukkan bahwa bila dilakukan pemeriksaan status gizi pada 100 orang maka pemeriksaan tersebut akan memberikan kesimpulan yang benar dalam menentukan ada tidaknya DMT2 pada 67- 68 orang. Nilai AUC paling tinggi pada pengukuran dengan rasio LP/TB walaupun rentang 95 persen CI nya berhimpitan antara IMT, LP dan rasio LP/TB. Ketiga indikator tersebut tidak mungkin memiliki AUC yang maksimal karena pengukuran status obesitas bukan merupakan *gold standar* dari alat diagnostik tetapi sebagai salah satu alat skrining dalam memprediksi seseorang akan menjadi penyandang DMT2²¹.

Hubungan obesitas umum maupun obesitas sentral dengan terjadinya DMT2 memiliki hubungan yang kuat baik secara substansi maupun secara statistik. Hal serupa ditunjukkan juga pada penelitian yang dilakukan dari analisis lanjut data Riskesdas 2007 bahwa ada hubungan kejadian DM dengan obesitas sentral dengan OR 2,26 (95 persen; CI 1,77-2,88) dan obesitas umum dengan OR 1,03 (95 persen; CI 0,78-1,35)⁹,

begitu juga hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa obesitas abdominal atau sentral berhubungan dengan kejadian DM Tipe 2 (OR = 2,14, CI 95 persen: 1,7-2,71; $p < 0,001$)²².

Merujuk pada kekuatan asosiasi yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa probabilitas orang obesitas untuk menjadi penyandang DMT2 berkisar antara 71-73 persen dengan rentang *confidence interval* yang saling berhimpitan diantara ketiga pengukuran tersebut (Tabel 6). Misalnya rentang CI 95 persen dari OR pengukuran IMT yaitu 1,66-3,62, tampak batas bawah nilai itu berada juga pada rentang CI 95 persen pada OR pengukuran LP 1,65-3,57. Begitu juga batas atas nilai OR pada pengukuran LP berada pada rentang nilai CI 95 persen pada pengukuran IMT dan rasio LP/TB. Nilai probabilitas atau kekuatan hubungan lebih kuat pada rasio LP/TB namun rentang 95 persen CI nya paling lebar diantara IMT dan LP.

Hasil analisis yang dilakukan dapat menggambarkan populasi di Kelurahan Kebon Kalapa Kota Bogor karena pengambilan sampel dilakukan secara *random sampling*. Walaupun telah diupayakan mengurangi bias yang mungkin terjadi namun karena desain penelitian ini *cross sectional* tentu berakibat tidak adanya *temporal time relationship* yang jelas, sehingga antara kejadian diabetes mellitus dan obesitas dapat saling mendahului yang mengakibatkan aspek kausalitas menjadi kabur. Oleh karena itu perlu dilakukan meta analisis dari berbagai penelitian yang telah dilakukan di Indonesia dan penelitian prospektif pada populasi yang lebih luas dan beragam etnis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji ROC diperoleh nilai titik potong (*cut-off point*) obesitas yang dianggap paling valid mendeteksi DM adalah: IMT $\geq 26 \text{ kg/m}^2$, LP $\geq 81 \text{ cm}$, dan rasio LP/TB $\geq 0,53$. Namun demikian belum cukup baik untuk mendeteksi terjadinya DMT2 karena sensitifitas dan spesifisitas yang diperoleh masih rendah. Nilai OR, AUC dan 95 persen rentang CI dari ketiga indikator obesitas menunjukkan adanya kekuatan hubungan yang tidak jauh berbeda setelah dikontrol umur, riwayat keluarga, hipertensi dan aktivitas fisik walaupun ketiganya tidak cukup sebagai indikator akurat untuk memprediksi terjadinya DMT2.

SARAN

Dalam upaya promotif-preventif menurunkan kejadian DMT2, perlu dilakukan edukasi kepada masyarakat dan praktisi kesehatan dalam mengendalikan status gizi agar tidak berisiko. Serta untuk mengetahui *cut-off point* yang paling tepat perlu dilakukan penelitian pada populasi yang lebih luas dengan desain penelitian yang lebih tepat seperti *case-control* atau kohor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, dan Tim Penelitian Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular tahun 2011, atas kerjasama dan ijin dalam menggunakan data hasil penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

RUJUKAN

1. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas*, 6th edition. Belgium: IDF, 2013.
2. Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI. *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013*. Jakarta: Badan Litbangkes Kemenkes RI, 2013.
3. Persatuan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). *Konsensus pengendalian dan pencegahan Diabetes Mellitus tipe 2 di Indonesia*, 4th edition. Jakarta: PB PERKENI, 2011.
4. American Diabetes Assosiation. Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. *Diabetes Care*. 2003; 26: S51-61.
5. Decoda Study Group. BMI compared with central obesity indicators in relation to diabetes and hypertension in Asians. *Obesity*. 2008;16:1622-35.
6. Nyamdorj R, Qiao Q, Söderberg S, Pitkäniemi JM, Zimmet PZ, Shaw JE, et al. BMI compared with central obesity indicators as a predictor of diabetes incidence in Mauritius. *Obesity*. 2008;17:342-348.
7. WHO expert consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet*. 2004;363:157-63.
8. Chiu M, Austin PC, Manuel DG, Shah BR, Thu JV. Deriving ethnic-specific bmi *cut-off points* for assessing diabetes risk. *Diabetes Care*. 2011; 34:1741-1748.
9. Soetiarto F, Roselinda, Suhardi, Hubungan diabetes mellitus dengan obesitas berdasarkan indeks massa tubuh dan lingkaran perut data Riskesdas 2007. *Bulletin Penelitian Kesehatan*. 2010;38: 36-37.
10. Wiardani NK, Kusumayanti GAD. Indeks masa tubuh, lingkaran pinggang serta tekanan darah penderita dan bukan penderita diabetes mellitus. *Jurnal Ilmu Gizi*. 2010;1: 18-27.
11. Triwinarto A, Muljati S, Jahari AB. Cut-off point indeks massa tubuh (IMT) dan lingkaran perut sebagai indikator risiko diabetes dan hipertensi pada orang dewasa di Indonesia. *Penel Gizi Makan*. 2012;35:119-135.
12. Soegih R. BMI and WC cut-off for the risk of comorbidities of obesity in a population in Indonesia. *Med J Indones*. 2004;13: 241-245.
13. Harahap H, Widodo Y, Mulyati S. Penggunaan berbagai *cut-off* indeks massa tubuh sebagai indikator obesitas terkait penyakit degenerative di Indonesia. *Gizi Indon*. 2005;28:76-87.
14. WHO. *Report of WHO consultant obesity: preventing and managing the global epidemic*. Geneva:WHO Publisher, 2000.
15. WHO-IASO. *The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment*. Balmain: Health Communication Australia Limited, 2000.
16. WHO. *Report of a WHO expert consultation: waist circumference and waist-hip ratio*. Geneva: WHO Publisher, 2008.
17. Ashwell M. Charts based on body mass index and waist-to-height ratio to assess the health risks of obesity: a review. *The Open Obesity Journal*. 2011;3:78-84.
18. WHO. Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) Analysis Guide [cited 2013 March 31]. Available from: http://www.who.int/entity/chp/steps/resources/GPAQ_Analysis_Guide.pdf.

19. Odegaard AO, Lee HP, Koh WP, Yu MC, Vazques G, Pereira MA, Arakawa K. BMI and diabetes risk in Singaporean Chinese. *Diabetes Care*. 2009;32:1104-1106.
20. Gerstman BB. *Epidemiology kept simple: an introduction to traditional and modern epidemiology*, 2nd edition. Oxford: Wiley-Liss Inc.,2003.
21. Dahlan S. *Penelitian diagnostik: dasar-dasar teoritis dan aplikasi dengan program SPSS dan stata*. Jakarta: Salemba Medika, 2009.
22. Freemantle N, Holmes J, Hockey A, Kumar S. Meta Analysis : how strong is the association between abdominal obesity and the incidence of type 2 diabetes?. *International Journal of Clinical Practice*. 2008;62:1391-6.