



Sensitifitas dan Spesifisitas IMT dan Lingkar Perut Sebagai Indikator Risiko Diabetes Mellitus

*Sensitivity and Specificity of BMI and Abdominal Circumference as Indicators
of Diabetes Risks*

Yosi Irene Putri¹, Ali Rosidi²

¹ Magister Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang

² Program Studi Ilmu Gizi Universitas Muhammadiyah, Semarang

Email: ¹yireneputri@gmail.com, ²alirhesa@yahoo.co.id

ABSTRAK

Peningkatan prevalensi obesitas akan meningkatkan risiko terjadinya diabetes mellitus. IMT (Indeks Massa Tubuh) dan LP (pengukuran lingkar perut) merupakan pengukuran untuk menilai seseorang termasuk kegemukan atau tidak serta merupakan indikator terbaik dalam menentukan risiko terjadinya diabetes. melihat sensitivitas dan spesifisitas IMT dan LP sebagai indikator risiko diabetes dan menggunakan *Receiver Operator Characteristic Curve* (ROC). Desain penelitian ini adalah observasional (*cross sectional*). Data yang digunakan adalah data sekunder dari hasil penelitian tentang sindrom metabolik di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat tahun 2014, dengan sampel 58 orang dewasa. kriteria inklusi umur 30-60 tahun, melakukan pemeriksaan gula darah dan kriteria eksklusi perempuan hamil. Rata-rata adalah IMT 25,18 kg/m². Uji sensitivitas dan spesifisitas IMT baik sebagai indikator risiko diabetes adalah > 25 kg/m² (Se 87% dan Sp 76%) sedangkan, pada LP baik sebagai indikator risiko diabetes adalah 90 cm pada laki-laki dan 80 pada perempuan (Se 91% dan Sp 58%). Analisis dengan ROC menunjukkan bahwa kombinasi sensitifitas dan spesifisitas yang optimal (>0,8) adalah pada IMT 25,6 kg/m² dengan Se 87% dan Sp 83% untuk risiko diabetes. LP lebih baik dibandingkan dengan IMT bila digunakan sebagai indikator risiko terjadinya diabetes. Pengukuran antropometri yaitu tinggi badan, berat badan dan lingkar perut dapat dilakukan secara rutin dan berkala untuk mendeteksi terjadinya sindrom metabolik atau terjadinya risiko diabetes.

KATA KUNCI: Diabetes, Sensitivitas, Spesifisitas, IMT, Lingkar Perut

ABSTRACT

Increased prevalence of obesity has an impact on increasing the risk of diabetes mellitus. BMI (Body Mass Index) and abdominal circumference are measure to assess a person including obesity or not and the best indicator in determining the risk of developing diabetes. This study aims to assess sensitivity and specificity of BMI and abdominal circumference as an indicator of diabetes risk and using Receiver Operator Characteristic Curve (ROC). The



design of this study was observational (cross sectional). The data used are secondary data from the results of research metabolic syndrome on adults at Health Laboratory Hall, West Sumatera Province in 2014, with 58 people. inclusion criteria aged 30-60 years, blood glucose examination and exclusion criteria of pregnant women. Shows that the average of BMI are 25,18 kg/m². The test of sensitivity and specificity of BMI as both an indicator of diabetes risk was > 25 kg/m² (Se 87% and Sp 76%) whereas, in both abdominal circumference as an indicator of diabetes risk was 90 cm in men and 80 in women (Se 91% Sp 58%). Analysis with ROC showed that the optimum sensitivity and specificity combination (> 0.8) was at 25.6 kg/m² BMI with Se 87% and Sp 83% for diabetes risk. abdominal circumference is better than BMI when used as an indicator of diabetes risk. Anthropometric measurements of height, weight and abdominal circumference can be done regularly and periodically to detect the occurrence of metabolic syndrome or the risk of diabetes.

KEY WORDS: *Diabetes, sensitivity; specificity, BMI, abdominal circumference*

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 seseorang mengalami kegemukan atau tidak. Orang gemuk memiliki risiko untuk terkena penyakit degeneratif salah satunya adalah diabetes mellitus. Selain itu, pengukuran lingkaran perut juga merupakan indikator penentuan status gizi untuk mengidentifikasi seseorang mengalami kegemukan atau tidak.^{2, 3} Penumpukan lemak pada bagian perut yang disebut juga dengan obesitas abdominal/ sentral yang merupakan risiko untuk terjadinya penyakit degeneratif yaitu diabetes, hipertensi, dan risiko penyakit kardiovaskuler.⁴

Obesitas umum dapat diukur dengan menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT), sedangkan obesitas sentral dapat diukur dengan ukuran lingkaran perut (LP). Nilai IMT diperoleh dengan cara membagi berat

badan (dalam satuan kg) dengan kuadrat dari tinggi badan (dalam meter) atau BB/TB, sedangkan nilai LP diperoleh dari hasil pengukuran LP (dalam satuan cm).⁵ LP lebih banyak digunakan secara klinis untuk menilai obesitas abdominal, dengan mengukur lemak yang terpusat di perut.⁶

Sensitifitas (*true positive*) untuk melihat kemampuan dari suatu tes untuk mengklasifikasikan dengan benar individu yang berisiko terhadap suatu penyakit, sedangkan spesifisitas (*false positive*) untuk melihat kemampuan dari suatu tes untuk mengklasifikasikan dengan benar individu bebas dari risiko penyakit.⁷ Indikator yang dianggap cukup sensitif tersebut adalah lingkaran perut. Beberapa hasil penelitian menunjukkan, LP merupakan prediktor terbaik untuk risiko penyakit degeneratif.⁶ Oleh karena itu, penelitian ini melihat sensitifitas dan spesifisitas IMT dan lingkaran perut sebagai indikator diabetes mellitus.

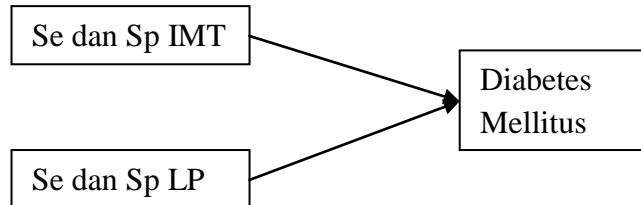
METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional (*cross sectional*). Sumber data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data tahun 2014 mahasiswa gizi



Poltekkes Kemenkes Padang. Populasi orang dewasa yang memeriksakan kesehatan di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat, dengan jumlah sampel 58 orang dewasa yang diambil dengan cara *accidental sampling*. Kriteria inklusi berdomisili di Padang, umur 30-60 tahun, melakukan

pemeriksaan gula darah dan kriteria eksklusi perempuan hamil. Pada hasil pengukuran IMT yang berisiko $> 25 \text{ kg/m}^2$.⁸ Pada Lingkar perut yang berisiko $\geq 90 \text{ cm}$ pada laki-laki dan $\geq 80 \text{ cm}$ pada wanita.⁹ Diabetes merupakan variabel terikat, sedangkan lingkar perut adalah variabel bebas.



Gambar 1. Kerangka Pikir Analisis

Teknik analisis data menggunakan uji diagnostik, yaitu menguji validitas (sensitivitas dan spesifisitas IMT dan lingkar perut untuk mengidentifikasi kegemukan; nilai prediksi negatif dan nilai prediksi positif; Likelihood Ratio LR (+) dan LR (-); kurva ROC. Hasil uji sensitivitas dan spesifisitas diinterpretasikan amat baik (Se dan Sp $> 90\%$); baik ($70\% > \text{Se dan Sp} < 90\%$); Cukup baik ($60\% > \text{Se dan Sp} < 70\%$); Kurang baik ($\text{Se dan Sp} < 60\%$). *Area under curve* (AUC) pada kurva ROC untuk menentukan kekuatan diagnostik dari pengukuran lingkar perut dalam mengidentifikasi risiko diabetes. Interpretasi nilai AUC adalah sangat lemah ($>50-60\%$); lemah ($>60-70\%$); sedang ($>70-80\%$); baik ($>80-90\%$); sangat baik ($90-100\%$).

Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan SPSS (*version 16*). Uji Normalitas menggunakan *Kolmogorov-smirnov* ($n > 50$). Analisis univariat untuk melihat nilai *mean*, standar deviasi untuk data yang berdistribusi normal, rerata geometrik untuk data yang berdistribusi normal melalui transformasi menggunakan $\text{Lg}10$. Serta melihat analisis dengan ROC untuk melihat kombinasi optimal dari sensitifitas dan spesifisitas dari IMT.

HASIL

Berdasarkan dengan kriteria inklusi umur 30-60 tahun, melakukan pemeriksaan gula darah di Balai Laboratorium Provinsi Sumatera Barat dan kriteria eksklusi perempuan hamil.



Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	n	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	31	53,4
Wanita	27	46,6
Kategori Umur		
30-49	20	34,5
50-60	38	65,5

Jenis kelamin responden hampir sama banyak yaitu 53,4% laki laki dan 46,6 % wanita. Kategori umur responden lebih banyak yang berumur 50-60 tahun yaitu 65,5%.

Antropometri

Rata-rata/median dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan pengukuran, rata rata IMT adalah 25,18 kg/m². Berdasarkan IMT maka rata-ratanya sudah termasuk dalam kategori peningkatan risiko mengalami penyakit degeneratif.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Antropometri

Variabel	Mean /Median
Berat badan*	64(48 – 90)
Tinggi badan	161,02 ± 9,28
IMT	25,18 ± 2,84
Lingkar perut*	90(73 – 125)

*data tidak berdistribusi normal

Sensitifitas dan Spesifisitas

Sensitivitas adalah kemampuan tes untuk menunjukkan individu mana yang menderita sakit dari seluruh populasi yang

benar-benar sakit. Sedangkan Spesifisitas adalah kemampuan tes untuk menunjukkan individu mana yang tidak menderita sakit dari mereka yang benar-benar tidak sakit.

Tabel 3. Sensitifitas dan Spesifisitas

		Diabetes Mellitus		TOTAL
		Berisiko	Tidak Berisiko	
IMT	Positif	21	8	29
	Negatif	3	26	29
TOTAL		24	34	58
Lingkar Perut	Positif	22	14	36
	Negatif	2	20	22
TOTAL		24	34	58



Hasil analisis terdapat 24 responden yang berisiko diabetes dengan 3 responden yang mempunyai tes IMT yang negatif sementara 2 responden yang mempunyai tes LP yang negatif. Sedangkan, yang tidak

memiliki risiko diabetes sebanyak 34 responden dengan 8 responden memiliki hasil tes positif IMT sementara 14 responden memiliki hasil tes positif IMT.

Tabel 4. Hasil Uji Diagnostik Indikator

Parameter	IMT	LP
Sensitivitas	0,87	0,91
Spesifisitas	0,76	0,58
PPV	0,72	0,61
NPV	0,90	0,91
LR (+)	3,63	2,22
LR (-)	5,76	7,25

IMT terhadap diabetes mempunyai nilai sensitivitas 87% dan spesifisitas 76%. Sedangkan, pengukuran LP terhadap diabetes mempunyai nilai sensitivitas 91% dan spesifisitas 58%.

Proporsi responden yang IMT tesnya positif dan betul-betul memiliki risiko diabetes pada pengukuran ini (PPV) adalah 72%. Sedangkan, proporsi responden yang IMT tesnya negatif dan betul-betul tidak memiliki risiko diabetes pada pengukuran ini (NPV) adalah 90%. Proporsi responden yang LP tesnya positif dan betul-betul memiliki risiko diabetes pada pengukuran ini (PPV) adalah 61%. Sedangkan, proporsi responden yang LP tesnya negatif dan betul-betul tidak memiliki risiko diabetes pada pengukuran ini (NPV) adalah 91%.

Pada data IMT terhadap diabetes mempunyai nilai true positif (TPR) 0,87, false positif (FPR) 0,24, true negatif (TNR) 0,76 dan false negatif (FNR) 0,13. Sedangkan pada data LP terhadap diabetes mempunyai nilai true positif (TPR) 0,91, (FPR) false positif (TNR) 0,41, true negatif 0,58 dan false negatif 0,08.

Pada pengukuran IMT hasil tes positif baik (*Very good*) karena

mempunyai nilai LR (+) lebih dari 1 (3,63). Hal ini menunjukkan 3,63 kali kemungkinan hasil tes positif terjadi pada kelompok populasi yang berpenyakit dibandingkan hasil tes positif pada kelompok yang tidak berpenyakit. Sedangkan, hasil tes negatif kurang baik (*useless*) karena seharusnya nilai LR (-) lebih dari 1 (5,76). Hasil tes ini menunjukkan 5,76 kali sebuah hasil tes (-) terjadi pada kelompok yang berpenyakit dibanding kelompok yang tidak berpenyakit.

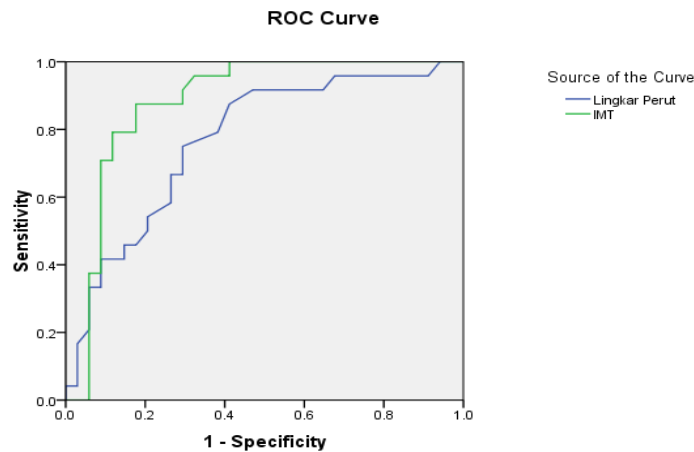
Pada pengukuran LP hasil tes positif baik hasil tes positif cukup (*fair*) karena mempunyai nilai LR (+) lebih dari 1 (2,22). Hal ini menunjukkan 2,22 kali kemungkinan hasil tes positif terjadi pada kelompok populasi yang berpenyakit dibandingkan hasil tes positif pada kelompok yang tidak berpenyakit. Sedangkan, hasil tes negatif tidak baik (*useless*) karena seharusnya nilai LR (-) lebih dari 1. Hasil tes ini menunjukkan 7,25 kali sebuah hasil tes (-) terjadi pada kelompok yang berpenyakit dibanding kelompok yang tidak berpenyakit.

Kurva ROC



Kurva ROC menunjukkan Titik temu tawar menawar (trade off) antara true positive rate (sensitivitas) dengan false positive rate (1-spesifisitas), karena setiap peningkatan sensitivitas akan disertai dengan penurunan spesifisitas. Dalam hal ini sumbu Y adalah sensitivitas (true

positif rate) dan sumbu X nya adalah 1-spesifisitas (false positive rate). Makin kurva mendekati ke kiri dan ke atas ruang ROC, tes makin akurat dan makin kurva mendekati garis diagonal tes makin kurang akurat.



Gambar 2. Kurva ROC (Receiver-Operating Characteristic) untuk Cut-off Point IMT dan Lingkar Perut pada orang dewasa dengan Risiko Diabetes

Kurva ROC untuk IMT dan LP tampak berdekatan dengan AUC 0,88 untuk IMT dan 0,77 untuk lingkar perut terhadap diabetes. Nilai AUC pada IMT ini menunjukkan bahwa pengukuran IMT baik (*good*) sebagai indikasi risiko diabetes dan dapat menentukan responden mana yang berisiko diabetes dan yang tidak berisiko. Namun untuk LP nilai AUC adalah antara 0,70-0,80 yang berarti bahwa LP cukup (*fair*) sebagai indikasi risiko diabetes.

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. Berdasarkan Tabel 5 didapatkan bahwa kombinasi sensitifitas dan spesifisitas yang optimal (>0,8) adalah pada IMT 25,6 kg/m² dengan Se 0,87 dan Sp 0,83 untuk risiko diabetes.

Tabel 5. Area Under the ROC Curve (AUC), Sensitifitas, Spesifisitas dari IMT dan Lingkar Perut

Parameter	Cut-Off	Sensitivity	1-Specificity	Specificity
	0,00	1,00	1,00	0,00
31,8	19,7	1,00	0,97	0,03
	20,6	1,00	0,94	0,06
	21,0	1,00	0,91	0,09



21,4	1,00	0,85	0,15
21,8	1,00	0,82	0,18
21,9	1,00	0,79	0,21
22,2	1,00	0,76	0,24
22,4	1,00	0,73	0,27
22,5	1,00	0,58	0,42
22,6	1,00	0,52	0,48
22,8	1,00	0,50	0,50
23,1	1,00	0,47	0,53
23,5	1,00	0,44	0,56
23,8	1,00	0,41	0,59
24,0	0,95	0,41	0,59
24,1	0,95	0,38	0,62
24,2	0,95	0,35	0,65
24,3	0,95	0,32	0,68
24,5	0,91	0,29	0,71
24,6	0,87	0,29	0,71
24,8	0,87	0,26	0,74
25,1	0,87	0,23	0,77
25,4	0,87	0,20	0,80
25,6	0,87	0,17	0,83
25,8	0,83	0,17	0,83
25,9	0,79	0,17	0,83
26,1	0,79	0,14	0,86
26,2	0,79	0,11	0,89
26,3	0,75	0,11	0,89
26,4	0,70	0,11	0,89
26,7	0,70	0,08	0,92
26,9	0,66	0,08	0,92
27,0	0,58	0,08	0,92
27,1	0,54	0,08	0,92
27,2	0,50	0,08	0,92
27,4	0,41	0,08	0,92
27,5	0,37	0,08	0,92
27,6	0,37	0,05	0,95
27,7	0,29	0,05	0,95
28,1	0,25	0,05	0,95
28,5	0,20	0,05	0,95
28,7	0,16	0,05	0,95
29,3	0,12	0,05	0,95
29,9	0,08	0,05	0,95
30,3	0,04	0,05	0,95
30,5	0,00	0,05	0,95
30,7	0,00	0,02	0,98



BAHASAN

Analisis dilakukan terbatas pada sampel dengan rentang umur antara 30-60 tahun. Alasan dibatasinya analisis pada rentang tersebut adalah karena menurut data rata-rata LP dan IMT sudah terjadi kenaikan yang cukup tajam pada kelompok umur 30-60 tahun. Selain itu, pada penelitian di beberapa negara pengelompokan umur >40 tahun mulai terjadinya sindrom metabolik salah satunya peningkatan kadar gula darah.

Dalam pembuatan suatu alat tes atau instrument untuk screening hendaknya alat tes atau instrumen tersebut harus valid atau dapat dengan tepat mengukur apa yang hendak diukur. Validitas berkaitan dengan “ketepatan” dengan alat ukur sehingga suatu tes harus sangat sensitif, sehingga dapat diketahui semua kasus yang diduga positif. Baru pada tahap selanjutnya, hasil uji hendaknya lebih spesifik, untuk menyingkirkan kasus-kasus false positive dari pemeriksaan pertama sehingga screening bertingkat dua.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam suatu alat screening, antara lain adalah seberapa besar nilai sensitivitas dan spesifisitas serta seberapa besar nilai positif dan negatif “predictive value”nya. Seperti diketahui bahwa sensitivitas adalah probabilitas hasil tes menunjukkan hasil positif, jika pada gold standard hasilnya positif, sedangkan spesifisitas adalah probabilitas hasil tes menunjukkan hasil negatif, jika pada gold standard hasilnya negatif.

Indeks Massa Tubuh (IMT)

AUC untuk IMT baik mempunyai nilai AUC >0,9 terhadap risiko diabetes. Hal ini berarti bahwa IMT mempunyai kemampuan yang baik atau akurat untuk

mendeteksi terjadinya diabetes.⁴ Namun demikian berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa jika *cut-off* >25,6 kg/m² untuk IMT digunakan untuk menentukan risiko diabetes, maka kemampuan IMT untuk mendeteksi risiko diabetes dan tidak diabetes baik.

Indikator yang digunakan untuk mengukur obesitas diantaranya adalah pengukuran lingkaran perut, rasio lingkaran pinggang-panggul (RLPP) dan IMT. Kelemahan pengukuran antropometri dengan IMT adalah tidak dapat menilai distribusi lemak dalam tubuh sehingga kurang sensitif untuk menentukan obesitas abdominal dan sensitif terhadap pendeteksian penyakit degeneratif.¹⁰

Dalam perhitungan ini sensitifitas dan spesifisitas yang tinggi adalah LP daripada IMT. Tetapi dalam nilai AUC sensitifitas tertinggi adalah nilai IMT dari pada LP. Untuk mendeteksi kejadian sindrom metabolik antropometri yang sensitif adalah LP karena sensitif untuk menentukan obesitas abdominal.

Proporsi responden yang IMT ternyata positif dan betul-betul memiliki risiko diabetes pada pengukuran ini (PPV) adalah 72%. Sedangkan, proporsi responden yang IMT ternyata negatif dan betul-betul tidak memiliki risiko diabetes pada pengukuran ini (NPV) adalah 90%.

Lingkar Perut (LP)

Berdasarkan analisis ROC, lingkaran perut mempunyai AUC 0,77 yang berarti cukup baik digunakan sebagai indikator risiko diabetes. Kriteria diagnosis NCEP ATP III adalah perbedaan nilai “normal” lingkaran perut antara berbagai jenis etnis. Untuk orang Asia dewasa batasan ukuran lingkaran perut “normal” lebih kecil dibandingkan dengan orang Kaukasia atau Eropa, oleh karena itu pada tahun 2000



WHO mengusulkan lingkaran perut untuk orang Asia > 90 cm untuk pria dan untuk wanita > 80 cm sebagai batas ukuran obesitas sentral. Sejak tahun 2003 di klinik kami untuk mendiagnosis sindrom metabolik telah menggunakan kriteria NCEP ATP III yang dimodifikasi dengan mengganti batasan lingkaran perut obesitas sentral dengan kriteria baru yang sesuai untuk orang Asia.¹¹

Proporsi responden yang LP tesnya positif dan betul-betul memiliki risiko diabetes pada pengukuran ini (PPV) adalah 61%. Sedangkan, proporsi responden yang LP tesnya negatif dan betul-betul tidak memiliki risiko diabetes pada pengukuran ini (NPV) adalah 91%.

Pengukuran LP untuk mendeteksi obesitas sentral merupakan indikator dari sindrom metabolik. Beberapa penelitian menyebutkan obesitas sentral dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit degeneratif salah satunya adalah penyakit diabetes.

SIMPULAN DAN SARAN

Lingkar perut mempunyai kemampuan yang sangat baik daripada IMT sebagai indikator penentuan risiko diabetes. tetapi untuk penentu indikator risiko tidak diabetes baik pada pengukuran IMT dan kurang baik pada pengukuran lingkaran perut. Hasil penelitian ini merekomendasikan penggunaan *cut-off* untuk indikator risiko diabetes adalah 25,6. Berdasarkan nilai AUC, IMT mempunyai kemampuan yang lebih baik dari lingkaran perut sebagai indikator penentu risiko diabetes. Berdasarkan analisis disarankan untuk melakukan pengukuran antropometri yaitu tinggi badan, berat badan dan lingkaran perut untuk mendeteksi terjadinya sindrom metabolik. Lingkaran perut lebih baik dibandingkan dengan IMT bila digunakan sebagai indikator risiko terjadinya

diabetes.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada alumni Poltekkes Kemenkes Padang yang telah memberikan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas 2010), Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Dagan SS SS, Novikov I, Dankner R. Waist 6. circumference vs body mass index in association with cardiorespiratory fitness in healthy men and women: a cross sectional analysis of 403 subjects. *Nutr J* 2013;12:12.
- Despres JP. Body Fat Distribution and Risk of Cardiovascular Disease an Update. *Circulation*. 2012; 126: 1301-1313.
- Foy CG HF, Haffner SM, Norris JM, Rotter JI, 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.
- Gastaldelli A. Abdominal Fat: Does It Predict the Development of Type 2 Diabetes? *Am J Clin Nutr*. 2008; 87: 1118-9.
- H. Amalia RA, Armilawati. Hipertensi dan Faktor Resikonya dalam Kajian Epidemiologi,. Makasar: FKM UNHAS; 2007.
- Indriati E. Antropometri untuk Kedokteran K, Gizi dan Olah Raga. Yogyakarta: Citra Aji Parama, 2010.



NCEP-ATP III (2001). Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection E, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). JAMA 285, 2486–2497.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar: RISKESDAS 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2013.

Parikh R MA, Parikh S, Sekhar GC, Thomas R. Understanding and Using Sensitivity, Specificity, and Predictive Values. Indian J Ophthalmol. 2008; 56(1): 45–50.

World Health Organization. The AsiaPacific perspective: Redefining obesity and its treatment. (WPRO W, the International Association for Study of Obesity and the international Obesity Task Force), Geneva: WHO, 2000.