

HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN KADAR GULA DARAH PUASA PADA PEGAWAI SEKRETARIAT DAERAH PROVINSI RIAU

Muhammad Arif,
Yanti Ernalina
Dani Rosdiana
arifsmuhammad21@gmail.com

ABSTRACT

The Incidence of type 2 Diabetes Mellitus in Indonesia tends to increase in last 10 years. This has become a more serious problem especially since diabetes is often undiagnosed due to severe complications occur on long period enough (undiagnosed DM). Because of that screening for blood glucose levels is necessary to detect diabetes mellitus. On the other hand several studies found that Body Mass Index (BMI) also has correlation too with blood glucose levels. Civil servants is a group of people at high risk of developing obesity, where obesity itself is one of risk factor for increased level of blood glucose. The measurements of fasting blood glucose with enzymatic method and body mass index in 43 civil servans of Sekretariat Daerah Provinsi Riau which whom never diagnosed as diabetes mellitus has been tested. And the correlation between the BMI and fasting blood glucose has been computed. Spearman test result the P scores is 0.276 ($P>0.05$) and therefore concludes that there is no correlation between Body Mass Index and Fasting Blood Glucose in this research

Keywords : *Diabetes Mellitus, Body Mass Index, Fasting Blood Glucose, Civil servants*

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu keadaan yang dapat menurunkan kualitas hidup, meningkatkan angka kesakitan dan kematian.¹ Pada DM terjadi peningkatan kadar gula darah yang disebabkan oleh kekurangan atau bahkan tidak adanya produksi insulin.² Pada kebanyakan Negara berkembang, termasuk Indonesia, angka kejadian diabetes melitus tipe 2 cenderung meningkat dalam kurun waktu 10 tahun terakhir.^{2,3}

Indonesia menduduki peringkat ke tujuh diabetes di dunia pada tahun 1995 dengan jumlah penderita sekitar 4,5 juta jiwa. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan Indonesia akan menduduki peringkat ke lima diabetes di dunia pada tahun 2025 dengan jumlah penderita sekitar 12,4 juta jiwa.² Menurut Riskesdas (Riset Kesehatan Dasar) tahun 2007, prevalensi diabetes melitus di daerah perkotaan Riau mencapai 10,2% sedangkan rerata nasional hanya 5,7%. Riau termasuk dalam 12 provinsi yang mempunyai prevalensi lebih tinggi dari rerata nasional. Riau menempati peringkat ketiga tertinggi prevalensi diabetes melitus setelah Kalimantan Barat dan Maluku Utara.⁴

Diabetes melitus sering tidak terdiagnosa karena perjalanan penyakit ini untuk menjadi komplikasi yang berat berlangsung cukup lama sehingga harus dilakukan pemeriksaan gula darah untuk mendiagnosa diabetes.⁵ *American Diabetes Association* (ADA)

menganjurkan bahwa perlu dilakukan skrining rutin diabetes sejak umur 45 tahun. Dengan adanya deteksi dini dan pengobatan yang tepat dapat memperlambat perkembangan kondisi prediabetes menjadi diabetes melitus.⁶

Obesitas dan kelebihan berat badan berhubungan dengan peningkatan resiko kejadian diabetes melitus.⁷⁻⁹ Kontrol berat badan penting dalam manajemen diabetes dan pencegahan perkembangan prediabetes menjadi DM.^{10,11} Salah satu cara sederhana yang umum digunakan untuk menentukan obesitas ini adalah dengan mengukur Indeks Massa Tubuh (IMT).¹² Pada penelitian di Hongkong ditemukan fakta bahwa terjadi peningkatan kadar gula darah seiring dengan peningkatan IMT.¹²

Masyarakat perkantoran memiliki faktor risiko yang lebih tinggi mengalami obesitas maupun diabetes melitus. Adanya peningkatan kesejahteraan pegawai akan meningkatkan pendapatan rumah tangga pegawai tersebut. Penelitian sebelumnya menyebutkan pendapatan rumah tangga berhubungan positif dengan kejadian obesitas.^{13,14} Peningkatan kesejahteraan pegawai dapat mengakibatkan perubahan pola hidup pegawai dimana terjadi peningkatan konsumsi makanan dan penurunan aktifitas fisik.^{13,14}

Pegawai Sekretariat Daerah Provinsi Riau merupakan bagian dari masyarakat perkantoran di Pekanbaru yang berisiko tinggi

terhadap kemungkinan mengalami obesitas dan diabetes melitus tersebut. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk mengidentifikasi pengaruh IMT terhadap kadar gula darah puasa pada pegawai Sekretariat Daerah Provinsi Riau sebagai salah satu wilayah kerja perkantoran yang ada di Kota Pekanbaru.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian analitik dengan menggunakan desain *cross sectional*. Penelitian dilakukan di bagian umum pemerintahan sekretariat daerah Provinsi Riau, pada bulan November 2012-Desember 2013.

Rumus besar sampel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rumus penelitian korelatif sebagai berikut¹⁵ :

$$n = \left\{ \frac{Z_{\alpha} + Z_{\beta}}{0,5 \ln[(1+r)/(1-r)]} \right\}^2 + 3$$

Keterangan :

- n = besar sampel
- Z = deviat baku alfa
- Z = deviat baku beta
- r = korelasi minimal yang dianggap bermakna

Jumlah sampel minimal berdasarkan rumus diatas dengan nilai Z dan Z 15% dan r = 0,4 adalah 37 subjek. Pemilihan sampel dilakukan secara *Consecutive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.²¹ Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pegawai Sekretariat Daerah Provinsi Riau

yang belum pernah didiagnosis diabetes melitus sebelumnya oleh dokter, sebelum pemeriksaan telah berpuasa selama 8-10 jam dan bersedia menjadi sampel dalam penelitian ini (mengisi *informed consent*). Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah , pegawai yang sedang hamil pada saat pemeriksaan, punya riwayat perdarahan seperti hemofilia dan dalam keadaan sakit saat dilakukan pemeriksaan.

Unit Etika Penelitian dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Riau telah memberikan persetujuan etik pada penelitian ini dengan nomor 132/UN19.1.28/UEPKK/2012.

Responden yang didapatkan pada penelitian ini berjumlah 43 orang dan telah menandatangani *informed consent* serta belum pernah didiagnosis diabetes melitus sebelumnya, sampel darah venanya diambil sebanyak 3-5 ml untuk dilakukan pemeriksaan kadar gula darah puasa, kemudian diukur tinggi badan dan berat badan untuk dinilai IMT-nya. Sebelumnya subjek telah diminta untuk berpuasa selama lebih kurang 8 jam.

Pemeriksaan gula darah puasa dilakukan dengan metode enzimatis di Laboratorium Klinik Universitas Riau. IMT diukur dengan rumus berat badan di bagi tinggi badan dikuadratkan. Setelah itu dicari hubungan antara kedua variabel ini dengan menggunakan rumus korelasi Spearman. Data kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus analitik

korelatif, sampel minimal untuk penelitian ini adalah sebanyak 37 responden. Pada penelitian ini didapatkan total responden adalah sebanyak 43 yang terdiri dari 24 responden berjenis kelamin laki-laki (55,8%) dan 19 responden berjenis kelamin perempuan (44,2%).

Tabel 4.1 Karakteristik responden penelitian.

Variabel	N	%
Jenis kelamin		
• Laki-laki	24	55,8
• Perempuan	19	44,2
Usia (tahun)		
• 45	22	51,2
• > 45	21	48,8
Tingkat pendidikan		
• Rendah	1	2,4
• Menengah	10	23,8
• Tinggi	32	73,8

Beberapa faktor risiko mayor yang berpengaruh terhadap kejadian diabetes melitus tipe 2 antara lain adalah ; umur lebih dari 45 tahun, riwayat keluarga DM, Ras, riwayat toleransi gula darah terganggu, riwayat gula darah puasa terganggu, hipertensi, dislipidemia dan riwayat diabetes gestasional atau melahirkan bayi dengan berat badan lahir lebih dari 4 kg.⁶ Teori lain menyebutkan bahwa jenis kelamin mempengaruhi sensitivitas insulin dan otot rangka laki-laki lebih resisten terhadap insulin dibandingkan perempuan.² Pada penelitian ini, hanya terdapat 1 orang responden mengidap diabetes melitus dengan jenis kelamin laki-laki, selain itu teridentifikasi juga 2 orang responden dikategorikan

sebagai glukosa darah puasa terganggu, 1 laki-laki dan 1 perempuan. Namun tidak dapat diambil kesimpulan bahwa laki-laki lebih cenderung untuk mengalami diabetes dibandingkan perempuan dikarenakan jumlah responden yang dibandingkan sangat minimal.

Satu orang responden yang ditemukan mengidap diabetes melitus pada penelitian ini berusia diatas 45 tahun. Sementara pada responden dengan glukosa darah puasa terganggu satu orang berusia diatas 45 tahun dan satu orang berusia kurang 45 tahun. Hal ini membuktikan bahwa memang ternyata umur lebih dari 45 tahun meningkatkan risiko seseorang untuk mengidap diabetes melitus. Sesuai dengan anjuran *American Diabetes Association (ADA)* sebaiknya perlu dilakukan skrining rutin diabetes sejak umur 45 tahun. Dengan adanya deteksi dini dan pengobatan yang tepat diharapkan dapat memperlambat perkembangan atau mencegah kondisi prediabetes menjadi diabetes melitus.⁶

Data indeks massa tubuh dari total 43 responden adalah sebagai berikut.

Tabel 4.2. Data indeks massa tubuh

Status gizi (IMT) (kg/m ²)	N	%
• Mean		25,74
• Median		25
• Modus		24,17
	N	%
• Berat badan kurang	0	0

• Normal	8	18,6
• Berat badan lebih	13	30,2
• Obesitas I	17	39,5
• Obesitas II	5	11,6

Dari nilai indeks massa tubuh (IMT) pada pegawai sekretariat daerah Provinsi Riau didapatkan data nilai rerata (*mean*) dari status gizi adalah 25,74 kg/m², nilai tengahnya (*median*) adalah 25 kg/m² dengan nilai tersering muncul (*modus*) adalah 24,17 kg/m². Berat badan normal berjumlah 8 responden (18,6%), berat badan lebih berjumlah 13 responden (30,2%), obesitas I berjumlah 17 responden (39,5%), obesitas II berjumlah 5 responden (11,6%) dan tidak ada responden yang memiliki nilai IMT dengan berat badan kurang. Data yang terbanyak adalah responden dengan status gizi obesitas I sebesar 39,5%. Hasil ini sesuai dengan penelitian Elya Suganti pada tahun 2007 yang mengatakan bahwa peningkatan kesejahteraan pegawai berhubungan positif dengan kejadian obesitas.^{13,14}

Peningkatan kesejahteraan pegawai dapat mengakibatkan perubahan pola hidup pegawai dimana terjadi peningkatan konsumsi makanan, selain itu penerapan waktu kerja selama 8 jam menyebabkan pegawai kekurangan waktu untuk berolah raga sehingga terjadilah penurunan aktifitas fisik sedangkan asupan kalori tetap tinggi hal ini pada kemudiannya akan menimbulkan obesitas.^{13,14} Dari penelitian yang juga dilakukan pada pegawai di

kantor bupati kabupaten Jeneponto Sulawesi selatan didapatkan hasil bahwa pola hidup sedentarian dan maraknya ketersediaan akses teknologi dan transportasi memiliki kaitan yang sangat erat terhadap kejadian obesitas dan untuk menekan dampak obesitas ini, perlu adanya peningkatan aktifitas fisik seperti olahraga yang rutin, sehingga dapat meminimalkan risiko kejadian obesitas.¹⁶ Peningkatan kesejahteraan dan pertumbuhan ekonomi berperan dalam peningkatan prevalensi obesitas karena secara langsung mengubah gaya hidup masyarakat menjadi gaya hidup sedenter dan tidak sehat.¹⁷

Data kadar gula darah puasa dari total 43 responden adalah sebagai berikut.

Tabel 4.3. Data kadar gula darah puasa

Kadar gula darah puasa (mg/dL)	
• <i>Mean</i>	79,72
• <i>Median</i>	77
• <i>Modus</i>	78
	N %
• Bukan DM	40 93
• Gula darah puasa terganggu	2 4,7
• DM	1 2,3

Pemeriksaan kadar gula darah puasa pada responden menggunakan sampel darah vena. Berdasarkan kriteria dari WHO, ditemukan dari hasil pemeriksaan nilai rerata (*mean*) kadar gula darah puasa seluruh

responden adalah 79,72 mg/dL nilai tengah (*median*) 77 mg/dL dan nilai terbanyak (*modus*) adalah 78 mg/dL. Satu orang responden (2,3%) dinyatakan diabetes melitus (kadar gula darah puasa > 125 mg/dl), dua orang responden (4,7%) tergolong gula darah puasa terganggu (kadar gula darah puasa 100-125 mg/dl) dan 40 orang sisanya (93%) dinyatakan sebagai bukan diabetes melitus (kadar gula darah puasa < 100 mg/dl).

Dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui korelasi antara indeks massa tubuh (IMT) dengan kadar gula darah puasa. Data yang digunakan adalah data yang telah ditransformasikan karena sebaran data kadar gula darah puasa tidak normal. Oleh karena data tersebut merupakan data numerik dan sebaran data tidak normal, maka uji hipotesis korelasi yang dilakukan adalah uji spearman.¹⁸

Tabel 4.4. Hasil uji korelasi Spearman.

		Kadar gula darah puasa
IMT	r	-0,170
	p	0,276
	n	43

Dari tabel di atas, disimpulkan bahwa nilai p yang didapat dari data hubungan indeks massa tubuh dengan kadar gula darah puasa adalah tidak bermakna dikarenakan nilai $p > 0,05$.

Berdasarkan analisa statistik menggunakan uji Spearman yang telah dilakukan untuk mengetahui

korelasi antara kedua variabel penelitian ini, didapatkan hasil bahwa tidak ditemukan hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh dengan kadar gula darah puasa. Dari penelitian yang sama dan dengan jumlah responden yang sama dilakukan uji untuk mencari hubungan antara lingkaran pinggang dengan kadar gula darah puasa dimana terdapat hubungan yang bermakna dengan nilai korelasi yang lemah dan dengan arah korelasi positif.¹⁹ Ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya di beberapa Negara seperti di Australia⁷, Thailand⁸ dan Hongkong.⁹ Dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa lingkaran pinggang merupakan prediktor resistensi insulin yang lebih baik pada DM tipe 2 dibandingkan dengan IMT. Hal ini kemungkinan karena IMT dipengaruhi juga oleh tingkat kepadatan tulang dan otot selain dari kadar lemak tubuh, sedangkan lingkaran pinggang lebih dipengaruhi oleh kadar lemak viseralnya.⁹ Selain itu dari penelitian yang dilakukan di Korea Selatan menggunakan data *Korean National Health and Nutrition Examination Survey* (KNHANES), hubungan peningkatan IMT dengan peningkatan kadar gula darah puasa hanya bermakna sampai kadar gula darah 110 mg/dl, sedangkan pada kadar gula > 110 mg/dl tidak terdapat hubungan yang bermakna lagi antara IMT dengan kadar gula darah puasa.²⁰

Keterbatasan jumlah responden bisa juga memengaruhi hasil penelitian ini, pada penelitian ini jumlah sampel minimal yang

dibutuhkan sudah terpenuhi akan tetapi untuk mendapatkan hasil yang lebih spesifik dibutuhkan jumlah sampel yang lebih banyak sehingga faktor kesalahannya menjadi lebih kecil.¹⁵ Selain itu meskipun IMT menunjukkan tingkatan kelebihan berat badan serta obesitas, namun IMT tidak menunjukkan distribusi lemak tubuh. Sebagai contoh, lemak viseral secara metabolik lebih aktif berpengaruh dibandingkan lemak non-viseral dan menyekresikan lebih banyak hormon serta sitokin, yang mana berpengaruh terhadap peningkatan kadar gula darah.²¹ Jaringan lemak viseral ini berperan dalam lipogenesis dan lipolisis. Akumulasinya akan meningkatkan pelepasan asam lemak bebas dalam darah. Peningkatan asam lemak bebas ini dapat menyebabkan glukoneogenesis dan resistensi insulin, sehingga glukosa tidak dapat masuk ke sel tubuh dan kadarnya mengalami peningkatan dalam darah sehingga menyebabkan hiperglikemia.²²

Mengukur lingkar pinggang merupakan cara yang sederhana untuk menilai lemak viseral, sehingga peningkatan lingkar pinggang lebih berhubungan dengan peningkatan kadar gula darah dibandingkan dengan peningkatan IMT.²² Akan tetapi tata laksana obesitas dan diabetes terkini merekomendasikan bahwa pengukuran lingkar pinggang mulai dipertimbangkan untuk dilakukan pada tingkatan IMT 23 kg/m^2 , dimana ini merupakan level risiko penyakit kardiovaskular mulai meningkat.²² Kombinasi dari dua pengukuran antropometri ini penting

untuk memperkirakan risiko peningkatan kadar gula darah, menggunakan salah satu saja dari IMT atau lingkar pinggang akan memberikan penilaian yang kurang adekuat.²²

Sebagai tambahan penelitian terkini menyatakan bahwa pengukuran lingkar pinggang maupun IMT saja belumlah secara spesifik menggambarkan kadar lemak tubuh. Untuk mendapatkan data yang lebih spesifik mengenai kadar lemak tubuh yang mana nantinya akan berpengaruh terhadap peningkatan risiko penyakit kardiovaskular serta DM, maka alat yang digunakan sebaiknya adalah *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)*, alat ini nantinya bisa menilai kadar lemak, kadar lemak bebas serta kadar air dalam tubuh secara lebih terperinci.²³

Terdapat beberapa kendala yang terjadi selama penelitian ini dilaksanakan. Walaupun jumlah sampel minimal untuk dilakukan uji korelasi sudah terpenuhi akan tetapi untuk mendapatkan hasil korelasi yang lebih spesifik dibutuhkan jumlah responden yang lebih banyak yaitu 81 orang¹⁵, namun pada penelitian ini jumlah tersebut tidak tercapai dikarenakan berbagai hal. Beberapa faktor diantaranya adalah pegawai tidak bersedia dilakukan pengambilan darah vena, pegawai yang sudah mau menjadi responden akan tetapi tidak dapat diambil darahnya serta kurangnya kesadaran pegawai untuk melakukan pemeriksaan kesehatan.

Saat penelitian, banyak pegawai yang menolak untuk dilakukan pemeriksaan kadar gula

darah puasa dikarenakan mereka takut jika mengetahui ternyata mereka sudah mengalami gangguan kesehatan. Pegawai lebih memilih tidak tahu sama sekali bagaimana kondisi dirinya daripada jika telah dilakukan pemeriksaan ternyata hasilnya abnormal dan akan menjadi beban pikiran mereka. Pola berpikir seperti inilah yang menimbulkan masalah dimana sulitnya untuk mendeteksi diabetes secara dini padahal bisa jadi pegawai yang tidak mau diuji kadar gula darahnya tersebut nilai kadar gula darahnya sudah melebihi batas normal. Untuk itu perlu dilakukan edukasi kepada masyarakat terutama PNS Sekretariat Daerah Provinsi Riau tentang pentingnya melakukan pemeriksaan kadar gula darah secara rutin supaya risiko terjadinya diabetes melitus dapat dihindari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ditemukan bahwa Sebanyak 39,5 % pegawai sekretariat daerah Provinsi Riau memiliki status gizi obesitas I, sebanyak 93 % pegawai sekretariat daerah Provinsi Riau memiliki kadar gula darah puasa normal, 4,7% tergolong gula darah puasa terganggu, 2,3% dinyatakan diabetes mellitus. Walaupun tidak terdapat hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh dengan kadar gula darah puasa pada pegawai sekretariat daerah Provinsi Riau dalam penelitian ini. Namun diharapkan kepada responden yang memiliki status gizi obesitas untuk lebih waspada terhadap Diabetes Melitus karena obesitas merupakan

faktor risiko meningkatnya kadar gula darah yang mana nantinya kadar gula darah yang tinggi bisa menyebabkan seseorang terkena Diabetes Melitus.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nakagami T, Tominaga M, Nishimura R, Daimon M, Oizumi T, Yoshiike N. et.al. Combined use of fasting plasma glucose and glycated Hemoglobin A1c in a stepwise fashion to detect undiagnosed diabetes mellitus. *Tohoku J. Exp. Med.*, 2007,213 (1), 25-32
2. Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata MK, Setiati S. *Metabolik endokrin. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi Kelima Jilid III.* Jakarta : Interna Publishing; 2009. h. 1865-2083.
3. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes; estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care.* 2004; 27:1047-51. [PubMed: 15111519]
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Riset Kesehatan Dasar 2007.*
5. Sanada H, Yokokawa H, Yoneda M, Yatabe J, Yatabe MS, Williams SM. et.al. High body mass index is an important risk factor for the development of type 2 diabetes. *Intern Med.* 2012 ; 51(14): 1821-26.

6. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. 2010; 33 Suppl
7. National Health and Medical Research Council (2013) Clinical practice guidelines for the management of overweight and obesity in adults, adolescents and children in Australia. Melbourne: National Health and Medical Research Council.
8. Pongsatha S, Morakot N, Sangchun K, Chaovisitsaree S. Correlation between waist circumference and other factors in menopausal women in Thailand. Vol.4, No.2, 60-65 (2012).
9. Liao YL, Lin SC, Hsu CH. Waist circumference is a better predictor than body mass index of insulin resistance in type 2 diabetes. *Int J Diabetes & Metab* 2011; 19: 35-40.
10. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. 2006.
11. Guyenet SJ, Schwartz MW. Regulation of food intake, energy balance, and body fat mass: Implications for the pathogenesis and treatment of obesity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012 March; 97(3): 745–755.
12. Kang HM, Kim DJ. Body mass index and waist circumference according to glucose tolerance status in Korea : the 2005 Korean health and nutrition examination survey. *J Korean Med Sci* 2012; 27: 518-24.
13. Rahmawati, Sudikno. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap status gizi obesitas orang dewasa di Kota Depok Tahun 2007. *Gizi Indon*: 2008; 31(1): 35-48.
14. Suganti E, Hardiansyah, Afriansyah N. Faktor resiko obesitas sentral pada orang dewasa di DKI Jakarta: Analisis Lanjut Data RISKESDAS 2007. *Gizi Indon*: 2009; 32(2): 105-116.
15. Dahlan MS. Besar sampel dan cara pengambilan sampel dalam penelitian kedokteran dan kesehatan. Edisi Ketiga. Jakarta : Salemba Medika. 2010
16. Istiqamah N, Sirajuddin S, Indriasari R. Hubungan pola hidup sedentarian dengan kejadian obesitas sentral pada pegawai pemerintahan di kantor bupati kabupaten Jeneponto. Makassar : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar. 2013
17. Ogden CL, Lamb MM, Carroll MD, Flegal KM. Obesity and socioeconomic status in adults: United States 1988-1994 and 2005-2008. NCHS data brief no 50. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics. 2010.
18. Dahlan MS. Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan. 5th ed. Jakarta. Salemba Medika; 2008
19. Masyitha AP. Korelasi lingkaran pinggang dengan kadar gula darah puasa pada pegawai Sekretariat Daerah Provinsi

Riau. Skripsi. Pekanbaru :
Fakultas Kedokteran
Universitas Riau. 2013

20. Kang HM, Kim DJ. Body mass index and waist circumference according to glucose tolerance status in Korea : the 2005 Korean health and nutrition examination survey. *J Korean Med Sci* 2012; 27: 518-24.
21. Phillips LK, Prins JB. The link between abdominal obesity and the metabolic syndrome. *Curr Hypertens Rep* 2008; 10(2) : 156-64
22. Feller S, Boeing H, Pischon T. Body mass index, waist circumference, and the risk of type 2 diabetes mellitus. *Dtsch Arztebl Int* 2010; 107(26): 470-6
23. Mialich MS, Maria J, Sicchieri JM, Junior AJ. Analysis of body composition : A Critical review of the use of bioelectrical impedance analysis. *International journal of clinical nutrition* 2, no. 1 (2014): 1-10.