

## HUBUNGAN OBESITAS SENTRAL DENGAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS NUSA CENDANA

*Adolfina Citra Maria, Su Djie To Rante, Rahel Rara Woda*

### ABSTRAK

Obesitas merupakan suatu keadaan patologis, terjadi akumulasi lemak dalam tubuh melebihi jumlah yang dibutuhkan untuk fungsi normal tubuh. Obesitas telah menjadi salah satu masalah kesehatan utama baik di negara maju maupun negara berkembang. Berdasarkan lokasi distribusi lemak, obesitas diklasifikasikan menjadi obesitas sentral dan obesitas general dimana obesitas sentral memiliki risiko mortalitas dan morbiditas lebih tinggi dibandingkan obesitas general. Pada individu dengan obesitas, terjadi penurunan kontrol terhadap kadar glukosa darah yang berisiko menimbulkan peningkatan kadar glukosa darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara obesitas sentral dengan kadar glukosa darah puasa pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana. Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Subjek dalam penelitian ini berjumlah 67 orang yang dipilih dengan metode *stratified random sampling*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran rasio lingkar pinggang pinggul (RLPP) dan pemeriksaan kadar glukosa darah puasa. Analisis data menggunakan uji *Fisher*. Hasil analisis bivariat menggunakan uji *Fisher*, didapatkan nilai  $p = 0,000$ . Berdasarkan hasil tersebut,  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima karena  $p < 0,05$  yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara obesitas sentral dengan kadar glukosa darah puasa pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana. Dengan demikian, disarankan untuk mengubah pola hidup ke arah yang sehat agar dapat terhindar dari obesitas sentral.

*Kata Kunci: obesitas sentral, kadar glukosa darah puasa.*

Obesitas didefinisikan sebagai akumulasi lemak dalam tubuh manusia melebihi jumlah yang dibutuhkan untuk fungsi normal tubuh. Akumulasi yang terus-menerus ini berdampak pada penambahan berat badan<sup>(1)</sup>. Obesitas terjadi akibat asupan energi lebih tinggi daripada energi yang dikeluarkan. Asupan energi tinggi disebabkan oleh konsumsi makanan sumber energi dan lemak tinggi, sedangkan pengeluaran energi yang rendah disebabkan karena kurangnya aktivitas fisik dan *sedentary life style*<sup>(2)</sup>.

Obesitas telah menjadi salah satu masalah kesehatan utama baik di negara maju maupun negara berkembang<sup>(3)</sup>. Obesitas telah mempengaruhi lebih dari sepertiga populasi dunia saat ini<sup>(4)</sup>. Pada tahun 2016, lebih dari 1,9 miliar orang dewasa berusia di atas 18 tahun (39%),

mengalami kecenderungan berat badan lebih (*overweight*). Berdasarkan data tersebut lebih dari 650 juta orang (13%) mengalami obesitas. Menurut data *World Health Organization* (WHO) tahun 2015, terdapat 41 juta anak berusia kurang dari 5 tahun yang mengalami *overweight* atau obesitas<sup>(5)</sup>.

Prevalensi obesitas di Indonesia pada penduduk dewasa yang berusia lebih dari 18 tahun sebesar 15,4% dan di Provinsi Nusa Tenggara Timur sendiri sebesar 6,2%. Berdasarkan prevalensi status gizi IMT/U usia 16 – 18 tahun di Kota Kupang, terdapat 1,9% penduduk yang mengalami obesitas dan persentase status gizi penduduk dewasa (>18 tahun) menurut kategori IMT, terdapat 12,1% penduduk Kota Kupang mengalami

obesitas terbanyak di Provinsi Nusa Tenggara Timur<sup>(6,7)</sup>.

Obesitas dapat diklasifikasikan berdasarkan lokasi distribusi lemak, yaitu obesitas sentral atau abdominal dan obesitas perifer dimana obesitas sentral memiliki risiko morbiditas dan mortalitas lebih tinggi dibandingkan dengan obesitas perifer<sup>(8)</sup>. Obesitas sentral berhubungan dengan penurunan toleransi glukosa, perubahan homeostasis glukosa-insulin, dan penurunan pengeluaran insulin yang distimulasi oleh glukosa<sup>(9)</sup>. Pada individu dengan obesitas, terjadi peningkatan jumlah asam lemak tidak teresterifikasi, gliserol, hormon, sitokin, penanda proinflamasi, dan zat lain yang terlibat dalam resistensi insulin dan kerusakan sel  $\beta$  pankreas, yang menyebabkan penurunan kontrol terhadap kadar glukosa darah, dan berisiko menimbulkan diabetes melitus tipe 2<sup>(10,11)</sup>.

Oleh karena masalah obesitas merupakan faktor risiko terjadinya diabetes melitus, maka perlu dilakukan pengukuran antropometri untuk mengetahui status gizi sekaligus skrining obesitas. Salah satu indikator yang digunakan dalam pengukuran antropometri adalah pengukuran rasio lingkaran pinggang pinggul (RLPP) dengan tujuan untuk menilai distribusi lemak tubuh terutama yang berada di daerah abdomen (obesitas sentral)<sup>(12)</sup>.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sulistianingrum (2010) pada 42 responden menyebutkan bahwa rasio lingkaran pinggang pinggul mempunyai korelasi bermakna terhadap kadar gula darah puasa, dengan korelasi positif dan kekuatan korelasi sedang<sup>(13)</sup>. Begitu pula dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmy dkk (2015) pada 147 responden yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara rasio lingkaran pinggang pinggul dengan kadar gula darah sewaktu<sup>(14)</sup>. Berbeda dengan hasil penelitian Rokhmah dkk (2015) pada 75 responden yang menyatakan bahwa tidak

ada korelasi antara rasio lingkaran pinggang pinggul dengan kadar glukosa plasma<sup>(12)</sup>.

Alasan peneliti ingin melakukan penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana karena peneliti melihat bahwa terdapat cukup banyak mahasiswa yang indeks massa tubuhnya tergolong obesitas, sehingga peneliti ingin melihat hubungan antara faktor risiko diabetes melitus tipe 2 yaitu obesitas sentral dengan kadar glukosa darah puasa.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian hubungan obesitas sentral dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitis observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa akademik Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana dengan sampel sebanyak 67 orang yang diambil dengan metode *stratified random sampling*. Penelitian dilaksanakan pada Februari 2019. Data mengenai obesitas sentral diperoleh dengan melakukan pengukuran lingkaran pinggang dan lingkaran pinggul secara langsung kemudian dihitung rasio lingkaran pinggang pinggul (RLPP), dan kadar gula darah puasa diperiksa dengan menggunakan sediaan darah kapiler. Analisis data terdiri atas analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis bivariat menggunakan uji statistik *Fisher's Exact Test*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana (FK Undana) terletak di Jl. Adisucipto-Penfui, Kelurahan Lasiana, Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang. Jumlah mahasiswa prelinik Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana sebanyak 225 orang, sedangkan yang terpilih menjadi subjek

dalam penelitian ini ialah 67 orang responden.

**Karakteristik subyek / responden**

Karakteristik dari 67 responden berdasarkan jenis kelamin dan usia disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Sampel berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

No.	Karakteristik	n	%
1.	Jenis kelamin		
	Laki-laki	29	43,3
	Perempuan	38	56,7
2.	Usia		
	17 tahun	2	3,0
	18 tahun	24	35,8
	19 tahun	16	23,9
	20 tahun	17	25,4
	21 tahun	5	7,5
	22 tahun	2	3,0
	23 tahun	1	1,5

Tabel di atas menunjukkan sebagian besar responden adalah perempuan sebanyak 38 orang (56,7%), sedangkan laki-laki sebanyak 29 orang (43,3%) dan terbanyak adalah yang berusia 18 tahun yakni sebanyak 24 orang (35,8%).

Berikut ini adalah analisis univariat yang dilakukan untuk melihat gambaran distribusi obesitas sentral dan kadar glukosa darah puasa pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana.

Tabel 2. Distribusi Responden berdasarkan RLPP

Klasifikasi	n	%
Tidak obesitas sentral	51	76,1
Obesitas sentral	16	23,9
Total	67	100

Data tabel 2 menunjukkan, bahwa sebagian besar responden tidak obesitas sentral, sedangkan responden yang

mengalami obesitas sentral sebanyak 16 orang (23,9%).

Tabel 3. Distribusi Responden berdasarkan Kadar GDP

Klasifikasi	n	%
Tidak hiperglikemik	50	74,6
Hiperglikemik	17	25,4
Total	67	100

Data tabel 3 memperlihatkan bahwa sebagian besar responden memiliki kadar glukosa darah <100 mg/dl, sedangkan responden dengan kadar glukosa darah puasa ≥100 mg/dl (hiperglikemik) sebanyak 17 orang (25,4%).

Analisis bivariat yang dilakukan untuk mengetahui hubungan dua variabel bebas (obesitas sentral) dan variabel terikat (kadar glukosa darah puasa). Analisis hubungan obesitas sentral dengan kadar glukosa darah puasa pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana disajikan dalam tabel 4.

Berdasarkan petunjuk tabel 4 di atas diketahui bahwa responden yang tidak mengalami obesitas sentral sebanyak 51 orang, dengan klasifikasi responden yang kadar glukosa darah puasa <100 mg/dl sebanyak 92,2% dan sisanya yaitu 7,8% mengalami hiperglikemik.

Responden dengan obesitas sentral sebanyak 16 orang dengan 81,3% diantaranya mengalami peningkatan kadar gula darah atau hiperglikemik dan 18,8% tidak hiperglikemik. Data tabel 4 tersebut dapat dijelaskan bahwa seseorang dengan obesitas sentral akan mengalami risiko terganggunya kadar glukosa darah yaitu meningkatnya kadar glukosa darah puasa melebihi batas normal.

Secara statistik, syarat uji *Chi-square* tidak terpenuhi karena terdapat sel dengan frekuensi harapan <5 dan >20% dari keseluruhan sel, maka dilanjutkan

dengan uji *Fisher's Exact test* dan diperoleh nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti  $H_1$  diterima sehingga disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara obesitas sentral dengan kadar

glukosa darah puasa pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana.

Tabel 4 Hubungan Obesitas Sentral dengan Kadar GDP

RLPP	Kadar Glukosa Darah Puasa				Jumlah		<i>p value</i>
	Tidak hiperglikemik		Hiperglikemik		N	%	
	N	%	N	%			
Tidak obesitas sentral	47	92,2	4	7,8	51	100	0,000*
Obesitas sentral	3	18,8	13	81,3	16	100	

\*) Uji *Fisher's Exact Test*

### Pembahasan Hubungan Obesitas Sentral dengan Kadar Glukosa Darah Puasa

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa sebanyak 16 orang (23,9%) mengalami obesitas sentral dimana jumlah perempuan dengan obesitas lebih banyak dibandingkan laki-laki. Tingginya prevalensi obesitas sentral pada perempuan menunjukkan bahwa kelebihan lemak visceral lebih banyak pada perempuan dimana perempuan cenderung memiliki cadangan lemak tubuh terutama di daerah perut lebih banyak dibandingkan dengan laki-laki. Menurut penelitian Janghorbani (2007), menyatakan bahwa tingginya prevalensi obesitas sentral terdapat pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki karena adanya perbedaan tingkat aktivitas fisik dimana perempuan lebih banyak melakukan aktivitas fisik ringan-sedang sedangkan laki-laki lebih banyak melakukan aktifitas fisik berat. Faktor asupan energi juga turut mempengaruhi dimana perempuan lebih banyak mengonsumsi makanan sumber kalori tinggi dibandingkan laki-laki<sup>(15)</sup>.

Data karakteristik responden menunjukkan bahwa kelompok usia terbanyak yang mengalami obesitas sentral

adalah 20 tahun. Perubahan usia berkaitan dengan peningkatan distribusi jaringan lemak. Semakin bertambahnya usia, persentase lemak tubuh juga semakin meningkat<sup>(16)</sup>. Obesitas meningkat pada usia 31-33 tahun. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Marques-Vidal dkk (2008), obesitas tertinggi terjadi pada wanita dengan usia 55-64 tahun dan pada laki-laki dengan usia 45-54 tahun<sup>(17)</sup>.

Hasil uji statistik diperoleh nilai  $p = 0,000$  sehingga nilai  $p < 0,05$  yaitu  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, berarti terdapat hubungan antara obesitas sentral dengan kadar gula darah puasa. Hasil yang didapat menunjukkan distribusi lemak tubuh menggambarkan keadaan metabolisme karbohidrat dalam tubuh. Secara teoritis, peningkatan jumlah lemak tubuh menimbulkan resistensi insulin yang merupakan salah satu faktor utama penyebab meningkatnya kadar glukosa darah<sup>(18)</sup>.

Data hasil penelitian ini menunjukkan bahwa seiring perkembangan jaman telah terjadi perubahan pola hidup masyarakat, dimana tingkat konsumsi makanan cepat saji mulai meningkat dan kemajuan teknologi membuat seseorang

betah untuk menghabiskan waktu di depan laptop, komputer, dan *gadget* selama berjam-jam. Selain karena pergeseran pola hidup, faktor durasi tidur juga turut berkontribusi menimbulkan obesitas<sup>(19)</sup>. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mawo (2018) pada 64 responden mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana didapatkan hasil bahwa sebesar 81,2% (52 orang) memiliki kualitas tidur yang buruk<sup>(20)</sup>. Menurut penelitian Cappuccio dkk (2008), panjangnya waktu tidur berhubungan dengan obesitas. Semakin lama waktu tidur, semakin sedikit pula kesempatan seseorang untuk makan, sehingga mencegah pola makan yang berlebihan. Sebaliknya semakin pendek durasi tidur, semakin banyak kesempatan untuk makan yang menyebabkan risiko obesitas meningkat<sup>(21)</sup>. Durasi tidur pendek dapat mengaktifasi respons hormonal (leptin dan ghrelin) yang mengarah pada peningkatan nafsu makan dan asupan kalori<sup>(22)</sup>. Hal-hal inilah yang menyebabkan timbulnya obesitas yang merupakan faktor risiko terjadinya sindroma metabolik.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hanifah (2013) tentang hubungan indeks massa tubuh dan rasio lingkaran pinggang pinggul dengan kadar gula darah sewaktu pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Muhammadiyah Jakarta yang menunjukkan bahwa indeks massa tubuh tidak berhubungan dengan kadar gula darah sewaktu, sedangkan rasio lingkaran pinggang pinggul berhubungan dengan kadar gula darah sewaktu<sup>(23)</sup>.

Hasil penelitian ini pun mendukung penelitian yang dilakukan oleh Sulistianingrum (2010) pada subjek penelitian warga usia 18-60 tahun di Perumahan Griya Binangun Asri, Pengasih, Kulon Progo dengan parameter antropometri yang digunakan rasio lingkaran pinggang pinggul. Hasil yang diperoleh dari penelitian bahwa terdapat hubungan antara obesitas sentral dengan kadar gula darah puasa<sup>(13)</sup>.

Menurut teori, homeostasis glukosa diatur oleh sekresi insulin, efek insulin, produksi glukosa di hepar dan asupan glukosa seluler. Reseptor insulin di hepar, otot dan jaringan adiposa dalam keadaan normal peka terhadap insulin. Sekresi insulin pada keadaan absorbtif sebagai respons terhadap peningkatan kadar glukosa darah, menghambat produksi glukosa hepar dan menstimulasi penggunaan glukosa terutama di otot. Adanya peningkatan jaringan adiposa biasanya diikuti keadaan resistensi insulin. Resistensi insulin merupakan suatu fase awal abnormalitas metabolik sampai terjadinya intoleransi glukosa<sup>(24)</sup>. Kelebihan lemak di abdomen yang melebihi proporsi lemak total tubuh erat hubungannya dengan kenaikan risiko diabetes melitus tipe 2, dislipidemia, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular<sup>(25)</sup>.

Gambaran hasil penelitian ini bertolak belakang dengan penelitian yang dilakukan Rokhmah dkk (2015) menunjukkan hasil yang berbeda dimana tidak ada korelasi antara rasio lingkaran pinggang pinggul dengan kadar glukosa plasma. Hal ini dikarenakan tidak hanya faktor obesitas yang memengaruhi kadar glukosa darah tetapi dapat pula disebabkan oleh asupan makanan dan aktivitas yang dilakukan setiap orang berbeda-beda<sup>(12)</sup>.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu, peneliti tidak melakukan pemeriksaan penunjang (laboratorium) untuk mengetahui dengan pasti gangguan hormonal yang mempengaruhi kadar gula darah. Peneliti juga tidak melakukan pengukuran indeks massa tubuh untuk mengidentifikasi status gizi dari masing-masing responden. Selain itu, peneliti tidak melakukan pengukuran kadar insulin untuk mengetahui keadaan resistensi insulin pada masing-masing responden.

## KESIMPULAN

Karakteristik responden penelitian di FK Undana yakni berdasarkan jenis kelamin, perempuan sebanyak 38 orang (56,7%), sedangkan laki-laki sebanyak 29 orang (43,3%) dengan kelompok usia terbanyak yaitu 18 tahun sebanyak 24 orang (35,8%).

Prevalensi obesitas sentral pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana Kupang sebesar 23,9%. Prevalensi hiperglikemik pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana Kupang sebesar 25,4%. Terdapat hubungan yang bermakna antara obesitas sentral dengan kadar glukosa darah puasa pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Maria P, Evagelia S. Obesity disease. *Health Science Journal*. 2009;3(3):132–8.
2. Kemenkes RI. Pedomian Pencegahan Dan Penanggulangan Kegemukan Dan Obesitas pada Anak Sekolah. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2012. 48 p.
3. Bhurosy T, Jeewon R. Overweight and obesity epidemic in developing countries: A problem with diet, physical activity, or socioeconomic status? *Scientific World Journal*. 2014;2014.
4. Hruby A, Hu FB. The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. *Pharmacoeconomics*. 2015 Jul;33(7):673–89.
5. WHO (World Health Organization). WHO | Obesity and overweight [Internet]. Fact Sheet no. 311. 2015. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
6. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Laporan Nasional 2013. 2013;1–384.
7. Kementerian Kesehatan. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2013 [Internet]. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. 2014. 507 p. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Profil+Data+Kesehatan+Indonesia+Tahun+2011#0>
8. Eberechukwu LE. Types of Obesity and Its Effect on Blood Pressure of Secondary School Students in Rural and Urban Areas of Cross River State, Eyam Sunday Eyam And 3 Emmanuel Nsan. 2013;3(4):60–6.
9. Vazquez G, Duval S, Jacobs DR, Silventoinen K. Comparison of body mass index, waist circumference, and waist/hip ratio in predicting incident diabetes: A meta-analysis. *Epidemiologic Reviews*. 2007;29(1):115–28.
10. Al-Goblan AS, Al-Alfi MA, Khan MZ. Mechanism Linking Diabetes Mellitus and Obesity. *Dove Press Journal* [Internet]. 2014;7:587–91. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4259868/pdf/dmso-7-587.pdf>
11. Waine C. Obesity and type 2 diabetes. *Nutrition Bulletin*. 2006;31(2):111–4.
12. Rokhmah FD, Handayani D, Al-Rasyid H. Korelasi lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang panggul terhadap kadar glukosa plasma menggunakan tes toleransi oral glukosa. *Jurnal Gizi Klinik*

- Indonesia [Internet]. 2015;12(1):28–35. Available from: <https://jurnal.ugm.ac.id/jgki/article/view/22425>
13. Sulistianingrum N. Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Rasio Lingkar Pinggang Pinggul dengan Kadar Gula Darah Puasa. Skripsi. 2010.
  14. Rahmy H, Triyanti, Sartika R. Hubungan IMT, RLPP dan Riwayat Diabetes pada Keluarga dengan Kadar Gula Darah Sewaktu pada PNS. Artikel Penelitian. 2015;17–22.
  15. Janghorbani M, Amini M, Willett WC, Mehdi Gouya M, Delavari A, Alikhani S, et al. First nationwide survey of prevalence of overweight, underweight, and abdominal obesity in Iranian adults. *Obesity* (Silver Spring, Md). 2007 Nov;15(11):2797–808.
  16. St-Onge M-P, Gallagher D. Body composition changes with aging: the cause or the result of alterations in metabolic rate and macronutrient oxidation? *Nutrition* (Burbank, Los Angeles County, Calif). 2010 Feb;26(2):152–5.
  17. Marques-Vidal P, Bochud M, Mooser V, Paccaud F, Waeber G, Vollenweider P. Prevalence of obesity and abdominal obesity in the Lausanne population. *BMC public health*. 2008;8:330.
  18. Sanusi H. Patogenesis Hiperglikemia Diabetes Melitus Tipe 2. *J Med Nus*. 2001;22:431–7.
  19. Chen X, Beydoun MA, Wang Y. Is sleep duration associated with childhood obesity? A systematic review and meta-analysis. *Obesity* (Silver Spring, Md). 2008 Feb;16(2):265–74.
  20. Mawo PR. Hubungan Kualitas Tidur dengan Kadar Hemoglobin Mahasiswa Fakultas Kedokteran Undana. Skripsi. Kupang; 2018.
  21. Cappuccio FP, Taggart FM, Kandala N-B, Currie A, Peile E, Stranges S, et al. Meta-analysis of short sleep duration and obesity in children and adults. *Sleep*. 2008 May;31(5):619–26.
  22. Vgontzas AN, Bixler EO, Chrousos GP. Metabolic disturbances in obesity versus sleep apnoea: the importance of visceral obesity and insulin resistance. *Journal of Internal Medicine*. 2003 Jul; 254(1):32–44.
  23. Hanifah. Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Rasio Lingkar Pinggang Pinggul dengan Kadar Gula Darah Sewaktu pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Muhammadiyah Jakarta. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Jakarta; 2013.
  24. Pusparini. Obesitas sentral, sindroma metabolik dan diabetes melitus tipe dua. *Universa Medicina*. 2007; 26(4):195–204.
  25. National Institute of Health. The Practical Guide. Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. The Practical Guide Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults [Internet]. 2000;26–7. Available from: [http://www.who.int/nutrition/topics/FFA\\_summary\\_rec\\_conclusion.pdf](http://www.who.int/nutrition/topics/FFA_summary_rec_conclusion.pdf)