

Korelasi lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang-panggul terhadap kadar glukosa plasma menggunakan tes toleransi glukosa oral

Correlation between waist circumference (WC) and waist-hip ratio (WHR) with plasma glucose levels using oral glucose tolerance test method

Farida Dwi Rokhmah¹, Dian Handayani¹, Harun Al-Rasyid²

¹ Program Studi Ilmu Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang

² Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang

ABSTRACT

Background: The increased circumference of waist and waist-hip ratio describe intra-abdominal fat which is associated with a number of metabolic disorders such as diabetes mellitus. **Objectives:** The aim of the study is analyze the correlation between circumference of waist and waist-hip ratio in plasma glucose levels using the Oral Glucose Tolerance Test (OGTT) method in adults. **Methods:** This study was a cross sectional study involving 75 respondents from Klojen which is located in Malang and obtained by multistage sampling random. The variables in the study include circumference of waist, waist-hip ratio, fasting plasma glucose and plasma glucose after consuming glucose liquid. Data were analyzed using coefficient contingency and Spearman correlation. **Results:** This study found that based on waist circumference and waist-hip ratio, most of subjects are categorized as not at risk. Furthermore, based on plasma glucose level measurement using OGTT, 96% of subjects are normal. **Conclusion:** There is no correlation between plasma glucose level using OGTT and waist circumference as well as waist-hip ratio ($p > 0.05$).

KEY WORDS: oral glucose tolerance test; plasma glucose; waist circumference; waist-hip ratio

ABSTRAK

Latar belakang: Peningkatan lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang-panggul dapat menggambarkan lemak intra-abdomen yang bisa menyebabkan resiko tinggi pada sejumlah penyakit, seperti diabetes mellitus. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang-panggul dengan kadar glukosa plasma menggunakan metode Tes Toleransi Glukosa Oral pada orang dewasa dimana responden diminta untuk bersedia diukur glukosa plasma sebelum dan setelah mengonsumsi larutan glukosa. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian *Cross sectional* yang melibatkan 75 responden berumur lebih dari 18 tahun sampai 40 tahun dan tidak memiliki penyakit diabetes serta tidak sedang hamil yang berasal dari Kelurahan Klojen di Kota Malang, Jawa Timur dan diperoleh dengan *Multistage Random Sampling*. Variabel pada penelitian ini meliputi lingkaran pinggang, rasio lingkaran pinggang-panggul, kadar glukosa plasma puasa dan kadar glukosa plasma 2 jam setelah mengonsumsi larutan glukosa. Data dianalisis menggunakan *Contingency Coefficient* dan *Spearman Correlation*. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang-panggul, sebagian besar responden tergolong tidak berisiko mengalami diabetes. Begitu pula hasil pemeriksaan glukosa plasma menggunakan tes toleransi glukosa oral, sebagian besar responden (96%) berada dalam kategori normal yang berarti bahwa sebagian responden tidak memiliki pre-diabetes. **Simpulan:** Penelitian ini tidak menemukan korelasi antara lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang-panggul dengan kadar glukosa plasma menggunakan tes toleransi glukosa oral ($p > 0,05$).

KATA KUNCI: TTGO; kadar glukosa plasma; lingkaran pinggang; rasio lingkaran pinggang-panggul

PENDAHULUAN

Antropometri merupakan suatu studi yang mengukur tubuh manusia dari berbagai dimensi yaitu tulang, otot dan jaringan lemak. Contoh pengukuran antropometri diantaranya berat badan, tinggi badan,

lingkar pinggang, lingkaran panggul, tebal lemak (*bisep, trisep, suprailiac* dll), dan lingkaran lengan atas (1). Perbedaan dalam prosedur pengukuran diantara beberapa

Korespondensi: Farida Dwi Rokhmah, Program Studi Ilmu Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang, Jl. Veteran, Ketawanggede, Lowokwaru, Malang, Jawa Timur 65145, e-mail: faridadwirokhamah@gmail.com

penelitian bisa menghasilkan variasi yang berbeda, contohnya dalam menentukan titik tengah untuk mengukur lingkaran pinggang, serta hubungannya dengan faktor risiko, penyakit atau *outcome* lain (2). Korelasi suatu pengukuran antropometri dengan suatu parameter gangguan metabolik pada suatu etnis dapat memiliki nilai korelasi yang berbeda dengan etnis lain (3).

Pengukuran antropometri memiliki beberapa keuntungan yaitu mampu menyediakan informasi mengenai riwayat gizi masa lalu, yang tidak dapat diperoleh dengan bukti yang sama melalui metode pengukuran lainnya. Pengukuran ini dapat dilakukan dengan relatif cepat, mudah, dan reliabel menggunakan peralatan-peralatan portable, tersedianya metode-metode yang terstandarisasi, dan digunakannya peralatan yang terkalibrasi (4).

Berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2013 proporsi obesitas berdasarkan indeks massa tubuh (IMT) pada perempuan (>18 Tahun) di Indonesia prevalensinya sebesar 32,9%, sedangkan di Jawa Timur memiliki prevalensi yang lebih tinggi yaitu 34%. Prevalensi obesitas pada laki-laki (>18 Tahun) di Indonesia dan Jawa Timur sama yaitu sebesar 19,7%. Sedangkan prevalensi obesitas abdominal berdasarkan lingkaran pinggang (LP), Indonesia memiliki prevalensi 26,6%. Provinsi Jawa timur memiliki prevalensi 26,6% yang sama dengan prevalensi di Indonesia. Obesitas khususnya obesitas abdominal berkorelasi dengan beberapa gangguan metabolisme dan penyakit, dengan angka kesakitan dan kematian yang tinggi, antara lain resistensi insulin dan diabetes mellitus, hipertensi, hiperlipidemia, aterosklerosis, penyakit hati dan kandung empedu, bahkan beberapa jenis kanker (5).

Indikator yang digunakan untuk mengukur obesitas diantaranya adalah pengukuran lingkaran pinggang, rasio lingkaran pinggang-panggul (RLPP) dan IMT. IMT dihitung dengan membagi berat badan dalam kilogram dengan tinggi badan dikuadratkan dalam meter. Kelemahan pengukuran antropometri dengan IMT adalah tidak dapat menilai distribusi lemak dalam tubuh sehingga kurang sensitif untuk menentukan obesitas abdominal (6).

Pengukuran lingkaran pinggang lebih sensitif dalam menilai distribusi lemak dalam tubuh terutama yang berada di dinding abdomen dan juga digunakan untuk

mengidentifikasi 2 tipe dari distribusi lemak, yaitu tipe android (pada bagian atas) dan gynecoid (pada bagian bawah). Rasio lingkaran pinggang-panggul dihitung dengan membagi ukuran lingkaran pinggang dengan lingkaran panggul (7). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengukuran lingkaran pinggang memiliki korelasi yang lebih baik dengan distribusi lemak pada abdomen dibandingkan dengan IMT. Saat hanya dilakukan pengukuran lingkaran pinggang saja, WHO merekomendasikan *cut-off point* untuk Asia yaitu ≥ 90 cm untuk laki-laki dan ≥ 80 cm untuk perempuan. Sedangkan *cut-off point* untuk RLPP yaitu $\geq 1,0$ untuk laki-laki dan $\geq 0,85$ untuk perempuan (5). Apabila hasil pengukuran melebihi *cut-off point* maka tergolong berisiko.

Pengukuran kadar glukosa darah seseorang bisa menggunakan berbagai cara diantaranya dengan glukosa darah sewaktu, glukosa darah puasa, dan tes toleransi glukosa oral (TTGO), yaitu dengan memberikan 75 gram glukosa yang dilarutkan dalam air 250 mL dan diminum dalam waktu 5 menit (8). TTGO memiliki kelebihan yaitu dapat menyimpulkan suatu data mengenai risiko seseorang memiliki diabetes atau sudah memiliki diabetes melitus. Apabila kadar glukosa darah melebihi normal tetapi tidak cukup tinggi untuk disebut diabetes maka keadaan ini disebut dengan pre-diabetes. Pre-diabetes merupakan sebuah kondisi yang bisa menjadi penyakit diabetes melitus tipe 2. Diabetes melitus bisa menjadi awal berbagai masalah kesehatan sehingga lebih baik melakukan pencegahan (9). Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan pengukuran LP dan RLPP dengan kadar glukosa plasma menggunakan metode TTGO pada orang dewasa

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* yang dilaksanakan pada bulan November-Desember 2014. Populasi dalam penelitian adalah semua orang yang berada di Kelurahan Klojen Kota Malang. Pengambilan sampel dilakukan dengan pemilihan melalui kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yaitu responden memiliki usia > 18 tahun sampai 40 tahun dan bersedia menjadi responden. Sementara kriteria eksklusi adalah

responden yang memiliki penyakit diabetes melitus dan responden merupakan ibu hamil. Berdasarkan jumlah sampel yang dihitung didapatkan jumlah sampel minimal yaitu 75 orang. Hal yang dapat dilakukan untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam penelitian yaitu dengan menambahkan 10% dari jumlah sampel sehingga jumlah sampel menjadi 83 orang sehingga apabila mendapatkan responden yang ternyata kurang sesuai dengan kriteria yang diinginkan memiliki cadangan untuk mengganti data dengan responden lain yang sesuai dengan kriteria.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *multistage random sampling*. Lokasi penelitian yang digunakan berada di Kelurahan Klojen Kota Malang yang memiliki 7 RW (Rukun Warga) dengan 53 RT (Rukun Tetangga), dari 7 RW tersebut dipilih 3 RW secara acak. Kemudian dari 3 RW dipilih beberapa RT secara acak dan didapatkan 4 RT yaitu RT 1, RT 3, RT 6, dan RT 9. Pemilihan sampel pada tingkat Kepala Keluarga menggunakan *simple random sampling*, yaitu dari semua nama kepala keluarga dari RT yang terpilih dijadikan satu kemudian dipilih 75 orang secara acak.

Data glukosa plasma diperoleh melalui pengukuran glukosa darah puasa dengan cara responden melaksanakan puasa paling sedikit 8 jam (mulai malam hari) sebelum pemeriksaan, minum air putih tanpa gula tetap diperbolehkan. Kemudian diberikan 75 gram gula pasir yang dilarutkan ke dalam 250 mL air, setelah 2 jam maka kadar glukosa darah diukur kembali. Selama proses pemeriksaan, subjek yang diperiksa tetap istirahat dan tidak merokok. Glukosa darah diukur dengan menggunakan *glucko-stick* yaitu responden diambil darahnya kemudian dibaca menggunakan *glucose-meter*. Hasil dari pengukuran glukosa darah dinyatakan dalam mg/dL.

Lingkar pinggang adalah besaran yang diukur dengan menggunakan *metline* dan dinyatakan dalam cm. Pengukuran dilakukan di daerah antara *crista iliaca* dan *costa XII* yang memiliki keliling dinding perut terkecil. Lingkar pinggang diukur dalam posisi berdiri tegak dan tenang. Baju penghalang pengukuran disingkirkan. Kemudian, pita pengukur dilingkarkan ke daerah antara *lower margin* dan *crista iliaca*. Pita pengukur tidak boleh menekan kulit terlalu ketat dan sejajar dengan lantai. Pengukuran dilakukan saat akhir ekspirasi normal. Lingkar pinggang dinyatakan

dalam cm dengan *cut off point* untuk laki-laki ≥ 90 cm dan perempuan ≥ 80 cm (4).

Rasio lingkaran pinggang-panggul merupakan nilai yang didapat dengan membagi nilai lingkaran pinggang terhadap lingkaran panggul. Rasio lingkaran pinggang-panggul didapatkan dengan membagikan nilai lingkaran pinggang terhadap nilai lingkaran panggul. Pada pengukuran lingkaran panggul pita pengukur dililitkan pada bagian atas *symphysis asis pubis* dan bagian maksimum dari *regio gluteus*. *Cut off point* RLPP untuk laki-laki $\geq 1,0$ dan $\geq 0,85$ untuk perempuan (4). Saat dilakukan pengukuran, responden berganti pakaian menggunakan pakaian yang disediakan oleh peneliti, kemudian dilakukan pengukuran di ruang tertutup.

Analisis univariat merupakan analisis yang dilakukan terhadap tiap variabel dalam hasil penelitian. Hasil analisis univariat akan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi. Analisis bivariat dilakukan menggunakan SPSS, normalitas data diketahui dengan menggunakan Uji Kolmogorov Smirnov. Hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat menggunakan Uji koefisien kontingensi dan uji korelasi Spearman. Interval kepercayaan yang digunakan adalah 95%. Hipotesis nol ditolak, artinya ada hubungan. Bila $\alpha < p$ value (0,05) dan hipotesis nol diterima bila $\alpha > p$ value, artinya tidak ada hubungan.

HASIL

Karakteristik responden

Sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan (68%) dan berusia 30-39 tahun (53%). Lingkaran pinggang yang melebihi 80 cm bagi perempuan dan lebih dari 90 cm untuk laki-laki dinyatakan berisiko memiliki diabetes. Rerata LP hampir sama baik antara yang berisiko maupun yang tidak berisiko. Rerata LP sebesar 80,29 cm (SD $\pm 10,57$) untuk perempuan dan 81,04 cm (SD $\pm 12,79$) untuk laki-laki. Demikian juga sebagian besar responden tidak berisiko mengalami DM berdasarkan rerata RLPP yaitu pada perempuan sebesar 0,82 (SD $\pm 0,058$) dan 0,86 (SD $\pm 0,067$) untuk laki-laki (**Tabel 1**).

Kadar glukosa plasma

Sebagian besar responden (99%) tidak berisiko mengalami penyakit DM berdasarkan rerata kadar

Tabel 1. Distribusi responden berdasarkan LP dan RLPP

Variabel	Kategori				Total (n = 75)	
	Tidak berisiko		Berisiko		n	%
	n	%	n	%		
LP						
Laki-laki	17	23	7	9	24	32
Perempuan	22	29	29	39	51	68
Total	39	52	36	48	75	100
RLPP						
Laki-laki	23	31	1	1	24	32
Perempuan	34	45	17	23	51	68
Total	57	76	18	24	75	100

LP = lingkaran pinggang; RLPP = rasio lingkaran pinggang-panggul

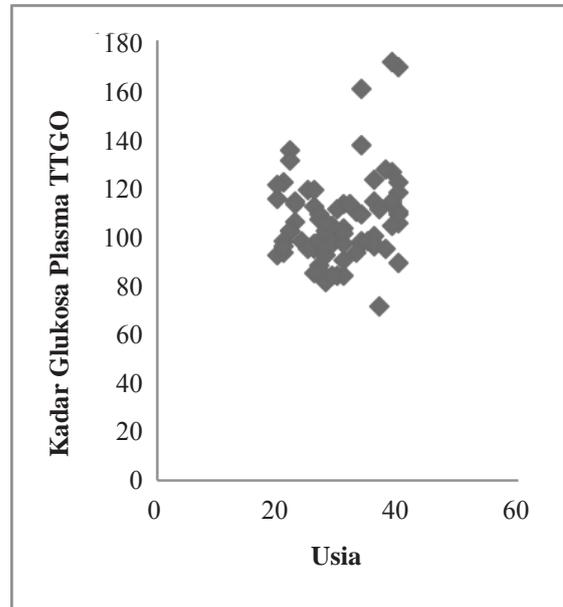
glukosa plasma puasa yaitu sebesar 92,3 g/dl (SD ± 0,115). Demikian juga dengan kadar glukosa plasma TTGO yang sebagian besar (96%) termasuk kategori normal dan hanya ada 3 responden (4%) yang mengalami toleransi glukosa terganggu dengan kadar glukosa plasma lebih dari 140 g/dl. Rerata kadar glukosa plasma TTGO responden sebesar 106,53 g/dl (SD ± 0,197).

Hubungan usia dengan kadar glukosa plasma TTGO

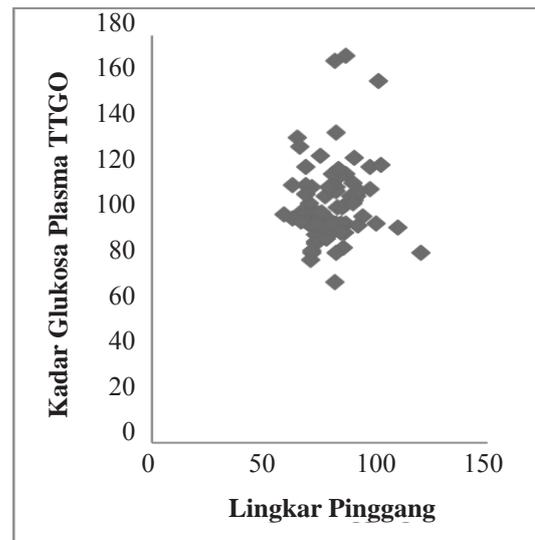
Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *Kolmogorov Smirnov*, usia terdistribusi tidak normal dan glukosa plasma TTGO terdistribusi normal. Hasil uji statistik antara variabel usia dengan kadar glukosa plasma TTGO menggunakan uji *contingency coefficient* diperoleh nilai p (*p value*) 0,081 dan menggunakan uji *Spearman Correlation* diperoleh nilai korelasi ($r=0,160$) dan p (*p value*) 0,169. Adapun kesimpulan dari hasil tersebut yaitu tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kadar glukosa plasma TTGO ($p>0,05$) (**Gambar 1**).

Hubungan lingkaran pinggang dengan kadar glukosa plasma TTGO

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *Kolmogorov Smirnov*, LP terdistribusi tidak normal dan glukosa plasma TTGO terdistribusi normal. Hasil uji statistik antara variabel LP dengan kadar glukosa plasma TTGO menggunakan uji *contingency coefficient* diperoleh nilai p (*p value*) 0,066 dan menggunakan uji *Spearman Correlation* diperoleh nilai korelasi ($r=0,091$) dan p (*pvalue*) 0,435. Artinya, tidak ada hubungan yang



Gambar 1. Hubungan usia dengan kadar glukosa plasma TTGO

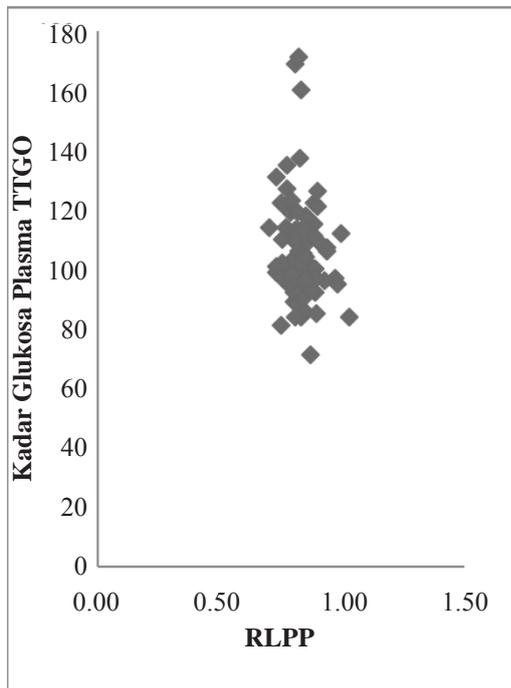


Gambar 2. Hubungan lingkaran pinggang dengan kadar glukosa plasma TTGO

signifikan antara LP dengan kadar glukosa plasma TTGO ($p>0,05$) (**Gambar 2**).

Hubungan rasio lingkaran pinggang-panggul dengan kadar glukosa plasma TTGO

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *Kolmogorov Smirnov*, RLPP terdistribusi tidak normal



Gambar 3. Hubungan Rasio Lingkar Pinggang-Panggul dengan Kadar Glukosa Plasma TTGO

dan glukosa plasma TTGO terdistribusi normal. Dari hasil uji statistik antara variabel LP dengan kadar glukosa plasma TTGO menggunakan uji *contingency coefficient* diperoleh nilai p (p value) 0,321 dan menggunakan uji *Spearman Correlation* diperoleh nilai korelasi ($r = -0,190$) dan p (p value) 0,102. Kesimpulannya adalah tidak ada hubungan yang signifikan antara RLPP dengan kadar glukosa plasma TTGO ($p > 0,05$) (**Gambar 3**).

BAHASAN

Karakteristik responden

Usia responden dalam penelitian ini berkisar antara 20 – 40 tahun, yaitu dengan kategori usia 20 – 29 tahun sebanyak 46,67% dan usia 30 – 40 tahun sebanyak 53,3%. Rerata usia pada penelitian ini yaitu 30,5 tahun. Seseorang dapat dikatakan produktif apabila telah memasuki fase usia dewasa dini yaitu 18 – 40 tahun, dalam fase ini juga seseorang telah mendapat pengaruh dari luar yang dapat mengakibatkan peningkatan dan penurunan kondisi fisik dan klinis (10).

Kejadian sindroma metabolik dapat dipengaruhi oleh usia. Prevalensi sindroma metabolik akan semakin

meningkat bila usia semakin bertambah (11). Dari hasil penelitian Shuldiner tahun 2001 menyatakan bahwa orang yang berusia di atas 40 tahun kemungkinan memiliki risiko yang lebih tinggi untuk menderita penyakit-penyakit degeneratif, seperti DM tipe 2. Risiko perkembangan DM tipe 2 kemungkinan berkaitan dengan asupan makanan tinggi energi, kurangnya aktivitas fisik dan latihan jasmani dalam jangka waktu lama. Jumlah lemak tubuh akan meningkat sesuai dengan peningkatan umur. Menurut penelitian Garrows mengenai pengaruh obesitas pada gizi manusia dan dietetik menyatakan bahwa prevalensi obesitas akan meningkat terus sampai umur 50 tahun untuk pria, dan umur 65 tahun untuk wanita (12). Sehingga dapat disimpulkan bahwa usia dapat berpengaruh terhadap kejadian DM, akan tetapi juga tergantung dengan faktor lain seperti asupan dan aktifitas fisik.

Obesitas sentral maupun perifer dapat meningkatkan resiko berbagai macam penyakit yang mematikan. Lingkar pinggang dapat mengukur jaringan lemak subkutan dan intra-abdominal. LP mudah interpretasinya dan memiliki korelasi yang lebih baik dengan massa lemak visceral. Jaringan lemak visceral erat korelasinya dengan sejumlah komplikasi metabolik seperti sindrom resistensi insulin, termasuk hiperinsulinemia, hiperkolesterolemia, hiperglikemia, hipertrigliseredemia, dan tingginya kadar low density lipoprotein (LDL). Dibandingkan dengan rasio lingkaran pinggang-panggul, LP lebih kuat korelasinya dengan total jaringan lemak tubuh yang dinilai dengan BMI (13).

Lingkar pinggang dan rasio lingkaran pinggang-panggul responden

Berdasarkan hasil penelitian menurut data lingkaran pinggang, proporsi lingkaran pinggang hampir sama (< 80 cm untuk perempuan dan < 90 cm untuk laki-laki) yaitu sebesar 50,66% dan 49,33% berisiko (≥ 80 cm untuk perempuan dan ≥ 90 cm untuk laki-laki). Rasio lingkaran pinggang-panggul, sebagian besar responden tidak berisiko ($< 0,85$ untuk perempuan dan $< 0,1$ untuk laki-laki) yaitu sebesar 73,33% dan 26,67% berisiko ($\geq 0,85$ untuk perempuan dan $\geq 0,1$ untuk laki-laki).

Lingkar Pinggang dan Rasio Lingkar Pinggang Panggul merupakan salah satu metode pengukuran

yang dapat digunakan untuk memprediksi jumlah lemak abdominal/sentral. *Cut off point* yang sering dipergunakan untuk menentukan adanya obesitas abdominal pada berbagai studi adalah nilai Lingkaran Pinggang pada laki-laki yang lebih dari 90 cm dan lebih dari 80 cm pada perempuan serta nilai RLPP lebih dari 1,0 pada laki-laki dan lebih dari 0,85 pada perempuan (14).

Banyaknya jumlah responden yang berisiko berdasarkan lingkaran pinggang dan jauh lebih besarnya simpangan deviasi nilai rata-rata LP dibandingkan dengan RLPP, kemungkinan disebabkan nilai LP diukur secara tunggal tanpa pembandingan, sedangkan RLPP menggunakan pembandingan. Oleh sebab itu, untuk menilai obesitas sentral sebaiknya menggunakan RLPP, kecuali jika LP sudah dikategorikan dengan lebih spesifik, tidak hanya menggunakan *cut-off point* yang hanya bisa dinyatakan sebagai berisiko atau tidak berisiko (15). Menurut Halim S, pengukuran lemak intra-abdomen lebih berkorelasi saat menggunakan pengukuran LP dibandingkan dengan RLPP dan IMT (16). Penilaian obesitas intra-abdomen sebaiknya menggunakan RLPP dikarenakan adanya pembandingan.

Kadar glukosa plasma responden

Berdasarkan hasil penelitian menurut kadar glukosa plasma puasa, sebagian besar responden tidak berisiko (<126 gr/dl) yaitu sebesar 98,7% dan 1,3% berisiko (≥ 126 gr/dl) mengalami diabetes melitus. Begitu pula dengan kadar glukosa plasma TTGO, sebagian besar responden memiliki glukosa plasma normal (<140 gr/dl) yaitu sebesar 96,0% dan 4,0% mengalami toleransi glukosa terganggu (≥ 140 gr/dl - 199 gr/dl). Responden yang mengalami TGT berada pada 1 kelompok usia yaitu usia 30-40 tahun.

Kadar glukosa plasma puasa merupakan salah satu metode penegakan diagnosis Diabetes Mellitus Tipe 2. Kadar glukosa plasma puasa lebih sensitif untuk memprediksi risiko timbulnya Diabetes Mellitus Tipe 2 pada pre diabetes dalam jangka waktu 5 – 6 tahun mendatang, terutama golongan umur ≤ 55 tahun (17). Kadar glukosa plasma puasa dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain konsumsi makanan dan latihan jasmani. Kombinasi pola makan tinggi lemak, karbohidrat sederhana dan makanan olahan dengan kurang aktivitas

fisik dan olah raga berkaitan dengan peningkatan kadar glukosa plasma puasa (18). Pengaturan pola hidup dengan diet dan latihan jasmani dapat menghambat resistensi insulin dan memperbaiki komponen – komponen sindroma metabolik. Dapat disimpulkan bahwa untuk dapat mengetahui risiko DM dapat diukur menggunakan kadar glukosa plasma puasa maupun TTGO, akan tetapi tetap dipengaruhi oleh faktor lain seperti asupan dan aktifitas fisik.

Hubungan lingkaran pinggang dengan kadar glukosa plasma responden

Berdasarkan hasil analisis data LP dan RLPP dan kadar glukosa plasma menggunakan TTGO didapatkan tidak adanya hubungan antara LP dan RLPP dengan kadar glukosa plasma menggunakan TTGO. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Lipoeto pada tahun 2007 yang menyatakan tidak ada korelasi antara nilai antropometri dengan kadar glukosa plasma. Menurut penelitian Sabena menyatakan tidak ada hubungan antara RLPP dengan kadar glukosa plasma pada penderita baru diabetes melitus tipe 2 (19). Hasil ini berbeda dengan penelitian Jalal dkk yang menyatakan adanya korelasi positif antara lingkaran pinggang dengan kadar trigliserida, kadar glukosa plasma dan tekanan darah (20). Hasil penelitian yang menunjukkan tidak adanya hubungan bisa disebabkan oleh asupan makanan dan aktifitas setiap orang yang berbeda.

Hasil penelitian menunjukkan jumlah dan distribusi lemak tubuh terutama pada bagian perut tidak dapat menggambarkan proses penyerapan karbohidrat dalam tubuh. Padahal secara teoritis, resistensi insulin terjadi dikarenakan salah satunya oleh peningkatan jumlah lemak tubuh yang dapat menyebabkan meningkatnya kadar glukosa plasma, hal ini dapat dijelaskan dengan patofisiologi terjadinya DM. Pada fase awal saat resistensi insulin telah terjadi maka sekresi insulin akan meningkat dan kadar glukosa plasma masih dapat dipertahankan dalam kadar normal. Pada fase lanjut saat kinerja sel-sel pancreas mulai berkurang maka sekresi insulin akan menurun secara bertahap sehingga timbul hiperglikemia puasa ringan sampai berat (21). Diabetes sering tidak terdiagnosa setelah bertahun-tahun dikarenakan perkembangan hiperglikemia yang secara

bertahap dan pada tahap awal, sering tidak cukup untuk menggambarkan salah satu dari gejala klasik diabetes (10).

Beberapa faktor risiko yang berpengaruh besar terhadap kejadian diabetes melitus tipe 2 diantaranya yaitu memiliki umur ≥ 45 tahun, adanya riwayat keluarga DM, ras, memiliki riwayat toleransi gula darah terganggu, memiliki riwayat gula darah puasa terganggu, hipertensi, dislipidemia dan memiliki riwayat diabetes gestasional atau melahirkan bayi dengan berat badan lahir lebih dari 4 kg (9). Menurut penelitian Nguyen Insiden dari onset diabetes tipe 2 akan meningkat seiring dengan bertambahnya usia (22). Hasil penelitian Theresia menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara overweight dengan peningkatan gula darah (23).

Berbagai studi menunjukkan bahwa batas kadar glukosa plasma puasa dan kadar glukosa plasma menggunakan TTGO sesungguhnya lebih rendah dari batas kadar glukosa plasma yang saat ini digunakan, mengingat bahwa saat glukosa plasma masih dibawah batas “normal” mungkin sudah terjadi peningkatan risiko komplikasi diabetes mikrovaskuler dan makrovaskuler (24).

Konsumsi makanan padat energi (tinggi lemak dan gula) dan rendah serat berhubungan dengan kadar glukosa plasma. Makanan tinggi energi berhubungan dengan obesitas, resistensi insulin sehingga dapat memacu peningkatan kadar glukosa plasma (17). Latihan jasmani meningkatkan sensitivitas insulin sehingga membantu penurunan kadar glukosa plasma. Latihan jasmani secara teratur 3 sampai 5 kali per minggu dengan durasi lebih dari 30 menit dianjurkan pada Diabetes Mellitus Tipe 2. Hasil penelitian Suminarti, pelaksanaan senam dapat menurunkan berat badan dan kadar glukosa plasma puasa dan 2 jam *postprandial*. Rata – rata penurunan kadar glukosa plasma puasa $1,06 \pm 47,74$ dan sebesar $41,94 \pm 75,17$ pada kadar glukosa plasma 2 jam *postprandial* (25). Dalam penelitian ini penulis tidak melakukan pemeriksaan konsumsi makanan dikarenakan adanya keterbatasan waktu untuk menyelesaikan penelitian.

Pengukuran lingkaran pinggang dan lingkaran panggul merupakan suatu pengukuran paling sederhana dan mudah yang bisa dilakukan untuk menilai resiko penyakit degeneratif, tetapi ternyata dengan mengukur LP dan RLPP saja tidak cukup untuk menggambarkan resiko

penyakit diabetes melitus dan kadar glukosa plasma. Pengukuran IMT juga bisa digunakan untuk menilai resiko penyakit degeneratif. Apabila memungkinkan, lebih baik menggunakan kedua pengukuran tersebut (2).

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara LP dan RLPP terhadap kadar glukosa plasma TTGO yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya usia, asupan energi dan aktifitas fisik responden. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah peneliti tidak mengambil data mengenai asupan energi dan aktifitas fisik responden yang dapat mempengaruhi kadar glukosa plasma responden. Pada saat penelitian, peneliti hanya menggunakan *glucose meter* yang memiliki akurasi lebih rendah dibandingkan dengan uji laboratorium serta saat penelitian peneliti menggunakan larutan gula pasir bukan menggunakan glukosa murni yang dilarutkan dalam 250 mL air.

SIMPULAN DAN SARAN

Rerata LP responden hampir sama dan sebagian besar RLPP responden normal. Kadar glukosa plasma puasa dan glukosa plasma TTGO responden sebagian besar normal. Tidak ada korelasi antara LP dan kadar glukosa plasma menggunakan TTGO. Demikian juga tidak ada korelasi antara RLPP dan kadar glukosa plasma menggunakan TTGO. Penelitian selanjutnya dapat mengkaji hubungan asupan energi, aktivitas fisik dengan kadar glukosa plasma menggunakan TTGO. Sebaiknya dilakukan pengukuran plasma vena dengan analisis enzimatis di laboratorium sehingga hasil kadar glukosa plasma yang dihasilkan lebih akurat dan menggunakan larutan glukosa standar.

RUJUKAN

1. CDC. Anthropometry Procedures Manual. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2007. [serial online] 2007 [cited Sep 2014]. Available online: URL: https://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_07_08/manual_an.pdf
2. WHO. Waist circumference and waist-hip ratio report of a who expert consultation. Geneva: WHO; 2008.
3. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Disease. Insulin resistance and prediabetes. USA: National Institute of Health; 2008.

4. Gibson R. Principles of nutritional assessment 2nd Ed. New York: Oxford University Press; 2005.
5. Siswanto IH. Prevalensi Diabetes mellitus tipe 2 pada obesitas sentral di Kelurahan Tajur Ciledug tahun 200 [Karya Tulis Ilmiah]. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah; 2009.
6. Dagan SS, Segev S, Novikov I, Dankner R. Waist 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.
7. Fahmida, Dillon. Handbook nutritional assessment. Jakarta: SEAMEO-TROPMED RCCN UI; 2007.
8. Perkeni. Konsensus pengelolaan diabetes melitus. Jakarta: EGC; 2011.
9. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2014. *Diabetes Care* 2014;37(Supp 1):S14-80.
10. Widyana LE. Hubungan antara estimasi lemak dan kolesterol dengan tekanan darah di Kecamatan Kedungkandang Kota Malang [Karya Tulis Ilmiah]. Malang: Universitas Brawijaya; 2013.
11. Grundy SM, Brewer Jr B, Cleeman JI, Smith Jr SC, Lenfant C, and for the Conference Participants. Definition of metabolic syndrome: report of the national heart, lung, and blood institute/american heart association conference on scientific issues related to definition. *Circulation* 2004;109:433-8.
12. Garrows. Obesity in human nutrition and dietetics. London: Chuechill, Livingstone; 2000.
13. Okosun IS, Prewitt TE, Cooper RS. Abdominal obesity in the United States : prevalence and attributable risk of hypertension. *J Hum Hypertens* 1999;13(7):425-30.
14. Sandi W. Hubungan lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang panggul dengan kadar gula darah puasa pada laki-laki dewasa [Karya Tulis Ilmiah]. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret; 2010.
15. Lipoeto NI, Eti Y, Zulkarnain E, Intan W. Hubungan antropometri dengan kadar glukosa darah. *Medika* 2007;23-8.
16. Halim S. The tale of obesity :challenges and solution. *Med J Indonesia* 2003;12(1):53-62.
17. Fitri RI, Yekti W. Asupan energi, karbohidrat, serat, beban glikemik, latihan jasmani dan kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2. *M Med Indones* 2012;46(2):121-31.
18. Dam V, Rimm EB, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB. Dietary patterns and risk type 2 diabetes mellitus in U.S men. *Am J Coll Phys* 2002;136(3):201-9.
19. Sabena E. Hubungan indeks massa tubuh, rasio lingkaran pinggang panggul, konsumsi energi dan karbohidrat dengan kadar glukosa darah pada penderita baru DMTTI rawat jalan (studi di RSUD Tidar Magelang) [Karya Tulis Ilmiah]. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro; 2003.
20. Jalal F, Nur IL, Novia S, Fadil O. Hubungan lingkaran pinggang dengan kadar kadar glukosa darah, trigliserida dan tekanan darah pada Etnis Minang di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatra Barat [Tesis]. Padang: Universitas Andalas; 2005.
21. Sanusi H. Patogenesis hiperglikemia diabetes melitus tipe 2. *J Med Nus* 2001;22:431-7.
22. Nguyen QM, Xu JH, Chen W, Srinivasan SR, Berenson GS. Correlates of age onset of type 2 diabetes among relatively young black and white adults in a community. *Diabetes Care* 2012;35(6):1341-6.
23. Theresia TL. Hubungan overweight dengan peningkatan kadar gula darah pada pedagang pusat pasar Medan [Karya Tulis Ilmiah]. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara; 2012.
24. Setiawan M. Pre-diabetes dan peran HbA1c dalam skrining dan diagnosis awal diabetes melitus. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang; 2011.
25. Suminarti W, Purba M, Handayani ND, Wiyono P. Perubahan berat badan dan kadar glukosa darah pada kelompok senam diabetes PERSADIA cabang RS DR Sardjito Yogyakarta. Yogyakarta: KONAS PERSAGI; 2002.