

HUBUNGAN LINGKAR PERGELANGAN TANGAN DENGAN KADAR GLUKOSA DARAH WANITA OBESITAS USIA 40 – 55 TAHUN

Rumaisha Nabila¹, Nurmasari Widyastuti¹, Etisa Adi Murbawani¹

¹Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. H. Soedarto, SH., Semarang, Telp (024) 8453708, Email : gizifk@undip.ac.id

ABSTRACT

Background: Obesity increase the risk of developing type 2 diabetes mellitus (T2DM). Increasing age, increasing the risk for T2DM. Riskesdas 2013 show that the prevalence of T2DM in women is higher than man. Wrist circumference is one of anthropometric measurements that is used as a predictor of T2DM. This study aims to determine the relationship between wrist circumference with blood glucose level in female obesity 40 - 55 years old.

Method: A Cross-sectional design was conducted for 69 subjects obesity 40 – 55 years old selected by consecutive sampling in Kedungmundu, Semarang. Data collected include characteristic of subjects, wrist circumference, physical activity, food intake, and blood glucose level. Wrist circumferences and blood glucose levels were analyzed using Rank Spearman test.

Result: This study found that 84,1% of subjects had normal blood glucose levels and 65,2% of subjects had big wrist circumference. Wrist circumference not related with blood glucose level in female obesity 40 – 55 years old ($r=0.16$, $p=0,183$).

Conclusion: There was no association between wrist circumference and blood glucose level in female obesity 40 – 55 years old.

Keyword: wrist circumference, FBG, diabetes mellitus, female obesity

ABSTRAK

Latar Belakang : Obesitas meningkatkan risiko terjadinya DM 2 pada seseorang. Meningkatnya usia seseorang juga berpengaruh terhadap peningkatan risiko DM 2. Riskesdas 2013 menunjukkan prevalensi DM 2 pada wanita lebih tinggi daripada laki-laki. Lingkar pergelangan tangan merupakan salah satu antropometri yang digunakan sebagai prediktor DM 2. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan lingkar pergelangan tangan dengan kadar glukosa darah puasa pada wanita obesitas usia 40 – 55 tahun.

Metode : Studi cross sectional dengan metode consecutive sampling terhadap wanita dewasa sebanyak 69 subjek obesitas usia 40 – 55 tahun dilakukan di Kelurahan Kedungmundu Kota Semarang. Dilakukan pengambilan data berupa karakteristik subjek, lingkar pergelangan tangan, aktivitas fisik, asupan makan, dan kadar glukosa darah puasa. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji korelasi Rank Spearman.

Hasil : Sebagian besar (84,1%) subjek penelitian memiliki kadar glukosa darah normal, sedangkan lingkar pergelangan tangan terdapat 65,2% masuk kategori besar. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara lingkar pergelangan tangan dengan kadar glukosa darah ($r=0.16$, $p=0,182$).

Simpulan : Tidak terdapat hubungan lingkar pergelangan tangan dengan kadar glukosa darah wanita obesitas usia 40 – 55 tahun.

Kata kunci : Lingkar pergelangan tangan, GDP, diabetes melitus, wanita obesitas

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan salah satu masalah kesehatan di dunia yang masih menjadi topik penelitian. Sudah banyak penelitian yang menyatakan bahwa obesitas, khususnya obesitas sentral/abdominal memiliki sifat meningkatkan risiko terjadinya penyakit degeneratif pada seseorang, salah satunya adalah penyakit diabetes melitu tipe 2 (DM 2).¹ Obesitas menjadi risiko terhadap peningkatan kejadian DM 2 pada seseorang. Itulah sebabnya, peningkatan prevalensi obesitas yang terjadi di dunia sangat berkaitan erat dengan semakin meningkatnya prevalensi DM 2.² Selain itu, faktor usia juga turut berperan dalam menyumbang terjadinya DM 2 pada

seseorang. Semakin bertambahnya usia seseorang, maka semakin tinggi untuk berisiko terkena penyakit – penyakit degeneratif seperti DM 2.³ Pemilihan subjek wanita dalam penelitian ini dilakukan karena berdasarkan Riskesdas Jateng 2013 menunjukkan kejadian diabetes pada wanita lebih tinggi dibandingkan pria. Kejadian diabetes yang lebih tinggi pada wanita disebabkan karena adanya peran hormon steroid kelamin, dalam hal ini adalah hormon estrogen. Selain itu pada beberapa penelitian salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Younes *et al* terhadap subjek pria dan wanita dewasa membuktikan bahwa lingkar pergelangan tangan dapat dijadikan sebagai prediktor diabetes dan

sindrom metabolik pada subjek wanita saja setelah dilakukan kontrol terhadap IMT (Indeks Massa Tubuh) atau lingkaran pinggang.⁴

Berdasarkan kriteria yang ditentukan dalam *American Diabetes Association* (ADA), seseorang dikatakan mengalami DM 2 jika kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dl.⁵ Riskesdas Jawa Tengah 2013 menunjukkan bahwa proporsi kejadian DM pada kelompok usia 45 – 54 tahun dilihat dari diagnosis dokter (D) dan diagnosis dokter atau gejala yang dialaminya (D/G) secara berurutan sebesar 2,9% dan 3,5%. Jika dilihat berdasarkan jenis kelamin, prevalensi DM 2 pada perempuan sebesar 1,7% (berdasarkan diagnosis dokter) dan 2,0% (berdasarkan diagnosis dokter atau gejala yang dialami), sedangkan pada laki-laki berdasarkan D dan D/G secara berurutan adalah 1,4% dan 2,0%. Hal ini menunjukkan bahwa prevalensi DM 2 pada wanita lebih tinggi daripada laki-laki.⁶ Efek jangka panjang dari penyakit DM 2 apabila tidak dimonitoring dengan baik dapat menyebabkan timbulnya penyakit penyerta lainnya, seperti jantung, hipertensi, gagal ginjal, dan *stroke*.⁷

Terdapat beberapa cara untuk mengetahui kondisi DM 2 pada seseorang, salah satunya adalah melalui pengukuran antropometri. Pengukuran antropometri dapat dijadikan sebagai parameter dalam mendeteksi penyakit karena sensitif terhadap perubahan fisik yang berkaitan dengan penyakit tertentu, salah satunya DM 2. Salah satu pengukuran antropometri yang dapat dilakukan untuk memberikan diagnosa DM 2 adalah pengukuran lingkaran pergelangan tangan. Lingkaran pergelangan tangan merupakan jenis pengukuran antropometri baru yang sederhana, mudah dilakukan, dan objektif dalam menunjukkan ukuran *skeletal frame size* tanpa dipengaruhi oleh jumlah lemak tubuh.^{4,8} Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Maria *et al.*, lingkaran pergelangan tangan diyakini sebagai pengukuran antropometri yang menggambarkan risiko kardiometabolik seperti resistensi insulin dan diabetes.⁹

Selain pengukuran antropometri, terdapat pengukuran lain yang dapat memperkuat diagnosis DM 2, yaitu dengan melakukan pengukuran Glukosa Darah Puasa (GDP). Berdasarkan penelitian, pengukuran GDP disebut sebagai pengukuran yang paling sesuai jika dibandingkan dengan pengukuran Glukosa Darah Sewaktu (GDS) dalam menentukan diagnosa DM 2. Seseorang dikatakan mengalami DM 2 jika kadar GDP ≥ 126 mg/dl.¹⁰ Penelitian tentang hubungan lingkaran pergelangan tangan dengan kadar GDP pada wanita dewasa berstatus gizi *overweight/obesitas* masih sedikit dilakukan, khususnya di Indonesia. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka peneliti merasa perlu

melakukan penelitian mengenai hubungan antara lingkaran pergelangan tangan dengan kadar glukosa darah puasa pada wanita dewasa usia 40 – 55 tahun yang mengalami obesitas. Hal ini tampaknya belum banyak diteliti.

METODE

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Kedungmundu Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah. Pengambilan data dilakukan sejak bulan Mei hingga Agustus 2017. Jenis penelitian adalah observasional dengan rancangan *cross sectional*. Teknik pengambilan subjek penelitian dilakukan melalui metode *consecutive sampling*. Sampel yang didapat dan memenuhi kriteria penelitian sebanyak 69 subjek dari sampel minimal adalah 60 subjek berdasarkan perhitungan rumus besar sampel tunggal untuk estimasi proporsi suatu populasi.¹¹ Kriteria inklusi penelitian meliputi wanita dewasa usia 40 – 55 tahun, memiliki lingkaran pinggang ≥ 80 cm dan IMT > 25 kg/m², belum mengalami menopause, sehat jasmani dan rohani, tidak cacat tubuh, dan bersedia mengikuti rangkaian penelitian. Kriteria eksklusi adalah subjek meninggal dunia selama pengambilan data penelitian.

Variabel terikat penelitian adalah kadar glukosa darah. Pengukuran kadar glukosa darah subjek dilakukan dengan menilai kadar glukosa darah puasa yang dilakukan oleh tenaga ahli dari Laboratorium Medista Semarang yang diambil melalui pembuluh darah vena setelah subjek diminta terlebih dahulu melakukan puasa selama 8 – 10 jam. Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan dengan metode enzimatis yang dikategorikan menjadi normal (< 100 mg/dl), pre-DM (100 – 125 mg/dl), dan DM (≥ 126 mg/dl).⁵ Hasil pengukuran kadar glukosa darah puasa dinyatakan dalam satuan mg/dl dan skala rasio. Variabel bebas penelitian adalah lingkaran pergelangan tangan. Pengukuran lingkaran pergelangan tangan dilakukan dengan posisi duduk tenang dengan lengan tangan kanan diletakkan di atas alas datar dan telapak tangan telungkup.

Lingkaran pergelangan tangan diukur menggunakan pita ukur secara horizontal yang diletakkan pada tonjolan ulna bagian distal melingkari pergelangan tangan. Hasil pengukuran lingkaran pergelangan tangan dinyatakan dalam satuan *centimeter* (cm). Kategori lingkaran pergelangan tangan untuk perempuan dibagi menjadi tiga, yaitu kecil jika subjek dengan tinggi badan < 155 cm mempunyai lingkaran pergelangan tangan < 14 cm, subjek dengan tinggi badan 155-163 cm mempunyai lingkaran pergelangan tangan 15,2 cm, subjek dengan tinggi badan > 163 cm mempunyai lingkaran pergelangan tangan $< 15,9$ cm. Kategori sedang jika subjek dengan tinggi badan < 155 cm mempunyai lingkaran

pergelangan tangan 14-14,6 cm, subjek dengan tinggi badan 155-163 cm mempunyai lingkaran pergelangan tangan 15,2 – 15,9 cm, subjek dengan tinggi badan >163 cm mempunyai lingkaran pergelangan tangan 15,9 – 16,5 cm. Kategori besar jika subjek dengan tinggi badan < 155 cm mempunyai lingkaran pergelangan tangan >14,6 cm, subjek dengan tinggi badan 155-163 cm mempunyai lingkaran pergelangan tangan >15,9 cm, subjek dengan tinggi badan >163 cm mempunyai lingkaran pergelangan tangan >16,5 cm.¹²

Data penelitian yang dikumpulkan meliputi data diri, riwayat penyakit DM, riwayat mengonsumsi obat penurun glukosa darah, aktivitas fisik, dan asupan makan yang diperoleh melalui wawancara. Data antropometri yang dikumpulkan adalah berat badan, tinggi badan, lingkaran pergelangan tangan, dan lingkaran pinggang. Pengukuran berat badan menggunakan timbangan injak digital (kapasitas 120 kg dengan ketelitian 0,1 kg) dan pengukuran tinggi badan menggunakan *microtoise* (panjang 200 cm dengan ketelitian 0,1 cm). Indeks Massa Tubuh merupakan indeks yang diperoleh dari pengukuran berat badan dan tinggi badan yang dihitung menggunakan rumus berat badan (kg) dibagi dengan kuadrat tinggi badan (meter). Dikatakan obesitas jika $IMT > 25 \text{ kg/m}^2$.⁷

Ukuran lingkaran pinggang adalah hasil pengukuran panjang lingkaran daerah antara tulang rusuk dengan puncak iliak melewati pusar/umbilikus yang diukur dengan pita ukur berkapasitas 150 cm dengan ketelitian 0,1 cm. Wanita Asia dikatakan obesitas jika ukuran lingkaran pinggang $\geq 80 \text{ cm}$.⁷ Data asupan makan yang dikumpulkan meliputi asupan energi, karbohidrat, lemak, protein, dan serat. Pengukuran asupan makan dilakukan melalui wawancara asupan menggunakan *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) kemudian diolah menggunakan aplikasi *Nutrisurvey*. Kebutuhan zat gizi subjek dihitung menggunakan rumus kebutuhan untuk orang *overweight*/obesitas usia dewasa.³ Asupan zat gizi dikategorikan cukup jika asupan protein sebesar 15-20% dari kebutuhan energi total, asupan lemak sebesar 20-25% dari kebutuhan energi total, dan asupan karbohidrat sebesar 55-65% dari kebutuhan energi total.¹³ Data aktivitas fisik dilakukan melalui wawancara menggunakan form *Long - International Physical Activity Questionnaire* (Long- IPAQ), dimana data yang diambil adalah aktivitas fisik selama 7 hari terakhir.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Jumlah (n = 69)	%
Usia (tahun)	47,4 (4,1) ^a	
40 – 45	25	36,2
46 – 50	30	43,5
51 – 55	14	20,3
Kadar GDP	80 (60 – 244) ^b	
Normal	58	84,1
Pre – DM	4	5,8
DM	7	10,1
Lingkaran Pergelangan Tangan	16 (11,5 – 19) ^b	
Kecil	13	18,8
Sedang	11	16,0
Besar	45	65,2
Riwayat DM		
Ya	20	29,9
Tidak	49	70,1
Aktivitas Fisik	1826,0 (165,0 – 6810,0) ^b	
Berat	12	17,4
Sedang	53	76,8
Ringan	4	5,8
Berat Badan (kg)	65 (53,1 – 96) ^b	
Indeks Massa Tubuh (kg/m²)	27,6 (25,0 – 38,06) ^b	
Tinggi Badan (cm)	152,5 (5,8) ^a	
Lingkaran Pinggang (cm)	93,5 (9,3) ^a	

Keterangan :

^aData disajikan dalam bentuk mean (standar deviasi), data normal.

^bData disajikan dalam bentuk median (minimum – maksimum), data tidak normal.

GDP = Gula Darah Puasa

Analisis data penelitian dilakukan dengan menggunakan program komputer, meliputi analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat dilakukan dengan memasukkan data secara terpisah dalam tabel distribusi frekuensi untuk mendeskripsikan data diri subjek, lingkaran pergelangan tangan, kadar glukosa darah puasa, dan asupan zat gizi. Sebaran data dapat diketahui normalitasnya melalui uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan nilai kemaknaan $p > 0,05$ untuk sampel lebih dari 50 subjek. Analisis bivariat dilakukan untuk melihat hubungan antara dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat dengan uji korelasi *Rank Spearman*.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Subjek

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan data yang telah diperoleh dapat dilihat pada tabel 1. Berdasarkan data yang tercantum pada tabel 1, sebagian besar usia subjek berada pada rentang usia 46 – 50 tahun (43,5%) dengan rerata usia adalah 47,7 tahun. Sebagian besar (84,1%) subjek memiliki kadar GDP normal dan sebanyak 70,1% tidak memiliki riwayat DM 2 dari keluarganya. Sebanyak 45 subjek (65,2%) memiliki lingkaran pergelangan tangan besar dan 53 subjek (76,8%) memiliki aktivitas fisik tingkat sedang. Subjek dengan IMT yang paling besar adalah 38,06 kg/m² dan rerata lingkaran pinggang subjek adalah 93,5 cm.

Tabel 2. Karakteristik Asupan Zat Gizi Subjek Penelitian

Variabel	Jumlah (n = 69)	%
Asupan Energi	1871,0 (841,8 – 3349,1) ^b	
Lebih	3	4,3
Cukup	16	23,2
Kurang	50	72,5
Asupan Karbohidrat	248,8 (74,9) ^a	
Lebih	3	4,3
Cukup	16	23,2
Kurang	50	72,5
Asupan Protein	70,5 (27,3) ^a	
Lebih	3	4,3
Cukup	16	23,2
Kurang	50	72,5
Asupan Lemak	67,6 (23,4 – 147,8) ^b	
Lebih	29	42,0
Cukup	28	40,6
Kurang	12	17,4
Asupan Serat	14,1 (5,4) ^a	
Lebih	1	1,4
Cukup	2	2,9
Kurang	66	95,7

Keterangan :

^aData disajikan dalam bentuk mean (standar deviasi), data normal.

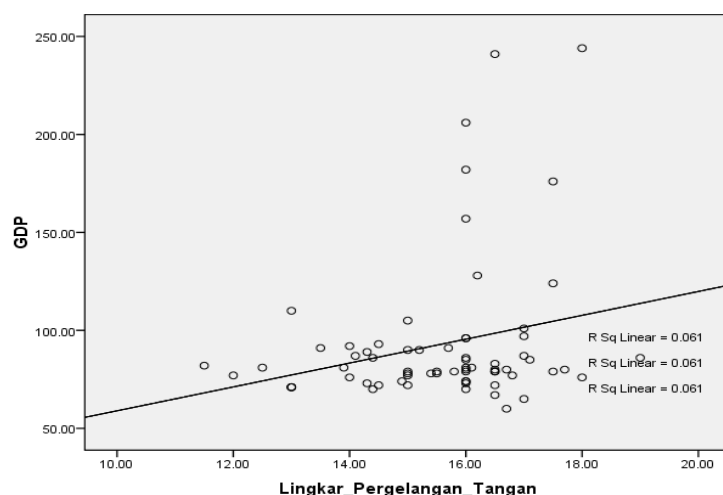
^bData disajikan dalam bentuk median (minimum – maksimum), data tidak normal.

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar asupan energi (72,5%), asupan karbohidrat (72,5%), asupan protein (72,5%), dan asupan serat (95,7%) termasuk ke dalam kategori kurang, sedangkan sebagian besar asupan lemak subjek (42 %) termasuk ke dalam kategori lebih.

Hubungan Lingkaran Pergelangan Tangan dengan Kadar Glukosa Darah Puasa

Analisis statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan lingkaran pergelangan tangan dengan kadar glukosa darah puasa ($r = 0,16$, $p = 0,182$). Berikut ini adalah gambar diagram plot yang menggambarkan hubungan antara lingkaran pergelangan tangan dengan kadar glukosa darah puasa subjek penelitian.

Berdasarkan gambar 1 dapat disimpulkan bahwa korelasi lingkaran pergelangan tangan subjek dengan kadar GDP bersifat positif, artinya semakin besar lingkaran pergelangan tangan maka semakin tinggi kadar GDP. Nilai r yang jauh dari angka 1 menunjukkan bahwa korelasi antar keduanya bersifat lemah. Semakin mendekati angka 1, maka korelasinya semakin kuat. Nilai $p = 0,182$ menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara lingkaran pergelangan tangan dengan kadar GDP pada subjek, karena nilai $p > 0,05$. Berikut ini disertakan juga hubungan antara variabel lain yang terdapat dalam penelitian dengan kadar GDP yang dapat dilihat pada tabel 3.



Gambar 1. Hubungan lingkaran pergelangan tangan dengan kadar glukosa darah puasa

Tabel 3. Analisis bivariat berbagai variabel yang berhubungan dengan kadar GDP

Variabel Dependen	Variabel Independen	r	p
Kadar GDP	Lingkar Pergelangan Tangan	0,163	0,182
	IMT	0,308	0,010*
	Lingkar Pinggang	0,394	0,001*
	Asupan Energi	-0,099	0,418
	Asupan Karbohidrat	0,155	0,203
	Asupan Protein	0,194	0,111
	Asupan Lemak	-0,038	0,759
	Asupan Serat	0,130	0,286
	Aktivitas Fisik	0,015	0,905

Keterangan : GDP = Glukosa Darah Puasa; IMT = Indeks Masa Tubuh

*Uji korelasi *Rank Spearman* ($p < 0,05$)

Tabel 3 menunjukkan hubungan semua variabel penelitian dengan kadar GDP subjek penelitian. Uji korelasi *Rank Spearman* menunjukkan bahwa IMT (nilai $r = 0,308$; $p = 0,010$) dan lingkaran pinggang (nilai $r = 0,394$; $p = 0,001$) berhubungan signifikan dengan kadar GDP. Korelasi IMT dan lingkaran pinggang dengan kadar GDP pada penelitian ini bersifat positif, artinya semakin besar ukuran IMT dan lingkaran pinggang, maka kadar GDP semakin tinggi.

PEMBAHASAN

Prevalensi kejadian DM 2 pada penelitian ini sebesar 10,1%. Angka tersebut lebih besar jika dibandingkan dengan angka kejadian DM 2 yang tertera di dalam Riskesdas Jawa Tengah Tahun 2013, dilihat dari diagnosis dokter atau gejala yang dialaminya, yaitu sebesar 3,5% berdasarkan karakteristik usia dan 2,0% berdasarkan karakteristik jenis kelamin.⁵ Hal ini menunjukkan bahwa sudah terjadi adanya peningkatan prevalensi kejadian DM 2 di setiap waktu.

Penelitian ini menggunakan subjek wanita dewasa obesitas karena telah diketahui dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan bahwa kejadian DM 2 pada wanita lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki. Selain itu, obesitas menjadi faktor pemicu yang

kuat terhadap peningkatan kejadian DM 2. Obesitas sangat erat kaitannya dengan kondisi gangguan glukosa darah, perubahan keseimbangan glukosa dan insulin, serta penurunan metabolisme insulin di dalam tubuh. Tingginya kadar lemak dalam tubuh menyebabkan terjadinya resistensi insulin pada seseorang.^{14,15} Selain itu, dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan, parameter antropometri lingkaran pergelangan tangan dapat dijadikan sebagai pengukuran antropometri yang mampu menggambarkan risiko kardiometabolik seperti resistensi insulin dan diabetes pada orang dewasa.^{16,17}

Sebuah penelitian sejenis yang dilakukan oleh Younes Jahangiri et al. pada tahun 2013 terhadap 6393 subjek wanita dan pria non-DM dengan rerata usia secara berurutan 42,4 dan 44,8 tahun menyatakan bahwa lingkaran pergelangan tangan secara signifikan dapat digunakan sebagai prediktor DM 2 pada orang dewasa. Penelitian tersebut menggunakan rancangan penelitian *cohort* serta pengukuran gula darah subjek menggunakan glukosa darah puasa dan glukosa 2 jam postprandial. Berdasarkan hasil penelitian ini, diperoleh hasil bahwa tidak terdapat hubungan lingkaran pergelangan tangan dengan kadar glukosa darah puasa pada wanita obesitas usia 40 – 55 tahun. Dapat disimpulkan bahwa penelitian ini tidak sejalan

dengan penelitian yang dilakukan oleh Younes Jahangiri *et al.* Perbedaan hasil penelitian dapat disebabkan karena perbedaan penggunaan rancangan penelitian dan uji glukosa darah. Desain penelitian *cohort* memiliki kelebihan sebagai desain penelitian terbaik dalam menentukan insiden dan perjalanan suatu penyakit serta memiliki bias yang minimal. Selain itu, kombinasi uji antara GDP dan glukosa 2 jam postprandial merupakan pengukuran yang lebih sensitif dalam menentukan kondisi DM 2.⁴

Penelitian sejenis lainnya yang dilakukan oleh Ahmad Amini *et al.* menyatakan bahwa pengukuran lingkaran pergelangan tangan dapat dijadikan sebagai pengukuran yang mudah untuk mengidentifikasi risiko penyakit kardio metabolik pada seseorang. Penelitian tersebut dilakukan terhadap 1709 subjek pria dan wanita dengan rerata usia 42,3 tahun menggunakan metode *cohort* dan pengukuran glukosa darah melalui hasil HbA1c, yang dinilai lebih sensitif untuk menggambarkan kondisi DM 2 jika dibandingkan dengan pengukuran GDP. Pengukuran glukosa darah yang berbeda dengan penelitian ini bisa menjadi salah satu faktor yang menyebabkan perbedaan hasil penelitian.¹⁸

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan temuan kedua penelitian yang telah dilakukan oleh Younes dan Ahmad Amini. Tidak ditemukannya hubungan lingkaran pergelangan tangan dengan kadar GDP wanita dewasa dalam penelitian ini juga dapat disebabkan karena faktor asupan, dimana sebagian besar asupan energi (72,5%), asupan karbohidrat (72,5%), dan asupan protein (72,5%) dalam penelitian ini kurang dari yang dianjurkan. Padahal, kondisi *overweight/obesitas* disebabkan dari pola asupan yang berlebih, baik dari jumlah makanan yang dikonsumsi maupun dari besarnya kandungan kalori dari makanan. Kelebihan asupan karbohidrat yang berdampak pada kelebihan asupan energi disimpan di dalam sel-sel lemak yang ada di jaringan adiposa. Semakin banyak energi yang disimpan, maka jumlah lemak di dalam tubuh akan semakin banyak. Sehingga kondisi tersebut disebut sebagai keseimbangan energi positif, disebabkan karena sel lemak pada orang *obesitas* lebih banyak jumlahnya dan lebih besar ukurannya jika dibandingkan dengan orang yang tidak mengalami *obesitas*. Temuan hasil asupan yang kurang ini dapat disebabkan karena lupa untuk mengingat asupan yang telah dikonsumsi atau malu untuk mengungkapkannya. Namun peneliti sudah berusaha untuk melakukan pendataan asupan menggunakan SQ-FFQ dengan prosedur yang sesuai. Selain asupan, faktor aktivitas fisik subjek yang sebagian besar masuk ke dalam kategori sedang diduga menjadi penyebab tidak ditemukannya hubungan dalam penelitian ini. Secara teori, aktivitas fisik berkontribusi dalam pengeluaran energi dan

dapat menurunkan berat badan. Orang yang aktif dalam melakukan aktivitas fisik memiliki lemak tubuh yang sedikit dibandingkan dengan orang yang kurang aktif. Aktivitas fisik juga mengubah komposisi tubuh, yaitu lemak tubuh menjadi berkurang dan massa tubuh meningkat.^{19,20}

Berdasarkan uji bivariat terhadap setiap variabel independen, diperoleh dua variabel yang berhubungan dengan kadar GDP ($p < 0,05$), yaitu IMT ($p = 0,010$) dan lingkaran pinggang ($p = 0,001$). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Slimane Mehdad *et al* yang menyatakan bahwa terdapat hubungan kadar glukosa darah puasa seseorang dengan IMT dan lingkaran pinggang pada wanita *overweight* dan *obesitas*.²¹ Korelasi lingkaran pinggang dengan kadar GDP adalah lingkaran pinggang mempresentasikan lemak visceral. Peningkatan lemak visceral yang berlebih dapat menurunkan produksi adiponektin. Adiponektin adalah salah satu protein spesifik yang disekresikan oleh jaringan lemak yang dapat dideteksi di dalam sirkulasi dan mempunyai efek protektif sebagai antiaterogenik. Penurunan adiponektin ini dapat meningkatkan risiko gangguan metabolik seperti resistensi insulin yang berdampak pada hiperglikemia.²² Indikator IMT sebagai salah satu penentuan *overweight/obesitas* juga menjadi faktor risiko seseorang untuk mengalami resistensi insulin dan diabetes. Semakin besar IMT, semakin berisiko untuk mengalami kondisi gangguan metabolisme tersebut.²⁰

Seseorang yang mengalami *overweight/obesitas* di dalam tubuhnya terjadi penumpukan lemak yang berlebih. Jaringan lemak tersebut merupakan suatu jaringan endokrin aktif yang dapat melepaskan sitokin-sitokin adiposa. Sitokin adiposa ini memiliki efek proinflamasi dan dapat mengganggu jalur persinyalan insulin yang kemudian dapat berakhir pada keadaan resistensi insulin. Keadaan tersebut menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah pada seseorang.²³ Penelitian yang dilakukan oleh G. Shivaprakash *et al* pun menyimpulkan bahwa kondisi *obesitas* merupakan hal umum yang terjadi pada seseorang yang mengalami diabetes melitus tipe 2.² Penelitian oleh Fadilah menemukan bahwa kadar glukosa darah ditemukan lebih tinggi pada responden yang *overweight* dan *obesitas* jika dibandingkan dengan yang normal.²¹

Lingkaran pergelangan tangan dapat dijadikan sebagai alternatif pengukuran antropometri yang baik untuk menganalisis metabolisme tulang sehubungan dengan hiperinsulinemia. Penelitian secara *in vitro* menunjukkan bahwa ternyata insulin memiliki efek anabolik pada pembentukan tulang dengan menstimulasi proliferasi osteoblas dan menghambat proliferasi osteoklas.²⁴ Menurut Ashley *et al* dalam penelitiannya menyimpulkan ada hubungan antara

besarnya lingkaran pergelangan tangan dan kadar IGF-1 seseorang, dimana semakin besar diameter lingkaran pergelangan tangan dan semakin rendah kadar IGF-1, maka semakin berisiko mengalami resistensi insulin.²⁵ Hal tersebut disebabkan karena *Insulin-like growth factor* (IGF-1) sebagai regulator atau pengatur massa tulang yang menjadi penentu utama dari ukuran penampang tulang.²⁴ Penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Shandu *et al* yang menemukan bahwa kondisi intoleransi glukosa/diabetes terhadap sampel penelitian sebanyak 615 usia 45 – 65 tahun berhubungan dengan rendahnya kadar IGF-1. Berlawanan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rajpatak *et al* ditemukan bahwa tidak ditemukan hubungan IGF – 1 dengan kondisi diabetes terhadap subjek penelitian 922 dengan usia > 65 tahun. Hal tersebut disebabkan karena hormon pertumbuhan dan kadar IGF -1 menurun seiring bertambahnya usia. Oleh karena itu, kejadian intoleransi glukosa/diabetes pada usia lanjut semakin tinggi karena terjadi penurunan kadar hormon pertumbuhan dan IGF-1 seiring dengan bertambahnya usia seseorang.²⁶

IGF-1 merupakan faktor pertumbuhan yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan jaringan normal dan metabolisme tubuh. Selain itu, IGF-1 telah terbukti berperan dalam proses homeostasis glukosa, yang menurunkan kadar glukosa dan peran kesensitifan insulin. Penelitian epidemiologis juga menyatakan bahwa IGF-1 berperan dalam perkembangan beberapa penyakit, salah satunya adalah DM 2.²⁷ Secara spesifik, IGF-1 merupakan hormon polipeptida yang secara struktur dan fungsinya sama seperti insulin, yang ketika terjadi gangguan maka semakin berisiko untuk terkena penyakit diabetes. Penelitian pada tikus menunjukkan bahwa IGF-1 di perifer meningkatkan ambilan glukosa dan secara fungsional menginaktivasi IGF1R pada otot tulang tikus sehingga menyebabkan resistensi insulin dan diabetes.²⁸ Penjelasan terkait mekanisme lebih detail kaitan penurunan kadar IGF-1 dengan peningkatan ukuran lingkaran pergelangan tangan masih belum banyak dibahas karena penelitian terkait hal ini juga masih sangat terbatas.

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan penelitian ini adalah pengambilan data lingkaran pergelangan tangan yang hanya menggunakan pita ukur tanpa dilakukan uji menggunakan *Magnetic Resonance Imaging* sehingga tidak dapat menganalisis area jaringan tulang dan adiposa dari lingkaran pergelangan tangan.

SIMPULAN

Tidak terdapat hubungan lingkaran pergelangan tangan dengan kadar glukosa darah puasa wanita dewasa obesitas usia 40 – 55 tahun.

SARAN

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan pengukuran *Nuclear Magnetic Resonance Imaging* (NMR) sehingga dapat menganalisis area jaringan tulang dan adiposa lingkaran pergelangan tangan. Selain itu, perlunya mengontrol variabel genetik dalam menilai ukuran lingkaran pergelangan tangan. \

Bagi masyarakat khususnya wanita dewasa disarankan untuk memperhatikan pola hidup sehat agar tetap terjaga kondisi tubuh yang ideal. Ukuran lingkaran pinggang dan IMT yang besar dapat meningkatkan risiko terhadap kejadian diabetes melitus tipe 2. Faktor asupan makanan juga tidak lepas dari kontribusi terhadap penyakit tersebut. Disarankan untuk memperhatikan asupan makan sesuai dengan jumlah dan porsi yang dibutuhkan agar tetap seimbang dengan kebutuhan harian. Aktivitas fisik harian diharapkan tetap dilakukan agar tidak terjadi penimbunan energi yang berlebihan di dalam tubuh. Direkomendasikan untuk beraktivitas sedang selama 2 jam 30 menit atau beraktivitas berat selama 1 jam 15 menit dalam kurun waktu satu minggu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT, orang tua, pihak dosen yang turut membantu dalam penelitian, pihak Kelurahan Kedungmundu yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian, seluruh subjek penelitian, teman-teman, serta berbagai pihak yang telah membantu dalam proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Veghari G, Sedaghat M, Joshaghani H, Banihashem S, Moharloe P, Angizeh A, et al. The association of fasting blood glucose (FBG) and waist circumference in northern adults in Iran : a population based study. 2014;2–7.
2. Steyn NP, Mann J, Bennett PH, Temple N, Zimmet P, Tuomilehto J, et al. Diet , Nutrition And The Prevention Of Type 2 Diabetes. *Public Health Nutr.* 2004;7:147–65.
3. Nelms Marcia, Sucher Kathryn P, Lacey Karen, Roth Sara Long. 2011. *Nutrition Therapy and Pathophysiology 2nd edition.* Wadsworth : Cengage Learning. 243p, 505p.
4. Noudeh YJ, Hadaegh F, Vatankhah N, Momenan AA, Saadat N, Khalili D, et al. Wrist Circumference as a Novel Predictor of Diabetes and Prediabetes: Results of Cross-Sectional and 8.8-Year Follow-up Studies. *Endocrinol Metab.* 2016;98(February 2013):777–84
5. Kementerian Kesehatan Indonesia. *Riset Kesehatan*

- Dasar Republik Indonesia 2013. 2013. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI; halaman 254.
6. Kementrian Kesehatan Indonesia. *Riset Kesehatan Dasar Republik Indonesia 2013 Provinsi Jawa Tengah*. 2013. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI; halaman 110.
 7. E. Brown J. *Nutrition Through The Life Cycle*. 4th ed. William P, editor. USA: Wadsworth; 2011. 444 - 445 p.
 8. Association, American Diabetic. Classification and Diagnosis of Diabetes. *Diabetes Care*. 2015;38(January):11–5.
 9. Maria L, Santagostino I, Di G, Piazza R, Gozzi G, Trimarchi S, et al. When the diameter of the abdominal aorta should be considered as abnormal? A new ultrasonographic index using the wrist circumference as a body build reference. *Eur J Radiol* [Internet]. Elsevier Ireland Ltd; 2013;82(10):e532–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrad.2013.06.008>
 10. Campagna G, Zampetti S, Gallozzi A, Giansanti S. Excellent Intra and Inter-Observer Reproducibility of Wrist Circumference Measurements in Obese Children and Adolescents. 2016;(Cvd).
 11. Sopiudin dahlan, muhammad. 2010. *Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel*. Jakarta : Salemba Medika
 12. National Institute of Health (US). *Calculating Body Frame Size*. Washington : 2012.
 13. Wahyuningsih, Retno. 2013. *Penatalaksanaan Diet pada Pasien*. Yogyakarta : Graha Ilmu
 14. Kamath A, Shivaprakash G, Adhikari P. Body mass index and Waist circumference in Type 2 Diabetes mellitus patients attending a diabetes clinic. 2011;2(3):636–8.
 15. Fadilah A, Putri Y, Decroli E, Nasrul E. Artikel Penelitian Hubungan Derajat Obesitas dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Masyarakat di Kelurahan Batung Taba dan Kelurahan Korong Gadang , Kota Padang. *J Kesehat*. 2015;4(3):707–11.
 16. Marucci N, Lu M, Gouveia LAG, Fa M De, Aparecida Y, Duarte O. Association Between Waist Circumference (WC) Values And Hypertension , Heart Disease (HD) And Diabetes , reported by the elderly – SABE survey : Health , wellness and aging , 2000 and 2006. 2014;59:62–8.
 17. Mitrea A, Soare A, Popa SG, Tudor MN, Mota M, Pozzilli P. Wrist Circumference : An Independent Predictor Of Both Insulin Resistance And Chronic Kidney Disease In An Elderly Population. 2013;20(1):323–9.
 18. Amini A, Soltanian N, Iraj B, Askari G, Ebneyamin S, Ghias M, et al. Original Article Association of Wrist Circumference with Cardio Metabolic Risk Factors Statistical Analysis : 62(3):34–6.
 19. Krause : Kathleen Mahan L, Escott-Stump Sylvia. 2008. *Krause's Food & Nutrition Therapy, International Edition, 12e*. Kanada : Elsevier. 777p.
 20. Whitney Ellie, Rolfes Sharon Rady. 2011. *Understanding Nutrition*, Twelfth edition. USA : Wadsworth.
 21. Fadilah A, Putri Y, Decroli E, Nasrul E. Artikel Penelitian Hubungan Derajat Obesitas dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Masyarakat di Kelurahan Batung Taba dan Kelurahan Korong Gadang , Kota Padang. *J Kesehat*. 2015;4(3):707–11.
 22. Pusparini. *Obesitas sentral, sindrom metabolik dan diabetes melitus tipe 2*. Universitas medicina. 2007. 26(4). 195-204
 23. Fadilah A, Putri Y, Decroli E, Nasrul E. Artikel Penelitian Hubungan Derajat Obesitas dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Masyarakat di Kelurahan Batung Taba dan Kelurahan Korong Gadang , Kota Padang. *J Kesehat*. 2015;4(3):707–11.
 24. Capizzi M, Leto G, Petrone A, Zampetti S, Papa RE, Osimani M, et al. Wrist Circumference Is a Clinical Marker of Insulin Resistance in Overweight and Obese Children and Adolescents. *Pediatr Cardiol*. 2011;123:1257–762.
 25. Watkins AN, Kelly AS, Prineas RJ, Marlatt KL, Dengel DR, Sinaiko AR, et al. Childhood Wrist Circumference is Not a Predictor of Insulin Resistance in Adulthood. *Pediatr*. 2015 ; 166(4) : 1085 – 7.
 26. Tepalla S, Shankar A. Association Between Serum IGF-1 and Diabetes Among U.S. Adults. *Diabetes Care*. 2010;33(10):1–3.
 27. Kabir G, Hossain M, Faruque MO, Hassan N, Hassan Z, Nahar Q, et al. International Journal of Diabetes Mellitus Association of serum free IGF-1 and IGFBP-1 with insulin sensitivity in impaired glucose tolerance (IGT). *Int J Diabetes Mellit* [Internet]. International Journal of Diabetes Mellitus; 2010 ; 2 (3) : 144–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdm.2010.09.003>
 28. Drogan D, Schulze MB, Boeing H, Pischon T. Original Contribution Insulin-Like Growth Factor 1 and Insulin-Like Growth Factor – Binding Protein 3 in Relation to the Risk of Type 2 Diabetes Mellitus : Results From the EPIC – Potsdam Study. *Am J Epidemiol*. 2016;183(6):553–60.