

**HUBUNGAN LINGKAR PINGGANG, FREKUENSI
KONSUMSI MAKANAN GORENGAN, DAN AKTIVITAS
FISIK DENGAN KADAR GLUKOSA DARAH
PADA WANITA DEWASA**

Artikel Penelitian

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
studi pada Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh :

FARAH MELCHALIDA

G2C007028

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2011**

Hubungan Lingkar Pinggang, Frekuensi Konsumsi Makanan Gorengan, dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah pada Wanita Dewasa
Farah Melchalida¹, Kusmiyati DK²

Abstrak

Latar Belakang : Kadar glukosa darah diatas normal merupakan tanda awal terjadinya penyakit diabetes melitus. WHO memprediksi pada tahun 2030 jumlah penderita diabetes di Indonesia sekitar 21.3 juta orang sehingga Indonesia akan menduduki rangking ke 4 terbesar di dunia. Beberapa faktor risiko yang berkaitan dengan meningkatnya kadar glukosa darah adalah lingkar pinggang, kurangnya aktivitas fisik dan asupan tinggi energi, salah satunya makanan gorengan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan lingkar pinggang, frekuensi konsumsi makanan gorengan, dan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah pada wanita dewasa.

Metode : Studi *cross sectional* ini melibatkan 33 wanita dewasa yang dipilih secara *purposive sampling*. Data lingkar pinggang diambil dengan pita meteran. Data frekuensi konsumsi makanan gorengan diperoleh melalui kuesioner dan data aktivitas fisik diperoleh melalui kuesioner. Data kadar GDP dan GD2JPP diukur dengan metode glukosa oksidase . Analisa bivariat dengan uji korelasi *Rank Spearman*.

Hasil : Sebanyak 93,9% subjek memiliki GDP normal, dan 90,9% memiliki GD2JPP normal. Seluruh subjek memiliki ukuran lingkar pinggang ≥ 80 cm. 75,8% subjek sering mengkonsumsi makanan gorengan dimana jenis makanan gorengan yang paling sering dikonsumsi adalah tempe goreng. 45,5% subjek memiliki tingkat aktivitas fisik ringan. Tidak terdapat hubungan antara besarnya lingkar pinggang, frekuensi konsumsi makanan gorengan, dan aktivitas fisik dengan GDP dan GD2JPP. Terdapat hubungan antara frekuensi konsumsi makanan gorengan dengan lingkar pinggang ($r=0,346$, $p=0,049$)

Kesimpulan : Tidak terdapat hubungan antara lingkar pinggang, frekuensi konsumsi makanan gorengan, dan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah. Frekuensi konsumsi makanan gorengan berhubungan dengan lingkar pinggang.

Kata Kunci : wanita dewasa, lingkar pinggang, makanan gorengan, aktivitas fisik, glukosa darah.

¹Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro Semarang

² Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro Semarang

Association between Waist Circumference, Frequency Consumption of Fried Food , and Physical Activity and Blood Glucose Level in Adult Women

Farah Melchalida¹ , Kusmiyati DK²

Abstracts

Backgrounds : The levels of blood glucose which are above normal is a sign of diabetes melitus . WHO predicted in 2030 the number of DM patients in Indonesia would be increased to 21.3 million so that Indonesia occupied the 4th place in the number of DM patients in the world. Several risk factors related to the increase blood glucose level such as waist circumference, physical inactivity, and high energy intake like fried food consumption. The purpose of this study is to find out the association between waist circumference, frequency consumption of fried food, and physical activity and blood glucose level in adult women.

Method : This *cross-sectional* study included 33 adult women that were selected using *purposive sampling* method. Waist circumference was measured by metline. Frequency consumption of fried food data was collected by questionnaire, and physical activity data was collected by questionnaire. Fasting blood glucose and 2-hours postprandial blood glucose was measured by glucose oxidase method. Bivariate analysis used *Rank Spearman* correlation test.

Results : 93,9% subjects had normal fasting blood glucose and 90.9% subjects had normal 2 hours postprandial blood glucose. All subjects had WC \geq 80 cm. 75,8% subjects ate fried food “frequent” which the most frequent eaten by subjects is fried tempe. 45,5% subjects are physical inactivity. No association between waist circumference, frequency consumption of fried food, and physical activity and blood glucose level. Frequency of fried food consumption was positively associated with waist circumference ($r=0,346$, $p=0,049$).

Conclusion : No association between waist circumference, frequency consumption of fried food, and physical activity and blood glucose level. Frequency consumption of fried food was positively associated with waist circumference

Keywords : adult women, waist circumference, fried food, blood glucose.

¹Student of Study Program in Nutritional Science, Faculty of Medicine, Diponegoro University Semarang

²Lecturer of Study Program in Nutritional Science, Faculty of Medicine, Diponegoro University Semarang

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Hubungan antara Lingkar Pinggang, Frekuensi Konsumsi Makanan Gorengan, dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah pada Wanita Dewasa” telah dipertahankan di hadapan reviewer dan telah direvisi..

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Farah Melchalida
NIM : G2C007028
Fakultas : Kedokteran
Program studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro
Judul : Hubungan antara Lingkar Pinggang, Frekuensi Konsumsi Makanan Gorengan , dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah pada Wanita Dewasa

Semarang, Juni 2011
Pembimbing,

dr. Kusmiyati,DK. M.Kes
NIP. 195311091983012001

PENDAHULUAN

Kadar glukosa darah diatas normal merupakan tanda terjadinya diabetes melitus (DM). Prevalensi penyakit DM terus meningkat dari tahun ke tahun terutama pada kelompok usia > 40 tahun.¹ WHO memperkirakan bahwa pada tahun 2025, jumlah penderita DM di dunia akan membengkak sebanyak 333 juta orang. WHO juga memprediksi pada tahun 2030 jumlah penderita diabetes di Indonesia sekitar 21.3 juta orang sehingga akan menjadikan Indonesia menduduki ranking ke 4 terbesar di dunia setelah Amerika Serikat, China, dan India.² Pada tahun 2005 prevalensi DM di Sumatra Barat sebesar 5,1% dan di Pekajangan Pekalongan sebesar 9,2 % sekaligus menempati urutan ketiga di Indonesia.³

Terjadinya DM berhubungan erat dengan sindrom resistensi insulin atau sindrom metabolik.⁴ Sudah diketahui secara luas bahwa seseorang dengan obesitas mempunyai risiko tinggi untuk mengalami resistensi insulin. Akumulasi jaringan adiposa pada bagian tertentu di tubuh seperti di rongga perut menyebabkan peningkatan risiko terjadinya resistensi insulin sampai terjadinya sindroma metabolik.⁵

The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III) dan *International Diabetes Federation* (IDF) telah merekomendasikan bahwa lingkar pinggang ≥ 80 cm pada wanita sebagai salah satu kriteria untuk mendiagnosis sindrom metabolik dimana individu dengan sindrom metabolik memiliki risiko lebih besar menderita penyakit diabetes melitus dan kardiovaskuler.⁶

Beberapa faktor risiko yang berkaitan dengan meningkatnya kadar glukosa darah adalah lingkar pinggang yang besar, kurangnya aktivitas fisik dan pola makan yang tidak seimbang dan padat energi, salah satunya adalah makanan gorengan.

Penelitian di Pakistan pada tahun 2010 menunjukkan bahwa penderita hiperglikemia memiliki lingkar pinggang lebih dari 100 cm pada pria dan 87.5 cm pada wanita sebanyak 22%.⁷ Penelitian di Jakarta pada tahun 2009 menemukan ada hubungan antara lingkar pinggang dan kadar glukosa darah dimana semakin besar lingkar pinggang, semakin tinggi kadar glukosa darah.⁸

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa lingkaran pinggang yang besar pada wanita lebih tinggi daripada pria.^{9,10,11} Penelitian di Iran menunjukkan wanita memiliki lingkaran pinggang yang besar empat kali lipat daripada pria.¹¹

Penyebab utama besarnya lingkaran pinggang adalah peningkatan konsumsi makanan yang padat energi dan kurangnya aktivitas fisik.⁴ Masyarakat saat ini cenderung mengonsumsi makanan yang tinggi energi, salah satunya adalah makanan gorengan. Seperti yang diketahui bahwa lemak memberikan kontribusi sumbangan energi yang paling besar yaitu 9 kkal/gram. Makanan gorengan umumnya digoreng dengan cara *deep-frying* dengan suhu tinggi, jangka waktu yang lama, dan berulang-ulang dapat mengandung asam lemak trans.¹² Konsumsi yang berlebihan dan aktivitas fisik yang rendah juga akan berpengaruh pada hormon insulin dan kemudian berdampak pada peningkatan glukosa darah.

Berdasarkan hasil pengamatan, wanita dewasa di Kelurahan Sampangan Pekalongan sebagian besar memiliki lingkaran pinggang yang besar sehingga perlu dilakukan pengukuran dan faktor-faktor lain seperti frekuensi konsumsi makanan gorengan serta aktivitas fisik berkaitan dengan kadar glukosa darah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian gizi masyarakat yang dilaksanakan di Kelurahan Sampangan Kota Pekalongan pada bulan Mei 2011. Penelitian ini adalah penelitian *cross-sectional* dimana pengukuran variabel dependen dan independen dilakukan pada waktu yang sama dalam satu kali pengukuran terhadap subjek penelitian.

Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah wanita dewasa usia 37-44 tahun di Kelurahan Sampangan Kota Pekalongan. Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 33 orang yang dihitung menggunakan rumus besar sampel untuk korelasi. Subjek diambil dengan menggunakan metode *purposive sampling* dengan kriteria inklusi yaitu tidak merokok, tidak hamil, tidak mengonsumsi obat penurun glukosa darah, tidak sedang melakukan diet khusus, tidak memiliki riwayat keluarga DM, dan bersedia menjadi sampel melalui persetujuan setelah penjelasan atau *informed content*.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini antara adalah identitas subjek, ukuran lingkaran pinggang, frekuensi konsumsi makanan gorengan, aktivitas fisik, kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa darah 2 jam postprandial, berat badan, asupan makan 2x24 jam yang meliputi asupan energi, lemak, dan karbohidrat.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah : (1) Lingkaran pinggang merupakan besarnya lingkaran perut yang diukur melalui titik pertengahan antara tepi inferior dari *costa* terbawah dengan *crista iliaca* dengan menggunakan pita meteran dengan tingkat ketelitian 0,1 cm. Pengukuran dilakukan pada saat akhir ekspirasi dengan kedua tungkai dilebarkan 20-30 cm. Subjek diminta untuk tidak menahan perutnya. (2) Frekuensi konsumsi makanan gorengan didefinisikan sebagai gambaran frekuensi konsumsi berbagai macam gorengan yang dikonsumsi responden yang diperoleh melalui kuesioner *ffq*. (3) Aktivitas fisik yang merupakan rerata besarnya energi yang dikeluarkan dalam 24 jam dihitung dengan mengalikan kelipatan metabolik macam aktivitas yang sesuai dengan berat badan dan menit yang dihabiskan.

Variabel terikat adalah kadar glukosa darah puasa (GDP) dan kadar glukosa darah 2 jam postprandial (GD2JPP). Kadar glukosa darah puasa merupakan konsentrasi glukosa dalam darah dengan metode glukosa oksidase (GODPAP) yang diukur setelah puasa selama 8-10 jam, sedangkan kadar glukosa darah 2 jam postprandial merupakan konsentrasi glukosa darah dengan metode glukosa oksidase (GODPAP) diukur 2 jam setelah makan. Pengambilan sampel darah dan pengukuran kadar glukosa darah dilakukan oleh tenaga analis kesehatan dari laboratorium analisa.

Seluruh data yang telah terkumpul kemudian dianalisis secara statistik menggunakan program *Statistical Package for Social Science (SPSS) for Windows*. Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan data lingkaran pinggang, frekuensi konsumsi makanan gorengan, aktivitas fisik, dan GDP serta GD2JPP. Semua variabel diuji kenormalannya dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan uji korelasi *Rank Spearman*. Analisis ini dilakukan untuk melihat hubungan lingkaran pinggang

dengan kadar glukosa darah, frekuensi konsumsi makanan gorengan dengan kadar glukosa darah, dan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah, serta hubungan frekuensi konsumsi makanan gorengan dengan lingkaran pinggang.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Subyek

Subjek dalam penelitian ini berjumlah 33 orang. Subyek berusia antara 37-44 tahun dengan rerata usia $40,03 \pm 2,30$. Berat badan subjek berkisar antara 52,0-80,4 kg.

Tabel 1. Deskripsi jenis pekerjaan

		frekuensi	
		n	%
Pekerjaan	guru	1	3.0
	buruh	2	6.1
	penjahit	3	9.1
	ibu rumah tangga	19	57.6
	wiraswasta	8	24.2
Jumlah		33	100.0

Kadar Glukosa Darah

Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan sebanyak dua kali yaitu kadar glukosa darah puasa (GDP) dan kadar glukosa darah 2 jam postprandial (GD2JPP). Hasil pengukuran GDP pada saat penelitian diperoleh bahwa 31 subjek (93,9%) termasuk kategori normal, sedangkan 2 subjek termasuk kategori diabetes. Dari hasil pengukuran juga diketahui GDP terendah adalah 60 mg/dl, tertinggi 205 mg/dl, dan rerata GDP subjek adalah $77,97 \pm 34,10$. Sedangkan Hasil pengukuran GD2JPP diperoleh bahwa 30 subjek (90,9%) termasuk kategori normal, 1 subjek termasuk kategori prediabetes, dan 2 subjek termasuk kategori diabetes. Dari hasil pengukuran juga diketahui GD2JPP terendah adalah 72 mg/dl, tertinggi 366 mg/dl, dan rerata GD2JPP adalah $104,97 \pm 60,25$. Deskripsi kadar glukosa darah tersaji dalam tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi kadar Glukosa Darah

variabel	Kriteria	frekuensi	
		n	%
Glukosa darah puasa	Normal	31	93.9
	Prediabetes	0	0.0
	Diabetes	2	6.1
Jumlah		33	100.0
Glukosa darah 2 jam postprandial	Normal	30	90.9
	Prediabetes	1	3.0
	Diabetes	2	6.1
Jumlah		33	100.0

Tingkat Aktivitas fisik

Hasil perhitungan aktivitas fisik yang diperoleh melalui kuesioner menunjukkan bahwa aktivitas yang dilakukan subjek adalah antara 1459,57-2653,00 kkal dengan rerata $1983,21 \pm 329,98$. Sebanyak 45,5% subjek dalam kategori ringan. Deskripsi tingkat aktivitas fisik tersaji dalam tabel 3.

Tabel 3. Deskripsi Tingkat aktivitas fisik

Kriteria	aktivitas fisik (kkal)	frekuensi	
		n	%
Ringan	<2000	15	45.5
Sedang	2001-2400	13	39.4
Berat	2401-2600	5	15.2
Jumlah		33	100,0

Frekuensi Konsumsi makanan gorengan

Perhitungan frekuensi konsumsi makanan gorengan diperoleh hasil sebanyak 25 subjek (75,8%) mengkonsumsi makanan gorengan dalam kategori sering, dan 8 subjek (24,2%) mengkonsumsi makanan gorengan dalam kategori jarang. Sebanyak 63,6% subjek mengkonsumsi makanan gorengan dengan cara memasak sendiri dimana 85,7% menggunakan minyak baru untuk menggoreng, sedangkan 36,4% subjek mengkonsumsi makanan gorengan dengan cara membeli dari luar. Jenis makanan gorengan yang sering dikonsumsi subyek adalah tempe goreng yaitu sebesar 93,9%, kerupuk sebesar 81,8%, dan tahu goreng sebesar 57,6%. Deskripsi frekuensi konsumsi makanan gorengan tersaji dalam tabel 4 dan tabel 5.

Tabel 4. Deskripsi frekuensi konsumsi gorengan

	Kriteria	frekuensi	
		n	%
frekuensi konsumsi makanan gorengan	sering	25	75,8
	jarang	8	24,2
Jumlah		33	100,0
cara mengakses makanan gorengan	masak sendiri	21	63,6
	membeli dari luar	12	36,4
Jumlah		33	100,0

Tabel 5. Deskripsi frekuensi konsumsi berbagai jenis makanan gorengan

jenis gorengan	<1 x/minggu		1-2 x/minggu		3 x/minggu		> 4 x/minggu	
	n	%	n	%	n	%	n	%
ayam	0	0,0	25	75,8	6	18,2	2	6,1
ikan	5	15,2	26	78,8	1	3,0	1	3,0
tempe	0	0,0	0	0,0	2	6,1	31	93,9
tahu	0	0,0	8	24,2	6	18,2	19	57,6
pisang	13	39,4	15	45,5	3	9,1	2	6,1
bakwan	7	21,2	17	51,5	3	9,1	6	18,2
singkong	17	51,5	15	45,5	1	3,0	0	0,0
ubi	22	66,7	11	33,3	0	0	0	0,0
risoles	23	69,7	8	24,2	2	6,1	0	0,0
bolang-baling	12	36,4	19	57,6	0	0	2	6,1
onde-onde	25	75,8	7	21,2	1	3,0	0	0,0
gimbal	27	81,8	6	18,2	0	0	0	0,0
rempeyek	16	48,5	15	45,5	2	6,1	0	0,0
donat	23	69,7	10	30,3	0	0	0	0,0
lumpia	20	60,6	11	33,3	2	6,1	0	0,0
kroket	29	87,9	4	12,1	0	0,0	0	0,0
martabak	9	27,3	20	60,6	3	9,1	1	3,0
kerupuk	2	6,1	0	0,0	4	12,1	27	81,8
keripik	18	54,5	11	33,3	1	3,0	3	9,1

Asupan Lemak

Asupan lemak sehari subjek berkisar antara 40.80-124.90 g. Setelah dilakukan perhitungan tingkat kecukupan lemak masing-masing subjek didapatkan hasil bahwa 51.5% subjek termasuk kategori lebih dan 36.4% termasuk kategori normal.

Asupan Karbohidrat

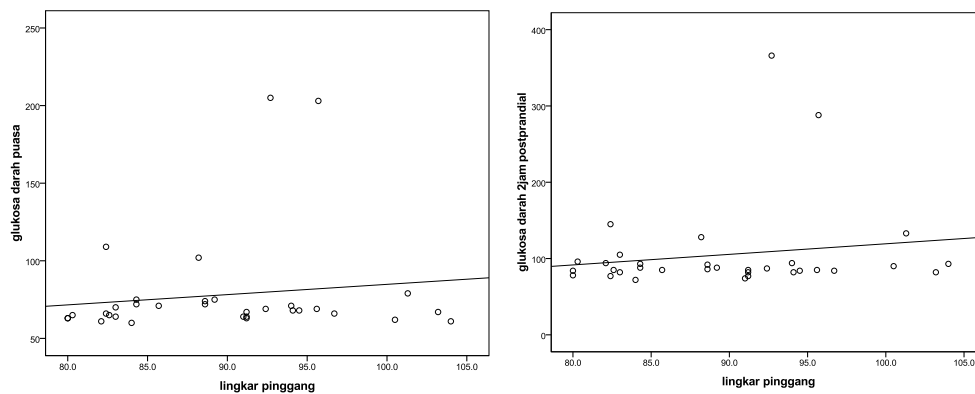
Asupan karbohidrat sehari subjek berkisar antara 182.10-300.80 g. Setelah dilakukan perhitungan tingkat kecukupan asupan karbohidrat masing-masing subjek didapatkan hasil bahwa sebagian besar subjek termasuk kategori normal yaitu 78.8 %.

Asupan Energi

Asupan energi sehari subjek berkisar antara 1222,15-2277,30 kkal dengan rerata $1773,76 \pm 221,68$. Setelah dilakukan perhitungan tingkat kecukupan energi masing-masing subjek didapatkan hasil bahwa sebagian besar subjek termasuk dalam kategori normal yaitu sebanyak 84,8%.

Hubungan lingkaran Pinggang dengan kadar glukosa darah

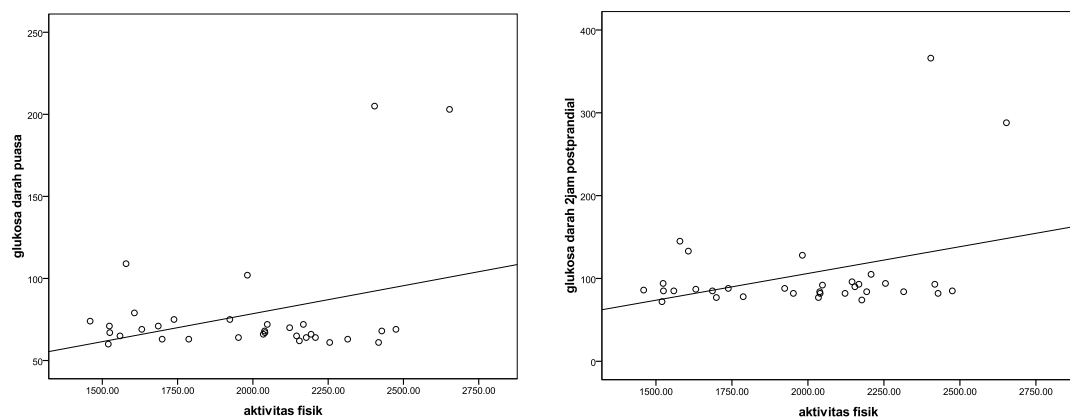
Hasil analisis *rank spearman* menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara besarnya lingkaran pinggang dengan GDP ($r=0,161$, $p=0,371$) dan GD2JPP ($r=0,089$, $p=0,621$)



Gambar 1. Hubungan Lingkaran Pinggang dengan GDP dan GD2JPP

Hubungan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah

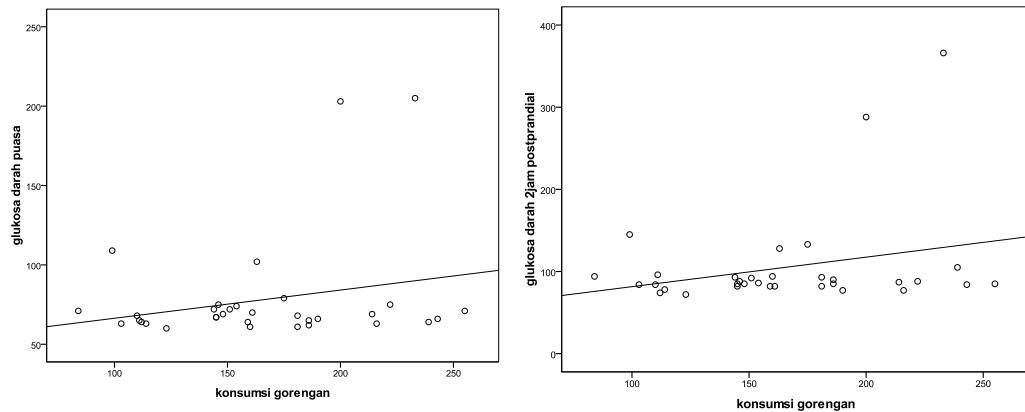
Hasil analisis *rank spearman* menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik dengan GDP ($r=-0,120$, $p=0,507$) dan GD2JPP ($r=0,147$, $p=0,413$)



Gambar 2. Hubungan Aktivitas Fisik dengan GDP dan GD2JPP

Hubungan frekuensi konsumsi makanan gorengan dengan kadar glukosa darah

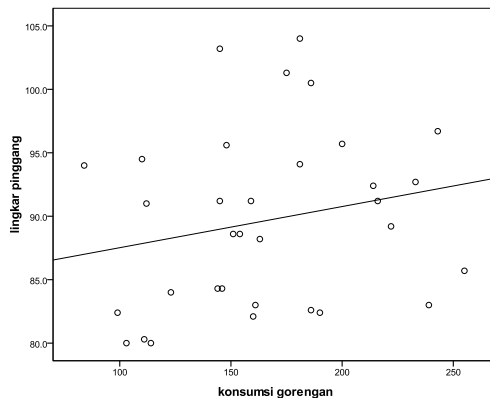
Hasil analisis *rank spearman* menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara frekuensi konsumsi makanan gorengan dengan GDP ($r=0,234$, $p=0,189$) dan GD2JPP ($r=0,167$, $p=0,352$).



Gambar 3. Hubungan Frekuensi Konsumsi Makanan Gorengan dengan GDP dan GD2JPP

Hubungan frekuensi konsumsi makanan gorengan dengan lingkaran pinggang

Hasil analisis *Rank Spearman* menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara frekuensi konsumsi makanan gorengan dengan besarnya lingkaran pinggang ($r=0,346$, $p=0,049$)



Gambar 4. Hubungan Konsumsi Makanan Gorengan dengan lingkaran pinggang

PEMBAHASAN

Subjek dalam penelitian ini adalah wanita dewasa usia 37 sampai 44 tahun, tidak merokok, tidak mengonsumsi alkohol, tidak memiliki riwayat keluarga DM, dan bersedia menjadi subjek penelitian dengan mengisi *informed consent*. Hasil pengukuran lingkaran pinggang menunjukkan bahwa seluruh subjek memiliki lingkaran pinggang ≥ 80 cm. Beberapa penelitian di negara berkembang membuktikan bahwa lemak tubuh meningkat secara signifikan di atas usia 30 tahun¹³ dimana kejadian kelebihan lemak pusat sering terjadi pada wanita.¹¹ Penimbunan lemak disekitar perut meningkat seiring bertambahnya usia.^{14,15} Peningkatan usia akan meningkatkan kandungan lemak tubuh total, termasuk distribusi lemak pusat.^{16,17} Selain itu juga diketahui bahwa komposisi lemak tubuh wanita lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki dimana total lemak pada wanita berkisar 21-35% . Wanita mengontrol kelebihan energi sebagai lemak simpanan sehingga komposisi lemak yang tinggi menyebabkan wanita akan cenderung lebih mudah gemuk.¹⁸

Lingkar pinggang merupakan parameter obesitas abdominal. Wanita dengan lingkaran pinggang ≥ 80 cm dikatakan obesitas abdominal. Obesitas abdominal dikaitkan dengan faktor risiko penyakit seperti tekanan darah tinggi, glukosa darah tinggi, dan lemak darah abnormal. Bersama dengan 3 indikator ini obesitas abdominal dikombinasikan membentuk suatu kondisi yang dikenal dengan sindrom metabolik dimana individu dengan sindrom metabolik memiliki risiko lebih besar menderita penyakit diabetes melitus dan kardiovaskuler.⁶

Kadar GDP dan GD2JPP sebagian besar subjek dalam kategori normal. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa 31 subjek (93,9%) memiliki GDP normal, dan 30 subjek (90,9%) memiliki GD2JPP normal. Peningkatan kadar glukosa darah dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan.¹⁹ DM cenderung diturunkan atau diwariskan, dan tidak ditularkan. Anggota keluarga penderita DM memiliki kemungkinan lebih besar menderita DM dibandingkan dengan anggota keluarga yang tidak menderita DM.²⁰ Faktor lingkungan yang berhubungan dengan terjadinya DM antara lain konsumsi makan tinggi energi dan kurangnya

aktivitas fisik. Zat gizi penghasil energi yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah antara lain karbohidrat dan lemak.

Peranan utama karbohidrat di dalam tubuh adalah menyediakan glukosa bagi sel-sel tubuh, yang kemudian diubah menjadi energi. Kebutuhan yang besar akan karbohidrat terjadi karena zat gizi ini terpakai habis dan tidak didaur ulang. Metabolismenya diatur secara langsung oleh hormon insulin. Sekresi insulin pada dasarnya meliputi 2 fase yaitu fase dini atau *early peak* yang terjadi dalam 3-10 menit pertama setelah makan. Insulin yang disekresi pada fase ini adalah insulin yang disimpan di sel beta, dan fase lanjut adalah sekresi insulin dimulai 20 menit setelah menstimulasi glukosa.

Pada fase dini, pemberian glukosa akan meningkatkan sekresi insulin untuk mencegah kenaikan kadar glukosa darah, dan kenaikan kadar glukosa darah selanjutnya akan merangsang fase lanjut untuk meningkatkan produk insulin. Makin tinggi kadar glukosa darah sesudah makan makin banyak pula insulin yang dibutuhkan, akan tetapi kemampuan ini hanya terbatas pada kadar glukosa darah dalam batas normal. Namun, jika setiap hari asupan karbohidrat berlebih, lama-kelamaan sekresi insulin pada fase dini tidak dapat menurunkan kadar glukosa darah sehingga merangsang sel beta pankreas untuk menghasilkan insulin lebih banyak, tetapi sudah tidak mampu meningkatkan sekresi insulin sebagaimana pada orang normal. Gangguan sekresi sel beta menyebabkan produksi glukosa oleh hati meningkat, sehingga kadar glukosa darah puasa meningkat. Secara berangsur-angsur kemampuan untuk menghasilkan insulin akan menurun sehingga akan berakibat pada timbulnya penyakit DM.

Lemak merupakan zat gizi penghasil energi yang paling besar dibanding dengan karbohidrat dan protein. Lemak memberikan kelezatan khusus pada makanan. Hal inilah yang menyebabkan makanan tinggi lemak lebih disukai, salah satunya kelompok makanan gorengan. Penelitian di Jakarta menunjukkan bahwa populasi berumur diatas 35 tahun memiliki kebiasaan makanan gorengan sebanyak 60%.²¹ Hasil perhitungan frekuensi konsumsi berbagai macam makanan gorengan didapatkan bahwa 75,8% subjek termasuk dalam kategori sering. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh jenis makanan gorengan yang paling

sering dikonsumsi adalah tempe goreng, tahu goreng, dan kerupuk. Sebanyak 63,6% subjek seringnya memasak sendiri makanan gorengan yang dikonsumsi dimana 85,7% menggunakan minyak baru untuk menggoreng. 36,4% subjek membeli gorengan di luar.

Makanan gorengan umumnya digoreng dengan cara *deep-frying* yang membutuhkan minyak dalam jumlah banyak sehingga bahan makanan dapat terendam seluruhnya di dalam minyak.²² Konsumsi makanan gorengan yang tinggi berakibat pada meningkatnya asupan energi total karena lemak menyumbang energi tertinggi yaitu sebesar 9 kkal/gram. Hal ini berdampak pada penimbunan lemak pada tubuh. Penelitian di Spanyol menunjukkan bahwa asupan makanan gorengan berhubungan dengan terjadinya obesitas abdominal.²³

Berdasarkan analisis bivariat, frekuensi konsumsi makanan gorengan berhubungan dengan lingkar pinggang ($r=0,346$, $p=0,049$). Semakin sering mengkonsumsi makanan gorengan, semakin besar lingkar pinggang. Makanan gorengan memiliki densitas energi yang tinggi, citarasa yang enak, renyah, tetapi memiliki indeks rasa kenyang yang rendah sehingga seseorang cenderung mengkonsumsi dalam jumlah banyak.²³ Oleh karena itu, konsumsi makanan gorengan yang tinggi berakibat pada meningkatnya asupan energi total dan berdampak pada penimbunan lemak pada tubuh yang berlebih, termasuk pada lemak pusat. Kelebihan lemak pusat menunjukkan bahwa jaringan adiposa subkutan tidak mampu untuk menyimpan surplus kalori yang dihasilkan dari kelebihan asupan energi.

Proses penggorengan dengan cara *deepfrying* dengan suhu yang tinggi dan digunakan secara berulang-ulang menyebabkan makanan gorengan mengandung asam lemak trans.¹² Penelitian pada tahun 2004 menyebutkan bahwa asam lemak trans berisiko terhadap terjadinya diabetes melitus melalui reaksi inflamasi secara sistemik. Asam lemak trans memicu aktivasi sistem TNF melalui dua mekanisme. Pertama, asam lemak trans bergabung dalam membran sel endotelium yang memiliki jalur sel spesifik berkaitan dengan aktivasi sistem TNF. Kedua, asam lemak trans memodulasi sistem TNF melalui efek dari makrofag pada sel membran fosfolipid. TNF alfa adalah sitokin yang memicu produksi IL-6 yang

diproduksi jaringan adiposa. IL-6 meningkatkan lipolisis pada adiposa. Meningkatnya konsentrasi IL-6 berkaitan dengan terjadinya resistensi insulin yang dapat memprediksi terjadinya DM.²⁴

Namun, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara frekuensi konsumsi makanan gorengan dengan GDP ($r=0,234$, $p=0,189$) dan GD2JPP ($r=0,167$, $p=0,352$). Pada penelitian ini, data konsumsi makanan gorengan hanya menunjukkan frekuensi saja dan tidak menggambarkan asupan asam lemak trans secara kuantitatif. Selain itu, dari hasil penelitian menyebutkan bahwa 63,6% subjek mengkonsumsi makanan gorengan dengan cara memasak sendiri dimana 85,7% menggunakan minyak baru untuk menggoreng. Penelitian tahun 2009 menyebutkan bahwa pembentukan asam lemak trans terjadi setelah proses penggorengan minyak pada pengulangan kedua atau menggunakan minyak bekas yang dipanaskan secara berulang-ulang.²²

Selain faktor diet, kurangnya aktivitas fisik juga berkaitan dengan penimbunan lemak pada tubuh dan peningkatan kadar glukosa darah. Aktivitas fisik yang rendah dapat mengurangi sensitivitas insulin dan menurunkan penggunaan glukosa oleh sel otot. Berbagai penelitian epidemiologi menunjukkan bahwa kurangnya aktivitas fisik berkaitan erat dengan meningkatnya insiden DM.²⁵ Namun, pada penelitian ini menunjukkan tidak ada hubungan antara aktivitas fisik dengan GDP ($r=-0,120$, $p=0,507$) dan GD2JPP ($r=0,147$, $p=0,413$). Penggunaan instrumen untuk menaksir aktivitas fisik yang digunakan adalah *recall* dengan pemberian kuesioner. Hal ini dapat terjadi bias data karena kadang seseorang cenderung melebihkan tingkat aktivitas fisiknya.

Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara ukuran lingkar pinggang dengan GDP ($r=0,161$, $p=0,371$) dan GD2JPP ($r=0,089$, $p=0,621$). Hal ini tidak sejalan dengan teori bahwa besarnya lingkar pinggang dapat menjadi prediktor terhadap risiko penyakit diabetes melitus.⁷ Lingkar pinggang yang besar menggambarkan distribusi lemak abdominal yang berlebih. Adiposit jaringan lemak ini adalah adiposit berukuran besar, lebih mudah dilipolisis sehingga menyebabkan peningkatan kadar asam lemak bebas. Peningkatan asam lemak bebas meningkatkan pula distribusi asam lemak di hati.

Hal tersebut meningkatkan proses glukoneogenesis, menghambat ambilan serta penggunaan glukosa di otot. Akumulasi trigliserida di hati dan di otot akan mengakibatkan resistensi insulin. Selain itu jaringan lemak ternyata menghasilkan beberapa sitokin dan hormon yang menghambat kerja insulin. Melalui mekanisme ini pembesaran lemak abdominal menjadi komponen utama sindrom metabolik yang merupakan pemicu diabetes melitus.²⁷

Tidak adanya hubungan dalam penelitian ini dapat disebabkan oleh tidak adanya riwayat keluarga DM pada subjek yang diteliti. Peningkatan kadar glukosa darah dapat juga dipengaruhi oleh faktor genetik dimana seseorang dengan keluarga penderita DM memiliki kemungkinan lebih besar menderita DM dibandingkan dengan anggota keluarga yang tidak menderita DM. Apabila salah seorang dari orang tua menderita DM, maka 25% dari anak-anaknya memiliki risiko menderita DM. Dan apabila kedua orang tuanya menderita DM, risikonya naik menjadi 50%.²⁰ Selain itu faktor teknis dalam penelitian ini seperti jumlah sampel penelitian yang sedikit juga dapat menjadi penyebab tidak adanya hubungan.

SIMPULAN

Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara besarnya lingkaran pinggang, frekuensi konsumsi makanan gorengan, dan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah puasa (GDP) dan kadar glukosa darah 2 jam postprandial (GD2JPP).

Terdapat hubungan yang bermakna antara frekuensi konsumsi makanan gorengan dengan lingkaran pinggang ($r=0,346$, $p=0,049$). Semakin tinggi frekuensi konsumsi makanan gorengan, semakin besar lingkaran pinggang seseorang.

SARAN

1. Perlu ada penelitian lebih lanjut terhadap faktor risiko yang berhubungan dengan peningkatan kadar glukosa darah dengan jumlah sampel yang lebih banyak dan penggunaan instrumen penelitian yang lebih baik.
2. Membatasi frekuensi konsumsi makanan gorengan dapat mengurangi risiko akumulasi lemak di sekitar abdomen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu-Ibu warga kelurahan Sampangan Kota Pekalongan yang telah bersedia menjadi subjek penelitian, kepada dr. Kusmiyati, DK. M.Kes selaku pembimbing dalam menyusun karya tulis ini, kepada Prof.dr.HM.Sulchan,MSc.DA.Nutr.,SpGK, dan Ir.Agus Sartono atas kritik dan saran,dan kepada keluarga atas dukungan serta semua pihak yang telah turut membantu dalam penyelesaian karya tulis ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. PERKENI. Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia. Jakarta : Perkumpulan Endokrinologi Indonesia ; 2006.
2. American Diabetes Assosiation. Nutrition principle and recomendation for treatment and prevention of diabetes and related complication. Diabetes Care.2004.
3. Suyono. Faktor lingkungan dan gaya hidup beperan besar memacu Diabetes. 2005. Pusat Data dan Informasi [online] 2011 Februari 14. Diunduh dari : <http://www.pdpersi.co.id>
4. Sidartawan S. Perjalanan obesitas menuju diabetes dan penyakit kardiovaskuler. Jakarta : FKUI/RSCM. 2005.
5. Pusparini. Obesitas sentral, sindroma metabolik dan diabetes melitus tipe dua. *Universa Mediana* 2007; 26(4): 195-204.
6. Slamet Suyono. Diabetes melitus di Indonesia. Ilmu Penyakit Dalam. Jakarta : Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam FKUI.2006 : 1852-3.
7. Humayun A, Arbab SS. Comparison of body mass index and waist circumference in predicting incident diabetes. *Pak J Physiol.*2010 ; 6(1): 47-9.

8. Hardiman S, Intan NV, Puspa KR, Eva S. Waist circumference as a predictor for blood glucose levels in adults. *Universa Medicina*. 2009 ; 28 (2) : 77-82.
9. Vidal PM, Murielle B, Vincent M, Fred P, Gérard W, Peter V. Prevalence of obesity and abdominal obesity in the lausanne population. *BMC Public Health* 2008, 8:330.
10. Hossein F, Maryam B, Parvin SE, Parvin M, Fereidoun A. Trends of obesity and abdominal obesity in tehranian adults: a Cohort Study. *BMC Public Health* 2009, 9:426.
11. Janghorbani M, Masoud A, Walter CW, Mehdi G, Alireza D, Siamak A, Alireza M. First nationwide survey of prevalence of overweight, underweight, and abdominal obesity in iranian adults. *Obesity*. 2007;15:2797–2808.
12. Sartika. Pengaruh asam lemak jenuh, tidak jenuh, dan asam lemak trans terhadap kesehatan. *Jurnal kesehatan Masyarakat Nasional*. 2008 ; 4(2) : 155-159.
13. Aekplakorn. Trends in obesity and associations with education and urban or rural residence in Thailand. *Obesity*. 2007;15:3113-3121.
14. Martin IS, Marinho SP. The potential of central obesity antropometric indicators as diagnostic tools. *Rev Saude Publica*. 2003; 37:6.
15. Erem C. Prevalence of obesity and associated risk factors in a Turkish population. *Obesity*. 2004;12:1117-1127.
16. Chang CJ, Wu CH, Yang YC, Wu JS, Lu FH. Relationship of age, menopause and central obesity on cardiovascular disease risk factors in Chinese women. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24:1669-1704.
17. Demerath EW. Anatomical patterning of visceral adipose tissue: race, sex, and age variation. *Obesity*. 2007;15:2984-2993.
18. Mahan KL, Sylvia Escott-Stump. *Krause's Food, Nutrition, & Diet Therapy*. 11th ed. Philadelphia: Saunders; 2004.
19. Ramachandran A, Chamukuttan S. Diabetes melitus. *Gizi Kesehatan Masyarakat*. Gibney MJ et al [editor]. Jakarta : EGC. 2008 : 407-19.

20. Asdie AH. Genetika diabetes mellitus. Berkala Ilmu Kedokteran.1990;22(2):50-8.
21. Cahana P,Irwan S. Makan sehat hidup sehat. Jakarta : Buku Kompas ; 2006. Hal 198-200.
22. Sartika RA. Pengaruh suhu dan lama proses menggoreng (deep frying) terhadap pembentukan asam lemak trans.Makara Sains 2009; 13(1) : 23-8.
23. Castillo PG, Fernando RA, Nélide SF, José RB, Pilar AE, Eva A,et al. Intake of fried foods is associated with obesity in the cohort of Spanish adults from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. Am J Clin Nutr.2007;86:198 –205.
24. Mozaffarian D,Tobias P, Susan EH, Nader R, Kaumudi J, Walter CW, et al. Dietary intake of trans fatty acids and systemic inflammation in women. Am J Clin Nutr. 2004;79:606 –12.
25. Kriska,Andrea. Physical activity and the prevention of type II (non insulin dependent) diabetes. PCPFS Research Digest.2(10).
26. Thomas AS, Greene LF. Physical activity may facilitate diabetes prevention in adolescents. Diabetes Care.2009;32:9-13.
27. Jalal F, Nur IL, Novia S, Fadil O. Lingkar Pinggang, Kadar Glukosa Darah, Trigliserida dan Tekanan Darah pada Etnis Minang di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. Media Medika Indonesiana. 2008 ; 43:3

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
berat badan	33	52.0	80.4	61.967	7.1266
lingkar pinggang	33	80.0	104.0	89.636	6.9283
GDP	33	60	205	77.97	34.100
GD2JPP	33	72	366	104.97	60.254
aktivitas fisik	33	1459.57	2653.00	1983.2097	329.98258
asupan energi	33	1222.15	2277.30	1773.7561	221.68385
asupan karbohidrat	33	182.10	300.80	229.8939	26.89780
asupan lemak	33	40.80	124.90	72.5788	17.34654
Valid N (listwise)	33				

kategori glukosa darah puasa

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid normal	31	93.9	93.9	93.9
diabetes	2	6.1	6.1	100.0
Total	33	100.0	100.0	

kategori glukosa darah 2jam postprandial

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid normal	30	90.9	90.9	90.9
pre diabetes	1	3.0	3.0	93.9
diabetes	2	6.1	6.1	100.0
Total	33	100.0	100.0	

kategori frekuensi konsumsi makanan gorengan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid jarang	8	24.2	24.2	24.2
sering	25	75.8	75.8	100.0
Total	33	100.0	100.0	

akses gorengan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid masak sendiri	21	63.6	63.6	63.6
beli	12	36.4	36.4	100.0
Total	33	100.0	100.0	

kategori aktivitas fisik

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ringan	15	45.5	45.5	45.5
sedang	13	39.4	39.4	84.8
berat	5	15.2	15.2	100.0
Total	33	100.0	100.0	

kategori energi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid defisit sedang	3	9.1	9.1	9.1
defisit ringan	1	3.0	3.0	12.1
normal	28	84.8	84.8	97.0
lebih	1	3.0	3.0	100.0
Total	33	100.0	100.0	

kategori lemak

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid defisit berat	1	3.0	3.0	3.0
defisit sedang	2	6.1	6.1	9.1
defisit ringan	1	3.0	3.0	12.1
normal	12	36.4	36.4	48.5
lebih	17	51.5	51.5	100.0
Total	33	100.0	100.0	

kategori karbohidrat

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid defisit sedang	4	12.1	12.1	12.1
defisit ringan	3	9.1	9.1	21.2
normal	26	78.8	78.8	100.0
Total	33	100.0	100.0	

Correlations

			gdp	gd2jpp	lingkar pinggang	aktivitas fisik	frekuensi gorengan
Spearman's rho	gdp	Correlation Coefficient	1.000	.536**	.161	-.120	.234
		Sig. (2-tailed)	.	.001	.371	.507	.189
		N	33	33	33	33	33
	gd2jpp	Correlation Coefficient	.536**	1.000	.089	.147	.167
		Sig. (2-tailed)	.001	.	.621	.413	.352
		N	33	33	33	33	33
	lingkar pinggang	Correlation Coefficient	.161	.089	1.000	.194	.346*
		Sig. (2-tailed)	.371	.621	.	.280	.049
		N	33	33	33	33	33
	aktivitas fisik	Correlation Coefficient	-.120	.147	.194	1.000	.171
		Sig. (2-tailed)	.507	.413	.280	.	.342
		N	33	33	33	33	33
	frekuensi gorengan	Correlation Coefficient	.234	.167	.346*	.171	1.000
		Sig. (2-tailed)	.189	.352	.049	.342	.
		N	33	33	33	33	33

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).