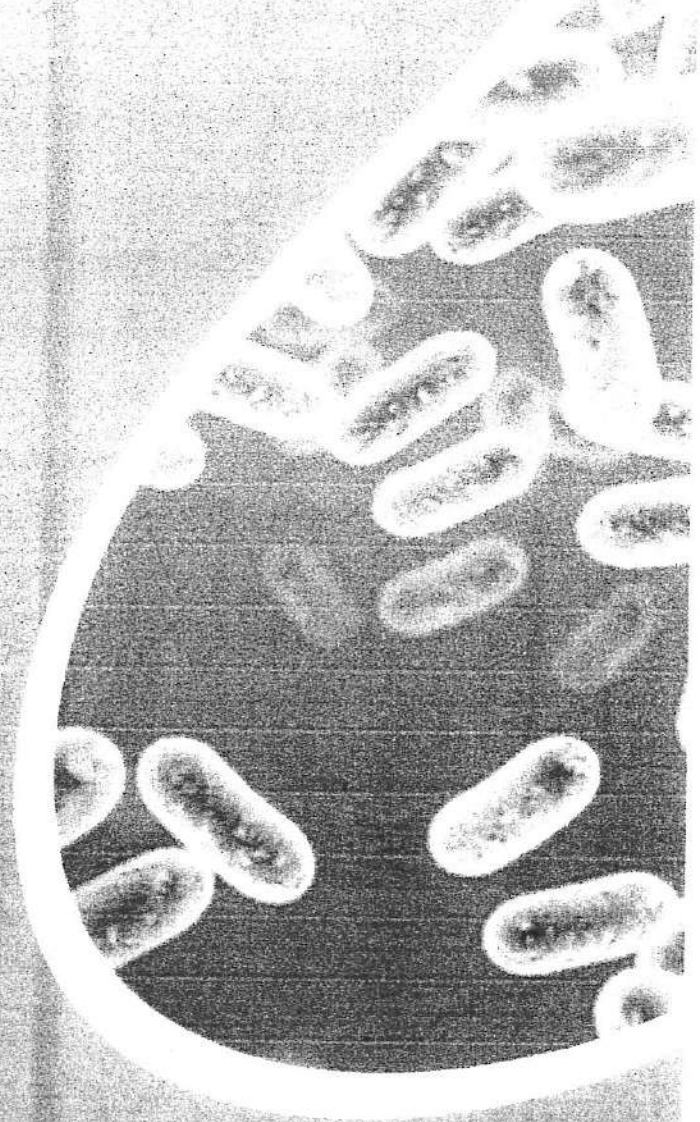
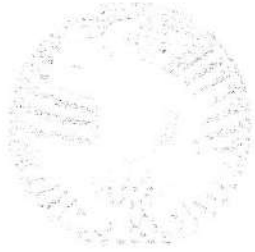


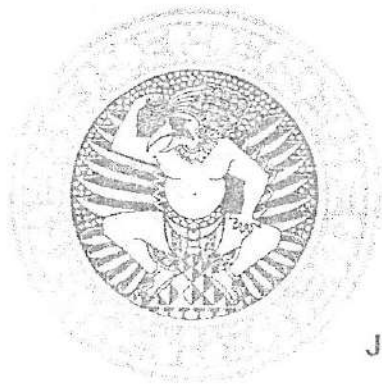
JUXTA

Journal of Science and Technology of Universitas Andalas



Direktori





JUXTA

ISSN 1907-3623

Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Universitas Airlangga

- GAMBARAN LEUKOSIT URIN IBU HAMIL GEJALA ISK DI RSUD DR SOETOMO SURABAYA PERIODE JULI-SEPTEMBER 2015** 1 - 5
- Dini Lukita Hapsari, Harlina, Gatut Hardianto 6 - 13
- HUBUNGAN PAPARAN KEBISINGAN, KARAKTERISTIK PEGAWAI, KEPATUHAN DAN PENGAWASAN DALAM PEMAKAIAN ALAT PELINDUNG DIRI TELINGA DENGAN AMBANG PENDENGARAN PEGAWAI PT X DI KABUPATEN GRESIK** 14 - 19
Arya Wiradewa, H.M.S. Wiyadi, Linda Dewanti
- HUBUNGAN PERUBAHAN JUMLAH LEUKOSIT DENGAN DERAJAT KLINIK PENDERITA RAWAT INAP DBD DEWASA** 20 - 25
Marissa Jayawinata, Musofa Rusli, Subagyo Yotopranoto
- PREVALENSI DAN KARAKTERISTIK PASIEN RETINOPATI DIABETIK DI POLI MATA RSUD DR.SOETOMO** 26 - 30
Nurainy Trias Setyoputri, Soebagijo Adi, Wimbo Sasono
- JUS BAWANG PUTIH DAPAT MEMPERTAHANKAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA NORMAL TIKUS WESTAR** 31 - 36
Hamdiyah Rofiati, Suwandito, dan R.M. Teguh Wahjudi
- HUBUNGAN ANTARA LINGKAR PERUT DENGAN GULA DARAH PUASA PADA REMAJA AKHIR** 37 - 41
Birgitta Henny Perwitasari, Gwenny Ichsan Prabowo, Dwi Susanti
- DETEKSI *Escherichia coli* PADA SAYUR LALAP DI SEKITAR KAMPUS A UNIVERSITAS AIRLANGGA** 42 - 48
Ivan Sofian Wibowo, Manik Retno Wahyunitisari, Pirlina Umiastuti
- PROFIL PASIEN ENDOMETRIOSIS DENGAN RIWAYAT DYSMENORRHEA DI POLI INFERTILITAS-ENDOKRIN RSUD DR.SOETOMO SURABAYA PERIODE JANUARI - DESEMBER 2014** 49 - 53
Lova Kharisma Setya, Tjitra Wardhani, Jimmy Yannuar Annas
- PROFIL PENDERITA KARSINOMA SERVIKS DI DEPARTEMEN/SMF PATOLOGI ANATOMI RSUD DR SOETOMO PERIODE 2010-2013** 52 - 59
Muhammad Hafiz, Pungky Mulawardhana, Nila Kumiasari

HUBUNGAN ANTARA LINGKAR PERUT DENGAN GULA DARAH PUASA PADA REMAJA AKHIR

Birgitta Henny Perwitasari¹, Gwenny Ichsan Prabowo², Dwi Susanti³
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya, Jawa Timur
perwitasari@gmail.com

ABSTRAK

Prevalensi diabetes tipe 2 pada usia muda semakin meningkat. Penderita diabetes memiliki prognosis yang lebih baik bila dideteksi dini dan kadar gula darahnya dijaga dalam rentang yang normal sejak masa pre-diabetes. Obesitas merupakan salah satu faktor risiko sindroma metabolik dan diabetes. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan hubungan antara lingkar perut (LP) dengan gula darah puasa (GDP). Penelitian analitik observasional dengan rancangan *cross-sectional* ini dilakukan menggunakan 136 sampel berusia 18-21 tahun dengan proporsi 35,3% pria dan 64,7% wanita. Pengukuran LP, GDP, indeks massa tubuh (IMT) dan riwayat kegemukan serta penyakit diabetes dalam keluarga dilakukan setelah sampel diminta untuk berpuasa selama 8 jam. 87,5% sampel memiliki LP normal (<80cm untuk perempuan dan <90cm untuk laki-laki) dan 88,2% sampel memiliki GDP normal (<110mg/dL). 43,3% sampel memiliki IMT di atas normal ($\geq 25\text{kg/m}^2$), 67,6% memiliki riwayat kegemukan dalam keluarga dan 41,2% memiliki riwayat diabetes dalam keluarga. Uji korelasi Pearson antara LP dengan GDP menunjukkan hasil hubungan positif yang signifikan ($p=0,001$ $r=0,259$). Melalui uji regresi linier sederhana, didapatkan nilai $R^2=0,067$ dan persamaan linier $Y=68,898+0,37X+0,119$. Hubungan positif tersebut konsisten didapatkan pada kelompok jenis kelamin, riwayat keluarga kegemukan dan riwayat keluarga diabetes. Pada penelitian ini, peningkatan LP diikuti oleh peningkatan GDP (kekuatan hubungan lemah).

Kata Kunci: *lingkar perut, kadar gula darah puasa, diabetes tipe 2, obesitas sentral, remaja akhir*

ABSTRACT

Prevalence of diabetes type 2 in young age is increasing. Diabetes patients have better prognosis if detected early and the blood glucose level is controlled within normal level since pre-diabetes. Obesity is one of the risk factors of metabolic syndrome and diabetes. The aim of this study is to determine the correlation of waist circumference (WC) and fasting blood glucose level (FBG). This analytic observational study with cross-sectional design is done using 136 sample aged 18-21 years old, with gender proportion 35,3% male and 64,7% female. The measurement of WC, FBG, body mass index (BMI) and family history of overweight and diabetes are taken after the samples were asked to fast for 8 hours. 87,5% of the sample have normal WC (<80cm for female and <90cm for male) and 88,2% have normal FBG (<110mg/dL). 43,3% of the sample have BMI above normal ($\geq 25\text{kg/m}^2$), 67,6% have a family history of overweight and 41,2% have a family history of diabetes. The Pearson correlation test between WC and FBG shown a significant positive correlation ($p=0,001$ $r=0,259$). Through simple linier regresion test, obtained the value of $R^2=0,067$ and an equation $Y=68,898+0,37X+0,119$. The mentioned positive correlation is consistently significant in the group of gender, family history of overweight and family history of diabetes. In this study, high WC is followed by high FBG (weak positive correlation).

Keywords: *waist circumference, fasting blood glucose level, diabetes type 2, central obesity, late adolescence*

PENDAHULUAN

Diabetes merupakan penyakit kronis yang ditandai oleh tingginya kadar glukosa dalam darah [1]. Pada tahun 2013, sekitar 382 juta orang di

dunia menderita penyakit diabetes, dengan proporsi di Asia Tenggara sejumlah 72,1 juta orang dan Indonesia menduduki peringkat ke-7 dari jumlah penderita diabetes terbanyak di Asia Tenggara [2]. Tingginya angka diabetes di Indonesia maupun di dunia menunjukkan bahwa

diabetes merupakan masalah kesehatan yang serius dan diperlukan upaya untuk menanganinya.

Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 dapat dipicu oleh beberapa faktor risiko, antara lain adalah kelebihan berat badan dan obesitas, pola makan tidak teratur, kebiasaan kurang olahraga, penambahan usia dan genetik. DM tipe 2 biasanya merupakan penyakit yang manifestasi pada usia tua, namun kejadian DM tipe 2 pada usia muda telah semakin meningkat[3]. Peningkatan angka kejadian diabetes tipe 2 pada anak dan remaja sejalan dengan meningkatnya prevalensi obesitas [4].

Obesitas dan kelebihan berat badan merupakan kondisi di mana tubuh memiliki timbunan lemak berlebih yang dapat mengganggu kesehatan [5]. Pada tahun 2013 di Indonesia, prevalensi obesitas pada remaja usia 16-18 tahun adalah 7,3%, sedangkan pada dewasa usia >18 tahun didapatkan persentase kelebihan berat badan 13,3% dan obesitas 15,4%[6]. Di Jawa Timur, prevalensi obesitas untuk kedua kelompok usia tersebut adalah di atas prevalensi nasional[6].

Obesitas sentral dinyatakan sebagai penyebab utama terjadinya resistensi insulin, sehingga dapat dikatakan sebagai faktor risiko utama terjadinya penyakit DM tipe 2[7]. Obesitas sentral dapat diukur melalui pengukuran antropometri lingkar perut[8]. Pola hidup tidak sehat menyebabkan kelebihan berat badan dan obesitas di kalangan remaja atau dewasa muda, sehingga dikhawatirkan dapat meningkatkan angka kejadian diabetes tipe 2 di usia muda.

Penelitian ini dilakukan menggunakan sampel yang berusia 18-21 tahun dan bertujuan untuk memberikan gambaran distribusi lingkar perut (LP), distribusi kadar gula darah puasa (GDP), serta hubungan antara GDP dengan LP pada penduduk usia muda tersebut. Adanya hubungan antara LP dan GDP diharapkan dapat meningkatkan kewaspadaan masyarakat akan obesitas dan diabetes.

METODE

Jenis penelitian ini adalah analitik observasional dengan rancangan penelitian *cross-sectional*. Sampel yang diteliti diambil dari populasi 283 mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga angkatan 2012. Besar sampel adalah 136, yang ditentukan menggunakan rumus Lemeshow dan

dipilih melalui sistem *random sampling*. Sampel pada penelitian ini dipastikan telah bersedia dan menandatangani *informed consent*, tidak menderita DM tipe 1 dan tidak sedang mengonsumsi obat antidiabetik.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah LP yang berskala data rasio dengan satuan *centimeter* (cm). Kategorisasi LP pada penelitian ini dilakukan menggunakan Kriteria WHO Asia Pasifik[9]. Variabel terikat pada penelitian ini adalah GDP yang berskala data rasio dengan satuan mg/dL. Kategorisasi kadar gula darah puasa dibuat berdasarkan Kriteria Diabetes oleh WHO [10]. Usia (tahun), jenis kelamin (pria atau wanita), indeks massa tubuh (IMT) (satuan kg/m^2), riwayat kegemukan dalam keluarga (positif atau negatif) serta riwayat penyakit diabetes dalam keluarga (positif atau negatif) dinyatakan sebagai variabel luar pada penelitian ini. Kategorisasi IMT dibuat berdasarkan standar Klasifikasi IMT pada Orang Dewasa Asia dari WHO [9].

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pita pengukur merek *Butterfly* dengan ketelitian 0,1 cm (untuk mengukur LP), *glucose meter* beserta stripnya merek *EasyTouch®* dengan ketelitian 1 mg/dL (untuk mengukur GDP), timbangan berat badan digital merek *Elitech®* dengan ketelitian 0,1 kg dan *stature meter* dengan ketelitian 0,1 cm (untuk mengukur IMT), serta kuesioner (untuk mendapatkan data usia, jenis kelamin, riwayat kegemukan dalam keluarga, serta riwayat diabetes dalam keluarga).

Penelitian ini dilakukan pada April-Mei 2015 di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Pengambilan data dilakukan pada pagi hari sekitar jam 06:30, di mana sampel telah diminta untuk berpuasa sejak jam 22:00 hari sebelumnya. Data yang diambil dari sampel berupa usia, jenis kelamin, IMT, LP, GDP, serta riwayat keluarga. Data yang terkumpul diolah dengan bantuan *software IBM SPSS Statistics 20*. Analisis data dilakukan menggunakan uji statistik korelasi Pearson serta uji regresi linier sederhana.

HASIL

Pada tabel 1 diperlihatkan karakteristik sampel penelitian yang didapatkan peneliti dari 136 sampel mahasiswa program studi S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga angkatan 2012. Sebagian besar sampel berusia 20 tahun (55,9%) dan memiliki jenis kelamin perempuan (64,7%).

Rata-rata usia pada sampel penelitian ini adalah 20 tahun dengan usia terendah 18 tahun dan tertinggi 22 tahun. Rata-rata LP pada sampel adalah 76,34cm dengan LP terendah 60cm dan tertinggi 97,8cm. Rata-rata GDP pada sampel adalah 97,13mg/dL dengan GDP terendah 62mg/dL dan tertinggi 136mg/dL. Rata-rata IMT pada sampel adalah 22,62kg/m² dengan IMT terendah 15,94kg/m² dan tertinggi 31,77kg/m².

Hubungan antara LP dan GDP dengan uji korelasi Pearson menunjukkan nilai signifikansi $p=0,001$ ($p < \alpha=0,05$). Hal tersebut berarti bahwa ada hubungan yang positif antara LP dengan GDP, di mana peningkatan LP diikuti pula oleh peningkatan GDP. Dari koefisien korelasi Pearson $r=0,259$, diketahui bahwa kekuatan hubungan tersebut adalah lemah.

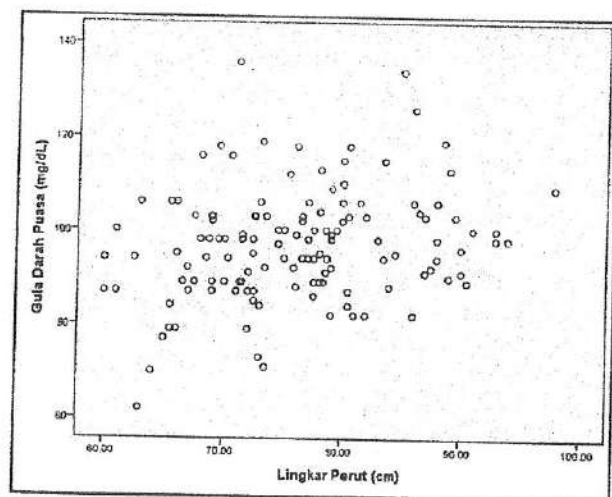
Tabel 1. Karakteristik Sampel Penelitian

No	Variabel	n (%)		
1	Usia (tahun)	18	3 (2,2)	
		19	9 (6,6)	
		20	76 (55,9)	
		21	48 (35,3)	
		2	Jenis Kelamin	Laki-laki
Perempuan	88 (64,7)			
3	Indeks Massa Tubuh (kg/m ²)			< 18,5 (Kurus)
		18,5 – 22,9 (Normal)	64 (47,1)	
		23 – 24,9 (Kegemukan)	28 (20,6)	
		25 – 29,9 (Obesitas 1)	26 (19,1)	
		30 – 39,9 (Obesitas 2)	5 (3,6)	
		4	Lingkar Perut (cm)	Normal: < 80 (Perempuan)
< 90 (Laki-Laki)	(87,5)			
Obesitas Sentral: ≥ 80 (Perempuan)	17 (12,5)			
≥ 90 (Laki-Laki)				
5	Kadar Gula Darah Puasa (mg/dL)	< 110 (Normal)	120	
		110 – 125 (IFG)	(88,2)	
		> 125 (Diabetes)	13 (9,6)	
			3 (2,2)	
6	Riwayat Keluarga Kegemukan	Positif	92 (67,6)	
		Negatif	44 (32,4)	
		Riwayat Keluarga Penyakit Diabetes	Positif	56 (41,2)
			Negatif	80 (58,8)

Hubungan antara LP dan GDP pada penelitian ini juga dicari menggunakan uji regresi linier sederhana, di mana didapatkan angka

$R^2=0,067$, sehingga dapat diartikan bahwa kemampuan LP dalam memprediksi GDP pada penelitian ini adalah sebesar 6,7%. Selain itu, juga didapatkan persamaan regresi linier $Y = 68.898 + 0,37X + 0,119$ di mana Y adalah GDP dan X adalah LP, sehingga dapat diartikan bahwa setiap peningkatan 1 unit LP akan diikuti oleh peningkatan 0,37 unit kadar GDP. Angka 0,119 merupakan nilai *error deviation* atau simpangan kesalahan dari rata-rata. Grafik plot hubungan antara LP dan GDP pada penelitian ini, diperlihatkan pada gambar 1, menunjukkan hasil arah hubungan yang positif, yaitu peningkatan LP diikuti oleh peningkatan GDP.

Uji korelasi Pearson antara LP dan GDP pada kelompok jenis kelamin didapatkan nilai signifikansi $p=0,049$ untuk kelompok responden laki-laki, serta $p=0,024$ untuk kelompok responden perempuan. Hasil tersebut berarti bahwa terdapat hubungan yang positif antara LP dengan GDP baik pada kelompok jenis kelamin laki-laki maupun perempuan. Koefisien korelasi pada kelompok laki-laki adalah $r=0,242$ (kekuatan hubungan lemah) dan koefisien korelasi pada kelompok perempuan adalah $r=0,212$ (kekuatan hubungan lemah).



Gambar 1. Scatterplot Hubungan Antara Lingkar Perut dengan Kadar Gula Darah Puasa

Uji korelasi Pearson untuk hubungan antara LP dan GDP pada responden dengan riwayat kegemukan dalam keluarga mendapatkan nilai signifikansi $p=0,006$ ($p < \alpha=0,05$) dengan koefisien korelasi $r=0,259$, sedangkan pada responden tanpa riwayat kegemukan dalam keluarga nilai signifikansinya adalah $p=0,042$ ($p > \alpha=0,05$) dan koefisien korelasinya $r=0,264$. Makna dari hasil uji korelasi tersebut adalah terdapat hubungan yang positif antara LP dan GDP pada kedua kelompok riwayat kegemukan dalam

keluarga responden. Kekuatan hubungan tersebut bersifat lemah.

Hasil uji korelasi Pearson antara LP dengan kadar GDP pada kelompok riwayat penyakit diabetes dalam keluarga menunjukkan nilai signifikansi $p=0,041$ untuk kelompok responden dengan riwayat diabetes dalam keluarganya, serta $p=0,008$ untuk kelompok responden tanpa riwayat diabetes dalam keluarganya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ada hubungan yang memiliki arah positif antara LP dengan GDP pada kedua kelompok riwayat penyakit diabetes dalam keluarga responden. Koefisien korelasi untuk kelompok responden dengan riwayat diabetes dalam keluarga adalah $r=0,235$ (kekuatan hubungan lemah) dan koefisien korelasi untuk kelompok responden tanpa riwayat diabetes dalam keluarga adalah $r=0,268$ (kekuatan hubungan lemah).

PEMBAHASAN

Sampel pada penelitian ini berusia 18-21 tahun, diambil dari populasi penelitian yang merupakan mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga angkatan 2012 yang sedang menjalani semester ke-6 saat pengambilan data penelitian ini dilaksanakan (April – Mei 2015), sehingga memiliki kisaran usia 18-22 tahun. Pada sampel penelitian ini, jumlah laki-laki lebih sedikit daripada jumlah perempuan, di mana hal tersebut sesuai dengan kondisi populasi yang berproporsi 39,2% laki-laki serta 60,8% perempuan.

Sebanyak 47,1% dari seluruh jumlah sampel penelitian ini memiliki IMT yang tergolong normal, sisanya tergolong sebagai kegemukan dan obesitas. Pada penelitian yang dilakukan oleh Schroder et al, IMT dipengaruhi oleh kebiasaan memakan makanan cepat saji [8]. Sementara Kimm et al menyimpulkan bahwa IMT dipengaruhi oleh tingkat aktivitas fisik [9]. Keadaan IMT yang bervariasi pada sampel penelitian ini dapat disebabkan oleh pola hidup serta kebiasaan tiap individu responden yang berbeda-beda.

Sebagian besar sampel penelitian ini memiliki LP yang tergolong normal (87,5%). Hal tersebut dapat disebabkan oleh data usia sampel yang kurang bervariasi serta tergolong muda (18-21 tahun), sehingga peningkatan LP belum begitu terlihat bila dibandingkan dengan usia yang lebih tua. Seperti yang dinyatakan oleh Stevens et al, bahwa peningkatan LP yang lebih tinggi terjadi seiring dengan bertambahnya usia [10].

GDP pada sebagian besar sampel penelitian ini tergolong normal. Hal ini dapat disebabkan oleh usia sampel yang tergolong muda, sehingga penurunan toleransi terhadap glukosa belum begitu tampak dan GDP-nya masih relatif normal. Dugaan tersebut sesuai dengan pernyataan Defronzo bahwa penurunan toleransi tubuh terhadap glukosa dapat terjadi sejak usia 20-45 tahun dan akan semakin nyata seiring dengan bertambahnya usia [11]. Pengukuran GDP pada penelitian ini dilakukan menggunakan spesimen darah kapiler dengan alat *glucose meter* merek *Easytouch*® dikarenakan oleh keterbatasan waktu dan dana peneliti. Hal tersebut mungkin dapat mempengaruhi hasil pengukuran GDP, di mana hasilnya akan lebih akurat apabila dilakukan menggunakan spesimen darah vena yang dianalisis di laboratorium [12].

Melalui uji korelasi Pearson antara LP dan GDP ditemukan adanya hubungan positif yang signifikan ($p=0,001$; $r=0,259$). Hubungan tersebut secara konsisten didapatkan pada kelompok jenis kelamin (laki-laki dan perempuan), kelompok riwayat kegemukan dalam keluarga (positif dan negatif), serta kelompok riwayat penyakit diabetes dalam keluarga (positif dan negatif). Kekuatan hubungan antara LP dengan GDP tersebut bersifat lemah. Adanya hubungan antara LP dan GDP sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Jalal et al [13], dan Yuliasih et al [14]. LP yang melebihi normal merupakan keadaan obesitas abdominal dan berkaitan erat dengan resistensi insulin [15]. Obesitas dan resistensi insulin termasuk sebagai beberapa komponen utama dari sindroma metabolik [16], yang merupakan faktor resiko dari diabetes tipe 2 serta penyakit kardiovaskuler [17]. Pada keadaan gula darah tinggi, terjadi peningkatan lipogenesis yang mengubah kelebihan glukosa dan zat lainnya menjadi asam lemak melalui proses sintesis asam lemak *de novo*, yang selanjutnya ditimbun sebagai triasilgliserol di jaringan adiposa [18]. Peningkatan penimbunan triasilgliserol di jaringan adiposa yang terjadi di daerah abdomen dapat meningkatkan hasil pengukuran LP seseorang.

Hasil uji regresi linier untuk hubungan antara LP dengan GDP menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 unit lingkar perut akan diikuti oleh peningkatan 0,37 unit kadar gula darah puasa ($Y=68,898+0,37X+0,119$). Dari uji tersebut ditemukan pula bahwa LP hanya merupakan 6,7% faktor yang dapat memprediksi GDP. Hal tersebut berarti bahwa masih ada jauh lebih banyak (93,3%) faktor lain selain LP yang dapat memprediksikan GDP. Sedikitnya proporsi LP

sebagai faktor prediktor GDP tersebut dapat menjadi alasan mengapa hasil uji korelasi Pearson pada penelitian ini merupakan hubungan yang bersifat lemah walaupun hasilnya signifikan. Hal ini berarti, pada penelitian ini, peningkatan LP tidak selalu akan disertai dengan peningkatan GDP, karena masih ada banyak faktor lain yang dapat lebih menentukan terjadinya peningkatan GDP.

KESIMPULAN

Rata-rata ukuran LP pada mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga angkatan 2012 adalah 76,34 cm dan 87,5% memiliki LP yang normal (<80 cm untuk perempuan dan <90 cm untuk laki-laki).

Rata-rata nilai GDP pada mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga angkatan 2012 adalah 97,13 mg/dL dan 88,2% memiliki GDP yang normal (<110 mg/dL).

Ada hubungan positif yang lemah antara LP dengan GDP pada penelitian ini ($p=0,001$; $r=0,259$) dengan persamaan linier $GDP = 68,898 + 0,37(LP) + 0,119$.

LP hanya memiliki kekuatan sebesar 6,7% dalam memprediksi GDP pada penelitian ini, di mana ada 93,3% faktor lain selain lingkar perut yang dapat lebih memprediksi nilai GDP seseorang.

DAFTAR PUSTAKA

- Centers for Disease Control and Prevention. National Diabetes Fact Sheet: national estimates and general information on diabetes and prediabetes in the United States [Internet]. Atlanta (GA): Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention; 2011 [cited 29 June 2014]. Available from: http://www.cdc.gov/diabetes/pubs/pdf/ndfs_2011.pdf
- International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas Sixth Edition [Internet] 2013 [cited 2014 July 15] Available from: http://www.idf.org/sites/default/files/EN_6E_Atlas_Full_0.pdf
- Pinhas-Hamiel O, Zeitler P. The Global Spread of Type 2 Diabetes Mellitus in Children and Adolescents. *The Journal of Pediatrics*. 2005 May 31;146(5):693-700.
- Hannon T S, Rao G, Arslanian S A. Childhood Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus. *Pediatrics*. 2005;116(2):473-80.
- World Health Organization. Obesity and Overweight [Internet] 2014 [Updated May 2014; cited 2014 July 23] Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs31/en/>
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar Riskesdas 2013 [Internet] 2013 [cited 2014 July 20] Available from: <http://depkes.go.id/downloads/riskesdas2013/Hasil%20Riskesdas%202013.pdf>
- Cali A M G, Caprio S. Prediabetes and Type 2 Diabetes in Youth: an Emerging Epidemic Disease?. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes & Obesity*. 2008;15:123-7.
- Schroder H, Fito M, Covas M I. Association of Fast Food Consumption With Energy Intake, Diet Quality, Body Mass Index and The Risk of Obesity in A Representative Mediterranean Population. *British Journal of Nutrition*. 2007;98:1274-80.
- Kimm S Y, Glynn N W, Obarzanek E, Kriska A M, Daniels S R, Barton B A, Liu K. Relation Between the Changes in Physical Activity and Body-Mass Index During Adolescence: A Multicentre Longitudinal Study. *The Lancet*. 2005 Jul 23;366(9482):301-7.
- Stevens J, Katz E G, Huxley R R. Association Between Gender, Age and Waist Circumference: Associations Between Gender, Age and WC. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2010;64:6-15.
- DeFronzo R A. Glucose Intolerance and Aging: Evidence for Tissue Insensitivity to Insulin. *Diabetes*. 1979;28:1095-101.
- Boyd R, Leigh B, Stuart P. Capillary Versus Venous Bedside Blood Glucose Estimations. *Emergency Medicine Journal*. 2003;22:177-9.
- Jalal F, Liputo N I, Susanti N, Oenzil F. Lingkar Pinggang, Kadar Glukosa Darah, Trigliserida dan Tekanan Darah pada Etnis Minang di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Media Medika Indonesiana*. 2008;43(3):129-36.
- Yuliasih W, Wirawanni Y. Obesitas Abdominal Sebagai Faktor Risiko Peningkatan Kadar Glukosa Darah. [undergraduate's thesis]. [Semarang]: Diponegoro University;2009.
- Wahrenberg H, Hertel K, Leijonhufvud B, Persson L, Toft E, Arner P. Use of Waist Circumference to Predict Insulin Resistance: Retrospective Study. *British Medical Journal*. 2005 June 9;330:1363-4.

16. Alberti K G M M, Zimmet P, Shaw J. Metabolic Syndrome – a new world-wide definition. Aconsensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabetic Medicine*. 2005;23:469-80.
17. World Health Organization. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation Geneva, 8-11 December 2008 [Internet] 2011 [cited 2014 July 20] Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44583/1/9789241501491_eng.pdf?ua=1
18. Murray R K, Granner D K, Rodwell V W. *Biokimia Harper*. 27th ed. Pendit B U, translator. Jakarta: EGC, 2009.