

Pengaruh Aktivitas Fisik Intensitas Sedang terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Sewaktu pada Laki-Laki Obesitas

Dian Syafitri¹, Khairun Nisa Berawi², Efrida Warganegara³

¹Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstract

Obesity is a problem that concerns the world. The increasing of obese prevalence is relate to the risk of comorbidities that occurs through the insulin resistance mechanism. Moderate intensity physical activity can prevent insulin resistance and increase insulin sensitivity. The method is numerical comparative analytic research with a quasi-experimental design and the method of taking the repetitive measurement data (pre test - post test design) with a control group. Total of the samples are 30 people, divided into positive control groups (K1), negative control group (K2) and the treatment group (P). Analysis using Paired T-Test shows the value of $p = 0.087$ in group P1, $p = 0.058$ in group P2 and $p = 0,000$ in group P. Analysis using One Way Anova shows the value of $p = 0.002$ between P and K1, $p = 0.085$ between P and K2, $p = 0.474$ between K1 and K2. There is a statistically significant effect of moderate-intensity physical activity in the form of 30 minutes of brisk walking on lowering blood glucose levels in obese men.

Keywords: *Blood glucose level, insulin resistance, moderate intensity of physical activity, obesity.*

Pendahuluan

Obesitas adalah keadaan akumulasi lemak berlebih pada jaringan adiposa tubuh yang dapat menyebabkan gangguan Kesehatan (WHO, 2017). Obesitas merupakan permasalahan yang menjadi perhatian dunia karena prevalensinya yang terus meningkat di dunia, di Indonesia dan di Provinsi Lampung berdasarkan Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 (Badan Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, 2018). Obesitas terjadi karena ketidakseimbangan antara *intake* kalori dan pengeluaran kalori (Ercho et al., 2016). Ketidakseimbangan ini dipicu oleh

berkembangnya pola hidup sedenter (kurang gerak) dan *nutrition transition* yakni perubahan pola diet menjadi konsumsi makanan tinggi lemak, tinggi garam, tinggi glukosa, *junk food* dan *fasfood* (Park et al., 2020).

Peningkatan prevalensi obesitas berbanding lurus dengan prevalensi penyakit penyerta (komorbid) yang ditimbulkan oleh obesitas seperti diabetes melitus, hipertensi, penyakit jantung, dislipidemia, kelainan saluran pencernaan, penyakit reproduksi (Pantalone et al., 2017). Obesitas menyebabkan disfungsi adiposit sehingga terjadi sekresi berbagain sitokin proinflamasi yang memicu berkembangnya resistensi insulin. Resistensi insulin akan menyebabkan penurunan utilisasi glukosa darah oleh sel dan jaringan sehingga terjadi peningkatan glukosa darah

*corresponding author: Dian Syafitri

Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran,
Universitas Lampung

Email: diansyafitri384@gmail.com

Submitted: 26-10-2021 Revised: 05-01-2022

Accepted: 07-01-2022 Published: 05-02-2022

(hiperglikemia) yang dalam jangka panjang berkembang menjadi diabetes melitus (Segula, 2014).

Penelitian yang melibatkan laki-laki obesitas usia 18-49 tahun dengan jumlah sampel 11.075 menunjukkan bahwa 75% terdiagnosis diabetes melitus. Hal ini menunjukkan bahwa obesitas menjadi prediktor utama pada perkembangan penyakit diabetes melitus (Koelmeyer et al., 2016). Terdapat 4 pilar utama penanganan penyakit diabetes melitus berupa edukasi, perencanaan makanan, aktivitas fisik dan intervensi farmakologi (Inda Mujisari et al., 2021).

Aktivitas fisik merupakan setiap gerakan tubuh oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi. Penelitian menunjukkan bahwa orang dewasa sehat berusia 28 hingga 65 tahun memerlukan aktivitas fisik intensitas sedang selama minimal 30 menit apada 5 hari setiap minggu untuk meningkatkan dan menjaga Kesehatan (William L Haskell 1, I-Min Lee, Russell R Pate, Kenneth E Powell, Steven N Blair, Barry A Franklin, Caroline A Macera, Gregory W Heath, Paul D Thompson, 2017). Penelitian lain menunjukkan bahwa 1 kali melakukan aktivitas fisik intensitas sedang dapat meningkatkan ambilan glukosa sebesar 40% (Vetrivel Venkatasamy et al., 2013). Aktivitas fisik intensitas sedang yang umumnya dengan berjalan cepat selama 30 menit atau setara dengan 55-70% denyut nadi maksimal (William L Haskell 1, I-Min Lee, Russell R Pate, Kenneth E Powell, Steven N Blair, Barry A Franklin, Caroline A Macera, Gregory W Heath, Paul D Thompson, 2017).

Penelitian Herwanto dkk pada tahun 2016 menunjukkan bahwa aktivitas fisik berlari memberikan efek bermakna terhadap kadar glukosa darah pada pria dewasa (Herwanto et al., 2016). Aktivitas fisik intensitas sedang dapat meningkatkan sensitivitas reseptor insulin sehingga meningkatkan utilisasi penggunaan glukosa oleh sel, jaringan dan otot. Efek langsung terhadap glukosa darah dapat dilihat pada 2-72 jam setelah melakukan aktivitas fisik intensitas sedang (Bird & Hawley, 2017). Hal ini terjadi karena serapan glukosa tetap meningkat

hingga 120 menit setelah aktivitas fisik intensitas sedang karena peningkatan *glucose transporter* (GLUT) 4 di membran plasma dan tulubus T (Kristin I. Stanford L & J., 2014).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh aktivitas fisik intensitas sedang terhadap kadar glukosa darah sewaktu dan mengetahui rerata penurunan glukosa darah sewaktu setelah melakukan 1 kali aktivitas fisik intensitas sedang pada laki-laki obesitas di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Metode

Penelitian ini merupakan jenis analitik komparatif numerik berpasangan dengan desain quasi eksperimental dan metode pengambilan data dengan pengukuran berulang (*pre test-post test design*) dengan kelompok kontrol. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober tahun 2019 di Lapangan Sepak Bola Universitas Lampung dan mendapat pendampingan langsung dari seorang dokter ahli ilmu faal olahraga. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan rumus hitung numerik berpasangan sebanyak 30 subjek yang terdiri atas 20 orang obesitas *grade II* atau indeks masa tubuh (IMT) ≥ 30 kg/m² dan 10 orang dengan IMT normal yaitu 18,55-22,99 kg/m².

Definisi operasional variabel penelitian ini yaitu: 1) aktivitas fisik intensitas sedang merupakan aktivitas yang dapat dilakukan sambil mengobrol dan bertahan selama 30-60 menit atau setara dengan 55-70% denyut nadi maksimal. Alat ukur yang digunakan adalah *stopwatch* dengan skala ukur numerik dan hasil ukur dalam menit. 2) Glukosa darah sewaktu merupakan kadar glukosa darah yang diukur dalam satu waktu atau keadaan tidak berpuasa. Alat ukur yang digunakan adalah glukometer dengan skala ukur numerik dan hasil ukur dalam mg/dl. Spesimen yang digunakan adalah darah kapiler.

Penelitian terbagi dalam 3 kelompok yaitu kelompok kontrol negatif (K1) terdiri atas 10 orang obesitas *grade II* yang tidak diberikan intervensi, kelompok kontrol positif (K2) terdiri atas 10 orang dengan IMT normal yang tidak diberikan intervensi dan kelompok perlakuan (P)

terdiri atas 10 orang obesitas *grade II* yang diberikan aktivitas fisik intensitas sedang berupa berjalan cepat selama 30 menit. Pemeriksaan glukosa darah *pretest* dilakukan pada seluruh kelompok sebelum diberikan intervensi sedangkan *posttest* dilakukan pada menit ke 120 setelah kelompok intervensi melakukan aktivitas fisik intensitas sedang berupa berjalan cepat selama 30 menit.

Hasil Penelitian

Karakteristik dasar sampel penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik dasar sampel

Karakteristik	Rerata		
	K1	K2	P
Usia (tahun)	20,80	18	20,20
IMT (kg/m ²)	37,82	21,66	33,32
GDS <i>Pretest</i> (mg/dL)	95,4	94,2	96,4
GDS <i>Posttest</i> (mg/dL)	91,6	85,9	76,8

Tabel 2. Uji *Shapiro Wilk* dan *Paired T Test*

<i>Shapiro Wilk</i>			
Kelompok	Nilai P		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
K1 (n=10)	,526	,289	
K2 (n=10)	,083	,646	
P (n=10)	,054*	,095	
<i>Paired T Test</i>			
	Selisih (mg/dL)	Nilai P	
K1 (n=10)	3,7	,087	
K2 (n=10)	8,3	,058	
P (n=10)	29,6	,000	

*transformasi data dengan sqrt

Berdasarkan tabel di atas data pada kelompok K1 dan K2 terdistribusi normal dengan nilai $p > 0,05$. Pada kelompok P, data *posttest* terdistribusi normal sedangkan data *pretest* tidak terdistribusi normal sehingga dilakukan transformasi menggunakan sqrt dan didapatkan nilai $p = ,054$ dari angka semula yaitu $p = ,042$. Dapat disimpulkan bahwa seluruh data sudah terdistribusi normal.

Paired T Test dilakukan untuk melihat apakah terdapat perbedaan rerata nilai GDS *pretest* dan *posttest*. Kelompok K1 DAN K2 menunjukkan nilai $p > 0,05$ yang berarti menerima

Pengolahan dan analisis data dengan menggunakan perangkat lunak komputer. Uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* karena total sampel kurang dari 50 subjek. Uji bivariat dilakukan menggunakan *Paired T Test* untuk mengetahui perbedaan rerata *pretest* dan *posttest* kemudian dilanjutkan dengan *One Way Anova* untuk mengetahui perbedaan rerata pada masing-masing kelompok.

H_0 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna secara statistik rerata nilai GDS *pretest* dan *posttest* pada kedua kelompok tersebut. Kelompok P menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang berarti menolak H_0 . Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna secara statistik rerata nilai GDS *pretest* dan *posttest* pada kelompok perlakuan.

Peneliti melakukan uji bivariat tambahan yaitu *One Way Anova* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rerata kadar GDS *posttest* pada masing masing kelompok yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Uji Homogenitas, One Way Anova dan Bonferroni

Uji Homogenitas		Nilai P	
Kadar GDS <i>Posttest</i>		,529	
One Way Anova	N		Nilai P
Kadar GDS <i>Posttest</i>	30		0,003
Uji Bonferroni	Kelompok		Nilai P
K1	K2		,474
	P		,002
K2	K1		,474
	P		,085
P	K1		,002
	K2		,085

Nilai p pada uji homogenitas data adalah $p > 0,05$ yaitu sebesar ,529. Dapat disimpulkan bahwa data kadar glukosa darah sewaktu *posttest* pada penelitian adalah homogen. Sehingga dapat dilanjutkan dengan melakukan uji parametrik *One Way Anova* dengan nilai p didapatkan sebesar $p = ,003$. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak karena nilai $p < 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik kadar GDS pada masing-masing kelompok. Selanjutnya peneliti melanjutkan pada uji *Posthoc Bonferroni* untuk melihat secara spesifik kelompok mengalami perbedaan. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata kadar GDS yang bermakna secara statistik pada kelompok K1 dan P dengan nilai $p < 0,05$. Sedangkan tidak terdapat perbedaan rerata kadar GDS yang bermakna secara statistik antara kelompok K1 dan K2 serta K2 dan P dengan nilai $p > 0,05$.

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh aktivitas fisik intensitas sedang terhadap penurunan kadar glukosa darah sewaktu pada laki-laki obesitas di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Kadar glukosa darah bertahan pada level tertentu sepanjang hari (70-150 mg/dL). Kadar tersebut biasanya berada pada level terendah pada pagi hari sebelum makan dan meningkat setelah makan (Sherwood, 2014). Kadar GDS seorang individu dengan spesimen darah kapiler dikatakan bukan diabetes jika nilai GDS < 90 mg/dL, belum tentu diabetes jika nilai GDS 90-199 dL, dan dikatakan diabetes melitus jika nilai GDS ≥ 200 mg/dL (PERKENI, 2019).

Kelompok K1 yang terdiri atas 10 orang obesitas yang tidak diberikan intervensi didapatkan nilai *pretest* sebesar 95,4 mg/dL dan nilai *posttest* sebesar 91,6 mg/dL. Terjadi penurunan sebesar 3,7 mg/dL. Kadar tersebut masih dalam kisaran normal. Hal ini menunjukkan bahwa pada sampel obesitas, proses pengaturan fisiologis tubuh terhadap metabolisme glukosa masih baik. Obesitas dalam menyebabkan resistensi insulin membutuhkan waktu yang cukup lama. Tetapi obesitas dini akan meningkatkan risiko untuk terkena penyakit kronis saat dewasa (Koelmeyer et al., 2016). Studi lanjutan *Professional Health* menunjukkan bahwa individu dengan $IMT \geq 35$ kg/m² berisiko tinggi untuk mengalami diabetes melitus dibandingkan individu dengan $IMT < 23$ kg/m² (Sherwood, 2014).

Pemeriksaan kadar GDS pada kelompok K2 menunjukkan rerata GDS *pretest* sebesar 94,2 mg/dL dan *posttest* sebesar 85,9 mg/dL. Terjadi penurunan sebesar 8,3 mg/dL. Hal ini membuktikan bahwa pengaturan fisiologis yang melibatkan koordinasi antara insulin dan glukagon untuk mempertahankan keadaan normoglikemik pada orang normal terjadi dengan baik. Penurunan yang terjadi pada K1 dan K2 tidak bermakna secara statistik. Kelompok tersebut merupakan kelompok kontrol yang tidak diberikan intervensi. Sehingga tidak ada proses penggunaan glukosa sebagai sumber energi secara signifikan.

Kelompok P menunjukkan hasil *pretest* sebesar 96,4 mg/dL dan *posttest* sebesar 76,8 mg/dL. Terjadi penurunan yang bermakna secara statistik yaitu sebesar sebesar 20,33% atau 19,6 mg/dL. Selama melakukan aktivitas fisik

intensitas sedang, tubuh memerlukan energi berupa *Adenosine Triphosphate* (ATP) yang berasal dari metabolisme glukosa. Glikogenolisis merupakan proses pemecahan simpanan energi cadangan glikogen dalam hati menjadi glukosa. Proses ini terjadi ketika kadar glukosa dalam darah tidak mampu memenuhi kebutuhan energi saat individu melakukan aktivitas fisik intensitas sedang.

Proses glikogenolisis yang terjadi pada setiap individu berbeda yaitu ada yang terjadi secara lambat dan cepat. Hal ini terjadi karena kebutuhan energi yang berbeda pula pada setiap individu. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti asupan makanan dan kebiasaan berolahraga. Seorang individu dengan asupan makanan tinggi glukosa sebelum beraktivitas, glikogenolisis akan terjadi secara lambat. Karena kadar glukosa dalam darah dapat memenuhi kebutuhan energi dalam beberapa waktu selama melakukan aktivitas fisik intensitas sedang. Kebiasaan berolahraga akan membuat tubuh seseorang tidak memerlukan energi lebih banyak ketika melakukan aktivitas fisik, sehingga proses glikogenolisis juga terjadi secara lambat. Proses glikogenolisis akan mempengaruhi kadar glukosa darah *posttest* yang diperiksa. Efek langsung aktivitas fisik intensitas sedang terhadap penurunan kadar glukosa darah sewaktu dapat dilihat pada 2-72 jam setelah beraktivitas. Tetapi dapat pula terjadi peningkatan kadar glukosa darah setelah beraktivitas. Hal ini terjadi karena proses glikogenolisis sedang berlangsung saat dilakukan pemeriksaan kadar GDS (Herwanto et al., 2016).

Kesimpulan

Aktivitas fisik intensitas sedang memiliki pengaruh bermakna secara statistik terhadap penurunan kadar glukosa darah sewaktu pada laki-laki obesitas di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Rerata penurunan kadar glukosa darah sewaktu adalah sebesar 20,33% atau 19,6 mg/dL setelah 1 kali melakukan aktivitas fisik intensitas sedang.

Referensi

- Badan Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, N. (2018). Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf. In *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* (p. 198). http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf
- Bird, S. R., & Hawley, J. A. (2017). Update on the effects of physical activity on insulin sensitivity in humans. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*, 2(1), 1–26. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2016-000143>
- Ercho, N. C., Berawi, K., & Susantiningsih, T. (2016). Hubungan Obesitas dengan Kadar LDL dan HDL pada Mahasiswa Preklinik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung Tahun 2013. *Fakultas Kedokteran Universitas Lampung*, 87–92.
- Herwanto, M. E., Lintong, F., & Rumampuk, J. F. (2016). Pengaruh aktivitas fisik terhadap kadar gula darah pada pria dewasa. *Jurnal E-Biomedik*, 4(1), 0–5. <https://doi.org/10.35790/ebm.4.1.2016.10859>
- Inda Mujisari, Sididi, M., & Sartika. (2021). Hubungan Penerapan Empat Pilar Pengendalian Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Rerata Kadar Gula Darah di Puskesmas Banabungi. *Window of Public Health Journal*, 2(1), 924–932. <https://doi.org/10.33096/woph.v2i1.108>
- Koelmeyer, R. L., Dharmage, S. C., & English, D. R. (2016). Diabetes in young adult men: social and health-related correlates. *BMC Public Health*, 16(Suppl 3), 63–69. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3704-7>
- Kristin I. Stanford L, & J., A. (2014). Exercise and type 2 diabetes: molecular mechanisms regulating glucose uptake in skeletal muscle. *Adv Physiol Educ*, 38(4), 308–314. <https://doi.org/10.1152/advan.00080.2014>
- Pantalone, K. M., Hobbs, T. M., Chagin, K. M., Kong, S. X., Wells, B. J., Kattan, M. W., Bouchard, J., Sakurada, B., Milinovich, A., Weng, W., Bauman, J., Misra-Hebert, A. D., Zimmerman, R. S., & Burguera, B.

- (2017). Prevalence and recognition of obesity and its associated comorbidities: Cross-sectional analysis of electronic health record data from a large US integrated health system. *BMJ Open*, 7(11). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017583>
- Park, J. H., Moon, J. H., Kim, H. J., Kong, M. H., & Oh, Y. H. (2020). Sedentary Lifestyle: Overview of Updated Evidence of Potential Health Risks. *Korean Journal of Family Medicine*, 41(6), 365–373. <https://doi.org/10.4082/KJFM.20.0165>
- PERKENI. (2019). *Konsensus pengendalian dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia*. PB PERKENI.
- Segula, D. (2014). Complations of obesity in adults: A short review of the literature. *Malawi Medical Journal*, 26(1), 20–24. <https://doi.org/10.4314/MMJ.V26I1>
- Sherwood, L. (2014). *Fisiologi manusia : dari sel ke sistem* (8th ed.). EGC.
- Vetrivel Venkatasamy, V., Pericherla, S., Manthuruthil, S., Mishra, S., & Hanno, R. (2013). Effect of physical activity on insulin resistance, inflammation and oxidative stress in diabetes mellitus. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 7(8), 1764–1766. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2013/6518.3306>
- WHO. (2017). *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*.Title.
- William L Haskell 1, I-Min Lee, Russell R Pate, Kenneth E Powell, Steven N Blair, Barry A Franklin, Caroline A Macera, Gregory W Heath, Paul D Thompson, A. B. (2017). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*, 39(8), 1423–1434. <https://doi.org/doi:10.1249/mss.0b013e3180616b27>