

**PERBEDAAN AKTIVITAS FISIK INTENSITAS SEDANG DAN
INTENSITAS BERAT TERHADAP KADAR GLUKOSA
DARAH PADA TIKUS PUTIH
(*RATTUS NORVEGICUS*)**

Oleh

Fitri Handayani¹, Novita Sari Harahap²

¹*Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan*

Email:

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan aktivitas fisik intensitas sedang dan aktivitas fisik intensitas berat terhadap kadar glukosa darah pada tikus putih (*Rattus Norvegicus*). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakologi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara penelitian ini dilaksanakan pada bulan juni 2021. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian *eksperimental* dengan design *post-test only control group design*. Sampel penelitian ini adalah tikus putih jantan berjumlah 30 ekor, dibagi menjadi 3 kelompok secara random setiap kelompok terdiri dari 10 ekor tikus, yaitu kelompok kontrol, kelompok P1 dan kelompok P2. Pemberian aktifitas fisik pada tikus diberikan dengan frekuensi 3 x seminggu selama 2 minggu. Sebelum tikus diberikan perlakuan terlebih dahulu tikus diberikan makan diet tinggi lemak (*hiperkolestrolemia*) sebanyak 2 kali sehari selama 2 minggu. Selanjutnya dilakukan pengambilan darah secara intrakardial. Kemudian dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah dengan menggunakan *Blood Glucose Test*. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan uji non parametrik Kruskal Wallis. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar glukosa darah ($p=0.003$; $p< 0.05$) pada ketiga kelompok, yaitu kelompok kontrol, aktivitas fisik intensitas sedang dan aktivitas fisik intensitas berat. Kesimpulan penelitian ini adalah aktivitas fisik intensitas sedang dan berat tidak dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus yang diinduksi diet tinggi lemak jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Akan tetapi terdapat perbedaan rata-rata antara kelompok P1 dan P2 dimana kadar glukosa darah pada kelompok aktivitas sedang lebih rendah dibandingkan kelompok aktivitas berat.

Kata Kunci : Aktivitas fisik, intensitas sedang, berat, kadar glukosa

Abstrack

The purpose of this study was to determine the difference between moderate intensity physical activity and heavy intensity physical activity on blood glucose levels in white rats (*Rattus norvegicus*). This research was conducted at the Pharmacology Laboratory, Faculty of Pharmacy, University of North Sumatra. This research was carried out in June 2021. The research method used was experimental research with a post-test only control group design. The sample of this study was 30 male white rats, divided into 3 groups randomly, each group consisting of 10 rats, namely the control group, the P1 group and the P2 group. Physical activity was given to rats with a frequency of 3 times a week for 2 weeks. Before the rats were given treatment, the rats were fed a high-fat diet (*hypercholesterolemia*) 2 times a day for 2 weeks.

Subsequently, an intracardial blood sample was taken. Then the blood glucose level was checked using the Blood Glucose Test. The data analysis technique in this study used the Kruskal Wallis non-parametric test. The results of statistical tests showed that there were differences in blood glucose levels ($p=0.003$; $p<0.05$) in the three groups, namely the control group, moderate intensity physical activity and heavy intensity physical activity. The conclusion of this study was that moderate and heavy intensity physical activity could not reduce blood glucose levels in rats induced by a high-fat diet when compared to the control group. However, there was an average difference between the P1 and P2 groups where blood glucose levels in the moderate activity group were lower than the strenuous activity group.

Keywords : Physical activity, moderate intensity, heavy,glucose level

A. PENDAHULUAN

Aktivitas fisik atau olahraga merupakan bentuk dari pergerakan tubuh yang dilakukan otot dengan terstruktur dan berulang yang kemudian mengakibatkan pemakaian energi meningkat yang bertujuan memperbaiki kebugaran fisik (Piko et al., 2019). Kebugaran jasmani dari seseorang sangat dipengaruhi oleh aktivitas olahraga, terutama karena kebugaran jasmani berpengaruh secara langsung dari aktivitas fisik.. Aktivitas olahraga juga perlu diatur dan disesuaikan terhadap usia seseorang, seperti jenis aktivitas, penentu keselamatan serta peralatan yang dipakai. Dalam melakukan aktivitas olahraga tidak bisa sembarangan dilakukan, harus tetap menggunakan teknik dan aturan yang tepat. Meskipun seseorang senang melakukan olahraga, harus tetap disesuaikan dengan usia serta kondisi fisik agar tetap terkontrol secara baik (Gilang dkk 2013).

Aktivitas fisik intensitas sedang merupakan bentuk aktivitas yang membutuhkan fisik dan tenaga sedang yang membuat seseorang bernapas lebih cepat sedikit dari biasanya, contohnya seperti mengangkat beban yang ringan serta bersepeda dengan kecepatan yang reguler. Aktivitas fisik intensitas tinggi merupakan kegiatan yang membutuhkan fisik dan tenaga yang tinggi yang dapat membuat seseorang bernapas menjadi lebih cepat dari biasanya, contohnya aktivitas mengangkat beban berat, bersepeda dengan kecepatan tinggi, serta aerobik (Fitra 2018).

Salah satu bentuk karbohidrat yang paling penting yaitu glukosa. Glukosa diartikan sebagai karbohidrat yang ada di dalam makanan yang kemudian diserap kedalam darah untuk diubah di dalam hati. Glukosa dapat disimpan untuk simpanan energi dalam sel sebagai glikogen dengan cara memecah glukosa dalam tubuh untuk

kemudian menyediakan energi pada sel atau jaringan. Glukosa menjadi bahan bakar penting pada jaringan tubuh yang kemudian pada akhirnya dimanfaatkan oleh sel tubuh membentuk ATP. Saraf dan sel darah merah mutlak memerlukan lemak walaupun sel tubuh banyak memakai lemak sebagai sumber energi. Sehingga glukosa dapat disebut bentuk dasar bahan bakar karbihidrat yang digunakan oleh tubuh (Silverthom,2013) dalam Sahara 2017.

Aktifitas fisik memiliki peranan yang sangat penting dalam mengendalikan kadar glukosa dalam darah, dimana saat melakukan aktifitas fisik terjadi peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif sehingga secara langsung dapat menyebabkan penurunan glukosa darah. Selain itu dengan aktifitas fisik dapat menurunkan berat badan, meningkatkan fungsi kardiovaskuler dan respirasi, menurunkan LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan meningkatkan HDL (*High Density Lipoprotein*) sehingga mencegah penyakit jantung koroner apabila latihan fisik ini dilakukan secara benar dan teratur (Harahap, 2017).

Adapun pengaruhnya terhadap penurunan kadar gula darah yaitu pada otot-otot yang bergerak aktif tidak memerlukan insulin untuk memasukkan glukosa kedalam sel karena pada otot yang aktif sensitifitas reseptor insulin menjadi meningkat sehingga ambilan glukosa meningkat 7-10 kali lipat (Puji et al., 2007).

B. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakologi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2021. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian *eksperimental* dengan design *post-test only control group design*. Sampel penelitian ini adalah tikus putih jantan berjumlah 30 ekor, berumur 3-4 bulan dengan berat 160-200 gram. Sampel dibagi menjadi 3 kelompok secara random setiap kelompok terdiri dari 10 ekor tikus, yaitu kelompok kontrol : tidak diberi aktifitas fisik ; kelompok P1 : diberikan aktivitas fisik berat berupa renang selama 50 menit ; dan kelompok P2 : diberikan aktivitas fisik sedang berupa renang selama 40 menit. Pemberian aktifitas fisik pada tikus diberikan dengan frekuensi 3 x seminggu selama 2 minggu. Sebelum tikus diberikan perlakuan terlebih dahulu tikus diberikan makan diet tinggi lemak (*hiperkolestrolemia*) berupa (lemak kambing, telur puyuh dan minyak jelanta) sebanyak 2 kali sehari selama 2 minggu.Selanjutnya dilakukan

pengambilan darah secara intrakardial. Kemudian dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah dengan menggunakan *Blood Glucose Test*. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan uji non parametrik Kruskall Wallis dengan SPSS versi 25.

C. HASIL PENELITIAN

1. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian terdapat bahwa kadar glukosa darah memiliki data yang tidak berdistribusi normal karena nilai Sig < 0.05. Adapun hasil uji homogenitas kadar glukosa darah didapat bahwa data yang tersebar homogen dengan didapatkan hasil nilai Sig > 0.05.

Setelah dilakukan penelitian yaitu dengan diberikan perlakuan aktivitas fisik intensitas sedang dan intensitas berat berupa renang secara langsung kepada sampel yaitu tikus putih, data yang diperoleh dari post-test kadar glukosa maka data dianalisis menggunakan uji statistik yaitu Uji *Kruskall Wallis* untuk melihat apakah ada “Perbedaan Aktivitas Fisik Intensitas Sedang Dan Intensitas Berat Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*)”.

Tabel 1

Hasil Uji Statistik

Variabel	Nilai Asymp.Sig
Kadar Glukosa	0.003

Berdasarkan hasil pada tabel diatas diketahui nilai Sig sebesar 0.003. Data ini dihitung dengan menggunakan uji non parametrik yaitu uji *Kruskall Wallis* karena data yang diperoleh tidak berdistribusi normal.

Pada Uji *Kruskall Wallis* diperoleh nilai Sig 0.003 < 0.05 hasil ini menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata (signifikan) kadar glukosa darah antara kelompok kontrol, kelompok P1 dan kelompok P2. Dengan demikian, maka dapat dikatakan bahwa kadar glukosa darah pada ketiga kelompok adalah tidak sama atau berbeda.

Tabel 2

Perbedaan Rata-Rata Kadar Glukosa Darah

Kadar Glukosa	n	Mean
Kelompok kontrol	10	80.13
Aktivitas berat	10	170.00
Aktivitas sedang	10	167.56

2. Pembahasan Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh terjadi peningkatan rata-rata kadar glukosa darah pada kelompok aktifitas fisik intensitas sedang berupa renang 40 menit (167.56 gr/dl) dan kelompok aktifitas fisik intensitas berat berupa renang 50 menit (170.00 gr/dl) dibandingkan pada kelompok kontrol (80.13 gr/dl). Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini aktifitas fisik intensitas sedang atau berat tidak dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus yang di induksi diet tinggi lemak jika dibandingkan pada kelompok kontrol. Akan tetapi terdapat perbedaan rata-rata kadar glukosa darah antara kelompok P1 dan P2, dimana kadar glukosa darah pada kelompok aktifitas intensitas sedang lebih rendah dibanding kelompok aktifitas intensitas berat.

Glukosa darah adalah gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen dihati dan otot rangka (Umami, 2013) dalam Yunan 2019. Kadar gula darah adalah jumlah kandungan glukosa dalam plasma darah. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah antara lain, bertambahnya jumlah makanan yang dikonsumsi, meningkatnya stress dan faktor emosi, penambahan berat badan dan usia, serta berolahraga (Harymbawa, 2016) dalam Yunan 2019. Hasil penelitian ini pemberian latihan fisik intensitas sedang dan berat yang dilakukan kurang berpengaruh terhadap kadar glukosa darah pada tikus disebabkan tikus tersebut sudah di induksi dengan diet tinggi lemak sehingga terjadi hiperkolesterolemia yang ditandai dengan bertambahnya berat badan tikus dari dari minggu ke-1 sampai minggu ke-4 dan meningkatnya kadar Trigliserida.

Terdapat beberapa alasan yang mampu menjawab mengapa kadar glukosa darah kelompok tikus yang diinduksi diet tinggi lemak diberi latihan fisik intensitas sedang

dan berat justru lebih tinggi dibandingkan kelompok tikus yang diinduksi diet tinggi lemak saja tanpa aktifitas fisik berenang (kelompok kontrol). Alasan atau dugaan pertama adalah latihan fisik intensitas sedang dan berat yang dilakukan kurang mempengaruhi kadar glukosa darah pada tikus disebabkan tikus tersebut sudah di induksi dengan diet tinggi lemak sehingga terjadi hiperkolesterolemia yang ditandai dengan bertambahnya berat badan tikus dan meningkatnya kadar Trigliserida. Penelitian ini menggunakan tikus yang diinduksi diet tinggi lemak selama 14 hari. Menurut Rungby et al. (1992) dalam Diyah 2015 dan Kakkar et al. (1998), peningkatan lipid peroksida sudah terjadi setelah satu minggu induksi tanpa disertai perubahan histopatologis. Induksi diet tinggi lemak mampu menciptakan kondisi hiperkolesterolemia dengan kerusakan minimal baik di ginjal maupun hati (Koulmanda et al., 2003) dalam Diyah 2015.

Peningkatan kadar glukosa darah juga disebabkan karena peningkatan jumlah hormon katekolamin dan growth hormone yang lebih besar pada latihan intensitas tinggi sehingga dapat meningkatkan gula darah Guelfi, 2007 dalam Sahara (2017).

Dugaan kedua yaitu perlakuan aktivitas fisik yang dilakukan pada penelitian ini masih kurang lama. Aktivitas fisik intensitas berat dan sedang dalam penelitian ini hanya diberikan selama 2 minggu. Penelitian yang dilakukan oleh Leeuwenburgh & Heinecke (2001) telah melakukan penelitian yang hasilnya bisa meyakinkan kalau pemberian aktivitas fisik pada tikus yang bertujuan untuk endurance akan meningkatkan antioksidan dan enzim antioksidan di otot skelet maupun otot jantung setelah pemberian aktivitas fisik selama 10 minggu. Setelah 10 minggu aktivitas fisik, kadar glutathion di otot yang aktif terbukti meningkat 33%, aktivitas *glutathion peroksidase* meningkat 62% dan kadar superoksid dismutase meningkat sebesar 27%. Peningkatan aktivitas antioksidan tersebut akan mampu menurunkan kadar glukosa darah.

Penelitian yang dilakukan oleh Lemos et al. (2011) menyebutkan bahwa penurunan MDA (*Malon deal dehidra*) plasma mulai terjadi pada minggu ke-14 dengan pemberian aktivitas fisik teratur dan terukur pada subyek diabetes melitus. MDA adalah biomarker petanda meningkatnya radikal bebas. Penelitian yang dilakukan oleh Coskun et al. (2004) dalam Diyah 2015 juga menyebutkan bahwa penurunan MDA baik di eritrosit maupun jaringan tikus terjadi setelah pemberian aktivitas fisik (renang) selama 12 minggu dalam berbagai intensitas.

Dugaan ketiga terjadinya peningkatan kadar glukosa darah adalah stres yang dialami oleh tikus selama perlakuan aktivitas fisik intensitas berat dan sedang, keadaan lingkungan dengan suhu tinggi, serta berpindahnya kandang tikus akibat laboratorium lockdown beberapa minggu. Kregel et al. (2006) dalam Diyah 2015 menyebutkan bahwa exercise pada hewan coba sangat rentan dengan stres.

Faktor stres lain yang mempengaruhi adalah aktivitas fisik yang dilakukan cukup melelahkan pada beberapa tikus kelompok perlakuan. Menurut Kregel et al. (2006) dalam Diyah 2015 salah satu cara mengetahui kelelahan yang dialami oleh hewan coba adalah, performance yang buruk seperti tikus tidak mau berlari; tikus mendapat kejutan berupa tekanan pada kepala supaya terus berenang dan peningkatan suhu lingkungan. Bukti adanya stres yang dialami tikus adanya tikus yang mati sebanyak 6 ekor, terbanyak tikus mati pada kelompok aktifitas fisik berat.

Semakin sering tikus mendapat kejutan berupa tekanan pada kepala supaya terus berenang, sehingga hal tersebut menunjukkan tikus mengalami kelelahan. Menurut Cooper et al. (2002), aktivitas fisik yang melelahkan akan terkait dengan peningkatan pembentukan radikal bebas, terutama akibat konsumsi O₂ yang meningkat di jaringan yang aktif. Sebagian O₂ yang dikonsumsi akan digunakan untuk fosforilasi oksidatif dalam mitokondria, yang kemudian dikurangi melalui perubahan bentuk menjadi air. Sebagian kecil O₂ tersebut (2-5%) dapat meninggalkan rantai transport elektron dan dikonversi menjadi radikal bebas sehingga menghasilkan ROS. Kondisi tersebut akan mengakibatkan ketidakseimbangan antara radikal bebas dengan antioksidan yang disebabkan adanya peningkatan konsumsi oksigen saat respirasi yang disebut stres oksidatif (Lemos et al., 2011).

Kelemahan dalam penelitian ini adalah peneliti tidak mengukur aktivitas antioksidan endogen guna memperkuat dugaan laktivitas fisik yang diberikan menyebabkan dampak perubahan oksidan serta stres oksidatif. Stres oksidatif yang terjadi dapat menyebabkan rusaknya jaringan organ tikus sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa darah.

Dugaan keempat adalah tingginya MDA (*Malon deal dehidra*) sebagai biomarker oksidatif stres disebabkan oleh *hiperkolesterolemia*. Pada penelitian ini tikus terlebih dulu di induksi dengan diet tinggi lemak sehingga tikus *hiperkolesterolemia*.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa aktivitas fisik intensitas sedang dan berat tidak dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus yang diinduksi diet tinggi lemak jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Akan tetapi terdapat perbedaan rata-rata antara kelompok P1 dan P2 dimana kadar glukosa darah pada kelompok aktivitas sedang lebih rendah dibandingkan kelompok aktivitas berat terhadap tikus putih (*Rattus Norvegicus*).

Daftar Pustaka

- Cooper, C.E., Vollaard, N.B., Choueri, T., Wilson, M.T. (2002). Exercise, Free Radicals And Oxidative Stress. *Biochem Soc Trans.* 30(2):280-285.
- Diyah Candra Anita K. 2015 “Kadar Glukosa Darah dan Malondialdehid Ginjal Tikus Diabetes yang Diberi Latihan Fisik” *Muhammadiyah Journal of Nursing.* 1(2) 109-116.
- Fitra Ananta Takwa 2018. “Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Fungsi Eksekutif Mahasiswa Fk Umm Angkatan 2016”.Universitas Muhammadiyah Malang Fakultas Kedokteran.
- Gilang Okta Prativi , Soegiyanto, Sutardji (2013). “Pengaruh Aktivitas Olahraga Terhadap Kebugaran Jasmani”. *Journal of Sport Sciences and Fitness* 2 (3) (2013).ISSN 2252-6528
- Harahap N.S. (2017). Pengaruh Aktivitas Fisik Aerobik Sesaat Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Mahasiswa Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Medan. *Jurnal Sehat dan Bugar (SEGAR)*; vol. 05 (02). pp. 35-38.
- Kakkar, R., Mantha, S.V., Radhi, J., Prasad, K., Kalra, J. (1998). Increased oxidation stress in rat liver and pancreas during progression of streptozotocin-induced diabetes. *Clinical Science.* 94:623-632.
- Leeuwenburgh, C., Heinecke, J.W. (2001). Oxidative stress and antioxidants in exercise. *Curr Med Chem.* 8:829-838.
- Piko Octarani Sari, Rostika Flora, Theodorus. (2019) “Perbandingan Aktivitas Fisik Aerobik Dan Anaerobik Terhadap Kadar Latat Dehidrogenase (LDH)”. *Jurnal kesehatan dan pembangunan.* Vol.9, No. 17

Jurnal Kesehatan dan Olahraga

Diterbitkan Oleh:

Prodi Ilmu Keolahragaan

FIK-UNIMED

ISSN 2580-5150

Puji Indriyani., Supriyatno, Heru., Santoso, Agus. (2007). “Pengaruh Latihan Fisik Senam Aerobik Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita DM Tipe 2 Di Wilayah Puskesmas Bukateja Purbalingga”. Media Ners. 1(2) : 49-99.

Sahara Intan. 2017 “Hubungan Aktivitas Fisik Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Pelajar Di Sma Olahraga Negeri Sriwijaya” Universitas Muhammadiyah Palembang”. Palembang

Yunan Jiwintarum dkk 2019. Penurunan Kadar Gula Darah Antara Yang Melakukan Senam Jantung Sehat Dan Jalan Kaki. JURNAL KESEHATAN PRIMA <http://jkp.poltekkes-mataram.ac.id/index.php/home/index> ISSN: 1978-1334 (Print); e-ISSN: 2460-8661