

## **PERBANDINGAN KADAR GLUKOSA SEBELUM DAN SESUDAH AKTIVITAS FISIK INTENSITAS BERAT**

<sup>1</sup>Ni Putu G. A. Lande

<sup>2</sup>Yanti Mewo

<sup>2</sup>Michaela Paruntu

<sup>1</sup>Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

<sup>2</sup>Bagian Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

Email: niputulande@yahoo.co.id

**Abstract:** Physical activity is one of the factors which can affect blood glucose level in human body. Vigorous physical activity for 20 minutes can lower one's blood glucose level. Futsal is categorized as a vigorous activity. During the activity, body will use endogenous fuel from blood to take care of glucose levels homeostasis in it. This study aimed to determine the ratio of blood glucose levels before and after vigorous physical activity at the 2011 batch students of the Faculty of Medicine, University of Sam Ratulangi using futsal. This was a pre and post experimental study. Respondents were 21 males aged 20-22 years. The results showed a decrease of all respondents' blood glucose average from 104.14 mg/dL before the physical activity to 95.40 mg/dL after it with  $p < 0.05$  that meant there was a significant decrease in glucose level. **Conclusion:** In this study, there was a significant difference in blood glucose levels of the students between before and after vigorous physical activity.

**Keywords:** blood glucose levels, vigorous physical activity

**Abstrak:** Aktivitas fisik merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah dalam tubuh manusia. Aktivitas fisik intensitas berat yang dilakukan selama 20 menit dapat menurunkan kadar glukosa darah dalam tubuh. Futsal merupakan salah satu permainan yang tergolong dalam aktivitas intensitas berat. Selama aktivitas fisik dilakukan, tubuh akan menggunakan bahan bakar endogen dan dari darah untuk menjaga homeostasis kadar glukosa dalam tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat pada mahasiswa angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi melalui permainan futsal. Penelitian ini bersifat pre dan post eksperimental. Pada penelitian ini responden terdiri dari 21 orang laki-laki dengan umur 20-22 tahun. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan glukosa dari rata-rata 104,14 mg/dL sebelum aktivitas fisik menjadi 95,40 mg/dL setelah melakukan aktivitas fisik dengan nilai  $p < 0,05$ , yang berarti terjadi penurunan yang signifikan. **Simpulan:** Terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar glukosa darah mahasiswa sebelum dan sesudah melakukan aktivitas fisik intensitas berat.

**Kata kunci:** kadar glukosa darah, aktivitas fisik intensitas berat

Glukosa merupakan karbohidrat yang terpenting dalam tubuh karena merupakan penyedia energi yang akan digunakan oleh tubuh dalam beraktivitas sehari-hari. Semua karbohidrat dari makanan dihirolisis menjadi monosakarida yaitu glukosa, galaktosa dan fruktosa di saluran cerna.

Monosakarida ini kemudian diserap di usus kemudian masuk ke dalam sistem sirkulasi untuk ditransfer ke sel-sel tubuh yang memerlukannya atau diubah di hati menjadi molekul yang lain. Glukosa dalam bentuk glikogen akan tersimpan di dalam otot dan hati, sedangkan glukosa dalam bentuk

glukosa darah akan tersimpan dalam plasma darah.<sup>1</sup>

Peranan glukosa dalam tubuh manusia bukan hanya sebagai bahan bakar bagi proses metabolisme dan sumber energi bagi kerja otak, tetapi juga sebagai penghasil energi pada saat berolahraga.<sup>1,2</sup> Pada saat berolahraga, jaringan otot hanya akan memperoleh energi dari pemecahan molekul *Adenosine Triphosphate* (ATP). Melalui simpanan energi yang terdapat di dalam tubuh, molekul ATP ini akan dihasilkan melalui metabolisme energi yang melibatkan beberapa reaksi kimia kompleks, yang penggunaannya akan bergantung terhadap jenis aktivitas, intensitas, durasi dan frekuensi yang dilakukan saat berolahraga.<sup>2</sup>

Aktivitas fisik merupakan pergerakan tubuh oleh karena aktivitas sistem muskuloskeletal. Aktivitas fisik yang dilakukan secara terstruktur dan terencana disebut latihan jasmani, sedangkan aktivitas fisik yang tidak dilakukan secara terstruktur dan terencana disebut aktivitas fisik sehari – hari.<sup>3</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Guelfi (2007), menyatakan bahwa pada aktivitas fisik intensitas berat yang menggunakan 80% volume oksigen maksimal dalam kurun waktu 20 menit, akan diperoleh penurunan glukosa darah secara signifikan yang disebabkan oleh pemakaian glukosa dan glikogen selama melakukan aktivitas tersebut.<sup>4</sup>

Salah satu permainan yang termasuk dalam aktivitas intensitas berat yaitu permainan futsal. Permainan futsal merupakan sepak bola resmi yang disetujui oleh *Federation Internationale de Football Association* (FIFA) yang membutuhkan waktu bermain 2 x 20 menit dengan area bermain 20 x 40 meter.<sup>5</sup>

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Guelfi menyatakan bahwa adanya penurunan kadar glukosa yang signifikan setelah melakukan aktivitas fisik intensitas berat, maka penulis tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui perbandingan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat pada

mahasiswa angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi melalui permainan futsal.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pre dan post eksperimental dengan menggunakan kuesioner. Subjek penelitian yaitu angkatan 2011 Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado melalui permainan futsal. Pengambilan darah dilakukan 2 kali yaitu sebelum melakukan aktivitas fisik dan sesudah melakukan aktivitas fisik. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2014 di lapangan futsal Megamas dengan pemeriksaan darah dilakukan di laboratorium prodia. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu aktivitas fisik intensitas berat dan variabel terikatnya yaitu kadar glukosa darah.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kadar glukosa darah sewaktu sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat pada mahasiswa angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi.

Penelitian ini terdiri dari 21 responden yang berjenis kelamin laki-laki yang melakukan aktivitas fisik intensitas berat yaitu bermain futsal. Distribusi responden berdasarkan usia diperoleh 47,65% berusia 20 tahun, 38,07% berusia 21 tahun dan 14,28% berusia 22 tahun.

**Tabel 1.** Tabel Distribusi Berdasarkan Usia Responden

Usia (tahun)	Jumlah	%
20	10	47,65
21	8	38,07
22	3	14,28
Jumlah	21	100

Dari data hasil penelitian kadar glukosa darah sewaktu sebelum aktivitas didapatkan nilai minimum 83 mg/dl, nilai maximum 165 mg/dL, median 90 mg/dL, rerata 104,14 mg/dL, dan standar deviasi

21. Kadar glukosa darah sesudah aktivitas didapatkan nilai minimum 69 mg/dL, median 90 mg/dL, rerata 95,4 mg/dL, dan standar deviasai 12,08.

**Tabel 2.** Distribusi Responden Berdasarkan Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Sesudah Aktivitas Fisik Intensitas Berat (mg/dL)

Kadar sebelum aktivitas	Kadar sesudah aktivitas	p
104,14	95,40	< 0,05

Selanjutnya, data hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah aktivitas fisik kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas. Pada uji normalitas data yang menggunakan Shapiro-Wilk, diperoleh hasil kadar glukosa sebelum aktivitas tidak terdistribusi normal ( $p < 0,05$ ) dan kadar glukosa setelah aktivitas fisik terdistribusi normal ( $p > 0,05$ ).

Berdasarkan hasil uji normalitas maka selanjutnya dianalisis dengan uji Wilcoxon untuk mengetahui tingkat signifikan pada data hasil penelitian. Pada uji Wilcoxon diperoleh hasil  $p < 0,05$ .

**BAHASAN**

Hasil pengukuran kadar glukosa darah pada mahasiswa kedokteran 2011 yang melakukan permainan futsal yaitu hampir seluruh responden mengalami penurunan kadar glukosa darah setelah bermain futsal, dan tidak ada yang mengalami peningkatan kadar glukosa. Responden mengalami penurunan glukosa dari rata-rata 104,14 sebelum aktivitas fisik menjadi 95,40 setelah melakukan aktivitas fisik.

Dari hasil analisis menunjukkan terjadi penurunan glukosa darah yang signifikan. Hal itu dikarenakan selama melakukan aktivitas fisik terjadi mekanisme pemakaian bahan bakar endogen dan bahan bakar dari darah yang dapat menyebabkan penurunan kadar glukosa dalam tubuh setelah beraktivitas.<sup>6</sup> Pada aktivitas fisik intensitas berat, penurunan kadar glukosa lebih dahulu terjadi daripada

produksi glukosa, hal ini memerlukan peningkatan insulin yang substansial selama 40-60 menit untuk memulihkan ke tahap sebelum latihan.<sup>4</sup> Dalam keadaan ini, karbohidrat merupakan penentu performa pada saat berolahraga. Karbohidrat diproses melalui 2 jalur metabolisme, yaitu melalui pembakaran glukosa atau glikogen yang terjadi secara aerobik maupun glikolisis glukosa ataupun glikogen yang terjadi secara anaerobik. Simpanan lemak yang terdapat dalam tubuh hanya dapat diproses secara aerobik untuk menghasilkan ATP.<sup>2</sup>

Saat baru memulai aktivitas, kreatin fosfat dan glikogen digunakan untuk menghasilkan ATP. Saat aktivitas terus dilanjutkan, akan terjadi peningkatan aliran darah ke otot dan otot akan menyerap bahan bakar ini terutama yang terdiri dari glukosa dan asam lemak dan mengoksidasinya untuk memperoleh ATP.<sup>6</sup>

Selama otot berkontraksi, ATP diubah menjadi ADP dan terjadi pembentukan kembali ATP melalui reaksi adenilat siklase yang akan menghasilkan AMP yang berfungsi mengaktifkan glikolisis, merangsang fosforuktokinase-1 dan juga mengaktifkan fosforilase b untuk menguraikan glikogen otot. Dalam hal ini, hati juga berperan untuk menghasilkan glukosa dengan menguraikan simpanan glikogennya melalui glukoneogenesis. Sumber utama karbon untuk glukoneogenesis adalah laktat, yang dihasilkan oleh otot selama berkontraksi. Selain itu, epinefrin yang dilepaskan selama aktivitas fisik merangsang hati melakukan glikogenolisis dan glukoneogenesis melalui peningkatan konsentrasi cAMP.<sup>6,7</sup>

Asam lemak dan sejumlah kecil badan keton juga terdapat di dalam darah dan selama otot berkontraksi, otot juga mengoksidasi bahan bakar tersebut. Asam lemak dan badan keton dibentuk akibat lipolisis triasilgliserol jaringan adiposa. Selama aktivitas jangka panjang berlangsung, asam lemak menjadi bahan bakar utama yang digunakan oleh otot yang berkontraksi.<sup>7</sup>

Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ova Rachmawati yang memberikan latihan jasmani kepada penderita diabetes mellitus (DM) tipe 2 dan menyimpulkan bahwa latihan jasmani dapat menurunkan kadar glukosa darah pada penderita DM tipe-2.<sup>8</sup> Ketika melakukan aktivitas fisik, otot-otot tubuh, sistem jantung, sirkulasi darah dan pernapasan diaktifkan.<sup>9</sup> Dalam keadaan ini, glukosa ataupun glikogen diakses secara cepat untuk dipergunakan sebagai sumber energi selama melakukan aktivitas fisik.<sup>8,9</sup> Dalam hal ini, penggunaan glukosa tergantung pada intensitas aktivitas fisik yang dilakukan dan kondisi fisik dari orang itu sendiri.<sup>9</sup> Hasil penelitian yang dilakukan oleh Guelfi juga memperoleh penurunan kadar glukosa darah yang signifikan setelah memberikan aktivitas intensitas berat selama 20 menit pada respondennya.<sup>4</sup>

Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Indriyani dkk yang menyatakan bahwa latihan fisik dapat menurunkan kadar glukosa darah pada penderita DM tipe-2 secara signifikan. Dalam penelitian tersebut latihan fisik berperan sebagai glikemik kontrol yang mengatur dan mengendalikan kadar glukosa darah yang bertujuan untuk meningkatkan dan mempertahankan kesegaran tubuh yang dilakukan sesuai prinsip FITT (Frekuensi, Intensitas, Time, Tipe) dan menurunkan kadar glukosa pada penderita DM tipe-2.<sup>10</sup>

Penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatoni yang memberikan aktivitas fisik intensitas ringan pada respondennya sehingga pada hasil penelitian tidak didapatkan penurunan kadar glukosa darah yang signifikan. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Herawati yang menyimpulkan bahwa pada aktivitas fisik intensitas ringan juga tidak didapatkan penurunan kadar glukosa darah yang signifikan. Hal ini disebabkan produksi ATP selama beraktivitas didominasi oleh ATP-PC sehingga kadar glukosa relatif spontan.<sup>4</sup>

Keterbatasan penelitian ini yaitu kurangnya responden pada saat penelitian

berlangsung. Jumlah responden yang seharusnya adalah 30 orang, namun 3 responden mengundurkan diri dan pengambilan darah kedua tidak dapat dilakukan pada 2 responden serta 4 data responden lainnya tidak diberikan oleh laboratorium Prodia.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat penurunan kadar glukosa darah yang signifikan setelah melakukan aktivitas fisik intensitas berat pada mahasiswa angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi.

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyarankan bagi yang memiliki kadar glukosa darah yang tinggi, agar dapat mengatur pola olahraga, jenis dan jadwal olahraga untuk memperoleh kadar glukosa yang normal, dapat dilakukan penelitian selanjutnya untuk menemukan faktor lain yang dapat menurunkan kadar glukosa darah ataupun sebaliknya dan pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan sampel yang lebih banyak dengan variabel yang lebih lengkap.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah menumbuhkan ide dan gagasan baik secara langsung maupun tidak langsung bagi penulis.

## DAFTAR PUSTAKA

1. **Irawan MA.** Glukosa dan Metabolisme Energi. Polton Sports Science And Performance Lab. 2007;1:1-4.
2. **Irawan MA.** Metabolisme Energi Tubuh Dan Olahraga. Polton Sports Science And Performance Lab. 2007;1:1-8.
3. **ACSM. Benefit And Risk Associated With Physical Activity.** In: Thompson WR, Gordon NF, Pescatello LS, editors. ACSM's Guidelines For Exercise Testing And Precipitation. Atlanta: Wolters. 2009.p. 3-18; 153-82.
4. **Widiyanto.** Glukosa Darah Sebagai Sumber

- Energi [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2007. [cited 2014 Nov 21]. Available from: <http://ejournal.UNM.ac.id/>
5. **Da Costa C, Palma A, Pedrosa CM, Pierucci AP.** Female Futsal Player's Profile and Biochemical Alterations Through Intermittent High-Intensity Exercise Training Food and Nutrition Sciences. 2012. [cited 2014 Des 15]. Available from: <http://dx.doi.org/10.4236/fns.31012>
6. **Marks D, Marks A, Smith C.** Pemeliharaan Kadar Glukosa Darah. Dalam: Suyono J, Sadikin V, Mandera L, editor bahasa Indonesia. Biokimia Kedokteran Dasar. Jakarta: EGC; 2000. p. 462-77.
7. **Arovah NI.** Prinsip Dasar Program Olahraga Kesehatan. 2014. [cited 2014 Nov 28]. Available from: [http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/132300162/13.Prinsip Dasar Olahraga Kesehatan.pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/132300162/13.Prinsip_Dasar_Olahraga_Kesehatan.pdf)
8. **Rachmawati O.** Hubungan Latihan Jasmani terhadap Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. Surakarta: Universitas sebelas Maret; 2010. [cited 2014 Nov 22]. Available from: <http://repository.USM.ac.id/chapter/11.pdf>
9. **Mihardja L.** Sistem Energi dan Zat Gizi yang Diperlukan pada Olahraga Aerobik dan Anaerobik. 2000. [cited 2014 Nov 21]. Available from: <http://ejournal.ac.id/sistemenergidanzat/padaolahraga/index.pdf>
10. **Indriyani P, Supriyanto H, Santoso A.** Pengaruh Latihan Fisik; Senam Aerobik terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Penderita DM tipe 2 di Wilayah Puskesmas Bukateja Purbalingga. Media Ners. 2007; 1:49-99 [cited 2015 Jan 05]. Available from: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/medianers/article/view/717>