

PERBANDINGAN KADAR MAGNESIUM SERUM SEBELUM DAN SESUDAH AKTIVITAS FISIK INTENSITAS BERAT

¹Gladys R. Rompas
²Stefana H. M. Kaligis
²Murniati Tiho

¹Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

²Bagian Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

Email: grompas11_010@yahoo.com

Abstract: Magnesium is an important cation in catalyzing more than 300 enzymatic reactions in the human body. As a multifunction mineral, magnesium has some major implications in physical activity. This study aimed to compare the serum magnesium level before and after vigorous intensity exercise. This was an experimental study with pretest and post-test design. Sample was collected using simple random sampling method. Twenty one male students of Faculty of Medicine Sam Ratulangi University participated in this study. Samples were designated to play futsal for 2 x 20 minutes, with 10 minutes break and no substitution. The results showed that the mean serum magnesium level before vigorous intensity exercise was 2.2029 mg/dL and after exercise was 2.0067 mg/dL. Analysis using paired sample t-test showed significant result ($p=0.000$). **Conclusion:** There was a significant difference between serum magnesium level before and after vigorous intensity exercise.

Keywords: serum magnesium level, exercise, vigorous intensity

Abstrak: Magnesium berperan penting dalam mengatalisis lebih dari 300 reaksi enzimatik di tubuh manusia. Magnesium merupakan mineral serbaguna yang memiliki beberapa implikasi besar berkaitan dengan aktivitas fisik. Pada saat suatu aktivitas fisik, dapat terjadi perubahan kadar mineral tubuh sesuai dengan intensitas dan durasi latihan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perbandingan kadar magnesium serum sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan *pretest-posttest*. Sampel diperoleh melalui cara *simple random sampling*. Sebanyak 21 orang mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi dipilih menjadi responden untuk diperiksa kadar magnesium serumnya. Sampel diinstruksikan untuk melakukan olahraga futsal dengan durasi 2 x 20 menit, waktu istirahat selama 10 menit tanpa pergantian pemain. Hasil pemeriksaan kadar magnesium menunjukkan rerata kadar magnesium serum sebelum aktivitas fisik 2,2029 mg/dL dan rerata sesudah aktivitas fisik 2,0067 mg/dL. Hasil uji t berpasangan, memperlihatkan nilai signifikansi sebesar 0,000. **Simpulan:** Terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar magnesium serum sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat.

Kata kunci: kadar magnesium serum, aktivitas fisik, intensitas berat

Magnesium merupakan kation keempat yang paling banyak dalam tubuh setelah natrium, kalsium dan kalium. Magnesium juga merupakan kation intraselular terbanyak dalam tubuh setelah kalium. Magnesium mempunyai peran yang

penting dalam mengkatalisis lebih dari 300 reaksi enzimatik di dalam tubuh manusia.¹

Kekurangan magnesium dapat menyebabkan kelemahan, tremor, kejang, aritmia jantung, hipokalemia dan hipokalsemia. Penyebab hipomagnesemia diantaranya yaitu kurangnya asupan,

penyerapan terganggu dan peningkatan ekskresi (obat, alkohol, diabetes melitus, ginjal gangguan tubular, hiperkalsemia, hipertiroid, aldosteronisme, stres).²

Magnesium merupakan mineral serbaguna yang memiliki beberapa implikasi besar berkaitan dengan aktivitas fisik. Ketika sedang melakukan suatu aktivitas fisik, dapat terjadi perubahan pada kadar mineral tubuh sesuai dengan intensitas dan durasi latihan.³

Aktivitas fisik merupakan pergerakan tubuh oleh karena aktivitas sistem muskuloskeletal yang dapat dilakukan dalam bentuk apa saja. Aktivitas fisik terdiri dari aktivitas selama bekerja, tidur, dan pada waktu senggang. Setiap orang melakukan aktivitas fisik, dan bervariasi antara individu satu dengan yang lain tergantung gaya hidup perorangan dan faktor lainnya seperti jenis kelamin, umur, pekerjaan, dan lain-lain.⁴ Mengonsumsi makanan sehat bergizi disertai dengan aktivitas fisik yang dilakukan secara rutin dapat meningkatkan kualitas hidup.⁵

Hasil pendataan yang dilakukan oleh *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2008 mengenai aktivitas fisik di dunia, didapatkan sebanyak 31% orang dewasa dengan usia di atas 15 tahun kurang beraktivitas fisik.⁶ Proporsi aktivitas fisik di Indonesia yang tergolong kurang aktif secara umum didapatkan 26,1%. Terdapat 22 provinsi dengan penduduk aktivitas fisik tergolong kurang aktif berada di atas rerata di Indonesia. Berdasarkan Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) pada tahun 2004, penduduk umur 15 tahun ke atas 85% kurang beraktivitas fisik dan hanya 6% penduduk yang cukup beraktivitas fisik.⁷ Lebih dari separuh penduduk (59,4%) di Jawa dan Sulawesi cukup melakukan aktivitas fisik, secara nasional rata-rata cukup aktivitas fisik mencapai 51,8%. Cukup aktivitas fisik paling tinggi terdapat di Provinsi Sulawesi Utara (77,3%) dan Propinsi Gorontalo (73,6%).⁸

Penelitian yang dilakukan oleh Nielsen pada tahun 2006 menyatakan bahwa atlet yang melakukan latihan fisik intensitas sedang yang berkelanjutan dan latihan

anaerobik meningkatkan konsentrasi magnesium serum.⁹ Lain halnya dengan Hsu yang pada tahun 2007 melakukan penelitian pada dua subyek yaitu kelompok yang terlatih dan tidak terlatih, konsentrasi magnesium serum menurun secara signifikan setelah latihan yang dilakukan pada dua kelompok tersebut.¹⁰

Sehubungan dengan adanya perbedaan pada penelitian yang satu dengan penelitian yang lainnya tentang kadar magnesium serum dan aktivitas fisik, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang perbandingan kadar magnesium serum sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan *pretest and posttest design* yang dilaksanakan pada bulan September 2014 sampai dengan bulan Januari 2015.

Sampel penelitian yaitu mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Program Studi Pendidikan Dokter angkatan 2011 yang melakukan aktivitas fisik dengan bermain futsal selama 2 x 20 menit dengan waktu istirahat selama 10 menit berjumlah 21 orang. Variabel penelitian ialah kadar magnesium serum yang diambil melalui darah vena dan aktivitas fisik intensitas berat.

HASIL PENELITIAN

Usia responden pada penelitian ini ialah 20-22 tahun. Usia terbanyak yaitu 20 tahun (47,6%) dan paling sedikit 22 tahun (14,3%).

Hasil pemeriksaan kadar magnesium serum sebelum aktivitas fisik didapatkan nilai maksimum 2,55 mg/dL, minimum 1,72 mg/dL, median 2,18 mg/dL, rerata 2,20 mg/dL dengan SD 0,18. Hasil pemeriksaan kadar magnesium serum sesudah aktivitas fisik didapatkan nilai maksimum 2,31mg/dL, minimum 1,58 mg/dL, median 2,07 mg/dL, rerata 2,01 mg/dL dengan SD 0,18 (Tabel 1). Uji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk* didapatkan data terdistribusi normal.

Tabel 1. Hasil Analisis Univariat Kadar Magnesium Serum

	Sebelum	Sesudah
Mean	2,2029	2,0067
Standar Deviasi	0,18374	0,17898
Median	2,1800	2,0700
Maximum	2,55	2,31
Minimum	1,72	1,58

Hasil uji t berpasangan (*paired t-test*) diperoleh hasil $p = 0,000$ (Tabel 2). Hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar magnesium serum sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat.

Tabel 2. Distribusi Rata – Rata Kadar Magnesium Serum Sebelum dan Sesudah Aktivitas Fisik Intensitas Berat

Variabel	Mean	Standar Deviasi	Standar Error	P Value	N
Kadar Magnesium					
Pengukuran I	2,20	0,18	0,40	0,0005	21
Pengukuran II	2,01	0,18	0,39		

BAHASAN

Berdasarkan analisis statistika, dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar magnesium serum sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat. Hasil penelitian ini menunjukkan mean magnesium serum sesudah aktivitas fisik mengalami penurunan jika dibandingkan dengan kadar magnesium serum sebelum aktifitas fisik.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hsu et al. pada 86 orang yang terdiri dari kelompok terlatih dan tidak terlatih menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara kadar magnesium sebelum dan sesudah latihan yaitu terjadi penurunan kadar magnesium serum ($p=0,0009$).¹⁰ Penelitian lain juga dilakukan oleh Mooren et al. pada 20 pria dengan usia 21-30 tahun, melaporkan adanya perbedaan signifikan yaitu terjadi penurunan kadar magnesium serum sesudah melakukan latihan *treadmill* ($p<0,05$). Penelitian yang dilakukan oleh Buchman et al. pada 26 subjek yang terdiri dari 24 pria dan 2 wanita, menunjukkan terjadi penurunan signifikan kadar magnesium serum sesudah lari maraton ($p=0,00001$).¹¹ Casoni melakukan penelitian pada 11 atlet terlatih dan 30 orang kelompok kontrol, terjadi penurunan

kadar magnesium serum setelah berlari sejauh 25 km.¹²

Perbedaan yang signifikan terdapat pada penelitian yang dilakukan oleh Meludu et al. dengan sampel sebanyak delapan orang laki-laki. Pada penelitian ini sampel melakukan latihan anaerobik setelah aktifitas sedentari setiap hari dan menunjukkan adanya peningkatan kadar magnesium serum ($p<0,05$).¹³

Hal ini dibuktikan lewat penelitian yang dilakukan oleh Rayssiguier et al. yang mana dikarenakan adanya pergeseran sementara magnesium dari cairan ekstraseluler ke jaringan otot rangka, sehingga jumlah magnesium yang terdapat pada otot rangka menjadi lebih banyak sedangkan konsentrasi magnesium plasma menurun. Penurunan kadar magnesium plasma dapat juga terjadi karena adanya pergeseran magnesium dari plasma ke eritrosit. Berkurangnya jumlah magnesium plasma ini dapat disertai dengan bertambah atau berkurangnya magnesium eritrosit tergantung pada adaptasi untuk latihan. Mekanisme yang lain yaitu magnesium plasma menurun ketika lipolisis meningkat. Bila tubuh membutuhkan asam lemak untuk digunakan sebagai energi otot, maka akan terjadi lipolisis yang menyebabkan penurunan magnesium plasma.¹⁴

Kebutuhan magnesium menjadi lebih tinggi selama olahraga, terutama selama latihan intensitas berat. Selama latihan fisik, magnesium didistribusikan kembali dalam tubuh untuk mengakomodasi kebutuhan metabolisme.¹⁵ Aktivitas fisik membutuhkan produksi energi untuk meningkatkan kerja otot. Energi yang dibutuhkan untuk kontraksi otot berasal dari hidrolisis ATP, reaksi ini membutuhkan magnesium. Dalam otot rangka, magnesium melekat pada ATP sebelum *thick-filament myosin ATPase* dapat menghidrolisis ATP. Magnesium juga penting untuk aktivitas *calcium-magnesium ATPase enzyme* yang dibutuhkan untuk pompa kalsium kembali ke dalam retikulum sarkoplasma untuk menginduksi relaksasi. *Adrenergic outflow* yang mana menstimulasi lipolisis dan menginduksi masuknya magnesium ke adiposit mengambil bagian dalam penurunan magnesium serum saat latihan.¹²

Pada penelitian yang dilakukan oleh Meludu et al. pada latihan anaerobik setiap hari setelah aktivitas sedentari, diperoleh hasil peningkatan kadar magnesium serum. Terjadi peningkatan kadar magnesium serum dan menetap 12 jam setelah latihan. Hal ini disebabkan terjadi pergeseran magnesium yang diprovokasi oleh latihan dimana terjadi peningkatan kehilangan magnesium intrasel.¹³

Limitasi pada penelitian ini yaitu jumlah sampel tidak sesuai dengan yang ditetapkan (30 sampel). Sampel yang dapat mengikuti penelitian sebanyak 21 orang; 9 orang tidak dapat mengikuti dikarenakan berbagai alasan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar magnesium serum sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi.

SARAN

Dari hasil penelitian tentang kadar magnesium serum pada aktivitas fisik

intensitas berat mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, maka disarankan:

1. Penting untuk melakukan rehidrasi selama melakukan aktivitas fisik intensitas berat dengan meminum minuman berelektrolit.
2. Penting untuk mengonsumsi makanan yang kaya mineral.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan jumlah responden penelitian yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

1. Iriani S. The reference range of serum, plasma and erythrocyte magnesium. *Medical Journal of Indonesia*. 2006;15:229-30.
2. Elin RJ. Magnesium metabolism in health and disease. *Dis Mon*. 1988;4:161-218.
3. Hazar M, Sever O, Gurkan CA, Er FN, Erol M. Physiologic responses of macro elements to maximal aerobic exercise in male and female footballers. *Life Sci J*. 2013;10:734-7.
4. ACSM. Benefits and risks associated with physical activity. In: Thompson WR, Gordon NF, Pescatello LS, editors. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Atlanta: Wolters Kluwers, 2009; p. 3-18;153-82.
5. U.S. Department of Health and Human Services. *Physical Activity guidelines for americans*. USA, 2008; p.1-5.
6. WHO. Prevalence of insufficient physical activity [homepage on internet] [cited 2014 Oct 3]. Available from: http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/physical_activity_text/en/.
7. Depkes RI. Hasil Riskesdas 2013. 2013. [cited 2014 Oct 3]. Available from: <http://www.depkes.go.id/resources/download/general/HasilRiskesdas2013.pdf>.
8. Jafar N, Lusiana S. Analisis pola makan dan aktivitas terhadap sindroma metabolik pada berbagai tingkat sosial ekonomi. 2008. [cited 2014 Oct 4]. Available from: <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/2677/B20ANALISISPOLAMAKANDANAKTIVITASTERHADAPSINDROMAMETABOLIKPADABERBAGAITINGKATSOSIALEKONOMI.rtf?sequence=1>

9. **Nielsen FH, Lukaski HC.** Update on the relationship between magnesium and exercise. *Magnes Res.* 2006;19:180-9.
10. **Hsu MH, Wang JM, Lee MS, Lee CP, Cheng FC, et al.** Changes in serum magnesium concentration in trained and untrained subjects after exercise. *J Biomed Lab Sci.* 2007;19:25.
11. **Buchman AL, Keen C, Commisso J, Killip D, Ou C, Rognerud CL, et al.** The effect of a marathon run on a plasma and urine mineral and metal concentrations. *J Am Coll Nutr.* 1998;17:124-7.
12. **Brilla LR, Lombardi VP.** Magnesium in exercise and sport. In: Driskell JA, Wolinsky I. ed. *Macroelements, Water and Electrolytes in Sport Nutrition.* Florida: CRC Press, 1999; p. 54-74.
13. **Meludu SC, Nishimuta M, Yoshitake Y, Toyooka F, Kodama N.** Anaerobic exercise – induced changes in serum mineral concentrations. *Africans Journal of Biomedical Research.* 2002;5:13-7.
14. **Rayssiquier Y, Guezennec CY, Durlach J.** New experimental and clinical data on the relationship between magnesium and sport. *Magnes Res.* 1990;3:93-102.
15. **Geiger H, Wanner C.** Magnesium in disease. *Clin Kidney J.* 2012;5:25-38.