

## PERBANDINGAN KADAR BESI DARAH SEBELUM DAN SESUDAH AKTIVITAS FISIK INTENSITAS BERAT

<sup>1</sup>Yunita P. Moniaga  
<sup>2</sup>Youla A. Assa  
<sup>2</sup>Stefana H. M. Kaligis

<sup>1</sup>Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado  
<sup>2</sup>Bagian Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado  
Email: yunitamoniaga@gmail.com

**Abstract:** Human body needs various substances to function properly; one of which is micronutrient. Iron is one of the micronutrients required by the body that is involved in several body processes including hemoglobin formation, energy metabolism, and immune system. Iron can be excreted through feces, urine, and sweat which could increase as a result of doing vigorous physical activity. This study aimed to compare blood iron level before and after vigorous intensity exercise. This was a pre-experimental study with one group pre-test post-test approach. Respondents were chosen by using simple random sampling method. The vigorous intensity exercise was playing futsal for 2 x 20 minutes and a 10-minute rest without any substitution. The results showed that the mean of blood iron levels before vigorous intensity exercise was 83.86 ug/dL and after the exercise was 84.95 ug/dL. The analysis using paired-samples t-test showed a P value = 0.595. **Conclusion:** There was no significant difference between blood iron level before and after vigorous physical activity.

**Keywords:** blood iron level, exxercise, vigorous intensity

**Abstrak:** Tubuh manusia memerlukan berbagai macam zat untuk berfungsi, salah satunya ialah mikronutrien. Besi merupakan salah satu mikronutrien penting yang dibutuhkan tubuh untuk pembentukan hemoglobin, metabolisme energi, dan sistem kekebalan tubuh. Besi dapat diekskresikan melalui tinja, urin, dan keringat yang dapat meningkat akibat aktivitas fisik intensitas berat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kadar besi darah sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat. Penelitian ini bersifat pre-ekperimental dengan pendekatan *one group pre-test post-test*. Responden dipilih menggunakan metode *simple random sampling*. Aktivitas fisik intensitas berat yang dilakukan ialah olahraga futsal dengan durasi permainan 2 x 20 menit dan jeda 10 menit tanpa adanya pergantian pemain. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata kadar besi darah sebelum aktivitas fisik 83,86 µg/dL dan sesudah 84,95 µg/dL. Hasil analisis menggunakan *paired-samples t-test* menunjukkan nilai P = 0,595. **Simpulan:** Tidak terdapat perbedaan bermakna antara kadar besi darah sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat.

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

Tubuh manusia memerlukan berbagai macam zat untuk terus berfungsi dengan baik, di antaranya ialah mikronutrien. Salah satu contoh mikronutrien yang berperan penting yaitu besi yang tergolong mineral esensial. Sebagian besar jumlah besi dalam tubuh manusia ditemukan dalam bentuk

heme.<sup>1</sup> Besi berperan besar untuk metabolisme tubuh antara lain dengan membawa dan mendistribusikan oksigen (hemoglobin) serta menyimpannya dalam otot (mioglobin).<sup>2,3</sup>

Defisiensi zat besi merupakan kelainan nutrisi yang paling umum dan tersebar-luas,

mencapai dua milyar orang atau lebih dari 30% populasi dunia.<sup>1,4</sup> Defisiensi besi dapat terjadi bila asupan besi kurang atau aktivitas fisik yang meningkat<sup>5</sup>. Prevalensi anemia defisiensi besi di Indonesia yaitu anak balita sebesar 28,1%, anak 5-12 tahun 29%, ibu hamil 37,1%, remaja putri 13-18 tahun dan wanita usia subur 15-49 tahun masing-masing sebesar 22,7%.<sup>6</sup>

Salah satu penyebab terjadinya defisiensi besi yaitu adanya peningkatan ekskresi besi yang dipicu oleh aktivitas fisik intensitas berat dalam jangka waktu yang panjang. Dalam hal aktivitas berat, zat besi dapat dikeluarkan melalui keringat apalagi pada 30 menit pertama atau karena terjadinya hemolisis intravaskular.<sup>7</sup>

Aktivitas fisik itu sendiri merupakan gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka dan mengeluarkan energi. Aktivitas fisik terbagi atas tiga tingkat intensitas yaitu ringan, sedang, dan berat.<sup>8</sup>

Penelitian yang dilakukan Rogers et al.<sup>9</sup> mengenai respon pelari pada kompetisi Triathlon menunjukkan bahwa aktivitas fisik dapat memengaruhi hasil pemeriksaan kadar besi darah. Pengeluaran keringat akan menurunkan kadar serum besi. Penyebab penurunan ini masih belum pasti tetapi salah satu dari faktor-faktor yang mungkin terlibat ialah pengeluaran keringat berlebihan yang telah terbukti menurunkan kadar zat besi secara signifikan. Selain itu, faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan hasil penelitian ini dari penelitian Rogers et al. yaitu perbedaan antara jenis, durasi, dan tempat pelaksanaan olahraga.<sup>9</sup>

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pre-eksperimental dengan desain penelitian *one group pre-test post-test*. Subjek penelitian yaitu angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado sebanyak 30 orang. Pengambilan darah dilakukan 2 kali yaitu sebelum dan sesudah aktivitas fisik bermain futsal.

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2014 di lapangan futsal Megamas dan pemeriksaan darah dilakukan di laboratorium Prodia. Variabel bebas

yaitu aktivitas fisik intensitas berat dan variabel terikatnya yaitu kadar besi darah. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan *paired t-test*.

## HASIL PENELITIAN

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 47,6% berusia 20 tahun, 38,1% berusia 21 tahun dan 14,3% berusia 22 tahun (Tabel 1).

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

Usia	Jumlah	%
20	10	47,6
21	8	38,1
22	3	14,3
Jumlah	21	100

Pengolahan data didapatkan rerata nilai kadar besi darah sebelum melakukan aktivitas fisik intensitas berat 83,86 µg/dL (SD±28,18), sedangkan nilai rerata sesudah aktivitas 84,95 µg/dL (SD±25,41). Perbedaan nilai rerata yaitu 1,09 (1,2%). Median kadar besi darah responden sebelum aktivitas 86 µg/dL dan sesudah aktivitas 78 µg/dL. Nilai minimum dan maksimum sebelum aktivitas masing-masing 36 µg/dL dan 136 µg/dL, dengan nilai sesudahnya masing-masing 48 µg/dL dan 141 µg/dL (Tabel 2).

**Tabel 2.** Tabel Pengolahan Data Univariat

	Sebelum	Sesudah
Mean	83,86	84,95
Standar Deviasi	28,18	25,41
Median	86	78
Minimal	36	48
Maksimal	136	141

Hasil pemeriksaan kadar besi darah sebelum dan sesudah aktivitas fisik dianalisis menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk, dengan hasil kadar besi sebelum dan setelah aktivitas fisik terdistribusi normal ( $p > 0,05$ ).

Dari uji ini diperoleh perbedaan yang tidak signifikan antara kadar besi sebelum

dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat, dengan nilai  $p > 0,05$  (Tabel 3).

**Tabel 3.** Distribusi Rerata Responden Berdasarkan Kadar Besi Darah Sebelum dan Sesudah Aktivitas Fisik Intensitas Berat

	Mean	SD	SE	p value	N
Pengukuran I	83,86	28,18	6,15	,595	21
Pengukuran II	84,95	25,41	5,55		

## BAHASAN

Berdasarkan hasil uji statistik dapat dinyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kadar besi sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat. Hasil ini berbeda dari hipotesis awal yang menyatakan ada perbedaan antara kadar besi sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat yang didukung oleh penelitian dari Rogers et al.

Faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan hasil penelitian ini dari penelitian dari Rogers et al yaitu terdapat perbedaan antara jenis, durasi, dan tempat pelaksanaan olahraga. Penelitian Rogers et al menggunakan kompetisi triathlon dengan kombinasi olahraga mendayung, bersepeda, dan berlari sementara penelitian ini menggunakan olahraga futsal. Penelitian Rogers et al dilakukan selama kurang lebih 10 jam sedangkan pada penelitian ini olahraga futsal dilakukan dengan durasi permainan 2 x 20 menit dan istirahat selama 10 menit yang mengizinkan tubuh peserta untuk *cooling-down*. Perbedaan lainnya yaitu kompetisi triathlon tersebut dilakukan di luar ruangan dengan suhu yang bervariasi sedangkan olahraga futsal dilakukan di dalam ruangan yang suhu rata-ratanya 28,5<sup>0</sup>C.

Perbedaan kadar besi sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat yang terjadi secara akut seperti dalam penelitian Rogers et al dapat disebabkan oleh tiga hal. Hal pertama yaitu berkeringat secara ekstrim dapat dikaitkan dengan peningkatan kehilangan besi sampai dengan 100%. Kedua, kemungkinan subjek penelitian berada dalam kondisi tahap

prelaten dari defisiensi besi kronik dimana satu-satunya indikasi defisiensi besi yaitu level feritin serum yang kurang atau penurunan besi di sum-sum tulang sementara konsentrasi besi serum tetap normal. Ketiga, aktivitas fisik yang berat dapat menghambat pelepasan besi dari penyimpanan<sup>9</sup>.

Tubuh tidak memiliki mekanisme ekskresi untuk zat besi walaupun sejumlah kecil zat besi akan keluar melalui feses, urin, dan keringat (1 mg/hari).<sup>10</sup> Pengeluaran zat besi melalui urin dan keringat berhubungan erat dengan aktivitas fisik seseorang. Selama penelitian dilakukan, tidak ada subyek yang meninggalkan area lapangan. Pengambilan darah ke-2 juga dilakukan segera setelah selesainya aktivitas fisik intensitas berat. Kedua hal ini memastikan bahwa perbedaan kadar besi yang diukur dalam penelitian ini merupakan akibat ekskresi zat besi yang terjadi hanya melalui keringat.

Pada penelitian ini nilai rata-rata kadar besi sesudah aktivitas fisik lebih besar dari nilai rata-rata kadar besi sebelum aktivitas fisik. Keringat mengandung zat besi. Semakin banyak seseorang berkeringat, semakin banyak pula zat besi yang keluar dari tubuh. Segera setelah beraktivitas, tubuh manusia mengalami dehidrasi. Volume darah dan plasma didapati berkurang sebagai hasil dari hilangnya cairan melalui keringat yang mengakibatkan terjadinya hemokonsentrasi yang menjadi penyebab naiknya hasil pemeriksaan kadar besi darah sesudah aktivitas fisik intensitas berat. Hal ini didukung oleh penelitian dari Schumacher

et al. yang melakukan penelitian pada tiga puluh sembilan orang laki-laki dan perempuan untuk mengevaluasi pengaruh berbagai tipe aktifitas fisik terhadap berbagai variabel dari status besi. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan kadar besi sesudah aktivitas fisik yang diduga disebabkan oleh perubahan plasma dan volume darah sebagai respons dari aktivitas fisik. Segera setelah aktivitas fisik, plasma dan volume darah akan menurun sebagai akibat dari kehilangan cairan melalui keringat dan respirasi, filtrasi ke dalam ruang ekstrasvaskuler sebagai akibat dari peningkatan tekanan arterial dan kontraksi otot selama aktivitas fisik dan peningkatan tekanan onkotik jaringan akibat akumulasi metabolit seperti laktat.<sup>11</sup>

Penelitian ini memiliki keterbatasan antara lain dalam jumlah sampel. Telah didapatkan 30 orang yang memenuhi kriteria inklusi tetapi pada saat penelitian yang datang sebanyak 27 orang, 1 orang menolak pengambilan darah, dan data pengambilan darah kedua 5 orang tidak diserahkan oleh pihak laboratorium.

## SIMPULAN

Tidak terdapat perbedaan antara kadar besi darah sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat.

## SARAN

1. Perlu dilakukan penyuluhan mengenai pentingnya asupan besi yang adekuat, terutama bagi yang memiliki tingkat aktivitas yang tinggi.
2. Penelitian perbandingan kadar besi darah sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat dengan skala populasi yang lebih besar dan jumlah sampel yang lebih banyak dengan menambahkan variabel jenis kelamin.

## DAFTAR PUSTAKA

1. **Wessling-Resnick M.** Iron. In: Ross AC, Caballero B, Cousins RJ, Tucker KL, Ziegler RG, eds. *Modern Nutrition in Health and Disease* (11th ed). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2014; p. 176-88.
2. **Aggett PJ.** Iron. In: Erdman JW, Macdonald IA, Zeisel SH, eds. *Present Knowledge in Nutrition*. 10th ed. Washington: Wiley-Blackwell, 2012; p. 506-20.
3. NIH (National Institutes of Health). Iron. 2014 April 08 [cited 2014 Sep 15]. Available from: <http://ods.od.nih.gov/factsheets/Iron-HealthProfessional/>
4. WHO. Micronutrient Deficiencies. [cited 2014 Sep 16]. Available from: <http://www.who.int/nutrition/topics/ida/en/>
5. **Malczwska J, Raczynski G, Stupnicki R.** Iron Status in Female Endurance Athletes and in Non-Athletes. 2000. [cited 2014 Sep 16]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11183845>.
6. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). Jakarta: Departemen Kesehatan, 2013; p. 16, 176.
7. **Briawan D, Arumsari E, Pusporini.** Faktor Risiko Anemia pada Siswi Peserta Program Suplementasi. *Gizi dan Pangan*. 2011;6(1):74-83.
8. **Rahmawati N.** Aktifitas fisik, konsumsi makanan cepat saji (fastfood) dan keterpaparan media serta faktor-faktor lain yang berhubungan dengan kejadian obesitas pada siswa SD Islam Al-Azhar 1 Jakarta Selatan tahun 2009. 2009 [cited 2014 Oct 08]. Available from: <http://lib.ui.ac.id/opac/ui/detail.jsp?id=126590&lokasi=lokal>.
9. **Rogers G, Goodman C, Mitchell D, Hattingh J.** The response of runners to arduous triathlon competition. *European Journal of Applied Physiology*. 1986;55:405-9.
10. **Yanuarti F.** Efek Suplemenasi Besi, Vitamin C, dan Penyuluhan Gizi Terhadap Perubahan Kadar Hemoglobin Remaja Putri di Akademi Kebidanan Dharma Praja Bondowoso. [Tesis]. Malang: Universitas Brawijaya, 2014.
11. **Schumacher YO, Schmid A, König D, Berg A.** Effects of Exercise on Soluble Transferrin Receptor and Other Variables on the Iron Status. *Br J Sports Med*. 2002;36:195-200.