

PENGARUH MINUMAN BERKADAR OKSIGEN TINGGI TERHADAP SATURASI OKSIGEN PADA OLAHRAGA LARI

Mahardika Wulan Ester Tirajoh¹
Jimmy F. Rumampuk²
Fransisca Lintong²

Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi¹
Bagian Fisika Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi²
Email: tirajohm@gmail.com

Abstract: Oxygen is needed by humans for breathing process and fulfilling the needs of the body metabolism. The oxygen level in the blood which binds with hemoglobin is called oxygen saturation. Its measurement can be made by using oximetry. A sportman in his sport activity requires more oxygen and cannot be fully acquired by air inhalation or breathing. The purpose of this research is to determine the effect of water drink with the high level of oxygen against oxygen saturation in the running sport. This research is an analytic study of experimental design with *one group, pre and post-test design*. The sample in this research was the total number of population namely 20 subjects who met the inclusion criteria. The data analysis was made by using the *Wilcoxon test*. The result of this *Wilcoxon test* showed that the treatment before and after giving the high level of oxygen water was obtained by value, $p = 0.001 < \alpha = 0.05$. **The Conclusion** of this research, there were differences in the values of oxygen saturation before and after giving the water with the high level of oxygen in the running sport, where after having given the water with the high level of oxygen, its oxygen saturation value had increased from it was before.

Keywords: oxygen saturation, oxygenated water, sports

Abstrak: Oksigen sangat dibutuhkan oleh manusia untuk proses pernafasan dan pemenuhan kebutuhan metabolisme tubuh. Kadar oksigen di dalam darah yang berikatan dengan hemoglobin disebut saturasi oksigen. Pengukuran dapat dilakukan dengan menggunakan oksimetri. Olahragawan dalam aktivitas olahraganya membutuhkan oksigen yang lebih banyak dan tidak dapat sepenuhnya diperoleh dari hirupan udara atau pernafasan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh air minum berkadar oksigen tinggi terhadap saturasi oksigen pada olahraga lari. Penelitian ini merupakan jenis penelitian analitik eksperimental dengan rancangan *one group pre and post test design*. Sampel pada penelitian ini yaitu total populasi sebanyak 20 subjek yang memenuhi kriteria inklusi. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji *Wilcoxon test*. Hasil uji *Wilcoxon test* menunjukkan bahwa perlakuan sebelum dan sesudah pemberian air berkadar oksigen tinggi diperoleh nilai $p = 0,001 < \alpha = 0,05$. **Kesimpulan** dari hasil penelitian ini terdapat perbedaan nilai saturasi oksigen sebelum dan sesudah pemberian air berkadar oksigen tinggi pada olahraga lari, dimana sesudah pemberian air berkadar oksigen tinggi nilai saturasi oksigennya meningkat dari sebelum.

Kata Kunci: Saturasi oksigen, air beroksigen, olahraga

Oksigen sangat dibutuhkan oleh manusia untuk proses pernapasan dan pemenuhan kebutuhan metabolisme tubuh. Pada manusia normal, oksigen dapat dipenuhi dengan cara bernapas. Kandungan oksigen di udara adalah sekitar 21 persen.¹

Kadar oksigen di dalam darah yang berikatan dengan hemoglobin disebut saturasi oksigen (SpO₂).² Nilai normal kadar saturasi oksigen berkisaran 95 persen sampai 100 persen.³ Pengukuran saturasi oksigen dapat dilakukan dengan beberapa teknik. Salah satunya dengan menggunakan oksimetri. Oksimetri nadi adalah metode pemantauan non invasif secara kontinyu terhadap saturasi oksigen hemoglobin (SaO₂).⁴

Aktivitas fisik adalah segala gerakan tubuh yang berasal dari otot rangka yang membutuhkan pengeluaran energi.⁵ Pentingnya fungsi hemoglobin pada tubuh manusia dan pentingnya seseorang melakukan aktivitas fisik secara teratur merupakan dua hal yang saling berhubungan. Hubungan antara aktivitas fisik yang dilakukan seseorang terhadap kadar hemoglobin dalam suatu penelitian bahwa saat seseorang melakukan aktivitas fisik, seperti berolahraga, terjadi peningkatan aktivitas metabolik yang tinggi, asam yang diproduksi (ion hidrogen, asam laktat) pun semakin banyak sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan pH. PH yang rendah akan mengurangi daya tarik antara oksigen dan hemoglobin. Hal ini menyebabkan hemoglobin melepaskan lebih banyak oksigen sehingga meningkatkan pengiriman oksigen ke otot.⁶

Olahragawan dalam aktivitas olahraganya membutuhkan oksigen yang lebih banyak dan tidak dapat sepenuhnya diperoleh dari hirupan udara

(pernafasan). Tubuh memiliki sistem homeostasis, semakin banyak jumlah energi yang dibutuhkan, maka semakin banyak oksigen yang diperlukan oleh tubuh.⁷ Keterbatasan oksigen dalam tubuh olahragawan dapat mengakibatkan respirasi aerob beralih ke respirasi anaerob secara otomatis.⁸ Kebutuhan akan oksigen ini mendorong para ilmuwan dan industri untuk menciptakan alternatif suplai oksigen di dalam tubuh melalui air minum. Oksigen yang masuk melalui saluran pencernaan dapat berdifusi dalam darah dan diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan oksigen dalam tubuh serta memberikan efek menguntungkan bagi kesehatan konsumen.⁹

Pada tahun 2015, telah dilakukan penelitian bahwa terjadi peningkatan yang lebih tinggi dalam nilai saturasi oksigen darah sebelum dan sesudah mengkonsumsi air beroksigen pada senam zumba.¹⁰ Dari hasil penelitian tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh minuman berkadar oksigen tinggi terhadap saturasi oksigen pada olahraga lari.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dari air minum berkadar oksigen tinggi terhadap saturasi oksigen pada olahraga lari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian analitik eksperimental dengan rancangan *one group pre and post test design*. Penelitian ini dilakukan di Lapangan Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) Kecamatan Sario Kota Manado dan dilakukan pada bulan Oktober - November 2016 dengan perlakuan pemberian air minum berkadar oksigen tinggi.

Sampel pada penelitian ini yaitu total populasi sebanyak 20 pelari binaan Pusat Pendidikan dan Latihan Pelajar Daerah (PPLPD) cabang olahraga atletik (lari) di Kota Manado yang memenuhi kriteria inklusi. Pada penelitian ini variabel dependen adalah saturasi oksigen dan variabel independen adalah air minum berkadar oksigen tinggi.

Alat dan bahan yang digunakan adalah oksimetri, air berkadar oksigen tinggi 385 ml, alat tulis menulis, microtoise, timbangan berat badan.

Prosedur penelitian dilakukan penjelasan prosedur dan tujuan penelitian kepada pelatih dan pelari binaan PPLPD cabang olahraga atletik. Subjek penelitian yang bersedia ikut dalam penelitian ini mengisi dan menandatangani *informed consent*. Pengukuran pertama nilai saturasi oksigen yaitu sebelum melakukan aktivitas fisik dan perlakuan dengan pemberian air berkadar oksigen tinggi menggunakan alat oksimetri. Kemudian subjek penelitian diberikan perlakuan pemberian air berkadar oksigen tinggi 385 ml setiap hari selama 14 hari selama latihan fisik. Latihan fisik dilaksanakan sesuai latihan yang terprogramkan oleh Pelatih PPLPD. Pengukuran kedua nilai saturasi oksigen yaitu setelah perlakuan dengan pemberian air berkadar oksigen tinggi dan aktivitas fisik selama 14 hari. Data yang didapat dianalisis dengan menggunakan uji nonparametrik *Wilcoxon test*.

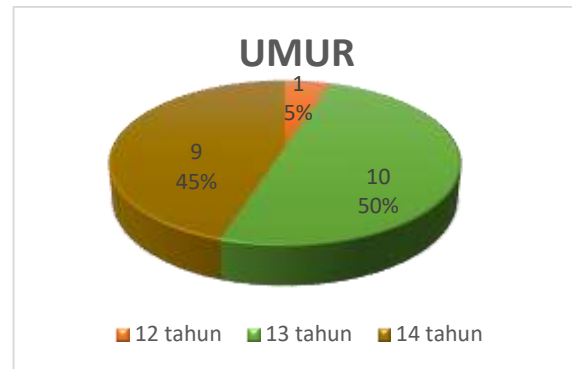
HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Distribusi Subjek Penelitian Berdasarkan Umur

Umur Responden (tahun)	N	Persentase (%)
12	1	5,0
13	10	50,0

14	9	45,0
Total	20	100,0

Tabel 1 ditemukan bahwa dari 20 subjek penelitian, sebagian besar berumur 13 tahun yang berjumlah 10 subjek (50,0%), umur 14 tahun berjumlah 9 subjek (45,0%), umur 12 tahun berjumlah 1 subjek (5,0%). Gambaran distribusi subjek menurut umur dapat dilihat pada gambar 2.

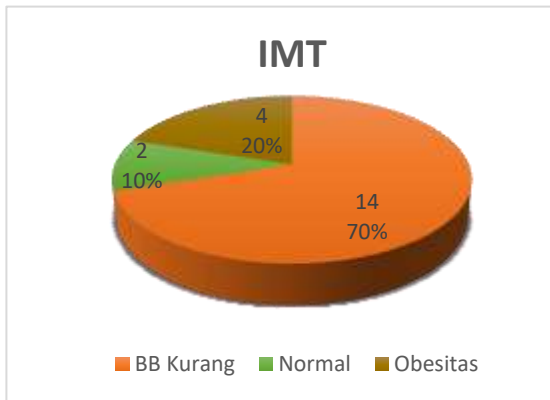


Gambar 2. Distribusi Subjek Menurut Umur

Tabel 2. Distribusi Subjek Penelitian Berdasarkan Status Gizi IMT

Status Gizi IMT	N	Persentase (%)
BB Kurang	14	70,0
Normal	2	10,0
Obesitas	4	20,0
Total	20	100,0

Tabel 2 ditemukan bahwa dari 20 subjek penelitian, sebagian besar memiliki kategori IMT dengan status gizi berat badan kurang yang berjumlah 14 subjek (70,0%), status gizi normal yang berjumlah 2 subjek (10,0%), dan status gizi obesitas yang berjumlah 4 subjek (20,0%). Gambaran distribusi subjek menurut IMT dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Distribusi Subjek Menurut IMT

Tabel 3. Nilai Mean, SD, Minimum dan Maksimum Perlakuan

Nilai	Pemberian Air Berkadar Oksigen Tinggi	
	Sebelum	Sesudah
Mean	96,95	98,75
Standar Deviasi	1,57	0,71
Minimum	94	97
Maksimum	99	100

Tabel 3 ditemukan bahwa nilai saturasi oksigen rata-rata sebelum dan sesudah pemberian air berkadar oksigen tinggi terjadi peningkatan, dimana nilai sebelum pemberian air berkadar oksigen tinggi adalah 96,95 dan sesudah pemberian air berkadar oksigen tinggi meningkat menjadi 98,75. Nilai saturasi oksigen standar deviasi (SD) sebelum dan sesudah pemberian air berkadar oksigen tinggi terjadi perubahan, dimana nilai SD sebelum pemberian air berkadar oksigen tinggi adalah 1,57 dan sesudah pemberian air berkadar oksigen tinggi menjadi 0,71. Nilai saturasi oksigen minimum sebelum dan sesudah pemberian air berkadar oksigen tinggi terjadi perubahan, dimana nilai sebelum pemberian air berkadar oksigen tinggi

adalah 94 dan sesudah pemberian air berkadar oksigen tinggi berubah menjadi 97. Nilai saturasi oksigen maksimum sebelum dan sesudah pemberian air minum berkadar oksigen tinggi sebelum dan sesudah terjadi perubahan, dimana nilai sebelum pemberian air minum berkadar oksigen tinggi adalah 99 dan sesudah pemberian air minum berkadar oksigen tinggi adalah 100.

Tabel 4. Hasil Uji Statistik Menggunakan *Wilcoxon Test*

	Sebelum dan Sesudah Pemberian Air Berkadar Oksigen
Nilai Z	3,432
Sig.	p = 0,001

Tabel 4 ditemukan bahwa pada perlakuan sebelum dan sesudah pemberian air berkadar oksigen tinggi berdasarkan uji *Wilcoxon* terjadi perubahan yang signifikan dengan nilai $p = 0,001 < \alpha = 0,05$.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober – November 2016 yang dilakukan pada pelari binaan Pusat Pendidikan dan Latihan Pelajar Daerah (PPLPD) Kota Manado dengan mengambil subjek penelitian yaitu populasi pelari binaan PPLPD Kota Manado berjenis kelamin laki-laki sebanyak 20 orang yang masuk dalam kriteria inklusi.

Berdasarkan hasil penelitian, air berkadar oksigen tinggi dapat meningkatkan nilai saturasi oksigen. Hal ini terbukti dari uji statistik menggunakan *Wilcoxon test* menunjukkan bahwa nilai p sebelum dan sesudah diberikan air berkadar oksigen

tinggi meningkat secara bermakna sebesar $p = 0,001 < 0,05$ setelah olahraga lari. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ellyana N¹¹ yang menyatakan bahwa air minum beroksigen tinggi, nilai saturasi oksigen meningkat secara bermakna setelah berolahraga. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Pelealu B¹⁰ menyatakan bahwa terjadi peningkatan saturasi oksigen setelah pemberian air beroksigen dan terjadi perbedaan tidak bermakna pada pengukuran saturasi oksigen sebelum dan sesudah pemberian air mineral pada pesenam zumba.

Peningkatan saturasi oksigen terjadi juga karena adanya aktivitas fisik. Ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Simanjuntak R¹² yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan nilai saturasi oksigen sesudah diberikan perlakuan berupa latihan fisik olahraga basket. Hal tersebut dimungkinkan karena 4 menit setelah latihan fisik dimulai akan terjadi peningkatan ambilan oksigen oleh paru-paru sebesar 15 kali dari normalnya dan menurun sedikit demi sedikit sampai 40 menit setelah latihan fisik dan juga akan terjadi peningkatan aliran darah sampai 25 kali lipat selama latihan. Seiring meningkatnya ventilasi dan aliran darah, akan semakin banyak oksigen yang berdifusi ke kapiler paru dan berikatan dengan hemoglobin. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka tubuh dapat mempertahankan kadar oksigen dalam darah agar tidak menurun selama latihan fisik serta nilai saturasi oksigen setelah latihan fisik akan tetap atau mengalami peningkatan.^{13,14,15,16}

Dalam darah tranpor oksigen ada yang terlarut dalam plasma dan ada yang terikat dengan hemoglobin. Sesuai hukum Henry, jumlah oksigen yang larut dalam plasma berhubungan dengan PO₂.

Oksigen relatif tidak larut dalam air, maka hanya 3 ml oksigen yang diangkut dalam bentuk terlarut setiap 1 L darah dan PO₂ 100 mmHg atau 0,003 ml oksigen dalam 1 ml darah.^{17,18}

Oksigen selain diserap melalui proses pernapasan, oksigen dapat masuk dan diserap oleh tubuh melalui saluran pencernaan sama halnya dengan zat makanan.¹⁹ Penyerapan oksigen secara cepat terjadi di dalam usus. Menurut penelitian Gurskaya dan Ivanon membuktikan bahwa terjadi penyerapan oksigen di dalam usus yang dapat meningkatkan saturasi darah di dalam vena porta hepatica dan aorta. Pemeriksaan PO₂ darah dapat dinilai absorpsi air oksigen pada saluran pencernaan. Minum air beroksigen setelah 5 menit, terjadi peningkatan PO₂ darah. Kandungan oksigen tetap tinggi dalam darah selama 3 sampai 4 jam. Absorpsi minuman beroksigen masuk ke kapiler membran mukosa saluran cerna kemudian ke vena portal dan masuk ke sirkulasi hati serta ke seluruh sirkulasi tubuh. Peningkatan dalam darah tersebut, mencapai organ tubuh melalui jalur hematogen oleh hemoglobin dari paru-paru ke jaringan.^{20,21}

Jenkins dkk²² menyatakan penyerapan air beroksigen tinggi di dalam usus membutuhkan waktu selama 15 menit dan mengacu pada proses absorbs makanan yang membutuhkan waktu selama 4 jam. Penyerapan oksigen di dalam usus halus dimungkinkan karena bagian ini hanya dilapisi oleh sel-sel epitel silindris lapis tunggal. Oksigen masuk melalui membran epitel yang membatasi lumen usus halus dengan cara difusi pasif.²³

SIMPULAN

Terdapat perbedaan nilai saturasi oksigen pada orang yang mengkonsumsi

air berkadar oksigen tinggi sebelum dan sesudah olahraga lari, dimana nilai saturasi oksigen sebelum dan sesudah mengkonsumsi air berkadar oksigen tinggi terjadi peningkatan.

SARAN

Diperlukan penelitian lebih lanjut pada penelitian ini dengan variabel yang berbeda seperti denyut nadi, frekuensi pernapasan, dan nilai faal paru

DAFTAR PUSTAKA

1. Oxtoby DW, Gillis HP, Nachtrieb NH, Campion A. Principles of Modern Chemistry. California Thomson brooks / Cole Publisher. 2007
2. Schutz S. Oxygen Saturation Monitoring by Pulse Oximetry. AACN Procedure manual for critical care. Edisi ke-4.
3. Moller JH, Hoffman JI, Benson DW, Vanhare GF, Wren C. Pediatric Cardiovascular Medicine. Edisi ke-2. United Kingdom: Willey-Blackwell; 2012
4. Triwijayanti A. Studi Deskriptif Pemberian Oksigen dengan Head Box Terhadap Peningkatan Saturasi Oksigen pada Neonates di Ruang Perinatology Rumah Sakit Islam Kendal [skripsi]. [Semarang(Indonesia)]: Universitas Muhammadiyah Semarang; 2014. Tersedia di: <http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/152/jtptunimus-gdl-anatriwija-7592-3-babiis-a.pdf>
5. Tyo M. WHO, Physical Activity. In Guide to Community Preventive Services Web site, 2008.
6. Anonymous. Faseb Journal; 2007
7. Ward JPT, Clarke RW, Linden RWA. 2007. At a Glance Fisiologi. Indah Retno Wardhani (penerjemah). Erlangga, Jakarta.
8. Campbell NA, Mitchell LG, Reece JB. 2000. Biologi Concept and Connection, Edisi ke 3. Addison Wesley Longman, Inc., San Fransisco, California.
9. Refdi CW, Zakaria FR, Giriwono PE. Pengaruh Minuman Beroksigen Terhadap Sistem Imun, Kadar Malonaldehida dan Performa Responden Mahasiswa Olahragawan. Teknologi dan Industri Pangan. 2014;25:1.
10. Pelealu BNE. Pengaruh Air Mineral dan Air Minum Beroksigen Terhadap Saturasi Oksigen Darah pada Senam Zumba [skripsi]. [Manado(Indonesia)]: Universitas Sam Ratulangi Manado; 2015.
11. Ellyana NS, Sarosa H, Hussana A. Perbedaan Pengaruh Air Beroksigen Tinggi dengan Air Mineral Terhadap Saturasi Oksigen dan pH Urin. 2011;3(2);162-7.
12. Simanjuntak RH, Engka JNA, Marunduh SR. Pengaruh Latihan Fisik Akut Terhadap Saturasi Oksigen pada Pemain Basket Mahasiswa Fakultas Kedokteran Unsrat. E-Biomedik. 2016;4:20-4.
13. Guyton AC, Hall JE. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi ke-12. Indonesia: Elsevier; 2014.
14. West JB. Respiratory physiology: the essentials (8th ed). California: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. h. 76-7.
15. Yuliastrid D. Peningkatan ventilasi paru selama latihan fisik dan peningkatan VO2Max akibat latihan fisik. Ilmu Keolahragaan [serial on the internet]. 2014 [cited 2015 Des 23];6 (2). Available from: <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php>

/jurnal_ikor/article/view/9857/129

56

16. Rozi KW. The Comparation Of Lung Vital Capacity In Various Sport Athlete. Faculty of Medicine, Lampung University. 2015;4:2.
17. Fikri B, Ganda IJ. Transpor Oksigen. *J Med Nus.* 2005;24(2):134-40.
18. Ganong WF. Respiratory Adjustments in Health and Disease. Dalam: Ganong WF, penyunting. Review of medical physiology. Edisi ke-21. New York: Lange Medical Book;2003. h. 685-8.
19. Rhoades RA, Bell DR. Medical Physiology. Lippincott Williams & Wilkins, Maryland. 2009.
20. Gurskaya NV, Ivanon KP. Gaseous Equilibrium Between Blood and The Lumen of The Intestine. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine* 1961;50(3):910-2.
21. Pakdaman A. Oxygen Enriched Water and Oral Oxygen Therapy. *German Copyright Law* 1985;1-20.
22. Jenkins A, Moreland M, Waddell TB, Fernhall B. Effects of Oxygenated Water in Percent Oxygen Saturation and Performing During Exercise. *Med Sci Sport Exerc* 2002;33:1-14.
23. Zakharia FR, Tan MI, Kadarsya. Penyerapan Oksigen Melalui Sistem Pencernaan dan Keamanannya. Departemen Teknologi Pangan dan Gizi. FATETA. Institusi Pertanian Bogor; 2005.