

PENGARUH MINUMAN BEROKSIGEN TERHADAP NILAI FEV₁, FVC, VO₂MAX DAN FREKUENSI NAFAS DENGAN LATIHAN FISIK METODE *QUEEN'S COLLAGE STEP TEST* PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS TANJUNGPURA ANGKATAN 2010 - 2012

Indra Wijaya¹; H. Abdul Salam²; Agustina Arundina TT³

¹ Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat, Telp: 085654528550, E-mail: co_coolzz_jelous@yahoo.com

² Departemen Pulmonologi, Rumah Sakit Umum Daerah Dokter Sudarso Pontianak, Kalimantan Barat.

³ Departemen Gizi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat, Telp: 081802637255, E-mail: ina_tejo@yahoo.com

Jln. Hadari Nawawi, Kampus FKIP Untan

Dikirim : 30 September 2014, Diterima setelah perbaikan : 25 November 2014

ABSTRACT

Background: These last few years, bottled oxygenated water can be found in the market. The ads are also put forward the advantages of these products continue to flood the public in various media. Consumers believe that by consuming these oxygenated water, it will increase the capacity of oxygen in the blood and strengthen the immune system. **Objective:** This study aimed to determine differences in the effect of oxygenated water compared to ordinary drinking water in the value of FEV₁, FVC, VO₂Max and respiratory rate in men aged 18-21 years after physical exercise. **Methods:** This study was a quasi experimental study with cross-over method of pre and post test. Data were collected from 36 subjects using a brief questionnaire and a test with the Queen's College Step Test. Data were analyzed with T test. **Results:** There was no difference in the effect of oxygenated water than ordinary drinking water in the value of FEV₁ ($p = 0.631$), FVC ($p = 0.765$), respiratory rate ($p = 0.594$) and VO₂max ($p = 0.723$). **Conclusions:** There was no significant difference between oxygenated water and ordinary drinking water in the changes of FEV₁ ($p=0.631$), FVC ($p=0.765$), respiratory rate ($p=0.594$) and VO₂Max ($p=0.723$) after physical exercise in men aged 18-21 years with a mean value in each group were: oxygenated water group's FEV₁ = 3.313 L/minute; FVC = 3.624 L/minute; Respiratory Rate = 30.08 L/minute and VO₂Max = 61.803 mL/minute/kgBW, ordinary drinking water's group FEV₁ = 3.256 L/minute; FVC = 3.656 L/minute; Respiratory Rate = 29.22 L/minute and VO₂Max = 63.053 mL/minute/kgBW.

Keyword: Oxygenated Water, Queen Collage's Step Test, FEV₁ & FVC, Respiratory Rate, VO₂Max

ABSTRAK

Latar Belakang: Beberapa tahun terakhir ini, air beroksigen dalam kemasan semakin banyak dijumpai di pasar bebas. Iklan-iklan yang mengemukakan kelebihan produk ini pun terus membanjiri masyarakat di berbagai media massa. Para konsumen percaya bahwa dengan mengonsumsi minuman beroksigen ini, akan meningkatkan kapasitas oksigen di dalam darah dan memperkuat daya tahan tubuh. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh pemberian air minum beroksigen dibandingkan dengan air minum biasa terhadap perubahan FEV₁, FVC, VO₂Max dan frekuensi napas pada laki-laki berusia 18-21 tahun setelah melakukan latihan fisik. **Metodologi:** Penelitian ini merupakan penelitian *quasi* eksperimental dengan metode *cross over pre and post test*. Data dikumpulkan dari 36 subjek dengan menggunakan kuisioner singkat dan uji coba dengan *Queen's Collage Step Test*. Data dianalisa dengan Uji T. **Hasil:** Tidak terdapat perbedaan pengaruh minuman beroksigen dibanding minuman biasa terhadap nilai FEV₁ ($p=0,631$), FVC ($p=0,765$), frekuensi napas ($p=0,594$) dan VO₂Max ($p=0,723$). **Kesimpulan:** Tidak ada perbedaan bermakna antara mengonsumsi minuman beroksigen dengan minuman biasa terhadap perubahan nilai FEV₁ ($p=0,631$), FVC ($p=0,765$), frekuensi napas ($p=0,594$) dan VO₂Max ($p=0,723$) setelah melakukan latihan fisik pada laki-laki usia 18-21 tahun dengan rerata nilai pada masing-masing kelompok adalah: kelompok minuman oksigen FEV₁= 3,313 L/menit; FVC=3,624 L/menit; Frekuensi Nafas= 30,08 x/menit dan VO₂Max= 61,803 mL/menit/kgBB, kelompok minuman biasa FEV₁= 3,256 L/menit; FVC=3,656 L/menit; Frekuensi Nafas= 29,22 x/menit dan VO₂Max= 63,053 mL/menit/kgBB.

Kata kunci: Minuman Oksigen, *Queen's Collage Step Test*, FEV₁ & FVC, Frekuensi Nafas,

PENDAHULUAN

Beberapa tahun terakhir ini, air beroksigen dalam kemasan semakin banyak dijumpai di pasar bebas. Iklan-iklan yang mengemukakan kelebihan produk ini pun terus membanjiri masyarakat di berbagai media massa. Para konsumen percaya bahwa dengan mengkonsumsi minuman beroksigen ini, akan meningkatkan kapasitas oksigen di dalam darah dan memperkuat daya tahan tubuh, meskipun hal ini belum terbukti (Handajani, 2009).

Penelitian oleh Marieb dan Hoehn (2008) melaporkan bahwa penggunaan oksigen dalam latihan fisik tidak akan mempengaruhi keadaan tubuh yang sedang kekurangan oksigen, seperti contohnya para atlet yang menggunakan oksigen murni untuk mempercepat proses pemulihan akibat kekurangan, karena menurutnya setelah beraktivitas fisik, yang kekurangan oksigen adalah jaringan – jaringan otot, bukan paru, sehingga oksigen yang ia hirup dianggap tidak bermanfaat karena tidak mencapai otot. Berbeda dengan apa yang disampaikan oleh White (2013) yang melaporkan bahwa penggunaan oksigen saat sedang latihan dan setelah latihan sangat membantu kondisi tubuh yang sedang kekurangan oksigen.

Paru sebagai organ pernapasan utama harus dapat berfungsi normal, termasuk kapiler dan pembuluh darah pulmonal, supaya ambilan oksigen dari luar ke dalam tubuh dapat berjalan baik. Pada saat tubuh melakukan kerja, terjadi peningkatan ventilasi. Peningkatan ventilasi ini sebanding dengan peningkatan konsumsi oksigen. Peningkatan ventilasi bertujuan untuk memenuhi kebutuhan oksigen yang meningkat saat melakukan kerja (Boone, 2013).

Nilai konsumsi oksigen maksimal dipengaruhi oleh jenis kelamin, usia, komposisi tubuh dan jenis latihan (Boone, 2013). Oleh karena itu, peneliti merasa perlu dilakukan penelitian dengan jenis latihan fisik yang berbeda dari penelitian sebelumnya dengan rentang usia 18-21 untuk mengetahui nilai dari konsumsi oksigen maksimal dan fungsi paru

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi* eksperimental dengan metode *cross over pre and post test design* yakni mengukur nilai FEV₁, FVC, VO₂Max dan frekuensi napas sesudah melakukan latihan fisik pada laki-laki kelompok usia 18 - 21 tahun yang diberi minuman beroksigen dibandingkan dengan yang diberi minuman air biasa.

Subyek yang diikutsertakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa laki-laki Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Angkatan 2010-2012 kelompok umur 18-21 tahun. Subjek penelitian yang berjumlah 36 orang dikumpulkan pada suatu tempat pada satu waktu kemudian dilakukan *inform consent*, kemudian diminta untuk mengisi kuisisioner singkat yang berisi nama, usia, tinggi badan, berat badan, riwayat merokok, minum minuman beralkohol dan riwayat penyakit kardiovaskular. Kemudian secara acak sederhana, subyek yang berjumlah 36 orang, dibagi ke dalam dua kelompok, yaitu 19 orang kelompok kontrol (minum air biasa, merk Aqua®) dan 19 orang kelompok perlakuan (minum air beroksigen, merk SuperO₂®)..

Kemudian dilakukan pengukuran kapasitas vital paru sebelum latihan fisik. Subyek diminta melakukan inspirasi maksimal dilanjutkan dengan ekspirasi maksimal selama enam detik atau hingga mesin berbunyi “peep” melalui pipa penghembus yang dihubungkan dengan spirometer sebanyak tiga kali. Nilai FEV₁ dan FVC tertinggi yang diperoleh dicatat di lembar pengamatan. Frekuensi napas dihitung selama 60 detik, dan dicatat hasilnya di lembar penelitian.

Lima belas menit sebelum latihan fisik subyek pada kelompok kontrol diberi 385 ml air putih, dan subyek pada kelompok perlakuan diberi minuman beroksigen sebanyak 385 ml. Subjek diminta melakukan latihan fisik. Latihan fisik memakai alat *bench step* (kursi pijakan) dengan menggunakan protokol *Queen’s Collage step* Kemudian dilakukan pengukuran kapasitas vital paru setelah latihan fisik. Subyek diminta melakukan inspirasi maksimal dilanjutkan dengan ekspirasi maksimal melalui pipa penghembus yang

dihubungkan dengan spirometer sebanyak tiga kali. Nilai FEV₁ dan FVC tertinggi yang diperoleh dicatat di lembar pengamatan. Frekuensi napas dihitung selama 60 detik, dan dicatat hasilnya di lembar penelitian.

Empat hari kemudian penelitian dilakukan kembali dengan protokol yang sama dengan perlakuan yang disilang Data yang diperoleh dianalisis secara bivariat. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji T untuk melihat hubungan antara perubahan nilai

FEV₁, FVC, Frekuensi nafas dan VO₂Max sebelum dan setelah olahraga pada kedua kelompok uji coba.

Penelitian telah lulus Kaji Etik Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura no 072/Etik/MRU/2013 tanggal 04 Oktober 2014.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rerata distribusi subjek penelitian disajikan dalam bentuk tabel 1.

Tabel 1. Rerata Distribusi Subjek Penelitian

Karakteristik	Minuman Biasa (Mean)	Minuman Beroksigen (Mean)	<i>p</i>
Usia (tahun)	19,555	20,055	0,079
IMT(kg/m ²)	20,765	19,899	0,091

Sumber: Data Primer, 2014

Penelitian dilakukan sebanyak dua kali, dimana pada pengambilan data pertama yang kemudian disebut sebagai uji coba pertama (test 1), masing-masing 18 orang subjek sebagai kelompok minum minuman beroksigen dan 18 subjek minum minuman biasa. Pada pengambilan data kedua yang kemudian disebut sebagai ujia coba kedua (test 2), 18 orang subjek yang pada test 1 minum minuman beroksigen diganti menjadi minum minuman biasa, bergitu juga sebaliknya untuk 18 orang subjek yang minum minuman biasa diganti menjadi minuman beroksigen. Sehingga total

responden untuk kelompok minuman beroksigen sebanyak 36 orang dan kelompok minuman biasa sebanyak 36 org. diperoleh rerata yang tidak berbeda bermakna di antara kedua kelompok penelitian untuk semua variabel yang diukur yakni usia ($p=0,079$) dan IMT ($p=0,091$). Maka dapat dikatakan bahwa distribusi karakteristik subjek pada kedua kelompok penelitian ini relatif sebanding, sehingga faktor-faktor yang berkaitan dengan karakteristik subjek tidak berkemungkinan menjadi faktor penyebab munculnya bias.

Tabel 2 Perubahan nilai FEV₁, FVC, Frekuensi Nafas dan VO₂Max sebelum dan sesudah latihan pada kelompok minuman beroksigen dan minuman biasa

	Minuman Biasa (n=36) (Mean)	Minuman Oksigen (n=36) (Mean)	<i>p</i>
FEV ₁ Sebelum (L/menit)	3,373	3,365	0,937
FEV ₁ Sesudah (L/menit)	3,256	3,313	0,631
FVC Sebelum (L/menit)	3,760	3,706	0,652
FVC Sesudah (L/menit)	3,656	3,634	0,765
Nafas Sebelum (x/menit)	16,861	16,861	1,000
Nafas Sesudah (x/menit)	29,222	30,083	0,594
VO ₂ Max (mL/menit/kgBB)	63,053	61,803	0,723

Sumber: Data Primer, 2014

Tabel 3 Perubahan nilai FEV₁, FVC, Frekuensi Nafas dan VO₂Max sebelum dan sesudah latihan pada kelompok minuman beroksigen dan kelompok minuman biasa pada uji coba pertama (test 1)

	Minuman Biasa (n=18) (Mean)	Minuman Oksigen (n=18) (Mean)	<i>p</i>
FEV₁ Sebelum (L/menit)	3,450	3,275	0,290
FEV₁ Sesudah (L/menit)	3,283	3,143	0,434
FVC Sebelum (L/menit)	3,889	3,627	0,133
FVC Sesudah (L/menit)	3,722	3,526	0,221
Nafas Sebelum (x/menit)	16,777	17,000	0,801
Nafas Sesudah (x/menit)	28,611	33,055	0,051
VO₂Max (mL/menit/kgBB)	63,053	61,803	0,703

Sumber: Data Primer, 2014

Tabel 4 Perubahan nilai FEV₁, FVC, Frekuensi Nafas dan VO₂Max sebelum dan sesudah latihan pada kelompok minuman beroksigen dan kelompok minuman biasa pada uji coba kedua (test 2)

	Minuman Biasa (n=18) (Mean)	Minuman Oksigen (n=18) (Mean)	<i>p</i>
FEV₁ Sebelum (L/menit)	3,298	3,456	0,337
FEV₁ Sesudah (L/menit)	3,230	3,483	0,097
FVC Sebelum (L/menit)	3,631	3,786	0,341
FVC Sesudah (L/menit)	3,591	3,722	0,391
Nafas Sebelum (x/menit)	16,944	16,722	0,779
Nafas Sesudah (x/menit)	29,833	27,111	0,221
VO₂Max (mL/menit/kgBB)	58,467	61,122	0,237

Sumber: Data Primer, 2014

Tabel 5 Perubahan nilai FEV₁, FVC, dan Frekuensi Nafas sebelum dan sesudah latihan pada kelompok minuman biasa

	Sebelum (n=36) (Mean)	Sesudah (n=36) (Mean)	<i>p</i>
FEV₁ (L/menit)	3,374	3,256	0,054
FVC (L/menit)	3,760	3,656	0,001
Frekuensi Nafas (x/menit)	16,86	29,22	0,000

Sumber: Data Primer, 2014

Tabel 6 Perubahan nilai FEV₁, FVC, dan Frekuensi Nafas sebelum dan sesudah latihan pada kelompok minuman biasa (test 1)

	Sebelum (n=18) (Mean)	Sesudah (n=18) (Mean)	<i>p</i>
FEV₁ (L/menit)	3,450	3,283	0,011
FVC (L/menit)	3,889	3,722	0,002
Frekuensi Nafas (x/menit)	16,77	28,61	0,000

Sumber: Data Primer, 2014

Tabel 7 Perubahan nilai FEV₁, FVC, dan Frekuensi Nafas sebelum dan sesudah latihan pada kelompok minuman biasa (test 2)

	Sebelum (n=18) (Mean)	Sesudah (n=18) (Mean)	<i>p</i>
FEV₁ (L/menit)	3,298	3,230	0,165
FVC (L/menit)	3,631	3,591	0,117
Frekuensi Nafas (x/menit)	16,94	29,83	0,000

Sumber: Data Primer, 2014

Tabel 8 Perubahan nilai FEV₁, FVC, dan Frekuensi Nafas sebelum dan sesudah latihan pada kelompok minuman oksigen

	Sebelum (n=18) (Mean)	Sesudah (n=18) (Mean)	<i>p</i>
FEV₁ (L/menit)	3,365	3,313	0,300
FVC (L/menit)	3,706	3,624	0,001
Frekuensi Nafas (x/menit)	16,86	30,08	0,000

Sumber: Data Primer, 2014

Tabel 9 Perubahan nilai FEV₁, FVC, dan Frekuensi Nafas sebelum dan sesudah latihan pada kelompok minuman oksigen (test 1)

	Sebelum (n=18) (Mean)	Sesudah (n=18) (Mean)	<i>p</i>
FEV₁ (L/menit)	3, 275	3,143	0,137
FVC (L/menit)	3,627	3,526	0,001
Frekuensi Nafas (x/menit)	17	33,06	0,000

Sumber: Data Primer, 2014

Tabel 10 Perubahan nilai FEV₁, FVC, dan Frekuensi Nafas sebelum dan sesudah latihan pada kelompok minuman oksigen (test 2)

	Sebelum (n=18) (Mean)	Sesudah (n=18) (Mean)	p
FEV₁ (L/menit)	3,456	3,483	0,560
FVC (L/menit)	3,786	3,722	0,111
Frekuensi Nafas (x/menit)	16,72	27,11	0,000

Sumber: Data Primer, 2014

PEMBAHASAN

Minuman beroksigen yang digunakan dalam penelitian ini diklaim mengandung kadar oksigen sepuluh kali lebih tinggi daripada minuman biasa, namun akibat keterbatasan peneliti maka peneliti tidak dapat mengukur kandungan oksigen dalam minuman ini saat akan digunakan.

Pada penelitian ini secara umum tidak terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara minuman beroksigen dan minuman biasa (tabel 2). Pada penelitian dapat dilihat terjadi perbedaan yang bermakna untuk nilai FEV₁, FVC, dan frekuensi nafas pada uji coba pertama kelompok minuman air biasa sedangkan pada uji coba kedua nilai FEV₁ dan FVC justru tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna. Secara keseluruhan, nilai FVC dan Frekuensi nafas pada kelompok minuman biasa memiliki perbedaan yang bermakna (tabel 5).

Kelompok minuman beroksigen pada percobaan pertama menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada nilai FVC dan frekuensi nafas, sedangkan nilai FEV₁ tidak menunjukkan perbedaan bermakna. Percobaan kedua untuk kelompok minuman beroksigen justru tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna untuk nilai FEV₁ dan FVC, sementara frekuensi nafas tetap menunjukkan perbedaan yang bermakna. Secara keseluruhan, nilai FEV₁, FVC nilai FVC dan Frekuensi nafas pada kelompok minuman oksigen memiliki perbedaan yang bermakna (tabel 8).

Adanya perbedaan nilai signifikansi antara minuman biasa dan minuman oksigen pada uji T berpasangan, tidak serta merta menjadi

acuan bahwa minuman oksigen lebih baik baik daripada minuman biasa, jelas terlihat bahwa meski minuman oksigen mengalami penurunan yang jika dinilai secara berpasangan dengan kelompok minuman beroksigen itu sendiri menghasilkan hasil yang bermakna, akan tetapi minuman biasa juga mengalami signifikansi yang sama, jika dibandingkan antara keduanya, maka jelas pada tabel 2 minuman oksigen dan minuman biasa tidak memiliki perbedaan yang bermakna secara statistik.

Pada penelitian Matondang (2008) tentang pengaruh minuman beroksigen terhadap nilai FEV₁, FVC dan Frekuensi nafas pada anak SLTP didapatkan nilai yang tidak bermakna antara FEV₁ pada kelompok minuman beroksigen dan minuman air biasa ($p=0,156$), begitu juga nilai FVC ($p=0,076$) dan Frekuensi nafas ($p=0,083$) yang menunjukkan tidak adanya perbedaan yang bermakna antara minuman beroksigen dan minuman air biasa. Fitriana (2012) dalam penelitiannya tentang efek minuman beroksigen terhadap frekuensi nafas menyimpulkan tidak terhadap hubungan bermakna antara minuman beroksigen dan frekuensi nafas ($p=0,495$).

Pada penelitian Jenkins dkk tentang pengaruh air minum beroksigen terhadap persentase saturasi hemoglobin-oksigen (SaO₂) dan performa fisik dengan ergometer sepeda didapatkan nilai SaO₂ yang signifikan antara air minum beroksigen dan air mineral (91.3% dan 83.7%), tetapi tidak signifikan dengan peningkatan performa fisik lain (Wilmert dkk, 2012). Matondang (2008) pada penelitiannya menyatakan bahwa tidak terhadap perbedaan yang bermakna pada nilai VO₂Max pada kelompok peminum air beroksigen dan air

minum biasa ($p=0,626$). Begitu juga dengan penelitian Rosa (2008), pada penelitiannya tentang efek minuman beroksigen terhadap nilai konsumsi oksigen maksimal dengan menggunakan ergometer, rosa mendapatkan perbedaan nilai pada kelompok minuman beroksigen dan kelompok minuman air biasa, tetapi perbedaan ini secara statistik masih dianggap tidak bermakna ($p=0,5$). Wilmert *dkk* dalam penelitiannya menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan efek dari minuman beroksigen dibanding minuman biasa dinilai dari nilai VO_2Max . Hal ini tentunya sejalan dengan penelitian yang dilakukan saat ini.

Oksigen diangkut oleh darah sebagian besar (sekitar 98,5%) dalam bentuk terikat dengan hemoglobin, dan sisanya 1,5% dalam bentuk terlarut dalam plasma. Sekitar 100 ml oksigen dalam darah secara normal mengandung 20 ml O_2 dimana 0,3 ml darah terdifusi ke sel melalui plasma dan lebih kurang 19,7 ml oksigen yang ditranspor oleh hemoglobin (Tortora, 2009;874-921).

Transportasi oksigen dalam darah ada 2 bentuk yaitu terlarut dalam plasma dan terikat dengan hemoglobin. Sesuai dengan hukum Henry, jumlah oksigen yang larut dalam plasma berhubungan langsung dengan PaO_2 . Oleh karena oksigen relatif tidak larut dalam air, maka hanya 3 ml oksigen yang diangkut dalam bentuk terlarut setiap 1 L darah pada PaO_2 100 mmHg atau 0,003 ml oksigen dalam 1 ml darah (Ganong, 2010;609-624).

Sementara itu penyerapan oksigen di dalam usus halus dimungkinkan karena bagian ini hanya dilapisi oleh sel-sel epitel silindris lapis tunggal. Oksigen akan masuk dengan cara difusi pasif melalui membran epitel yang membatasi lumen usus halus. Masuknya oksigen memungkinkan epitel untuk menggunakannya bagi keperluan metabolisme sel tersebut. Kelebihan oksigen lainnya akan diteruskan secara difusi menuju jaringan ikat yang berada di bawahnya kemudian menembus pembuluh darah kapiler yang terdapat di dalam jaringan ikat pada vili-vili usus (Zakaria *dkk*, 2005). Seberapa besar kontribusi oksigen yang melalui saluran pencernaan dibanding saluran pernafasan masih dipertanyakan (Suroño *dkk*, 2010). Hal ini

patut dipertanyakan mengingat menurut penelitian secara analitik didapatkan bahwa kandungan oksigen yang ditambahkan dalam air minum hanya mengandung kurang dari oksigen per liter dari satu kali saat kita melakukan inspirasi (Hampson *dkk*, 2003).

KESIMPULAN

Tidak ada perbedaan bermakna antara mengkonsumsi minuman beroksigen dengan minuman biasa terhadap perubahan nilai FEV_1 ($p=0,631$), FVC ($p=0,765$), frekuensi napas ($p=0,594$) dan VO_2Max ($p=0,723$) setelah melakukan latihan fisik pada laki-laki usia 18-21 tahun dengan rerata nilai pada masing-masing kelompok adalah: kelompok minuman oksigen $FEV_1= 3,313$ L/menit; $FVC=3,624$ L/menit; Frekuensi Nafas= 30,08 x/menit dan $VO_2Max= 61,803$ mL/menit/kgBB, kelompok minuman biasa $FEV_1= 3,256$ L/menit; $FVC=3,656$ L/menit; Frekuensi Nafas= 29,22 x/menit dan $VO_2Max= 63,053$ mL/menit/kgBB.

Nilai hubungan yang tidak signifikan dapat disebabkan oleh kandungan oksigen dalam minuman tidak dapat dipastikan kembali kadarnya saat akan dilakukan penelitian, kemudian suhu ruangan yang tidak memadai serta aktifitas fisik dan saat makan terakhir subjek sebelum melakukan penelitian yang tidak dapat dikontrol oleh peneliti.

SARAN/REKOMENDASI/IMPLIKASI

Diperlukan pengecekan kandungan oksigen dalam minuman beroksigen dengan menggunakan DO meter untuk mengetahui secara pasti kadar oksigen dalam minuman.

Diperlukan analisis keadaan subjek peneliti seperti kondisi saluran cerna dan kadar hemoglobin yang akan mempengaruhi proses pengikatan oksigen.

DAFTAR PUSTAKA

- Handajani YS; Tenggara R.; Suyatna FD; Surjadi C; Widjaja NT. 2009) The Effect of Oxygenated Water in Diabetes Mellitus. Med J; Indonesia. 18 pp. 102-7
- Marieb EN; Hoehn K. 2008. *Human Anatomy*

- and Physiology Edisi ke- 7. McGraw Hill Companies; Amerika Serikat.
- White M.G. 2013. *Exercise With Oxygen Teraphy*. 1820 Sunhaven Ct, Charlotte NC: Amerika Serikat.
- Boone T. 2013. *Introduction To Exercyse Physiology Edisi 1*. American Society of Exercise Physiology (ASEP): Amerika Serikat.
- Matondang, MA. 2008. Pengaruh Minuman Beroksigen Dibanding Minum Air Biasa Terhadap Nilai VEP1, KVP, VO2 max dan Frekuensi Napas Pada Latihan Fisik. *Bagian IKA FK USU – RSHAM*: Medan.
- Fitriana Y. 2012. Perbandingan Denyut Jantung Dan Frekuensi Napas Antara Pemberian Minuman Beroksigen Dan Plasebo Selama Latihan Fisik Pada Siswa Laki-Laki Di Sma Negeri 1 Palu Pada Tahun 2012. *Fkik Universitas Tadulako*: Palu.
- Wilmert, N; Porcari, JP; Foster, C; Doberstein, S; Brice, G. 2012. The Effects Of Oxygenated Water On Exercise Physiology During Incremental Exercise And Recovery. *J Exerc Physiol*. 5 (4) pp. 16-21
- Rosa, PA. 2008. Pengaruh Pemberian Minuman Beroksigen Terhadap Nilai Konsumsi Oksigen Maksimal (vo2max) Dengan Tes Ergometer Sepeda. *FK Universitas Diponegoro*: Semarang.
- Tortora G.J; Derrickson B. 2009. *Principle of Anatomy and Physiology, Edisi ke-12*, Jhon Willey and Son; Amerika Serikat.
- Ganong WF. 2010. *Gas Transport and pH in the Lung in Review of Medical Physiology. Edisi ke- 23*. McGraw Hill Companies: United State.
- Zakaria FR.; Tan MI; Kadarsyah. 2010. Penerapan Oksigen Melalui Sistem Pencernaan dan Keamanannya.. *Departemen Teknologi Pangan dan Gizi. FATETA*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Surono IS; Khomsan A; Sobariah E; Nurani D. 2010. Effect of Oxygenated Water and Probiotic Admnistration on Fecal Microbiota of Rat. *Journal Microbiology Indonesia*. 1(4) pp. 17-21
- Hampson NB; Pollock NW; Piantadosi CA. 2003. Oxygenated Water and Athletic Performance. *Journal of The American Medical Association*. 19 pp. 290