



**PENGARUH PEMBERIAN AIR MINUM BEROKSIGEN
DIBANDING DENGAN AIR MINUM BIASA TERHADAP
NILAI VO_2 MAX DAN TEKANAN DARAH**

JURNAL MEDIA MEDIKA MUDA

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna mencapai gelar sarjana strata-1 pendidikan dokter**

SUTRIONO

22010110130176

PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

2014

LEMBAR PENGESAHAN JURNAL MEDIA MEDIKA MUDA*
PENGARUH PEMBERIAN AIR MINUM BEROKSIGEN DIBANDING
DENGAN AIR MINUM BIASA TERHADAP NILAI VO₂MAX DAN
TEKANAN DARAH

Disusun oleh:

SUTRIONO

22010110130176

Telah disetujui

Semarang, 8 Juli 2014

Pembimbing I,



dr. Yosef Purwoko, M.kes, Sp.PD

196612301997021001

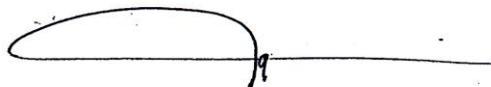
Pembimbing II,



dr. Hardian

196304141990011001

Ketua Penguji,



Dr. dr. Tri Indah Winarni, PAK, M.Si.Med

198307202008121003

Penguji,



dr. Gana Adyaksa, M.Si.Med

196605101997022001

PENGARUH PEMBERIAN AIR MINUM BEROKSIGEN DIBANDING DENGAN AIR MINUM BIASA TERHADAP NILAI VO₂MAX DAN TEKANAN DARAH

ABSTRAK

Latar belakang: Banyak air minum beroksigen yang dijual di pasaran yang diyakini mempunyai banyak manfaat, salah satunya untuk meningkatkan ketahanan dan pemulihan kardio-respirasi selama latihan fisik. Tes *cooper* merupakan salah satu cara untuk mengukur ketahanan kardiorespirasi secara tidak langsung.

Tujuan: Mengetahui pengaruh pemberian air minum beroksigen terhadap VO₂Max dan tekanan darah.

Metode: Penelitian ini adalah eksperimental dengan *parallel group pre and post design*. Dilaksanakan di stadion Undip Tembalang pada bulan Mei sampai Juni 2014. Subjek penelitian adalah mahasiswa Kedokteran FK Undip dengan rentang usia 20-25 tahun dan dibagi menjadi kelompok perlakuan (n=19) dan kelompok kontrol (n=19). Volume oksigen maksimal (VO₂Max) diukur menggunakan metode *cooper* dan tekanan darah diukur menggunakan tensimeter digital sebelum latihan fisik dan setelah latihan fisik pada menit 0, 3, dan 6. Data normal diuji menggunakan uji t yang tidak berpasangan dan data tidak normal diuji dengan *Mann-Whitney*.

Hasil: Uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada volume oksigen maksimal (VO₂Max) antara kedua kelompok (p=0,53). Sedangkan penurunan tekanan sistolik menit 0 dan 3 antara kedua kelompok didapat nilai p=0,4 dan penurunan tekanan sistolik menit 3 dan 6 antara kedua kelompok didapatkan nilai p=1,0. Didapatkan nilai p=0,1 pada penurunan tekanan diastolik menit 0 dan 3 antara kedua kelompok dan nilai p=0,6 pada penurunan tekanan diastolik menit 3 dan 6 antara kedua kelompok.

Kesimpulan: Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap nilai VO₂Max dan penurunan tekanan darah pasca latihan fisik antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

Kata kunci: Minuman beroksigen, nilai konsumsi oksigen maksimal (VO₂Max), tekanan darah, *cooper test*

THE EFFECT OF OXYGENATED DRINKING WATER COMPARED TO REGULAR DRINKING WATER TO THE VALUE OF VO₂MAX AND BLOOD PRESSURE.

ABSTRACT

Background: There are many oxygenated drinking water which are available in the market. It is believed that it has many health benefits such as improving the endurance and recovery of cardio-respiratory during physical exercise. Cooper test is one of indirect method to measure cardio-respiratory endurance.

Aim: Determining the effect of oxygenated water to maximal volume of oxygen (VO₂Max) and blood pressure.

Methods: This was an experimental, parallel group with pre and post test control group design and conducted in Undip sport stadium, Tembalang. All subjects were medical students of Diponegoro University (20-25 years old) and divided into 2 groups: treatment group (n=19) and control group (n=19). VO₂Max was measured using cooper test. Blood pressure was measured using digital sphygmomanometer before physical exercise and after physical exercise, first measurement was conducted as soon as the exercise was over, second at 3rd minute, and the last at 6th minute. Data was analyzed using unpaired t-test and Mann-Whitney test.

Results: Statistical analysis showed there is no significant difference in VO₂Max between the two groups ($p = 0.53$). The systolic blood pressure at minute 0 to 3rd ($p=0,4$) and minute 3rd to 6th ($p=1,0$) after exercise was not significantly decrease compare to those of control. The diastolic blood pressure at minute 0 to 3rd ($p=0,1$) and minute 3rd to 6th ($p=0,6$) after exercise was not significantly decrease compare to those of control.

Conclusions: There is no significant difference in VO₂Max values and the changes of post-exercise blood pressure between two groups.

Keywords: Oxygenated water, the value of maximal oxygen consumption (VO₂Max), blood pressure, cooper test.

PENDAHULUAN

Air minum beroksigen diyakini mempunyai banyak manfaat salah satunya adalah dapat meningkatkan ketahanan dan pemulihan kardio-respirasi selama latihan fisik. Hal ini dikarenakan air minum yang mengandung oksigen sekitar 7-10 kali lebih banyak dari air minum biasa dapat meningkatkan pasokan oksigen tubuh selama latihan fisik. Sehingga diharapkan kekurangan oksigen pasca latihan fisik dapat digantikan oleh oksigen yang diabsorpsi lewat usus.¹

Saat melakukan aktivitas fisik, tubuh akan membutuhkan banyak oksigen yang digunakan untuk proses pembentukan energi. Secara garis besar pembentukan energi dalam tubuh dibagi menjadi dua proses yaitu secara aerobik dan anaerobik.^{2,3}

Ketika tubuh melakukan aktivitas fisik maka sistem yang paling terpengaruh adalah sistem kardio-respirasi. Hal ini dikarenakan pada waktu latihan fisik yang cukup keras akan terjadi kenaikan tekanan darah, frekuensi jantung, curah jantung, dan aliran darah. Selain itu peningkatan metabolisme yang menghasilkan CO₂ dan ion H⁺ dalam otot akan memacu sistem pernapasan sehingga pernapasan menjadi cepat dan dalam.⁴

Pada saat melakukan aktivitas fisik tertentu berkaitan dengan kelompok otot besar dalam jangka waktu tertentu maka diperlukan daya tahan jantung dan paru yang baik. Selain itu juga dibutuhkan sistem sirkulasi yang baik pula guna mencukupi kebutuhan oksigen dan nutrisi dari sel. Untuk menilai daya tahan jantung dan paru, digunakan cara pengukuran konsumsi oksigen maksimal (VO₂Max) sedangkan untuk menilai respon kardiovaskuler ialah dengan tekanan darah arteri.⁵⁻⁸

Pada penelitian terdahulu didapatkan perbedaan saturasi oksigen antara air beroksigen dengan air minum biasa sebelum latihan fisik yaitu 91,3% dibanding 87,3%, tetapi hal ini masih belum terbukti kebenarannya jika dengan mengkonsumsi air minum beroksigen dapat meningkatkan daya tahan kardio-respirasi karena jumlah oksigen yang didapat dari mengkonsumsi air beroksigen hanya memberikan jumlah oksigen yang sedikit dibandingkan dengan jumlah oksigen yang didapat dari pernapasan saat latihan fisik.^{9,10}

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan *parallel group pre and post design*. Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro pada bulan Mei sampai Juni 2014. Responden dipilih dengan cara *simple random* sampling. Subjek penelitian adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang diukur Volume Oksigen Maksimalnya ($VO_2\text{Max}$) dan tekanan darah sebelum melakukan latihan fisik dan sesudah melakukan latihan fisik pada menit ke 0, 3, dan 6.

Pada penelitian ini didapatkan 38 mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro sebagai subjek penelitian. Kemudian dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok kontrol merupakan subjek penelitian yang meminum air minum biasa sedangkan kelompok perlakuan merupakan subjek penelitian yang meminum air minum beroksigen.

Kriteria inklusinya adalah laki laki berusia 20-25 tahun, memiliki indeks massa tubuh normal ($18,50 - 24,99 \text{ kg/m}^2$), makan maksimal 2 jam sebelum penelitian, dan olahraga maksimal 3 kali seminggu, sedangkan kriteria eksklusi adalah menolak menjadi subjek penelitian dan memiliki riwayat penyakit respirasi, kardiovaskuler, dan ginjal. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis air minum, yaitu air minum beroksigen dan air minum biasa dengan variabel terikat adalah $VO_2\text{Max}$ dan tekanan darah. Analisis data dilakukan menggunakan uji-T tidak berpasangan dan uji *Mann-Whitney*.

HASIL

Karakteristik subjek penelitian

Penelitian ini melibatkan 38 mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang memenuhi kriteria penelitian. Karakteristik subjek penelitian ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian (n=38)

Karakteristik	Kelompok perlakuan	Kelompok kontrol	P
	(n=19) Rerata ± SB (min-maks)	(n=19) Rerata ± SB (min-maks)	
Umur (tahun)	21,58 ± 0,607 (21-23)	21,42 ± 0,607 (21-23)	0,4*
Berat badan (kg)	61,74 ± 7,880 (45-76)	60,84 ± 6,992 (52-78)	0,6 [#]
Tinggi badan (m)	1,689 ± 0,075 (1,50-1,85)	1,690 ± 0,048 (1,62-1,78)	1,0 [#]
IMT (kg/m ²)	21,61 ± 2,137 (18,1-24,8)	21,28 ± 1,990 (18,6-24,5)	0,6*

*Independent samples t test

[#]Mann-Whitney

SB = Simpangan Baku

n = Jumlah subjek penelitian

IMT=indeks massa tubuh

Tabel 2. Hasil pengukuran tekanan darah sebelum latihan fisik

Tekanan darah	Tekanan darah	Tekanan darah	P
	kelompok perlakuan Rerata ± SB (min-maks)	kelompok kontrol Rerata ± SB (min-maks)	
Tekanan sistolik sebelum latihan fisik (mmHg)	114,26 ± 6,505 (97-123)	116,16 ± 10,156 (99-137)	0,5*
Tekanan diastolik sebelum latihan fisik (mmHg)	73,05 ± 7,299 (60-87)	76,11 ± 7,622 (60-90)	0,2*

*Independent Samples t Test

SB = Simpangan Baku

Tabel 2 memperlihatkan rerata tekanan sistolik dan rerata tekanan diastolik kelompok kontrol sedikit lebih tinggi dibanding dengan kelompok perlakuan, akan tetapi hal tersebut tidak bermakna dengan ditunjukkan dengan nilai p untuk tekanan sistolik sebelum latihan fisik adalah 0,5 dan nilai p untuk tekanan diastolik sebelum latihan fisik adalah 0,2.

Jarak tempuh

Tabel 3. Jarak tempuh

Jarak tempuh	Kelompok perlakuan	Kelompok kontrol	P
	Rerata ± SB (min-maks)	Rerata ± SB (min-maks)	
Jarak (m)	1994,21 ± 349,799 (1500-2540)	2054,21 ± 224,730 (1600-2550)	0,5*

*Independent Samples t Test

SB = Simpangan Baku

Tabel 3 menunjukkan rerata jarak tempuh antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol tidak bermakna ($p=0,5$) walaupun jarak tempuh kelompok kontrol sedikit lebih jauh dari kelompok perlakuan.

Hasil penelitian nilai VO_2 Max

Dari hasil penelitian didapatkan perbedaan mengenai nilai VO_2 Max pada kelompok yang diberi air minum beroksigen dan kelompok yang diberi air minum biasa.

Tabel 4. Hasil pengukuran nilai VO_2 Max

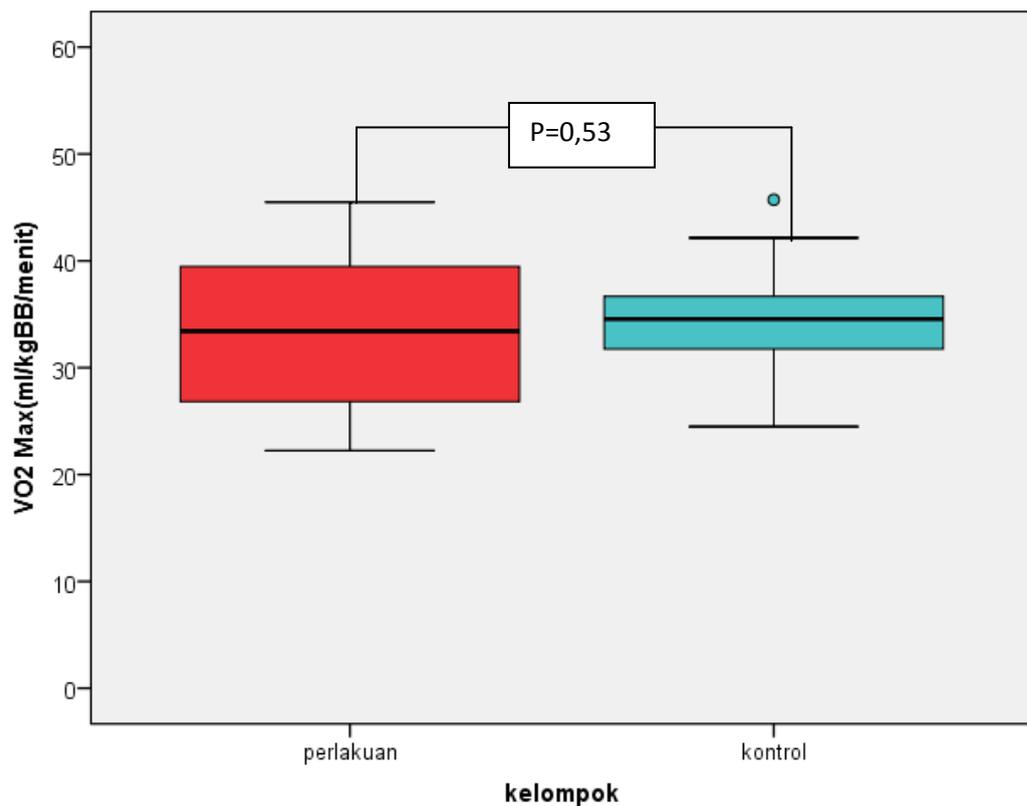
Karakteristik	Kelompok perlakuan	Kelompok kontrol	P
	Rerata ± SB (min-maks)	Rerata ± SB (min-maks)	
VO_2 Max (ml/kgBB/menit)	33,30 ± 7,820 (22,25-45,50)	34,64 ± 5,024 (24,48-45,72)	0,53*

*Independent Samples t Test

SB = Simpangan Baku

Dari tabel di atas dapat terlihat bahwa rerata nilai $VO_2\text{Max}$ kelompok kontrol sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan, tetapi perbedaan tersebut tidak bermakna ($p=0,53$)

Adapun perbedaan nilai $VO_2\text{Max}$ tersebut dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Diagram Boxplot nilai $VO_2\text{Max}$ pada kelompok air minum beroksigen dan kelompok air minum biasa.

Penurunan tekanan darah setelah latihan fisik

Perubahan tekanan darah dapat dilihat pada tabel 5

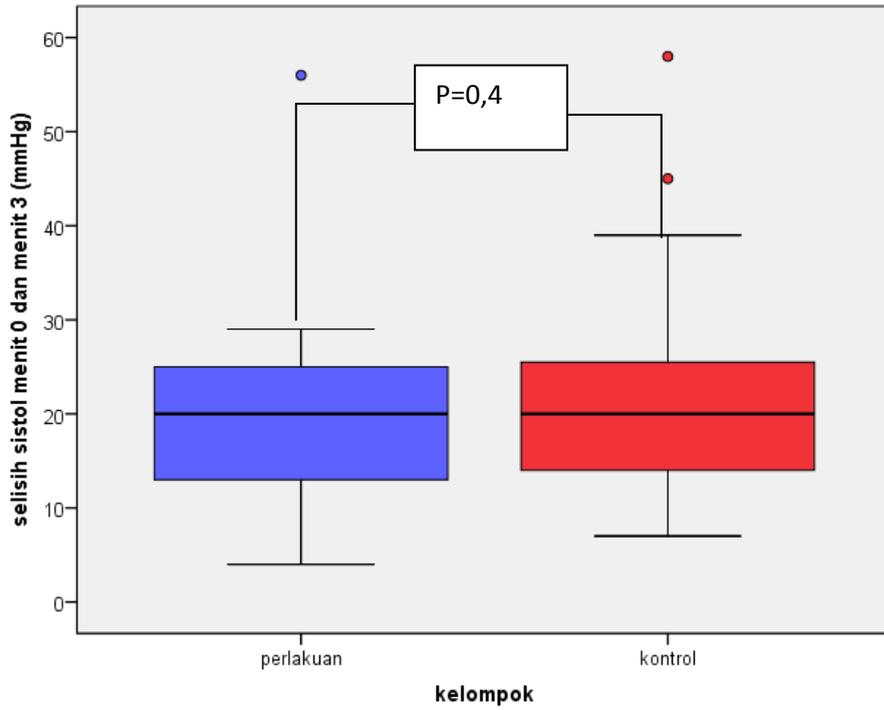
Penurunan tekanan darah	Kelompok perlakuan Rerata \pm SB (min-maks)	Kelompok kontrol Rerata \pm SB (min-maks)	P
Penurunan tekanan sistolik menit 0 dan 3 (mmHg)	19,63 \pm 11,456 (4-56)	22,79 \pm 13,138 (7-58)	0,4*
Penurunan tekanan sistolik menit 3 dan 6 (mmHg)	8,47 \pm 5,114 (1-20)	8,53 \pm 8,402 (-11-20)	1,0*
Penurunan tekanan diastolik menit 0 dan 3 (mmHg)	4 \pm 16,038 (-30-36)	11,95 \pm 15,200 (-10-43)	0,1*
Penurunan tekanan diastolik menit 3 dan 6 (mmHg)	2,32 \pm 10,546 (-20-19)	0,42 \pm 13,040 (-28-22)	0,6*

*Independent Samples t Test

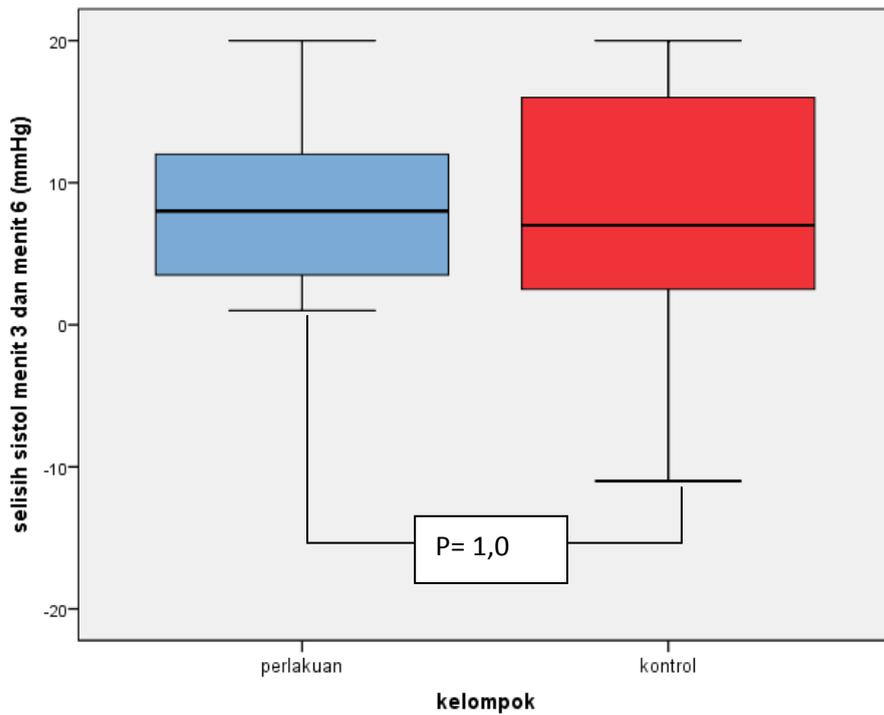
SB = Simpangan Baku

Tabel 5 menunjukkan tidak ada perbedaan rerata yang bermakna pada penurunan tekanan sistolik maupun diastolik antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Hal ini dapat dilihat dari nilai p untuk penurunan tekanan sistolik menit 0 dan 3 adalah 0,4, nilai p untuk penurunan tekanan sistolik menit 3 dan 6 adalah 1,0, penurunan tekanan diastolik menit 0 dan 3 adalah 0,1, dan penurunan tekanan diastolik menit 3 dan 6 adalah 0,6.

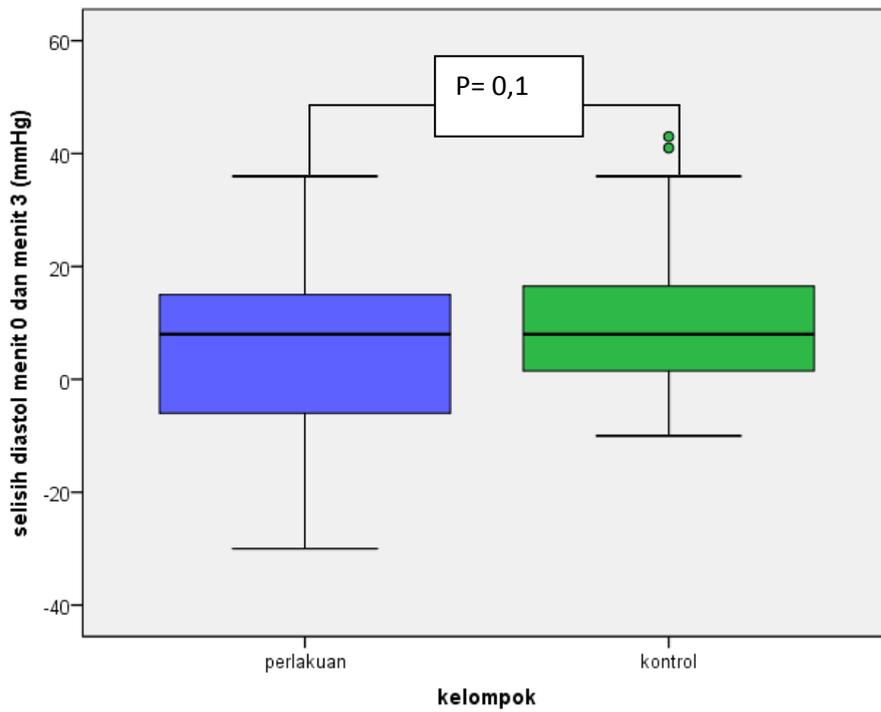
Adapun penurunan tekanan darah dapat dilihat pada gambar



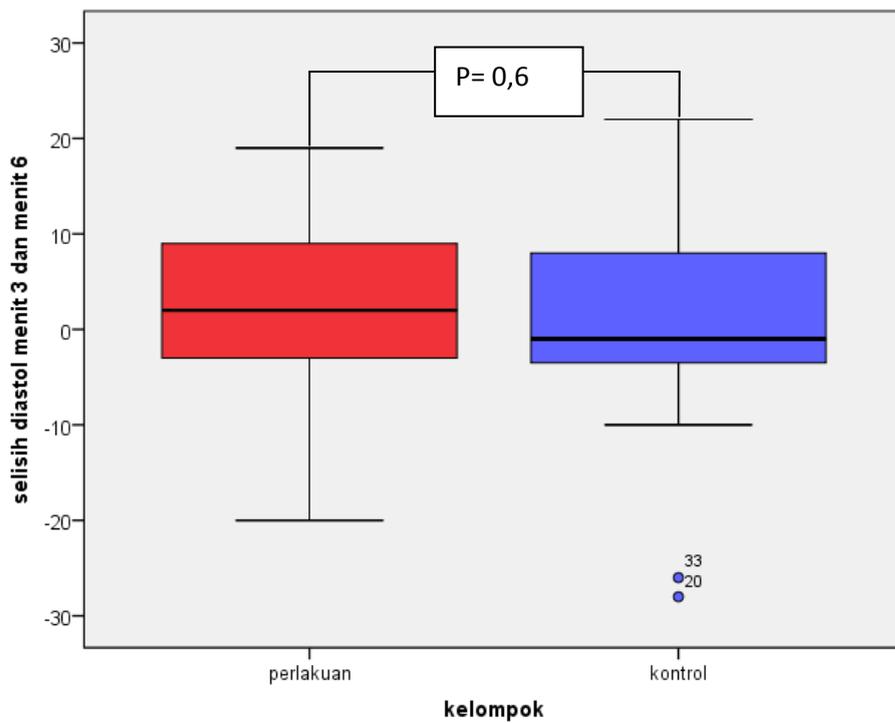
Gambar 2. Penurunan tekanan sistolik menit 0 dan 3



Gambar 3. Penurunan tekanan sistolik menit 3 dan 6



Gambar 4. Penurunan tekanan diastolik menit 0 dan 3



Gambar 5. Penurunan tekanan diastolik menit 3 dan 6

PEMBAHASAN

Nilai Volume Oksigen Maksimal

Tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik terhadap variabel yang diteliti, yaitu VO_2Max dan penurunan tekanan darah baik pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol. Hal ini mungkin disebabkan karena daya larut oksigen ke dalam air sangat rendah dan belum diketahui apakah kandungan oksigen di dalam air dapat diabsorpsi ke dalam saluran cerna..

Volume oksigen maksimal ditentukan oleh sistem respirasi dan sistem kardiovaskuler yang mengirimkan oksigen ke otot rangka yang mengalami kontraksi serta kemampuan otot dalam mengkonsumsi oksigen. Pengukuran volume oksigen maksimal biasanya untuk menilai ketahanan latihan fisik dimana volume oksigen maksimal dapat dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, kebiasaan latihan fisik, hereditas, dan status klinis.

Dari segi umur nilai puncak VO_2Max dicapai kurang lebih pada usia 18-20 tahun pada kedua jenis kelamin. Secara umum kemampuan aerobik turun secara perlahan setelah usia 25 tahun sehingga akan menurunkan juga nilai puncak VO_2Max .^{15,16} VO_2Max juga dapat ditingkatkan dengan cara latihan fisik.. Namun, VO_2Max ini tidak terpaku pada nilai tertentu, tetapi dapat berubah sesuai dengan derajat aktivitas fisik.^{15,16}

Batas untuk mengembangkan kapasitas kebugaran terkait juga dengan genetik. Seseorang mungkin saja mempunyai potensi yang lebih besar dari orang lain untuk mengkonsumsi oksigen yang lebih tinggi, mempunyai kapasitas paru yang lebih besar, menyuplai hemoglobin dan sel darah merah yang lebih banyak, dan mempunyai suplai pembuluh kapiler yang lebih baik terhadap otot sehingga nilai VO_2Max nya akan lebih tinggi.^{15,16}

Selain umur, jenis kegiatan fisik, dan hereditas VO_2Max juga dipengaruhi oleh perbedaan komposisi tubuh seseorang sehingga menyebabkan konsumsi oksigen yang berbeda. Otot yang kuat akan memiliki VO_2Max lebih tinggi dibandingkan tubuh yang memiliki kandungan lemak yang lebih banyak.¹⁶

Pengaruh Minuman Beroksigen Terhadap Latihan Fisik

Selama latihan fisik perubahan yang terjadi pada sistem kardiovaskuler dibagi menjadi dua, yaitu pada jantung dan sistem sirkulasi. Perubahan pada jantung terdiri dari peningkatan denyut jantung, peningkatan *cardiac output*, dan peningkatan aliran darah koroner.¹² Peningkatan denyut jantung sesuai dengan beratnya latihan fisik. Selain itu, peningkatan denyut jantung juga dipengaruhi oleh sekresi adrenalin pada awal latihan fisik dan peningkatan suhu tubuh pada latihan fisik yang beranjut.^{13,14}

Peningkatan hebat aliran darah di otot yang terjadi selama aktivitas otot rangka terutama disebabkan oleh pengaruh kimiawi yang bekerja secara langsung pada arteriol otot yang menyebabkan dilatasi. Salah satu faktor kimia yang paling penting adalah berkurangnya oksigen di jaringan otot. Kekurangan oksigen akan menyebabkan pelepasan berbagai zat vasodilator salah satunya adalah adenosin.¹²

Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian ini adalah cara yang digunakan untuk mengukur volume oksigen maksimal adalah menggunakan tes cooper dimana tes ini bukan tes yang sensitif untuk pengukuran volume oksigen maksimal seperti halnya dengan menggunakan ergometer sepeda. Air minum beroksigen yang dikonsumsi hanya 600 ml dimana jumlah ini belum diketahui akan menambah seberapa banyak oksigen tubuh.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap nilai VO_2Max dan penurunan tekanan darah pasca latihan fisik baik perubahan tekanan sistolik maupun diastolik pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol.

Saran

Sesuai dengan penelitian ini disarankan agar masyarakat memikirkan kembali untuk mengkonsumsi air minum beroksigen karena dari hasil penelitian didapatkan nilai VO_2Max yang tidak bermakna antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Perlu dilakukan penelitian dengan tes yang lebih sensitif seperti menggunakan ergometer sepeda untuk menilai pengaruh air minum beroksigen terhadap VO_2Max dan tekanan darah. Kemudian perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui seberapa banyak minuman beroksigen yang harus dikonsumsi supaya bisa meningkatkan performa tubuh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dr. Yosef Purwoko, M.Kes, Sp.PD dan dr. Hardian yang telah memberikan saran dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. dr. Tri Indah Winarni, PAK, M.Si.Med selaku ketua penguji dan dr. Gana Adyaksa, M.Si.Med selaku penguji, serta pihak-pihak lain yang telah membantu hingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pakdaman A. oxygen Enriched water and Oral Oxygen Therapy. German Copyright Low 1985:1-20.
2. Astran DO.Rodah LK. Performance on the bases ot Test 3ed. New York: McGaw Hill, 1986:354-358.
3. Mihardja L. Energi dan Zat Gizi yang Diperlukan pada Olahra Aerobik dan Anaerobik: Majalah Gizmindu, 2004:9-13.
4. Casiday R.Frey R. Blood,sweat and buffer:pH regulation during exercise: Washington University St.Louis, 2001.
5. Battinelli T. Aerobik and anaerobik conditioning. florida: CRC Press, 2000:77-87.

6. Kartawa H. penggunaan tes tes faal untuk menilai peningkatan kemampuan atlet. Semarang: Fakultas kedokteran Universitas Diponegoro, 2003:29-41.
7. Kusmana D. Olahraga untuk orang sehat dan penderita penyakit jantung, trias syok dan senam 10 menit. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 2006:3-28.
8. Utama HW. Hubungan kemampuan aerobik dan kondisi psikologis pada pelajar laki laki SMU negeri 1 Prabumulih. Palembang: Universitas Sriwijaya, 2005.
9. Drakhshan N. history of oxygen theraphies. German: universitat Dusseldorf, 1995.
10. Guyton AC.Hall JE. Sport Physiology, 11 ed. Piladelphia: Elsevier, 2007:1111-1123.
11. Jenkins A.Moreland M.Waddell TB.Fernhall B. effect of oxygenized water on percent oxygen saturation and performance during exercise. Med Sci Sport Axcer 2002;33(5).
12. Guyton AC.Hall JE. Textbook of medical physiology, 11 ed. piladelphia: elsevier, 2007:495-525,167-177,259-270.
13. Bamford J. Using heart rate as a tool to gauge exercise intensity, 1 ed, 1999:21-30.
14. Fletcher GF.Flipse TR. Exercise and the cardiovascular system acute hemodynamic,conditioning training the athletes heart,and sudden death. Dalam:Fuster V,Alexander RW,O'rourke RA, Penyunting. Hurst's the heart 10 ed. New York: McGaw Hill, 2001:2317-2319.
15. Fox SI.La Fleur KM.Van De Graaf KM. Muscular system. In: Noel K,editor. Synopsis of human anatomy and physiology. Iowa: Wm. C.Brown Publisher, 1997:186-187.
16. Kuntaraf KL.Kuntaraf J. Olahraga mempertinggi vitalitas paru paru. Dalam: Saerang EE,editor. Olahraga sumber kesehatan Bandung: Percetakan Advent Indonesia, 1992:34-37.