

PENGARUH PEMBERIAN MINUMAN BEROKSIGEN TERHADAP NILAI VO_2MAX

Oleh

Fajar Apollo Sinaga¹, Natanael Putragon Manalu¹

¹Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan

Email: natanaelmanalu@gmail.com

Abstrak

Kemampuan *aerobic* (VO_2max) adalah kemampuan olah daya *aerobic* terbesar yang dimiliki seseorang. Mereka yang mempunyai VO_2max yang tinggi dapat melakukan lebih banyak pekerjaan sebelum menjadi lelah, dibandingkan dengan mereka yang mempunyai VO_2max yang lebih rendah. Air minum penambah oksigen termasuk ke dalam jenis air minum dalam kemasan yang didalamnya ditambahkan oksigen terlarut sehingga mengandung jumlah oksigen yang jumlahnya lebih banyak dibandingkan dengan air minum biasa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian minuman beroksigen terhadap nilai VO_2max . Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 16 dan 20 Mei di halaman Stadion Universitas Negeri Medan Jl. Willem Iskandar, Psr V Sumatera Utara. Sampel dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Angkatan 2013 yang berjenis kelamin laki-laki Jurusan Ilmu Keolahragaan FIK-UNIMED yaitu sebanyak 10 orang. Metodologi penelitian yang digunakan adalah *Randomized Pretest-Posttest Group Design*. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji paramaterik yaitu uji t berpasangan dan uji t tidak berpasangan dengan menggunakan program SPSS. Hasil penelitian diperoleh nilai rata-rata VO_2max pada pre tes kelompok eksperimen dengan rata-rata sebesar 35,7 dan hasil *post test* diperoleh hasil dengan rata-rata sebesar 35,9 atau terjadi peningkatan sebesar 0,2. Sedangkan pada kelompok kontrol pre tes diperoleh nilai VO_2max dengan rata-rata sebesar 34,9 dan hasil pos tes diperoleh rata-rata sebesar 35,1 atau terjadi peningkatan sebesar 0,2. Hasil uji-t tidak berpasangan diperoleh hasil p : 0,4549 ($> 0,05$) yang berarti tidak ada pengaruh yang signifikan. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa tidak terdapat pengaruh pemberian minuman beroksigen terhadap nilai VO_2max Mahasiswa IKOR stambuk 2013 FIK-UNIMED.

Kata Kunci: Minuman Beroksigen, VO_2max , *Bleep Test*

A. PENDAHULUAN

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Fungsi komponen ini tidak akan dapat digantikan oleh senyawa lainnya. Satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen dengan bentuk V. Molekul air yang satu dengan molekul air lainnya bergabung dengan satu ikatan hidrogen, yaitu antara atom H molekul air satu dengan atom O dari molekul air yang lain (Parker, 2003). Menurut Lehninger (1982),

air dan produk *ionisasinya* (ion H^+ dan OH^-) sangat mempengaruhi sifat berbagai komponen penting sel, seperti enzim, asam nukleat, protein, dan lipid.

Air diketahui memiliki fungsi untuk proses transportasi mineral, vitamin, protein dan zat gizi lainnya keseluruh tubuh yang menyebabkan tubuh seorang individu menjadi lebih sehat. Air minum saat ini tidak hanya terbatas pada satu jenis saja. Seiring perkembangan zaman maka minuman memiliki banyak variasi yang dapat menjadi pilihan bagi masyarakat dalam mengkonsumsi minuman untuk menghilangkan rasa haus. Salah satu jenis minuman yang ada saat ini adalah minuman beroksigen.

Oksigen merupakan elemen paling vital di dunia karena tidak akan ada kehidupan tanpa keberadaan oksigen. Keberadaan elemen tersebut memproduksi setidaknya 90% dari energi hidup yang ada. Menurut Thomas (2005), oksigen ditemukan pertama kali pada awal abad ke-18, tepatnya pada tahun 1773 oleh ilmuwan kimia berkebangsaan Swedia Karl Scheele dan Joseph Priestley yang berkebangsaan Inggris. Menurut Oxtoby *et. al.* (2007) molekul oksigen adalah salah satu dari komponen utama penyusun udara. Kandungan oksigen di udara atau atmosfer sekitar 21% yang berbentuk molekul diatomik (O_2). Sedangkan jika di atas lapisan permukaan atmosfer oksigen dapat ditemukan dalam bentuk molekul monoatomik (O) dan triatomik (O_3).

Oksigen yang terdapat di dalam minuman beroksigen dimasukkan ke dalam air lewat suatu proses dengan menggunakan tekanan. Seperti halnya ketika membuat minuman *berkarbonasi* (minuman ringan) yaitu dengan memompakan CO_2 ke dalam air. Oksigen yang diserap melalui membran usus halus dan usus besar dapat meningkatkan imunitas dan memperbaiki sistem sirkulasi dalam tubuh seseorang yang meminumnya. Fungsi lain oksigen juga akan melekat pada butir-butir darah merah yang kemudian masuk ke dalam sel-sel tubuh manusia. Oksigen juga diperlukan oleh sel untuk mengubah glukosa menjadi energi dalam proses metabolisme yang dibutuhkan untuk melakukan berbagai aktivitas, seperti aktivitas fisik, penyerapan makanan, membangun kekebalan tubuh, pemulihan kondisi tubuh, juga penghancuran beberapa racun sisa metabolisme.

Minuman beroksigen atau yang sering disebut dengan minuman “*super oxygenated*” diketahui memiliki kandungan oksigen yang lebih besar dibandingkan dengan minuman biasanya yaitu sekitar 7-10 kali lebih banyak. Air minum beroksigen

.....
dalam dunia olahraga diyakini dapat meningkatkan kapasitas oksigen yang dibawa oleh darah. Peningkatan stamina fisik dan peningkatan kapasitas oksigen terjadi apabila ketahanan *kardio-respirasi* pada tubuh berlangsung dengan baik.

Daya tahan *kardio-respirasi* (VO_2Max) adalah kesanggupan sistem jantung, paru dan pembuluh darah untuk berfungsi secara optimal pada keadaan istirahat dan kerja dalam mengambil oksigen dan menyalurkannya ke jaringan yang aktif sehingga dapat digunakan pada proses metabolisme tubuh (DepKes, 1999). Kemampuan *aerobic* (VO_2max) adalah kemampuan olah daya *aerobic* terbesar yang dimiliki seseorang. Hal ini ditentukan oleh jumlah zat asam (O_2) yang paling banyak dapat dipasok oleh jantung, pernapasan, dan *hemo-hidro-limpatik* atau transport O_2 , CO_2 dan nutrisi pada setiap menit (Karpovich, dalam Santoso, 1992). Menurut Devies (dalam Joesoef, 1988) yang dimaksud dengan VO_2max adalah derajat metabolisme *aerob* maksimum dalam aktivitas fisik dinamis yang dapat dicapai seseorang. Sedangkan menurut Thoden (dalam Sukarman, 1992), yang dimaksud dengan VO_2max adalah: “Daya tangkap *aerobic* maksimal menggambarkan jumlah oksigen maksimum yang dikonsumsi per satuan waktu oleh seseorang selama latihan atau tes, dengan latihan yang makin lama makin berat sampai kelelahan, ukurannya disebut VO_2max . Sesuai pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa air minum beroksigen dapat meningkatkan ketahanan *kardio-respirasi*, walaupun hal ini masih sangat kontroversial.

Dewasa ini, air minum beroksigen semakin banyak kita temui di pasar bebas. Para produsen menjanjikan bahwa air minum tersebut memiliki beragam manfaat yang menyehatkan tubuh karena mengandung 7-10 kali jumlah oksigen yang lebih banyak dibandingkan dengan air minum biasa. Sehingga diharapkan tubuh yang mengalami *defisit* oksigen setelah berolahraga akan digantikan oleh oksigen yang telah mengalami *absorpsi* di dalam usus. 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.

Penelitian oleh Marieb dan Hoehn 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 yang melaporkan bahwa penggunaan oksigen saat sedang latihan dan setelah latihan sangat membantu kondisi tubuh yang sedang kekurangan oksigen.

Hal tersebut di atas belum jelas terbukti kebenarannya, dikarenakan oksigen yang mengalami absorpsi melalui sistem gastrointestinal hanya memberikan kandungan jumlah oksigen yang sedikit daripada jumlah oksigen yang didapat dari sistem pernafasan. Penelitian tentang pengaruh minuman beroksigen terhadap nilai VO_2max perlu dilakukan untuk meneliti lebih lanjut mengenai manfaat yang diberikan oleh air minum beroksigen yang disebutkan dapat mengembalikan stamina fisik dan dapat meningkatkan kapasitas oksigen yang dibawa oleh darah.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Stadion Universitas Negeri Medan Jl. Willem Iskandar, Psr V Sumatera Utara, pada tanggal 16 dan 20 Mei 2017. Subyek penelitian berjumlah 10 orang mahasiswa Jurusan Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Medan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan menggunakan rancangan "*Randomized Pretest-Posttest Group Design*". Prosedurnya adalah sampel akan dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok eksperimen (yang diberikan minuman beroksigen sebanyak 400cc) dan kelompok kontrol (diberikan minuman air mineral biasa). Untuk mengukur/ menghitung nilai VO_2max sebelum dan sesudah pemberian minuman beroksigen menggunakan *bleep test*.

Data yang telah dikumpulkan dari *pre-test* dan *post-test* dianalisis dengan menggunakan statistik:

1. Uji homogenitas
2. Uji normalitas
3. Uji t

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dilihat rata-rata kemampuan VO_2max sebelum dan sesudah diberikan minuman beroksigen dan minuman air mineral dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 1.

Rangkuman Hasil Analisis Data *Pre-Test* Dan *Post-Test* Kelompok Eksperimen

NO	NAMA SAMPEL	PRE- TEST	POST-TEST
1	Doni Alpian Capah	35,7	35,7
2	Leonardo Silitonga	34,7	34,7
3	Rikardo T Nababan	36	36,4
4	Simon Eduardo Sihite	35,7	36
5	Supriadi Situmeang	36,4	36,8

Tabel 2.

Rangkuman Hasil Analisis Data *Pre-Test* Dan *Post-Test* Kelompok Kontrol

NO	NAMA SAMPEL	PRE- TEST	POST-TEST
1	Dedy Bahari	35,4	35,7
2	Joko Dermawan	34,7	34,7
3	Mariono Sibagariang	35,4	35,4
4	Urat Purnama Sipahutar	34,3	34,7
5	Thariq Hafiz	35	35,4

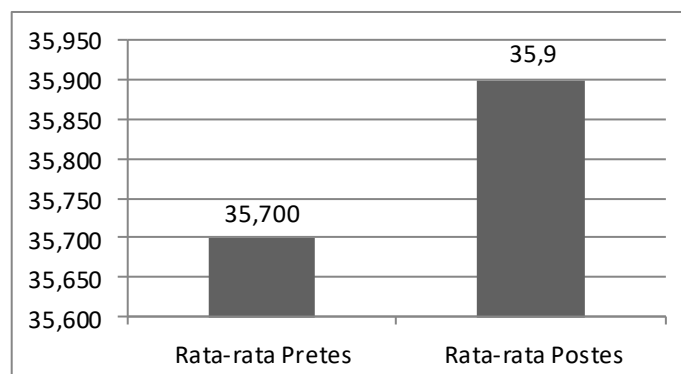
Tabel 3.

Data Deskriptif Kemampuan VO_{2max} Berdasarkan Sebelum Dan Sesudah Pemberian Minuman Beroksigen Dan Minuman Air Mineral Pada *Bleep Test*.

No	Kelompok	Pre tes		Post tes	
		Rata-rata	Standar Deviasi	Rata-rata	Standar Deviasi
1	Minuman Beroksigen	35,7	0,6284	35,9	0,7981
2	Air mineral	34,9	0,4722	35,1	0,4549

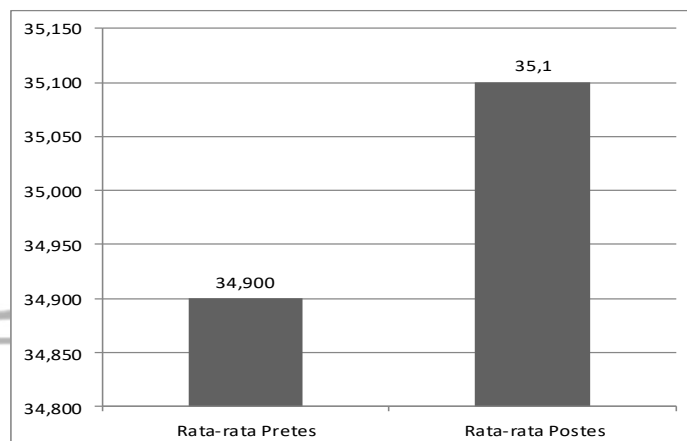
a. Kelompok Eksperimen

Hasil pemeriksaan kemampuan VO_{2max} pada saat *pre test* menunjukkan nilai rata-rata kemampuan VO_{2max} sebesar 35,7 dan standar deviasi sebesar 0,6284. Setelah pemberian minuman beroksigen pada sampel kemampuan VO_{2max} pada saat *post test* dengan rata-rata sebesar 35,9 dan standar deviasi sebesar 0,7981.

Gambar 1. Histogram Rata-Rata Kemampuan VO_{2max} Kelompok Eksperimen

b. Kelompok Kontrol

Hasil pemeriksaan kemampuan VO_2max pada saat *pre test* menunjukkan nilai rata-rata kemampuan VO_2max sebesar 34,9 dan standar deviasi sebesar 0,4722. Setelah pemberian minuman air mineral pada sampel kemampuan VO_2max pada saat *post test* dengan rata-rata sebesar 35,1 dan standar deviasi sebesar 0,4549.

Gambar 2. Histogram Rata-Rata Kemampuan VO_2max Kelompok Kontrol

Uji Normalitas

Tabel 4.
Hasil Uji Normalitas

Kelompok		Hasil Sig. (Shapiro Wilk)	Kriteria Normal	Keterangan
eksperimen	<i>Pre test</i>	0,497	p > 0,05	Normal
	<i>Post test</i>	0,814		Normal
Kontrol	<i>Pre test</i>	0,457		Normal
	<i>Post test</i>	0,163		Normal

Pada tabel 4, maka hasil uji normalitas dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki $p > 0,05$. Karena nilai probabilitas (p) lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$) maka data kedua kelompok pemulihan berdistribusi “normal”.

Uji Homogenitas

Tabel 5.
Hasil Uji Homogenitas

Data	Hasil sig.	Kriteria Homogen	Kesimpulan
Pre tes	0,889	p > 0,05	Homogen
Post tes	0,411	p > 0,05	Homogen

Pada tabel 5 dapat dilihat *Significancy Test Homogeneity of Variances* menunjukkan angka probabilitas ($p > 0,05$), maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kedua kelompok mempunyai varian yang sama atau “Homogen”.

Pengujian Hipotesis

Tabel 6.

Perbedaan Nilai VO_2max Pretes Dan Postes Kelompok Kontrol Dan Eksperimen

Kelompok		Rerata \pm SD	Nilai p	Keterangan
Kontrol	Pre test	34,9 \pm 0,4722	0,074	Tidak Signifikan
	Post test	35,1 \pm 0,4549		
Eksperimen	Pre test	35,7 \pm 0,6284	0,074	Tidak Signifikan
	Post test	35,9 \pm 0,7981		
Uji t berpasangan				

Dari tabel 6 adalah hasil uji-t berpasangan antara data pre-test dan post test kadar asam laktat pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dapat dilihat pada kelompok eksperimen diperoleh nilai *significancy* 0,074 ($p < 0,05$) yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna (tidak signifikan) dari nilai VO_2max antara pre-test dan post-test.

Sedangkan dari kelompok kontrol dapat dilihat nilai *significancy* 0,074 ($p > 0,05$) yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna (tidak signifikan) dari nilai VO_2max antara *pre-test* dan *post-test*.

Tabel 7.

Perbedaan Nilai VO_2max Post Tes Antara Minuman Beroksigen Dan Minuman Mineral

Kelompok		Rerata \pm SD	Nilai p	Keterangan
Post test	Kontrol	35,1 \pm 0,4549	0.109	Signifikan
	Eksperimen	35,9 \pm 0,7981		
Uji t tidak berpasangan				

Pada tabel 7 dapat dilihat bahwa dari hasil uji t independent (uji t tidak berpasangan) diperoleh rata-rata kenaikan nilai VO_2max setelah pemberian minuman beroksigen dan minuman air mineral didapatkan bahwa VO_2max kelompok kontrol diperoleh rata-rata sebesar 35,1 dengan standar deviasi 0,4549, sedangkan pada kelompok eksperimen diperoleh rata-rata sebesar 35,9 dengan standar deviasi 0,7981. Hasil uji statistik diperoleh nilai $p = 0,109$. Karena nilai $p > 0,05$ berarti dapat diambil kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna (signifikan) antara kenaikan nilai VO_2max Mahasiswa IKOR 2013 yang diberikan minuman beroksigen dengan minuman air mineral. Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara

.....
pemberian minuman beroksigen dengan minuman air mineral terhadap kenaikan nilai VO_{2max} Mahasiswa Ilmu Keolahragaan 2013 Universitas Negeri Medan.

Jika dilihat dari rata-rata nilai VO_{2max} kelompok pemberian minuman beroksigen, diketahui bahwa sebelum dilakukan tes nilai VO_{2max} diperoleh rata-rata 35,7 dan setelah diberikan minuman beroksigen dan dilakukan tes terdapat kenaikan nilai VO_{2max} menjadi 35,9 atau terjadi kenaikan nilai VO_{2max} sebesar 0,2. Sedangkan pada kelompok pemberian minuman air mineral diketahui bahwa sebelum dilakukan tes nilai VO_{2max} diperoleh rata-rata 34,9, setelah diberikan minuman air mineral dan dilakukan tes terdapat kenaikan nilai VO_{2max} menjadi 35,1 atau terjadi kenaikan nilai VO_{2max} sebesar 0,2. Hasil tersebut membuktikan bahwa pemberian minuman beroksigen tidak berpengaruh untuk meningkatkan nilai VO_{2max} Mahasiswa IKOR 2013.

2. PEMBAHASAN PENELITIAN

Uji t tidak berpasangan menyatakan tidak terdapat pengaruh signifikan dari “pemberian minuman beroksigen terhadap nilai VO_{2max} setelah melakukan lari *bleep test* pada Mahasiswa IKOR 2013 Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Medan yang dimana dari hasil analisis data tersebut diperoleh hasil sebesar $0,109 > 0,05$. Dari hasil penelitian dan hasil analisis data dapat disimpulkan tidak terdapat pengaruh signifikan pemberian minuman beroksigen terhadap nilai VO_{2max} setelah melakukan *bleep test* pada Mahasiswa IKOR 2013 Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Medan.

Penelitian tentang pengaruh minuman beroksigen terhadap uji fungsi paru sejauh ini belum diketahui. Sedangkan pengaruh minuman beroksigen terhadap performa fisik itu pernah dilakukan. Pada penelitian ini dilakukan penelitian tentang pengaruh minuman beroksigen yang beredar dipasaran terhadap nilai VO_{2max} Mahasiswa Ilmu Keolahragaan stambuk 2013 Universitas Negeri Medan.

Beberapa penelitian yang berhubungan dengan mengkonsumsi minuman beroksigen terhadap latihan fisik sudah pernah dipublikasikan. Jenkins A dkk melaporkan dalam suatu penelitian dengan kesimpulan mengkonsumsi minuman beroksigen akan memperbaiki saturasi oksigen dan menyatakan minuman beroksigen lebih baik pada atlet yang terlatih. Young R melaporkan dalam suatu penelitian terhadap 8 atlet sepeda mendapatkan semua atlet bersepeda lebih cepat, produksi asam laktat yang

rendah, VO_{2max} yang lebih rendah dan frekuensi jantung lebih rendah pada kecepatan yang sama sebelum minum air beroksigen. Baker JD, Carey DG dan Beck BK melaporkan dalam suatu penelitian terhadap 8 orang atlet yang minum air beroksigen menyimpulkan terjadi peningkatan yang signifikan terhadap performa, kekuatan, daya tahan dan kecepatan. Tetapi pada penelitiannya Willmert N dkk menyimpulkan minuman beroksigen tidak memberikan pengaruh terhadap nilai VO_{2max} .

Robins M dan Glesson K melaporkan dalam suatu penelitian dengan kesimpulan pemberian oksigen pada latihan dapat meningkatkan daya tahan. Andreacci JL dkk melaporkan dalam suatu penelitian yang membandingkan konsumsi oksigen maksimal antara orang kulit hitam dan kulit putih (prepubertas dan pubertas) menyimpulkan tidak ada perbedaan di antara kedua kelompok. Dari kedua penelitian tersebut terlihat bahwa pemberian oksigen selama latihan fisik dapat meningkatkan daya tahan tubuh dan VO_{2max} tidak dipengaruhi oleh perbedaan warna kulit.

Pada penelitian ini tidak ada perbedaan dalam hal perubahan fungsi paru dan VO_{2max} antara kelompok yang minum minuman beroksigen dengan air minum mineral. Penelitian ini mungkin dapat menambah wawasan tentang minuman beroksigen. Dari penelitian ini bisa disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan antara mengkonsumsi minuman beroksigen dengan air minum mineral sebelum latihan fisik terhadap nilai VO_{2max} Mahasiswa Ilmu Keolahragaan stambuk 2013 Universitas Negeri Medan.

Pada hasil penelitian ini terdapat perbedaan tidak bermakna secara statistik antara nilai VO_{2Max} pada kelompok air minum beroksigen dengan kelompok air mineral. Hal ini dikarenakan peningkatan kandungan oksigen dalam tubuh hanya terjadi saat kita meningkatkan performa tubuh dengan cara melakukan aktivitas fisik bukan dengan mengkonsumsi air minum yang ditambah kandungan oksigen. Selain itu solubilitas oksigen di dalam air sangat rendah dan tidak diketahui apakah kandungan oksigen di dalam air minum dapat diabsorpsi menuju saluran gastrointestinal. Karena intestinum tidak memiliki fungsi pertukaran gas seperti paru-paru dan oksigen yang diabsorpsi melalui intestinum dapat diabaikan pengaruhnya secara sistemik. 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. Faktor lain yang menyebabkan penelitian ini tidak signifikan

adalah kurangnya keseriusan para sampel dalam melakukan tes, diperlukan pengawasan terhadap sampel agar sampel lebih serius melakukan tes dan melakukannya semaksimal mungkin. Dan menurut peneliti sampel juga dapat digantikan dengan atlet yang memiliki nilai VO_2max yang tinggi dan takaran minumannya juga ditambah.

Nilai VO_2Max sendiri berbeda pada tiap individu karena kondisi fisik seseorang mempengaruhi besarnya konsumsi oksigen maksimal. Sebagai contoh pada orang-orang yang *sedenter* memiliki nilai VO_2Max yang paling rendah, sedangkan pada *endurance* atlet memiliki nilai VO_2Max yang tertinggi. Hal tersebut dapat diartikan bahwa model dan intensitas latihan seseorang mempengaruhi hasil nilai VO_2Max ini. Perbedaan komposisi tubuh seseorang juga menyebabkan konsumsi oksigen yang berbeda. Tubuh yang memiliki kandungan lemak dengan presentase tinggi, mempunyai VO_2Max yang lebih rendah. Otot yang kuat akan memiliki VO_2Max lebih tinggi. Hereditas juga berpengaruh terhadap VO_2Max , seseorang mungkin saja mempunyai potensi yang lebih besar dari orang lain untuk mengkonsumsi oksigen yang lebih tinggi, dan mempunyai suplai pembuluh darah kapiler yang lebih baik terhadap otot-otot, mempunyai kapasitas paru-paru yang lebih besar, dapat mensuplai hemoglobin dan sel darah merah yang lebih banyak dan jantung yang lebih kuat.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan hasil analisis data tidak terdapat pengaruh signifikan pemberian minuman beroksigen setelah melakukan bleep test Mahasiswa Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Medan. Hal ini dibuktikan dengan pengujian hipotesis yang diperoleh dari Uji t tidak berpasang sebesar $0,109 > 0,05$.

Daftar Pustaka

- Astrand. P.O.; Rodahl. K. 1970. *Text book of Work Physiology*, Mc Graw. Hill Kogakusha, Ltd.; 388– 389.
- Bain, B.J. 2006. *Haemoglobin oopathy Diagnosis*, 2nd Edition. Blackwell Publishing Inc., Massachusetts.
- Belitz, H.D. dan Grosch, W. 1999. *Food Chemistry*, 2nd Edition. Springer-Verlag, Berlin.
- Billiar, T.R. dan Curran R.D. 1992. *Hepatocyte and Kupffer Cell Interactions*. CRC Press Inc., Florida.
- Brewer, J., Ramsbottom, R., & Williams, C. 1988. *Multistage fitness test: A progressive shuttle-run test for the prediction of maximum oxygen uptake*. Belconnen, ACT: Australian Coaching Council.

- Davies, A. dan Moores, C. 2003. *The Respiratory System*. Elsevier Science. Ltd. London.
- Depkes RI. 2005. *Petunjuk Teknis Pengukuran Kebugaran Jasmani*, DirJen Bina Kesehatan Masyarakat, Departemen Kesehatan Jakarta.
- Eagleson, M. 2008. *Concise Encyclopedia Chemistry*. Walter de Gruyter, Berlin and New York.
- Five, B. 2001. *The Detox Book*, 2nd Edition. Piccadilly Books Ltd., Colorado.
- Giriwidjoyo, YS. Santosa. 1992. *Manusia dan Olahraga: Kesehatan, Kebugaran Jasmani dan Olahraga*, Kerjasama ITB-FPOK IKIP Bandung. Penerbit ITB.Joesoef,
- Gurskaya, N.V. dan Ivanov, K.P. 1961. *Gaseous Equilibrium between Blood and the Lumen of the Intestine*. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine* vol. 50 (3):910-912.
- Guyton, A.C. dan Hall, J.E. 2006. *Textbook of Medical Physiology*, 10th Edition. W. B. Saunders Company, London.
- Harris, D. 2007. *Ensiklopedi Unsur-Unsur Kimia*. Edisi Kedua. Penerbit Kawan Pustaka, Jakarta.
- Johnson, L.R. dan Byrne, J.H. 2003. *Essential Medical Physiology*. Academic Press, California.
- Lehninger, A. 1982. *Dasar-Dasar Biokimia*. Terjemahan: Maggy Thenawijaya. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Levitzky, M.G. 2003. *Pulmonary Physiology*, 6th Edition. McGraw-Hill Companies Inc., Indiana.
- McIver, M.A., Redfields, A.C. dan Benedict, E.B. 1928. *Gaseous Exchange between the Blood and the Lumen of the Stomach and Intestines*. *American Journal of Physiology* vol. 76: 92-111.
- Mortimer, C.E. 1975. *Chemistry: A Conceptual Approach*, 3rd Edition. D. Van Nostrand Co., New York.
- Nestle, E., Wunderlich, A., dan Muessle-Kuegele, K. 2004. *In vivo Observation of Oxygen Supersaturated Water in Human Mouth and Stomach*. *Magnetic Resonance Imaging* vol. 22 (4): 551-556.
- Oxtoby, D.W., Gillis, H.P., Nachtrieb N.H., dan Campio, A. 2007. *Principles of Modern Chemistry*. Thomson Brooks/Cole Publisher, California.
- Parker, R. 2003. *Introduction to Food Science*. Delmar, Thomson Learning, Inc., New York.
- Ramsbottom et al. 1988. *A progressive shuttle run test to estimate maximal oxygen uptake*. *British Journal of Sports Medicine* 22: 141-5.
- Rhoades, R.A. dan Bell, D.R. 2009. *Medical Physiology*. Lippincott Williams & Wilkins, Maryland.
- Roach, R.C., Wagner, P.D., dan Hackett, P.H. 2001. *Hypoxia: From Genes to the Bed side*. Plenum Publisher, New York.
- Thomas, M. 2005. *Understanding the Element of the Periodic Table Oxygen*. The Rosen Publishing Group Inc., New York.
- Weissman, I.L., Hood L.E., dan Wood, W.B. 1978. *Essential Concepts in Immunology*. The Benjamin Cummings Publishing Co. Inc., California.
- Wong, N.H. dan Huang, B. 2004. *Comparative Study of the Indoor Air Quality of Naturally Ventilated and Air-Conditioned Bedrooms of Residential Buildings in Singapore*. *Building and Environment* 39: 1115-1123.