

Efektivitas Minuman Air Beroksigen terhadap Perubahan Kadar Hemoglobin Melalui Aktifitas Fisik

(Effect of Oxygenated Water Drink on Hemoglobin Levels Through Physical Activity)

Shobri Maulana Yulianto¹, Puji Setyaningsih², Danang Ari Santoso^{3,*}

¹Fakultas Olahraga Kesehatan Universitas PGRI Banyuwangi

*Email korespondensi: danangarisantoso@gmail.com

Abstract

Sport has a very important role for the health of the body and other organs. Sports activities can keep our bodies in good condition so that we stay healthy. Drinking water is needed to replace fluids that come out of our bodies after physical activity. The purpose of this study was to determine the effect of oxygenated drinks on hemoglobin levels during physical activity. Soccer players were divided into control and experimental groups. Players are given packaged oxygen drinks with an oxygen level of 100ppm. The average pretest data for the control and experimental groups were 15.81 g/dL and 16.22 g/dL, while the posttest results showed 15.89 g/dL and 16.47 g/dL. The results showed that the administration of oxygenated drinks had an effect on changes in hemoglobin levels.

Keywords: Oxygenated drinking water, Physical activity, Hemoglobin level

Abstrak

Olahraga mempunyai peranan yang sangat penting bagi kesehatan tubuh maupun organ tubuh lainnya. Aktivitas olahraga dapat menjaga kondisi tubuh kita agar tetap sehat. Air minum sangat dibutuhkan untuk menggantikan cairan yang keluar dari tubuh kita setelah beraktivitas fisik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh minuman beroksigen terhadap kadar hemoglobin saat aktivitas fisik. Pemain sepakbola dibagi menjadi kelompok control dan eksperimen. Pemain diberikan minuman beroksigen kemasan dengan kadar oksigen 100ppm. Rata-rata data *pretest* kelompok control dan eksperimen yaitu 15,81 g/dL dan 16,22 g/dL, sedangkan hasil *posttest* menunjukkan 15,89 g/dL dan 16,47 g/dL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian minuman beroksigen berpengaruh terhadap perubahan kadar hemoglobin.

Kata kunci: Air minum beroksigen, Aktivitas fisik, Kadar hemoglobin

I. Pendahuluan

Olahraga mempunyai peranan yang sangat penting untuk kesehatan tubuh dan juga bagian-bagian tubuh lainnya termasuk organ. Aktivitas berolahraga dapat menjaga kondisi tubuh kita agar tetap sehat. Selain berolahraga tubuh kita perlu asupan makanan dan minuman agar kesehatan tubuh kita tetap terjaga. Dalam ilmu kesehatan setiap sel membutuhkan oksigen untuk mengubah energi makanan dan minuman menjadi ATP (Adenosine Triphosphate) yang siap pakai [1]. Daya tahan kardiovaskuler atau daya tahan

paru dan jantung merupakan salah satu komponen dalam kebugaran jasmani. Kerja otot salah satunya juga dipengaruhi oleh kebugaran jasmani dimana oksigen yang telah diambil kemudian disalurkan kesemua jaringan otot yang sedang aktif secara merata, agar bisa dipergunakan dalam proses metabolisme. Daya tahan kardiovaskular merupakan salah satu elemen pokok kebugaran jasmani. Banyak faktor dapat mempengaruhi daya tahan kardiovaskuler, diantaranya sel darah merah (hemoglobin) [2].

Kadar hemoglobin yang mengalami penurunan bisa berakibat pada menurunnya daya tahan kardiovaskuler. Hemoglobin merupakan suatu protein pengangkut oksigen (O_2) yang mengandung zat besi (Fe). Struktur Molekul Hb terdiri dari globin, apoprotein dan empat gugus heme, suatu molekul organik dengan satu atom Fe. Kadar Hb dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, diantaranya adalah usia, jenis kelamin, asupan zat besi, keadaan demografis (tempal tinggal yaitu digunung ataupun dipantai), gaya hidup yang dijalani (sering meminum alkohol dan kafein), jenis makanan yang dikonsumsi serta penyakit kronis [3]. Nilai batas normal kadar HB yaitu untuk umur 5-11 tahun $< 11,5$ g/dl, umur 12-14 tahun ≤ 12 g/dl, sedangkan usia diatas 15 tahun untuk perempuan 12 - 16 g/dl dan laki-laki 13 - 18 g/dl [4]. Sementara itu, laki-laki berusia ≥ 15 tahun dianggap mengalami anemia bila kadar Hb $< 13,0$ g/dl dan wanita usia subur 15-49 tahun mengalami anemia bila kadar Hb $< 12,0$ g/dl. Berdasarkan teori pengukuran, saturasi oksigen sebanding dengan pengukuran kadar hemoglobin. Saturasi oksigen berfungsi untuk mengukur persentase oksigen yang di bawa oleh hemoglobin di dalam sel darah merah. Saturasi oksigen menunjukkan jumlah presentase oksigen yang mampu dibawa oleh hemoglobin [5]. Karena hemoglobin merupakan zat dalam sel darah merah yang berfungsi mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh dan memberikan warna merah pada sel darah merah. Hemoglobin merupakan protein kompleks yang mengikat zat besi (Fe) dan terdapat didalam sel darah merah. Fungsi utamanya adalah mengambil oksigen dari paru-paru keseluruhan tubuh dan menukarkannya dengan karbodioksida dari jaringan untuk dikeluarkan melalui paru-paru [6].

Oksigen sangat dibutuhkan setelah beraktifitas fisik, karena saat beraktifitas fisik tubuh memerlukan oksigen lebih dari biasa yang diperlukannya. Paru-paru akan memompa udara lebih cepat sehingga tubuh akan mengeluarkan keringat dan kehilangan banyak cairan. Air mineral sangat dibutuhkan untuk kita konsumsi setelah berolahraga. Karena untuk mengganti cairan yang dikeluarkan oleh tubuh kita setelah beraktifitas fisik. Sejalan dengan modernisasi, perkembangan dunia teknologi di Indonesia sangat berkembang pesat. Banyak gagasan-gagasan yang kemudian dijadikan sebuah usaha dalam menghadapi perkembangan di jaman modern sekarang ini. Contoh kecil dari perkembangan teknologi adalah pemasukan oksigen didalam kemasan botol air minum. Dan banyak kemajuan teknologi lainnya yang dikembangkan pada era sekarang.

Air minum beroksigen mempunyai berbagai macam manfaat. Salah satunya adalah dapat menambah oksigen dalam darah dan dapat meningkatkan ketahanan selama latihan fisik. Penyebabnya karena air minum dengan kandungan oksigen sekitar 7-10 kali lebih banyak dari air minum biasa dapat menambah suplai oksigen ke tubuh selama latihan fisik. Selain itu, air minum beroksigen juga dapat meningkatkan populasi bakteri probiotik. Seperti diketahui, Probiotik merupakan mikroflora usus yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh. Probiotik merupakan mikroorganisme yang hidup di usus manusia dan menghasilkan dampak yang baik untuk kesehatan manusia. Beberapa manfaat probiotik termasuk mempertahankan mikroflora usus agar tetap dalam jumlah yang seimbang, mencegah berkumpulnya bakteri pathogen (penyebab penyakit), dan melawan zat karsinogenik (penyebab kanker) [7].

Lahirnya produk air beroksigen karena air yang sehat dibutuhkan oleh manusia sebagai asupan minuman yang sehat, tidak hanya sekedar menghilangkan dahaga. Air

memiliki fungsi fisiologis yang sangat krusial untuk tubuh. Karena sekitar 75 persen tubuh manusia rata-rata berupa air [8]. Apabila air yang kita minum mempunyai kualitas yang baik maka kesehatan kita akan meningkat. Begitu juga jika kita mengkonsumsi air yang buruk maka kesehatan kita akan menurun. Tetapi sebelum munculnya minuman-minuman beroksigen, dahulu orang banyak mengkonsumsi air mineral. Air minum tersebut memiliki beragam manfaat yang menyehatkan. Air minum beroksigen dalam dunia olahraga berperan penting dalam membantu aktifitas fisik olahragawan. Air minum dengan kandungan oksigen lebih banyak dibanding dengan air minum pada umumnya, dapat menambah kadar oksigen dalam darah dan juga dapat meningkatkan ketahanan untuk pemulihan kardio-respirasi. Sehingga bermanfaat bagi tubuh kita terutama sehabis beraktifitas fisik [1].

Seseorang membutuhkan aktivitas fisik untuk menjaga kesehatan tubuhnya. Aktivitas fisik merupakan gerakan-gerakan tubuh yang dilakukan tubuh dengan menggunakan tenaga dan energi. Aktivitas fisik dapat dibagi menjadi tiga macam, yaitu aktivitas fisik intensitas ringan, intensitas sedang, dan intensitas berat [9]. Aktivitas fisik intensitas berat merupakan kegiatan yang dilakukan secara kontinyu hingga denyut nadi dan napas meningkat lebih dari biasanya. Salah satu contoh aktivitas fisik intensitas berat adalah permainan sepak bola. Dalam permainan sepak bola tubuh membutuhkan kekuatan dan energi untuk bergerak. Aktivitas fisik dikatakan intensitas berat apabila selama beraktifitas fisik tubuh mengeluarkan banyak keringat, denyut jantung dan frekuensi nafas sangat meningkat sampai dengan kehabisan nafas [10].

Keberadaan oksigen yang bisa larut dalam air minum mempunyai efek yang baik untuk kesehatan. Oksigen dalam air dapat menambah pasokan oksigen kesetiap sel tubuh, melarutkan zat gizi dan mendistribusikannya keseluruh tubuh [11]. Minuman beroksigen adalah air yang diberikan oksigen berkonsentrasi lebih besar daripada kadar oksigen yang terdapat dalam air secara alami. Air minum pada umumnya hanya memiliki kandungan 5-7 ppm oksigen, sedangkan pada air yang mengandung oksigen kadar oksigennya bisa sampai dengan 80- 130 ppm [12].

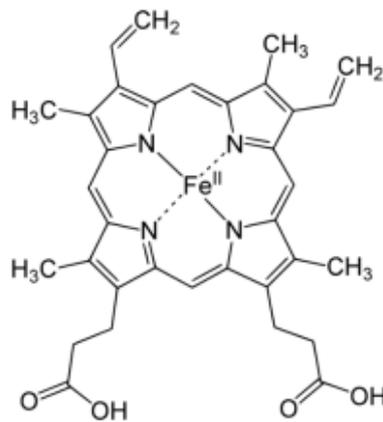
Secara umum prinsip pemrosesan produksi air minum yang mengandung oksigen mirip dengan pembuatan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Ada peningkatan dalam air minum yang mengandung oksigen, yang terlarut yang dimasukkan kedalam botol. Dalam pemrosesan awal terlebih dahulu dilakukan pemurnian air. Proses ini menerapkan sistem UFO (Ultraviolet, Filterisasi dan Ozonisasi) yang diintegrasikan dengan sistem RO Reverse Osmosis atau lebih sering disebut sebagai sistem UFO-RO yang berfungsi untuk membuang kontaminan-kontaminan dalam bentuk partikel kecil, misalnya bakteri, lemak, protein [13].

Kemudian dilanjutkan dengan tahap pemurnian dan injeksi O₂. Proses injeksi tersebut dilaksanakan dalam kondisi kedap udara, suhu rendah dan dengan tekanan tinggi. Ketahanan (endurance) yang dapat berpengaruh pada performa perlu untuk dikelola secara seksama agar ketika kita sedang berolahraga tidak mengalami kelelahan yang ekstrim [14]. Ketahanan atau daya tahan merupakan kemampuan tubuh untuk melakukan aktivitas olahraga dan tidak mengalami kelelahan yang signifikan walau dilakukan dalam waktu yang lama. Untuk memperbaiki ketahanan atau daya tahan saat berolahraga bisa dilakukan dengan latihan secara teratur, terencana, kontinyu dan makin hari makin besar bebannya, akan memperbaiki konsumsi oksigen maksimal dari 5% sampai 25% [15].

Hemoglobin adalah protein yang kaya akan zat besi yang mempunyai karakteristik afinitas (daya gabung) terhadap oksigen dan juga menghasilkan oxihemoglobin didalam sel darah merah dengan bantuan oksigen tersebut. Berdasarkan fungsi tersebut kemudian oksigen ditransportasikan mulai dari paru-paru ke berbagai jaringan yang ada ditubuh secara keseluruhan [16]. Hb ada didalam sel-sel darah merah dan berfungsi sebagai pigmen penghasil warna merah serta membawa oksigen dari paru-paru ke semua sel-sel

yang ada dalam tubuh secara keseluruhan. Semua individu setidaknya harus mempunyai 15 gram hemoglobin per 100 ml darah. Untuk mengukur hemoglobin bisa secara kimia dan jumlah Hb/100 ml darah bisa berfungsi sebagai indeks kapasitas pembawa oksigen dalam darah. Hemoglobin yang tidak cukup dapat mengakibatkan seseorang mengalami anemia, dengan menunjukkan beberapa gejala termasuk rasa lelah, sesak napas, pucat dan pusing. Namun hemoglobin yang berlebihan bisa menyebabkan darah menjadi kental yang bisa mengakibatkan stroke apabila kadarnya mencapai 18-19 gr/ml [17].

Hemoglobin merupakan jenis protein majemuk dengan kandungan unsur non protein yaitu heme yang ditemukan dalam sel darah merah dan yang menghasilkan warna merah pada darah yang mempunyai fungsi untuk melakukan pengaturan pertukaran oksigen dengan karbondioksida pada berbagai jaringan tubuh [18]. Hemoglobin merupakan protein globular (mempunyai bentuk menyerupai bola dan terlipat secara rapi) dan terdiri dari 4 subunit. Pada hemoglobin, setiap subunit terdiri dari grup heme. Dan untuk tiap grup heme yang terdiri dari atom zat besi yang membantu pengikatan molekul oksigen (O_2). Karena masing-masing hemoglobin protein hemoglobin terdiri dari 4 grup heme ia dapat menggabungkan 4 molekul oksigen. Zat besi pada heme ketika berada dalam tubuh, berkoordinasi dengan 4 nitrogen atom dari porphyrin dan atom nitrogen dari histidin asam amino residu pada hemoglobin protein. Dalam posisi ke enam disekitar zat besi dari heme terdapat O_2 pada saat protein hemoglobin teroksigenasi.



Gambar 1. Struktur hemoglobin [19]

Berdasarkan latar belakang ini maka diperlukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan pengaruh minuman air beroksigen terhadap kadar hemoglobin melalui aktivitas fisik sepak bola. Pentingnya hemoglobin pada tubuh sebagai pengikat oksigen dalam darah yang digunakan dalam proses pembakaran energi. Energi yang dihasilkan dapat digunakan dalam pelaksanaan dan aktivitas olahraga.

II. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (quasi eksperimen). Sedangkan jenis desain penelitian ini menggunakan desain pretest posttest control group design. Dalam desain ini peneliti harus membagi objek atau subjek yang akan diteliti menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen (kelompok yang mendapat perlakuan) dan kelompok kontrol (yang tidak mendapat perlakuan). Desain ini untuk mengetahui sebab akibat atau pengaruh dari suatu perlakuan yang dibuat oleh peneliti [20].

Pada pelaksanaan pengumpulan data, penulis melaksanakan tes awal terlebih dahulu pada sampel, atau biasa yang disebut dengan *pretest* mengenai kadar hemoglobin dengan alat Kit Easy Touch GCHb sebelum perlakuan (*treatment*). Kemudian diberikan perlakuan yaitu diberi air minum beroksigen kemasan dengan kadar oksigen sekitar 100 ppm sesudah aktivitas fisik permainan sepakbola. Sedangkan kelompok kontrol tidak diberi perlakuan hanya untuk membandingkan dengan kelompok eksperimen yaitu sebagai data dasar. Kelompok kontrol ini hanya diberikan perlakuan aktivitas fisik permainan sepak bola, tidak diberikan air minum beroksigen. Selanjutnya dilakukan tes akhir kadar Hb untuk mengetahui hasil dari *treatment* dan mengetahui pengaruh yang ditimbulkan dari *treatment* tersebut.



Gambar 1. Aktivitas Pengambilan data

III. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Sebelum diberikan perlakuan, seluruh responden melakukan pemeriksaan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan. Dan berikut data kadar hemoglobin kelompok kontrol sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan. Hasil pengambilan data kadar hemoglobin dapat ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar hemoglobin kelompok kontrol

No	Kadar Hemoglobin	
	Pretest	Posttest
1	16,8 g/dL	16,5 g/dL
2	17,1 g/dL	17,2 g/dL
3	15,8 g/dL	15,9 g/dL
4	16,7 g/dL	16,7 g/dL
5	15,5 g/dL	15,5 g/dL
6	14,8 g/dL	14,9 g/dL
7	16,2 g/dL	16,2 g/dL
8	15,6 g/dL	15,5 g/dL
9	16,1 g/dL	16,3 g/dL
10	14,4 g/dL	14,6 g/dL
11	15,7 g/dL	15,9 g/dL
12	15,1 g/dL	15,5 g/dL

Hasil pengambilan data sebelum diberikan perlakuan, seluruh responden melakukan pemeriksaan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan. Dan berikut data kadar hemoglobin kelompok eksperimen sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan. Hasil pengambilan data kadar hemoglobin dapat ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar hemoglobin kelompok eksperimen

No	Kadar Hemoglobin	
	Pretest	Posttest
1	16,9 g/dL	16,9 g/dL
2	17,5 g/dL	17,6 g/dL
3	14,1 g/dL	14,4 g/dL
4	16,1 g/dL	16,9 g/dL
5	15,9 g/dL	16,2 g/dL
6	16,3 g/dL	16,5 g/dL
7	17,2 g/dL	17,2 g/dL
8	16,7 g/dL	16,8 g/dL
9	15,3 g/dL	15,7 g/dL
10	17,4 g/dL	17,5 g/dL
11	14,9 g/dL	15,4 g/dL
12	16,4 g/dL	16,8 g/dL

Hasil pengambilan data sebelum diberikan perlakuan, seluruh responden melakukan pemeriksaan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan. Data rata-rata kadar hemoglobin kelompok eksperimen sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kadar hemoglobin

Kelompok	Pretest	Posttest
Kontrol	15,82 g/dL	15,89 g/dL
Eksperimen	16,23 g/dL	16,47 g/dL

Berdasarkan tabel diatas, diketahui nilai rata-rata kadar hb pretes dan postest kelompok kontrol adalah 15,82 g/dL dan 15,89 g/dL. Berikutnya, nilai rata-rata kadar hb pretest dan postest kelompok eksperimen adalah 16,23 g/dL dan 16,47 g/dL.

3.2. Pembahasan

Hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil kadar hb awal rata-rata untuk kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah sebesar 15,81 g/dL dan kelompok eksperimen sebesar 16,22 g/dL. Hal tersebut menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki nilai rata-rata kadar hb awal yang tidak jauh berbeda, dengan kata lain antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen mempunyai nilai kadar hb yang relatif sama.

Setelah dilakukan pretest untuk kedua kelompok, kemudian kelompok eksperimen mendapatkan treatment atau perlakuan yaitu, pemberian air minum beroksigen setelah melakukan aktivitas fisik sepak bola dan kemudian kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dilakukan posttest yang tujuannya untuk mengetahui nilai kadar hb setelah diberikan perlakuan. Air minum beroksigen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu air minum beroksigen kemasan dengan kandungan oksigen sekitar 100 ppm.

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar hb setelah mendapatkan perlakuan untuk kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah sebesar 15,89 g/dL dan kelompok eksperimen sebesar 16,47 g/dL. Dari nilai rata-rata tersebut, dapat diketahui terjadi peningkatan kadar hb kelompok kontrol, namun tidak sebesar yang terjadi pada kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan.

Hal tersebut dikarenakan air minum beroksigen yang dikonsumsi setelah melakukan aktivitas fisik hanya dapat menggantikan oksigen dan cairan yang dikeluarkan oleh tubuh saat melakukan aktivitas fisik. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [12] dengan hasil analisis data tidak terdapat pengaruh yang signifikan pemberian minuman beroksigen terhadap nilai VO₂MAX, mengatakan peningkatan kandungan oksigen dalam tubuh hanya terjadi saat kita melakukan aktivitas fisik bukan dengan mengkonsumsi air minum beroksigen.

Selain itu oksigen didalam air tersebut tidak diketahui seberapa banyak kandungan oksigen yang dapat dicerna oleh sistem pencernaan. Wijaya [21] mengatakan belum adanya penelitian yang dapat memastikan besaran kontribusi oksigen melalui sistem pencernaan dibandingkan dengan sistem pernafasan. Oksigen selain diserap melalui proses pernapasan, oksigen dapat masuk dan diserap oleh tubuh melalui saluran pencernaan sama halnya dengan zat makanan [22]. Penyerapan oksigen secara cepat terjadi di dalam usus. Menurut Gurskaya & Ivanov [23] 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 [24, 25].

Menurut Sepriani [17] mengatakan oksigen dari minuman beroksigen yang masuk ke dalam kapiler darah digunakan untuk memproses oksidasi zat-zat makanan dalam tubuh untuk menghasilkan energi dan energi yang diperoleh hanya dapat digunakan untuk melakukan berbagai aktivitas fisik. Sedangkan penelitian yang berkaitan dengan hubungan aktivitas fisik terhadap kadar hemoglobin pernah dilakukan oleh Kosasi et al [26] menyimpulkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik dengan kadar hemoglobin dengan hasil nilai sig adalah 0,265.

Faktor lain yang menyebabkan penelitian ini tidak signifikan adalah sebagian kandungan oksigen yang ada di dalam botol akan keluar saat botol tersebut dibuka, sehingga tekanan oksigen yang ada di dalam botol tersebut akan langsung berkurang. Dan juga menurut Saputro [27] mengatakan oksigenasi air memang bisa dilakukan mencapai 100 ppm, namun kadar tersebut masih terlalu kecil dibandingkan penyerapan oksigen dengan sistem pernafasan melalui udara.

IV. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan nilai rata-rata kadar hemoglobin kelompok kontrol dan kelompok eksperimen setelah mendapat perlakuan lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata sebelum mendapatkan perlakuan. Hal tersebut menunjukkan terjadi peningkatan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah perlakuan. Pada kelompok kontrol kadar hemoglobin meningkat 0,01 % sedangkan pada kelompok eksperimen kadar hemoglobin meningkat sebesar 0,02 5%.

4.2. Saran/Rekomendasi

Rekomendasi dari peneliti ini adalah perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui seberapa banyak kandungan oksigen dalam air dan seberapa banyak minuman beroksigen yang harus dikonsumsi supaya bisa meningkatkan kadar hemoglobin. Sehingga para pelatig dan atlet memiliki pemahaman dalam mengkonsumsi air sesuai dengan jenis dan cabang olahraga yang digeluti.

Daftar Pustaka

- [1]. Giatarma, B. K., Setiakarnawijaya, Y., & Wardoyo, H. (2015). Perbandingan Efek Kerja Minuman Beroksigen dan Air Mineral terhadap Saturasi Oksigen dalam Darah setelah Melakukan Joging 30 Menit Tim Futsal SMA Islam Al MARuf Jakarta Timur. *JURNAL SEGAR*, 3(2), 70-78.
- [2]. Nurfazlina, N., Afriwardi, A., & Syah, N. A. S. A. (2016). Hubungan Kadar Hemoglobin dengan Daya Tahan Kardiovaskuler pada Pegawai Wanita RS Semen Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(3).
- [3]. Nurdiana, N. (2015). *Factors affecting the level of hemoglobin on junior high school children on coast regional district of North Lombok. Biota: Biologi dan Pendidikan Biologi*, 8(1), 1-18.
- [4]. Gunadi, V. I., Mewo, Y. M., & Tiho, M. (2016). Gambaran kadar hemoglobin pada pekerja bangunan. *Jurnal e-biomedik*, 4(2).
- [5]. Suci, G. (2018). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Saturasi Oksigen Pada Pekerja Tambal Ban Di Daerah Mugas Semarang (Studi Pekerja Tambal Ban Di Mugas Semarang) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- [6]. Nuban, D. I. (2019). Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Tukang Batu Di Kelurahan Oebufu (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Kupang).
- [7]. Fauzan, A. M. Analisis strategi pemasaran air minum beroksigen" AIROX" pada PT Tirta Alam Semesta, Bogor.
- [8]. Briawan, D., Sedayu, T. R., & Ekayanti, I. (2011). Kebiasaan minum dan asupan cairan remaja di perkotaan. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 8(1), 36-41.
- [9]. Syaputri, G. D. (2019). Pengaruh Kombinasi Sit-Up, Plank Dan Crunch Exercise Terhadap Penurunan Tebal Lemak Perut Mahasiswi Dengan Aktivitas Fisik Sedang (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- [10]. Kemenkes RI. (2018). *Aktivitas Fisik Berat*. Penerbit P2PTM Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- [11]. Widyastuti, 2018. Pengaruh Brand Image, Kualitas Produk, Kepercayaan Merek, Dan Kepuasan Konsumen Terhadap Loyalitas Merek Air Minum Dalam Kemasan Beroksigen Super O2. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- [12]. Sinaga, F. A., & Manalu, N. P. (2013). Pengaruh Pemberian Minuman Beroksigen Terhadap Nilai Vo2Max. *Sains Olahraga: Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan*, 3(1), 1-11.
- [13]. Agustini, S. (2011). Pengaruh konsentrasi ozon terhadap cemaran mikroba pada air minum dalam kemasan. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 22(1), 44-51.
- [14]. Nugrahani, W. (2013). Konsumsi minuman oksigen dan dampaknya terhadap performa saat berolahraga, profil lipid, glukosa darah dan SGOT/SGPT (Doctoral dissertation, Tesis]. Institut Pertanian Bogor. Bogor).
- [15]. Indrayana, B., & Yuliawan, E. (2019). Penyuluhan Pentingnya Peningkatan Vo2max Guna Meningkatkan Kondisi Fisik Pemain Sepakbola Fortuna Fc Kecamatan Rantau Rasau. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching And Education*, 3(1), 41-50.

- [16]. Ekpenyong, C. E., Daniel, N. E., & Antai, A. B. (2015). *Bioactive natural constituents from lemongrass tea and erythropoiesis boosting effects: potential use in prevention and treatment of anemia*. *Journal of medicinal food*, 18(1), 118-127.
- [17]. Sepriani, R. (2017). Pengaruh Pemberian Minuman Beroksigen Terhadap Kemampuan Volume Oksigen Maksimal (VO₂ Maks). *Jurnal Menssana*, 2(2), 89-98.
- [18]. Mustaqim, E. Y. (2013). Hubungan Kadar Hemoglobin (Hb) dengan Kebugaran Jasmani pada Siswa Ekstrakurikuler Sepakbola SMA Negeri 1 Bangsal. *Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan*, 1(3).
- [19]. Kadri, H. (2012). Hemoprotein dalam tubuh manusia. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 1(1).
- [20]. Sulistyaningsih. (2011.) *Metodelogi Penelitian Kebidanan Kuantitatif – Kualitatif*. Penerbit Graha Ilmu: Yogyakarta.
- [21]. Wijaya, I. (2013). Pengaruh Minuman Beroksigen Terhadap Nilai Fev₁, Fvc, Vo₂ Max Dan Frekuensi Nafas Dengan Latihan Fisik Metode Queen’s Collage Step Test Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Angkatan 2010-2012. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*, 1(1).
- [22]. Rhoades RA, Bell DR. *Medical Physiology*. Lippincott Williams & Wilkins, Maryland. 2009.
- [23]. Gurskaya, N. V., & Ivanov, K. P. (1961). *Gaseous equilibrium between blood and the lumen of the intestine*. *Bulletin of experimental biology and medicine*, 50(3), 910-912.
- [24]. Pakdaman, A. (1967). Oxygen Enriched Water and Oral Oxygen Therapy (OOT). *Institute of Anaesthesiology at the Johannes-Gutenberg-University Mainz/Germany*, 92, 1992.
- [25]. Jenskings, A., Moreland, M., Waddell, T. B., & Fernhall, B. (2002). *Effects of oxygenated water in percent oxygen saturatin and performing during exercise*. *Med Sci Sport Exerc*, 33, 1-14.
- [26]. Kosasi, L., Oenzil, F., & Yanis, A. (2014). Hubungan Aktivitas Fisik terhadap Kadar Hemoglobin pada Mahasiswa Anggota UKM Pandekar Universitas Andalas. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 3(2).
- [27]. Saputro. (2015). Air Minum Peroksigen Melalui Oksigenasi Air. *Jurnal ITB*. Institut Teknologi Bandung