

Efek Minuman Berbasis Alkali Terhadap Kadar Laktat Darah Dan Denyut Nadi Istirahat Setelah Aktivitas Fisik Intensitas Tinggi Pada Pemain Sepak Bola

by Kusuma Moh. Nanang Himawan

Submission date: 19-Dec-2021 11:43PM (UTC+0700)

Submission ID: 1733732023

File name: Artikel_Final.pdf (419.8K)

Word count: 3616

Character count: 21550

EFEK MINUMAN BERBASIS ALKALI TERHADAP KADAR LAKTAT DARAH DAN DENYUT NADI ISTIRAHAT SETELAH AKTIFITAS FISIK INTENSITAS TINGGI PADA PEMAIN SEPAK BOLA

Effects of alkaline-based drinking on lactate levels and basal heart rate after high intensity physical activity for soccer players

Mohammad Nanang Himawan Kusuma

⁶
Faculty of Health Sciences, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Profesor DR. HR Boenyamin No.708, Dukuhbandong, Grendeng, North Purwokerto District, Banyumas Regency, Central Java Province, 53122, Indonesia.

Abstrak

Pemain sepak bola harus memiliki daya tahan yang tinggi untuk aktif menendang, melompat, berpindah tempat, sprint dan berlari dengan jarak tempuh hingga 8-10km agar tidak cepat mengalami kelelahan. *Sport drink* marak dikonsumsi untuk meningkatkan daya tahan fisik, tanpa mengetahui pengaruhnya terhadap tubuh. Penelitian ini menguji pengaruh minuman alkali (pH-9) terhadap kadar Laktat darah dan denyut nadi istirahat setelah aktifitas fisik intensitas tinggi. Design menggunakan pra- dan posttest dengan kelompok kontrol sebanyak 40 atlet sepak bola putra. Sebanyak 1800 ml minuman alkali diberikan sebanyak 3 seri (600 ml 4 jam sebelum-, selama dan setelah) dan melakukan tes kebugaran dengan *yo-yo intermittent recovery test level-1*. Kadar Laktat dan denyut nadi diperiksa pada sesaat, menit ke-1, ke-3 dan ke-5. Uji prasyarat menggunakan Shapiro-wilk, sedangkan analisa bivariate menggunakan paired sample T-test dan independent sample T-test. Hasil menunjukkan bahwa minuman alkali (pH-9) berpengaruh dalam memperlambat pembentukan asam Laktat ($p=0,001$), mempercepat proses pemulihan denyut nadi istirahat menit ke-1 ($p=0,003$), namun tidak meningkatkan kemampuan VO_{2max} ($p=0,001$). Dapat disimpulkan bahwa mengkonsumsi minuman alkali pH-9 dapat menghambat kelelahan fisik, memulihkan kelelahan lebih cepat, dan tidak meningkatkan daya tahan jantung pada latihan interval anaerob intensitas tinggi pemain sepak bola.

Keywords: *sepakbola, kelelahan, alkali, denyut jantung, Laktat,*

Abstract

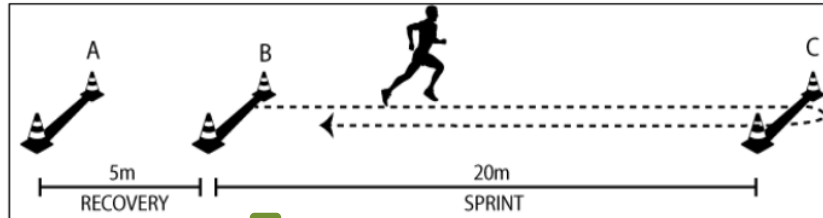
Soccer player requires excellent cardio respiratory levels to move actively while change a position, shooting, dribbling, kicking and running up to a distance of 8-10 km. Various types of sports drinks are presently consumed by athletes to enhance physical endurance. This study examines the effect of alkaline drinks (pH-9) on blood lactate levels and recovery heart rate after high intensity exercise. The study design is pre- and posttest using a control group with samples of 40 male's university soccer athletes. A total of 1800 ml of alkaline drinks were consumed (3

series of 600ml at 4-hrs prior-, during and after) and perform a ² level-1 Yo-Yo intermittent recovery test. Lactate levels and heart rate examines at the 1st, 3rd and 5th minutes after a physical fitness test. Shapiro-wilk was applied for prerequisite tests, while for bivariate analysis using paired sample T-tests and independent sample T-tests. The results presented that consuming alkaline drinks (pH-9) had a significant effect in inhibiting the increase in Lactic Acid ($p=0.001$), advancing up recovery process in the 1st minute ($p=0.460$), 3rd ($p=0.942$) and 5th ($p=0.887$), has no effect on cardiorespiratory level ($p=0.001$). We can conclude it that consuming alkaline water can inhibit physical fatigue, recover fatigue faster, nevertheless cannot improve cardiorespiratory level after high intensity exercise for soccer players.

Keyword: Soccer, fatigue, alkaline water, heart rate, lactates.

PENDAHULUAN

Sepakbola merupakan cabang olahraga permainan paling digemari oleh masyarakat, dimainkan oleh 2 tim dengan durasi 2x45 menit dan 2x15 menit waktu tambahan, dilakukan dengan intensitas tinggi yang bersifat *intermittent stop & go* sehingga membutuhkan daya tahan, kecepatan, dan kekuatan dalam bermain selama 90 menit (Nicolai Ré et al., 2016). Pemain sepakbola dituntut memiliki kebugaran fisik yang bagus untuk bergerak merubah posisi dari menyerang ke bertahan, melakukan *shooting*, *dribbling*, *passing*, *heading* dan berlari menjelajah lapangan dengan total jarak 10-12 km pada setiap kali pertandingan (Arcos et al., 2015). Komponen biomotor yang mempengaruhi kebugaran meliputi unsur ¹⁶ kecepatan (*speed*), kekuatan (*strength*), daya tahan (*endurance*) kelentukan (*flexibility*) dan koordinasi (Nanang et al., 2018). Pengukuran aspek kebugaran pada penelitian ini menggunakan ² *Yo-yo Intermittent Recovery Test Level 1 (YYIR1)* yang merupakan pengembangan jenis tes dari *Multistage Fitness Test* dimana sering dipakai untuk mengukur kemampuan VO2Max spesifik pada cabang olahraga yang bersifat *intermittent* (Schmitz et al., 2018). Tes dimulai dengan berlari bolak balik pada lintasan lurus dengan panjang 2x20 m dari titik B menuju titik C kemudian kembali ke titik B (*gambar 1*) dengan kecepatan yang semakin meningkat mengikuti sinyal *beep* yang berubah pada setiap tahapannya. Pada akhir tiap tahapan terdapat interval waktu selama 10 detik yang dipergunakan untuk istirahat dengan berjalan aktif pada titik A, kemudian bersiap kembali menuju ke titik B untuk melanjutkan lari menuju titik C pada tahap berikutnya (Schmitz et al., 2018).



Gambar 1. Yo-yo intermittent recovery test level 1

Tes ini dipakai untuk mengukur tingkat kebugaran pemain sepak bola profesional, dengan nilai validitas ($r=0,968$), dan reliabilitas ($r=0,996$) yang tinggi (Póvoas et al., 2016). Sepak bola memberikan stresor fisik yang mengganggu keseimbangan metabolisme tubuh, menimbulkan respon balik organ tubuh terhadap beban latihan yang dilakukan berupa peningkatan frekuensi pernafasan, denyut jantung dan pembentukan Asam Laktat sehingga terjadi penurunan kinerja kardiovaskular yang mengakibatkan kelelahan (Gabriel & Zierath, 2017). Peningkatan kadar Laktat dalam otot dan darah membentuk lingkungan pH menjadi asam, menghambat kerja enzim aerobik sehingga menurunkan kapasitas daya tahan aerobik menghambat terbentuknya kreatin fosfat sehingga menurunkan kemampuan koordinasi gerakan, menyebabkan kenaikan kadar urea dan memperlambat oksidasi lemak sehingga mengganggu kinerja sejumlah enzim yang bekerja pada pH netral atau basa serta berdampak kurang menguntungkan untuk aktifitas sel dalam memproduksi energi untuk menunjang aktifitas tubuh (Wang et al., 2018)

Beragam *Sports drink* yang mengandung cairan basa (*alkali*) banyak ditawarkan dan dikonsumsi oleh masyarakat sebagai salah satu metode rehidrasi untuk mencegah gangguan homeostatis yang ditimbulkan oleh penumpukan ion Laktat dan ion H^+ akibat kelelahan fisik (Chycki et al., 2018). Hal ini diperkuat oleh studi lain yang melaporkan bahwa larutan alkali merupakan molekul dari kombinasi satu atau lebih logam alkali-natrium, kalium, litium yang dapat bereaksi secara cepat dan kuat dengan H^+ , berguna untuk menghilangkan larutan yang bersifat asam, sehingga mampu mengubah lingkungan asam akibat penumpukan asam laktat kembali menjadi basa secara cepat (Lee et al., 2011). Metode pemberian

alkali yang tepat juga diuraikan pada studi terkait dimana pemberian minuman alkali sebelum, selama dan setelah aktifitas membantu mempertahankan mekanisme homeostatis lebih lama, menjaga keseimbangan asam-basa darah, sehingga keseimbangan kinerja metabolisme tubuh aerobik dan an-aerobik terjaga dengan baik (Chycki et al., 2017). Studi serupa juga melaporkan bahwa mengonsumsi minuman berbasis basa dengan pH-8, terbukti dapat menghambat pembentukan Asam Laktat pada aktifitas aerobik submaksimal, sehingga memperlambat terjadinya kelelahan (M. Kusuma, 2019). Studi ini merupakan kelanjutan dari hasil sebelumnya dimana akan menaikkan kadar minuman berbasis alkali menjadi pH-9 serta menaikkan intensitas aktifitas fisik menjadi maksimal. ²⁵ Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi yang tepat antara kadar pH alkali, volume minuman alkali yang dikonsumsi dengan tingkat intensitas yang dilakukan agar terhindar dari efek mual, kesemutan, tremor dan alkalosis metabolik yang justru mengganggu metabolisme tubuh (Ostojić et al., 2011).

¹⁸ METODE

Penelitian ini merupakan jenis eksperimen dengan pendekatan *cross sectional pretest-posttest control group design*. Populasi adalah 44 mahasiswa putra atlet sepak bola universitas. Teknik pengambilan sampel menggunakan *Purposive Random Sampling*, sedangkan Penentuan sampel menggunakan representasi dari jumlah populasi dengan menggunakan rumus Sovlin dengan taraf kesalahan 5% (Arikunto, 2019), sebagai berikut.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{44}{1 + 44(0.05)^2}$$

$$n = \frac{44}{1 + 44(0.0025)^2}$$

$$n = \frac{44}{1 + 0.11}$$

$$n = 39.96$$

⁷ Keterangan

n = Jumlah sampel

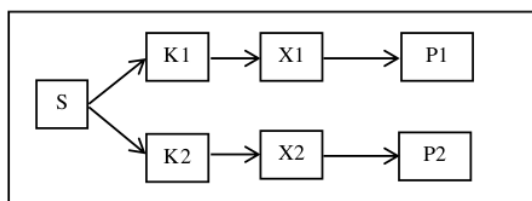
N = Jumlah Populasi

E = Taraf Kesalahan

Berdasarkan dari hasil perhitungan tersebut, maka didapatkan jumlah sampel yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah sejumlah 40 sampel. Penelitian dilaksanakan di GOR Soesilo Soedarman, Universitas Jenderal Soedirman diawali dengan mengisi *informed consent* dan *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)* sebagai konfirmasi awal sampel dalam keadaan sehat dan siap untuk melaksanakan aktifitas fisik. Pretest dilakukan dengan mencatat usia, indeks massa tubuh (IMT) dan mengukur tinggi dan berat badan menggunakan alat ukur digital *microtoise stature meter* dengan ketelitian 0,1 mm. (Markowitz, 2018). Denyut Nadi sebelum beraktifitas diukur secara palpasi pada posisi duduk dilanjutkan dengan mengukur tekanan darah diukur menggunakan *Omron* digital tensimeter dan Kadar Laktat Basal menggunakan *mobile LactateScout+ h/p cosmos* melalui daun telinga (Hale, 2008). Penelitian ini dilengkapi dengan surat ijin dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan nomor 805/VI/HREC/2019 dari Rumah Sakit Dr. Moewardi Surakarta.

Sampel dikategorikan menjadi 2 kelompok (eksperimen dan kontrol) dengan jumlah tiap kelompok sebanyak 20 sampel menggunakan teknik *ordinal pairing* berdasarkan data tes daya tahan kardiorespirasi (VO_{2max}) yang dilaksanakan satu bulan sebelum pelaksanaan penelitian oleh peneliti dengan metode *YYIR1*. Kelompok Eksperimen diberikan cairan alkali dengan pH-9 sebanyak 1800 ml, sedangkan kelompok kontrol diberikan minuman non-alkali (air mineral dengan pH-7) sebanyak 1800 ml (Zajac, 2017). Metode Pemberian minuman alkali maupun non-alkali menggunakan *planned drinks* dimana dibagi menjadi 3 waktu pembagian. Pemberian pertama sebanyak 600 ml pada 4 jam sebelum aktifitas fisik yaitu pada saat pelaksanaan pengisian data pribadi, Questionnaire, pengukuran data Anthropometri dan pengukuran Denyut Nadi Basal serta Kadar Laktat. Pemberian kedua sebanyak 600 ml diberikan pada saat tes fisik dan pemberian ketiga sebanyak 600 ml diberikan pada sesaat setelah beraktifitas fisik sekaligus bersamaan dengan pengambilan data denyut nadi dan Kadar Laktat (Pogge, 2017).

Pengukuran tingkat kebugaran kapasitas an-aerobik maksimal menggunakan *yo-yo intermittent recovery test level-1*, kemudian diukur kadar Laktat dan denyut nadi recovery mulai dari sesaat setelah melakukan test maksimal (menit ke-1), menit ke-3 menit dan menit ke-5 (Kellmann et al., 2018). Uji prasyarat menggunakan *shapiro wilk*, *homogeneity of variances*, sedangkan untuk analisa bivariat dengan *paired sample T test* dan *independent sample T test*. Design penelitian terlampir dibawah ini.



Gambar 2. Pretest-posttest control group design

Keterangan :

S = Sampel yang diteliti.

K₁ = Kelompok Eksperimen (Minuman alkali pH 9).

K₂ = Kelompok Kontrol (Minuman Non-alkali pH 7).

X₁ = Pelaksanaan Yo-yo intermittent recovery test (Kelompok Alkali)

X₂ = Pelaksanaan Yo-yo intermittent recovery test (Kelompok Kontrol)

P₁ = Pengukuran Kadar Laktat dan Denyut Nadi (Kelompok Alkali)

P₂ = Pengukuran Kadar Laktat dan Denyut Nadi (Kelompok Kontrol)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Deskriptif

Tes diawali dengan melakukan pencatatan Usia, Pengukuran Anthropometri berupa tinggi badan dan berat badan, mengukur kadar Laktat darah dalam keadaan istirahat, menghitung denyut nadi, mengelompokkan sampel dan mendistribusikan minuman alkali dan non-alkali pada kedua kelompok penelitian. Berikut adalah lampiran hasil pengukuran. Tabel 1. Karakteristik Sampel berdasarkan Indeks massa tubuh, Kadar Laktat dan Denyut Nadi.

No	Variabel	Eksperimen Mean±SD	Kontrol Mean±SD
1	Indeks massa tubuh (kg/m ²)	20.1±2.56	20.7±2.37
2	Kadar Laktat (mmol/l)	2.41±0.63	2.73±0.41
3	Denyut Nadi (bpm)	77±7.46	79±6.71

Hasil diatas menjelaskan bahwa rata-rata Indeks massa tubuh sampel pada kedua kelompok berada dalam keadaan normal yaitu 20.12 kg/m² dan 20.7 kg/m² (Markowitz, 2018). Pada variabel Kadar Laktat, kedua kelompok menunjukkan nilai rata-rata pada 2.41 mmol/l dan 2.73 mmol/l, sedangkan profil denyut nadi per menit kedua kelompok menunjukkan angka 77 bpm dan 79 bpm. Berdasarkan hasil Kadar Laktat dan Denyut Nadi dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok berada dalam keadaan bugar dan tidak dalam keadaan lelah (Rauner et al., 2013). Untuk kategori usia, kedua kelompok memiliki karakteristik distribusi usia yang hampir sama. Berikut adalah penjelasan deskriptif terkait dengan usia kedua kelompok penelitian.

Tabel 2. Karakteristik Responden berdasarkan usia

Kelompok	N	Rerata	Median	Min	Max	<i>p</i>
Eksperimen	20	19.86	20	18	22	0.770
Kontrol	20	19.29	19	18	22	

Tabel 2. Menunjukkan bahwa umur tertinggi responden pada kedua kelompok adalah 22 tahun, umur terendah adalah 18 tahun., sedangkan rerata umur responden pada kedua kelompok adalah 19 tahun, dimana merupakan usia Produktif (Malina et al., 2015). Perbedaan hanya terlihat pada median umur responden, dimana median pada kelompok eksperimen adalah 20 tahun, sedangkan pada kelompok kontrol adalah 19 tahun. Hasil uji homogenitas menunjukan hasil $p=0,770$ sehingga dapat dikatakan bahwa umur responden kedua kelompok adalah homogen ($p>0,05$). Selain umur, data awal yang dikumpulkan pada Pretest adalah tinggi badan dan berat badan yang dipergunakan untuk menghitung indeks massa tubuh responden. Tabel dibawah ini menjelaskan karakteristik responden berdasarkan IMT. Tabel 3. Karakteristik Responden berdasarkan IMT

Kelompok	N	Rerata	Median	Min	Max	<i>p</i>
Eksperimen	20	21,10	20,1	18,3	26,8	0,082

Kontrol	20	20,67	20,1	18,5	23,2
---------	----	-------	------	------	------

Tabel diatas menunjukan nilai rerata IMT kelompok eksperimen adalah 21,10 dan 20,67 untuk kelompok kontrol, sedangkan median IMT responden kedua kelompok adalah 20,1. IMT terendah pada kedua kelompok adalah 18,3 dan 18,5 sedangkan nilai IMT tertinggi pada kelompok eksperimen adalah 26,88 sedangkan kelompok kontrol adalah 23,2. Uji homogenitas menunjukan hasil $p=0,082$ sehingga disimpulkan bahwa indeks massa tubuh kedua kelompok adalah homogen ($p>0,05$). Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa keseluruhan responden memiliki indeks massa tubuh yang normal (Markowitz, 2018), sehingga diyakini bahwa faktor indeks massa tubuh tidak menjadi faktor perancu yang dapat mempengaruhi validitas penelitian ini.

2. Analisa Bivariat

Analisa bivariat dilaksanakan dengan menggunakan uji beda dilakukan untuk menguji perbedaan *pretest* dan *posttest* pada kedua kelompok dan untuk menguji perbedaan antar kedua kelompok. Berikut adalah uji beda menggunakan *paired sample T test* dan *independent sample T test*.

a. Uji beda variable VO2max pada Pretest dan Posttest

Untuk mengetahui perbedaan karakteristik variabel VO2max pada kedua kelompok, berikut dilampirkan hasil uji beda Pretest dan Posttest variabel VO2max. Tabel 4. Karakteristik Responden berdasarkan kemampuan VO2Max

Kelompok	Rerata	Min	Max	Signifikansi
<i>Eksperimen Pretest</i>	41,99±2,62	37,07	45,47	0,001
<i>Eksperimen Posttest</i>	45,71±2,01	42,78	48,83	
<i>Kontrol Pretest</i>	42,49±2,01	40,10	47,49	0,182
<i>Kontrol Posttest</i>	43,12±1,67	40,77	45,81	

Tabel 4. menunjukan perbedaan skor rerata hasil VO2Max *pretest* dan *posttest* pada kedua kelompok. Nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,001 ($p<0,05$), sehingga disimpulkan terdapat efek pemberian minuman alkali pada saat sebelum dan sesudah aktifitas fisik maksimal. Sedangkan nilai signifikansi pada kelompok kontrol dari *pretest* dan *posttest* sebesar

0,182 ($p>0,05$), sehingga disimpulkan tidak terdapat efek pemberian minuman non-alkali pada saat sebelum dan sesudah aktifitas fisik maksimal. Untuk kemampuan *VO2Max* diketahui rerata hasil *pretest* dan *posttest* pada kelompok eksperimen mengalami peningkatan sebesar 3,72 mL/min/kg, sedangkan rerata *VO2Max pretest* dan *posttest* pada kelompok kontrol mengalami peningkatan hanya sebesar 0,63 mL/min/kg. Peningkatan kemampuan *VO2Max* pada kelompok eksperimen adalah sebesar 3,36 mL/min/kg dari angka 45,81 mL/min/kg meningkat menjadi 48,22 mL/min/kg. Disaat yang sama, kemampuan *VO2max* pada kelompok kontrol mengalami penurunan dari 47,49 mL/min/kg menjadi 45,81 mL/min/kg atau menurun sebesar 1,68 mL/min/kg. Hasil uji homogenitas pada kelompok eksperimen menunjukkan $p=0,444$, sedangkan pada kelompok kontrol menunjukkan $p=0,405$ sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok adalah homogen ($p>0,05$).

b. Perbedaan efek minuman alkali dan non alkali pada kedua kelompok

Berikut terlampir adalah hasil pengujian terkait dengan efek pemberian minuman alkali dan non alkali terhadap kedua kelompok penelitian. Tabel 5. Hasil uji T independen

Variabel.	Rerata	SD	Signif.	Keterangan
<i>VO2Max posttest</i> eksperimen	45.71	2.04	0.001	Signifikan
<i>VO2Max posttest</i> kontrol	43.12	1.67		

Tabel 5. menunjukkan nilai rerata kelompok eksperimen sebesar 45.71 mL/min/kg atau lebih besar jika dibandingkan dengan nilai rerata kelompok kontrol yaitu sebesar 43.12 mL/min/kg. Berdasarkan nilai *sig.(2-tailed)* dimana menunjukkan nilai 0.001 ($p<0.05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan *VO2Max* kelompok eksperimen dengan kemampuan *VO2Max* kelompok kontrol.

c. Perbedaan Tingkat *VO2max* pada kedua kelompok penelitian.

Tabel 6. Perbedaan kenaikan *VO2Max* kedua kelompok

Variabel	Rerata Pretest	Rerata Posttest	Selisih	Presentase
<i>VO2Max</i> eksperimen	41.99	45.71	3.72	8.86%

<i>VO2Max</i> kontrol	42.49	43.12	0.63	1.48%
-----------------------	-------	-------	------	-------

Tabel 6. menunjukan perbedaan kenaikan *VO2Max* dilihat dari selisih rata-rata Pretest dengan Posttest pada kedua kelompok. Nilai rerata Posttest kelompok eksperimen sebesar 45.71 mL/min/kg dan rerata Pretest sebesar 41,99 mL/min/kg, sehingga diperoleh selisih antara Pretest dan Posttest sebesar 3.72 mL/min/kg atau naik 8.86%. Sedangkan pada kelompok kontrol didapati rerata Posttest sebesar 43,12 mL/min/kg dan untuk rerata Pretest sebesar 42.49 mL/min/kg, sehingga diperoleh selisih hanya 0.63 mL/min/kg atau naik hanya 1.48%. Hasil tersebut menyimpulkan bahwa kelompok yang diberi minuman berbasis basa memiliki peningkatan kemampuan *VO2max* lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol yang mengonsumsi minuman non-alkali atau air mineral.

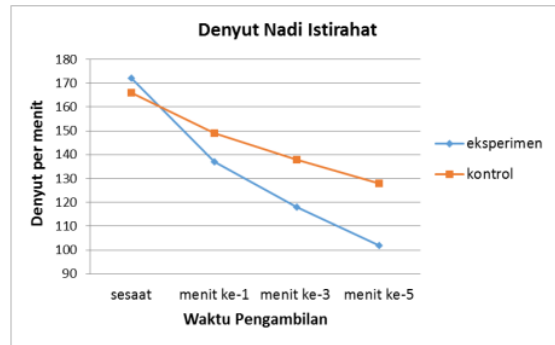
d. Perbedaan efek minuman terhadap denyut nadi kedua kelompok

Tabel 7. Hasil Uji T independen denyut nadi pemulihan (denyut/menit)

Waktu	Kelompok	Mean	SD	Signif.	Ket.
Sesaat	Eksperimen	172,29	7,20	0,041	Signifikan
	Kontrol	166,71	1,85		
Menit Ke-1	Eksperimen	137,29	3,56	0,065	Signifikan
	Kontrol	149,43	5,91		
Menit Ke-3	Eksperimen	118,71	2,04	0,039	Signifikan
	Kontrol	138,71	2,04		Signifikan
Menit Ke-5	Eksperimen	102,71	9,14	0,009	Signifikan
	Kontrol	128,57	1,64		

Tabel 7 diatas menunjukkan nilai rata-rata tes denyut nadi pemulihan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil diatas menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan efek minuman alkali dan non-alkali yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Pada kelompok eksperimen terjadi penurunan denyut nadi dengan rata-rata penurunan sebesar 18 denyut/menit (dpm), sedangkan pada kelompok kontrol rata-rata penurunan sebesar 11 denyut/menit. Nilai signifikansi pada tes denyut nadi pemulihan sesaat setelah tes adalah sebesar 0.041 ($p > 0.05$), pada menit ke-1 sebesar 0,065 ($p > 0.05$), menit ke-3 adalah

sebesar 0.039 ($p > 0.05$), dan menit ke-5 setelah tes sebesar 0,009 ($p > 0.05$).¹⁰ Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil tes denyut nadi pemulihan pada kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Berikut adalah profil penurunan denyut nadi baik dari kelompok eksperimen ataupun kelompok kontrol.



Grafik 1. Profil denyut nadi istirahat pada beragam interval waktu

Grafik diatas menjelaskan kelompok eksperimen memiliki penurunan denyut nadi istirahat lebih cepat dengan penurunan rata-rata 18 denyut/menit, sedangkan rata-rata kelompok kontrol sebesar 11 dpm. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen memiliki proses pemulihan lebih cepat dibandingkan dengan kelompok kontrol.⁸

Pembahasan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pemberian minuman berbasis alkali (pH-9) terhadap kadar Laktat dan denyut nadi istirahat pada aktifitas an-aerobik maksimal. Hasil diatas menjelaskan pengaruh signifikan konsumsi alkali pH-9 terhadap kadar Laktat dan denyut nadi istirahat, pH-9 dapat memperlambat pembentukan asam Laktat dan mempercepat proses denyut nadi pemulihan. Teori lain juga menjelaskan pemberian cairan yang tepat dapat mencegah penurunan performa pada atlet selama latihan maupun bertanding (Zajac, 2017). Pemberian minuman (pH-9) merupakan salah satu cara untuk menjaga keseimbangan performa atlet dibanding dengan mengkonsumsi air mineral biasa (pH-7) (Chycki et al., 2017). Hal ini dapat dilihat dari proses penurunan Kadar Laktat dan denyut nadi pemulihan yang cepat pada kelompok yang mengkonsumsi minimal alkali

(kelompok eksperimen), sehingga diasumsikan memiliki tingkat kebugaran jasmani yang lebih karena tidak memerlukan waktu yang lama untuk pulih asal (Santana et al., 2017), dibandingkan dengan kelompok kontrol yang diberikan air minum biasa. Peningkatan kemampuan *VO2Max* terlihat pada kelompok eksperimen (Tabel.4). Kelompok eksperimen meningkat 8.86% atau sebesar 3.72 mL/min/kg, sedangkan kelompok kontrol hanya meningkat 1.48% atau sebesar 0.63 mL/min/kg. Hal ini diasumsikan bahwa minuman alkali pH-9 mampu menjaga keseimbangan cairan asam basa pada tubuh lebih baik, mampu mengoptimalkan fungsi kardiovaskuler lebih lama dan proses pengiriman oksigen keseluruh tubuh juga lebih optimal. Hal tersebut juga diperkuat oleh penelitian yang menunjukkan bahwa konsumsi air dengan pH tinggi dapat mengurangi viskositas tinggi dalam darah dengan pengurangan rata-rata 6.30% sedangkan air minum biasa yang hanya 3.36%, sehingga aliran darah lebih lancar karena kekentalan darah berkurang (Chycki et al., 2017). Hal ini dapat mempercepat pengiriman oksigen serta nutrisi pada darah yang diikat oleh hemoglobin ke seluruh tubuh, sehingga mengoptimalkan fungsi sistem kardiovaskuler (M. N. H. Kusuma, 2013). Semakin stabil tingkat asam basa dalam tubuh, akan membuat sistem peredaran darah semakin lancar, penyaluran oksigen dalam tubuh semakin cepat, sehingga kemampuan tubuh dalam menyerap oksigen secara maksimal (*VO2Max*) akan meningkat (Kusuma, Moh Nanang, 2015). Penelitian yang lain juga menjelaskan konsumsi minuman pH tinggi dapat mempertahankan kestabilan kadar Laktat serta mampu mengurangi peningkatan kadar Laktat dalam darah setelah latihan (Tomlin et al., 2013). Hal ini diasumsikan konsumsi minuman basa membuat lingkungan asam yang terbentuk akibat asam Laktat, dapat diperlambat, sehingga penumpukan Laktat pada saat beraktifitas bisa diperlambat dan atlet dapat melakukan aktifitas fisik lebih lama (Kalman et al., 2012), serta mempercepat proses pemulihan denyut nadi istirahat (Immawati, 2011). Meskipun demikian, Hasil Uji T berpasangan menunjukkan $p=0,182$ ($p>0,05$), sehingga disimpulkan tidak terdapat efek antara pemberian minuman alkali dan non-alkali terhadap peningkatan kapasitas

kardiorespirasi (VO₂max). Hal ini diasumsikan bahwa konsumsi minuman berbasis alkali bukanlah faktor tunggal yang memberikan pengaruh pada peningkatan kardiorespirasi melainkan masih banyak faktor yang mempengaruhi seperti tekanan darah, massa otot, kinerja jantung dan paru, pola hidup, faktor genetik dan faktor penyakit metabolic lainnya (Lavie et al., 2015).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan terdapat efek minuman berbasis alkali dengan pH-9 pada kadar Laktat dan denyut nadi istirahat atlet sepakbola FKes *sport club*. Keunikan dari penelitian ini adalah penggunaan minuman alkali pH-9 dan metode *planned drinks* dengan volume 1800ml, dimana sebelumnya hanya menggunakan pH-8 dengan metode *ad-libitum drinks* dengan volume tidak ditentukan. Keunikan lain adalah variabel sepak bola yang mempunyai karakteristik gerakan *intermittent (stop and go)* dengan intensitas tinggi, dimana sebelumnya dilaksanakan dengan *continuous running* intensitas sub-maksimal. Keunikan berikutnya adalah pengukuran Kadar Laktat dan denyut nadi pemulihan dengan melibatkan interval waktu sesaat, 1 menit, 3 menit dan 5 menit. dimana selain mendapatkan data kemampuan ambang batas an-aerobic (*an-aerobic threshold*), juga mendapatkan profil pemulihan (*reversibility*) dengan interval waktu yang berbeda. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan melibatkan lebih banyak variabel lain seperti asupan gizi, kondisi fisik, kualitas teknik, profil mental serta waktu istirahat atau dengan pemberian minuman jenis lain untuk dapat diketahui pengaruhnya terhadap tingkat kebugaran.

Efek Minuman Berbasis Alkali Terhadap Kadar Laktat Darah Dan Denyut Nadi Istirahat Setelah Aktifitas Fisik Intensitas Tinggi Pada Pemain Sepak Bola

ORIGINALITY REPORT

7 %

SIMILARITY INDEX

6 %

INTERNET SOURCES

3 %

PUBLICATIONS

1 %

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	archive.org Internet Source	<1 %
2	journals.plos.org Internet Source	<1 %
3	jurnal.umsu.ac.id Internet Source	<1 %
4	Submitted to Universitas Negeri Semarang Student Paper	<1 %
5	Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part II Student Paper	<1 %
6	journals.univ-danubius.ro Internet Source	<1 %
7	jurnalmahasiswa.stiesia.ac.id Internet Source	<1 %
8	Teguh Adi Nugroho, Indri Anugraheni. "Efektivitas Model Pembelajaran Problem	<1 %

Solving Dan Problem Posing di Tinjau Dari Cara Berfikir Kreatif Matematika Di Sekolah Dasar", Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika, 2021

Publication

9	thesis.old.iaurasht.ac.ir Internet Source	<1 %
10	eprints.unm.ac.id Internet Source	<1 %
11	jurnal.lppm.unsoed.ac.id Internet Source	<1 %
12	repository.widyatama.ac.id Internet Source	<1 %
13	Niafatun Nofiah, Fitri Arofiati, Yanuar Primanda. "PENGARUH MENDENGARKAN DAN MEMBACA SHOLAWAT TERHADAP TINGKAT KECEMASAN PASIEN POST OP ORIF DI RSUD NGUDI WALUYO WLINGI", DINAMIKA KESEHATAN JURNAL KEBIDANAN DAN KEPERAWATAN, 2020 Publication	<1 %
14	akperinsada.ac.id Internet Source	<1 %
15	fr.scribd.com Internet Source	<1 %
16	jurnalmahasiswa.unesa.ac.id	

<1 %

17

repository.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

18

Mayanti Mahdarsari, Hanny Handiyani, Hening Pujasari. "Peningkatan Keselamatan Diri Perawat melalui Optimalisasi Fungsi Manajemen", Jurnal Keperawatan Indonesia, 2016

Publication

<1 %

19

Swasti Maharani. "PEMBELAJARAN GI DAN GI-PROBLEM POSING (GI-PP) PADA MATA KULIAH KALKULUS LANJUT DITINJAU DARI SIKAP MAHASISWA TERHADAP MATEMATIKA", Jurnal Edukasi Matematika dan Sains, 2015

Publication

<1 %

20

ejournal.unsrat.ac.id

Internet Source

<1 %

21

journal.uinsgd.ac.id

Internet Source

<1 %

22

pubmed.ncbi.nlm.nih.gov

Internet Source

<1 %

23

positori.umsu.ac.id

Internet Source

<1 %

24

worldwidescience.org

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off