

Pengaruh latihan sirkuit terhadap kadar hemoglobin dan daya tahan aerobik

Sigit Nugroho

Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo No. 1, Karangmalang, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia.

*Corresponding Author. Email: sigit.nugroho@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh latihan sirkuit terhadap Kadar Hb dan VO₂ Max Mahasiswa FIK UNY. Metode pengumpulan data menggunakan bantuan alat hemometer untuk pengukuran Hb dan tes *multistage* untuk mengukur VO₂ Max. Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa FIK UNY yang mengikuti UKM Bulutangkis. Sampel diambil sejumlah populasi yang ada yang terdiri dari 2 kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, masing-masing kelompok 15 mahasiswa, sehingga jumlah sampel ada 30 mahasiswa. Teknik analisis data menggunakan uji t untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan variabel antara kelompok eksperimen dan kontrol, hasil analisis dinyatakan terdapat perbedaan jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 ($p < 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan sirkuit dapat meningkatkan kadar Hb dan VO₂ Max. Peningkatan kadar Hb sebesar 8,11 % dan terdapat perbedaan dengan $p < 0,000$ dengan kelompok yang melakukan latihan sirkuit, sedangkan untuk kelompok yang tidak melakukan latihan sirkuit terjadi penurunan sebesar 0,72 %. Sedangkan untuk peningkatan VO₂ Max sebesar 14,58 % dan terdapat perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan nilai $p < 0,000$. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa latihan sirkuit dapat berpengaruh terhadap peningkatan kadar Hb dan VO₂ Max.

Kata kunci: Latihan sirkuit, Hb, dan VO₂ Max

Effect of circuit training on levels hemoglobin and aerobic resistance

Abstract

This study aims to determine all the effects of exercise on the Hb and VO₂ Max levels of FIK UNY students. The data method uses the help of a hemometer for Hb measurement and a multistage test to measure VO₂ Max. The population in this study were FIK UNY students who participated in the Badminton UKM. The sample was taken from a number of populations consisting of 2 groups, namely the experimental group and the control group, each group of 15 students, so that the total sample was 30 students. Data analysis used the t test to determine whether there were differences in the variables between the experimental and control groups, the results of the analysis stated that there was a difference if the significance value was 0.05 ($p < 0.05$). The results showed that circuit training can increase Hb and VO₂ Max levels. The increase in Hb levels was 8.11% and there was a difference with $p < 0.000$ with the group that did circuit training, while for the group that did not do circuit training there was a decrease by 0.72%. Meanwhile, the increase in VO₂ Max was 14.58% and there was a difference between the experimental group and the control group with a p value of 0.000. From the results of this study it can be ignored that circuit training can affect the increase in Hb and VO₂ Max levels.

Keywords: Circuit training, Hb, and VO₂ Max

PENDAHULUAN

Pada saat ini peranan olahraga semakin penting dan sangat dibutuhkan di masyarakat. Sebagaimana diketahui bahwa saat ini masyarakat Indonesia sudah mulai menyadari pentingnya olahraga dan melakukannya bagi peningkatan kualitas fisik. Terutama berolahraga sebagai latihan fisik yang bertujuan untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan. Selama melakukan kegiatan olahraga diperlukan energi. Seperti yang dijelaskan Sandi (2019: 1), bahwa dalam setiap kegiatan olahraga baik

panjang pendeknya durasi membutuhkan komposisi energi yang berbeda. Energi tersebut diperoleh dari proses pemecahan makanan yang kemudian membentuk senyawa kimia yang disebut *adenosin triphosphate* (ATP). ATP yang berasal dari metabolisme aerobik membutuhkan oksigen yang digunakan untuk menguraikan glikogen menjadi CO₂ dan H₂O. Proses menghasilkan ATP dengan cara ini disebut glikolisis aerobik.

Kebugaran kardiorespirasi atau kemampuan transport oksigen secara maksimal (VO₂ Max) dikenal dengan istilah daya aerobik maksimal (Debbian & Rismayanthi, 2016: 20). Konsumsi oksigen maksimum tergantung tiga sistem. Sistem pernapasan untuk ventilasi dan pertukaran oksigen (O₂) dan karbon dioksida (CO₂) antara udara dan darah di paru. Sistem sirkulasi digunakan untuk menyalurkan oksigen ke otot yang bekerja. Selanjutnya, otot-otot harus memiliki enzim-enzim oksidatif untuk memakai oksigen. Nilai VO₂ Max untuk pria muda yang tidak banyak gerak secara maksimum mengkonsumsi antara 25 dan 45 ml O₂/kg/ menit (Sherwood L, 2001: 456). Pendapat Oktriani, Solihin & Komariyah (2019: 67) bahwa aktivitas olahraga teratur dan terukur yang dilakukan akan berhubungan erat dengan kualitas hidup, kesehatan, dan kesejahteraan. Sedangkan Watulingas, Rampengan & Polii (2013: 1064) menyampaikan berdasarkan hasil penelitian bahwa latihan teratur yang dilakukan tiga kali per minggu dengan durasi 30 menit selama 3 minggu akan menghasilkan peningkatan nilai VO₂ Max pada mahasiswa pria dengan berat badan lebih. Hal ini jelas bahwa latihan sebagai faktor yang sangat penting untuk menentukan daya aerobik maksimal seseorang.

Bompa (2015: 3) latihan merupakan suatu kegiatan olahraga yang sistematis dalam waktu yang panjang, ditingkatkan secara bertahap dan perorangan, bertujuan membentuk manusia yang berfungsi fisiologis dan psikologisnya untuk memenuhi tuntutan tugas. Sarwono (2007: 111) menyatakan bahwa latihan sirkuit merupakan suatu bentuk latihan yang terdiri atas rangkaian latihan yang berurutan, dirancang untuk mengembangkan kebugaran fisik dan keterampilan yang berhubungan dengan olahraga tertentu. Materi latihan sirkuit terdiri atas ragam gerakan: (1) *zig-zag run*, (2) *squat thrust*, (3) *down the-line drill*, (4) *jingle, jangle lateral spin*, (5) *dot-wave drill*, (6) *shuttle run*. Pada masa sekarang untuk pertandingan bulutangkis diperlukan persiapan-persiapan yang matang. Olahraga bulutangkis sebagai salah satu cabang olahraga permainan pelaksanaannya dilakukan dengan saling mengadu keterampilan memukul bola (*shuttle-cock*) pada suatu bidang permainan atau lapangan (Suratman, 2007: 101). Seorang pemain selain harus matang dalam pukulan-pukulannya, harus mengerti taktik dan strategi, dapat membaca kekuatan lawan, dan dimana letak kelemahannya, tetapi harus tahu seberapa besar kesegaran jasmani yang dimiliki. Salah satu komponen terpenting dari empat komponen kesegaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan, adalah daya tahan kardiorespirasi.

Irianto (2000: 23) daya tahan paru jantung atau disebut juga *cardio respiratory* adalah kemampuan fungsional paru jantung mensuplai oksigen untuk kerja otot dalam waktu lama. Seseorang yang memiliki daya tahan paru jantung baik, tidak akan cepat kelelahan setelah melakukan serangkaian kerja. Daya tahan aerobik (VO₂ Max) merupakan kemampuan individu dalam mengambil atau menyajikan oksigen agar dapat dimaksimal (Barus, 2020: 108). Sedangkan Pramatasari (2012) bahwa kapasitas aerobik dapat dikatakan VO₂ Max apabila secara maksimal kemampuan dari kapasitas orang tersebut dapat menggunakan oksigen semakin banyak. Indikator digunakan dalam melakukan pengukurandari kebugaran jasmani yaitu melalui tes VO₂ Max. Sugiarto & Indarti (2007: 637) menyatakan salah satu bentuk tes lapangan yang digunakan untuk mengetahui VO₂ Max adalah tes Bleep (*multistate fitness test*). Bentuk tes Bleep ini mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya data VO₂ Max lebih akurat apabila dibandingkan dengan tes lapangan lainnya dan dapat dilaksanakan secara massal. Kualitas daya tahan paru jantung dinyatakan dengan VO₂ Max, yakni banyaknya oksigen maksimum yang dapat dikonsumsi dalam satuan ml/Kg BB/Menit. Daya tahan paru jantung juga berhubungan dengan hemoglobin, karena peran hemoglobin adalah untuk mengangkut O₂ dari paru-paru ke jaringan perifer dan mengangkut CO₂ dari jaringan perifer ke paru-paru.

Ganong W.F. (2003: 513) hemoglobin (Hb) adalah molekul globular yang dibentuk oleh 4 sub unit. Setiap sub unit mengandung heme yang bergabung dengan polipeptide. Heme adalah suatu derivat porfirin yang mengandung besi. Hemoglobin adalah pigmen merah pembawa oksigen (O₂) dalam sel darah merah vertebrata dimana Hemoglobin merupakan protein yang berat molekulnya 64.540. Hemoglobin merupakan molekul protein di dalam sel darah merah yang bergabung dengan oksigen dan karbon dioksida untuk diangkut melalui sistem peredaran darah ke dalam badan. Hemoglobin mengikat empat molekul oksigen per tetramer (satu per subunit heme), dan kurva saturasi oksigen memiliki bentuk sigmoid (Isnati, 2008). Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin

diantaranya geografi makhluk hidup yang tinggal di dataran tinggi lebih cenderung aktif memproduksi sel darah merah untuk meningkatkan suhu tubuh dan lebih aktif mengikat kadar oksigen dibandingkan yang tinggal di dataran rendah. Nutrisi makanan yang dikonsumsi banyak mengandung Fe atau zat besi maka sel darah yang diproduksi akan meningkat sehingga hemoglobin dalam darah meningkat. Kesehatan sangat mempengaruhi kadar hemoglobin dalam darah, kesehatan dalam kondisi yang baik maka kadar hemoglobin akan selalu dalam keadaan normal (Nidianti, Nugraha, & Aulia, 2019: 32)

METODE

Rancangan Penelitian

Metode penelitian ini adalah metode penelitian kuasi eksperimen, karena pengambilan sampel tidak dilakukan secara acak. Penelitian ini membandingkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain pretes-postes grup kontrol secara Randomized The Pretest-Posttest Control Group Design (Zainuddin, 2000: 52). Desain pretes-postes grup kontrol secara random membandingkan dua kelompok, yaitu eksperimen dan kontrol. kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa latihan sirkuit yang terdiri dari sepuluh station latihan diantaranya, yaitu: *Shutlerun, Frog Jump, Step Up, Side Jump, Benc Jump dan Squat Trus*, sedangkan pada kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan. Pada kelompok kontrol hanya melakukan latihan secara rutin di UKM Bulutangkis. Kedua kelompok diberikan pretes dan postes dengan tes multistage dan pemeriksaan hemoglobin.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa yang mengikuti UKM bulutangkis. Sampel terdiri dari atlet bulutangkis yang tergabung dalam UKM Bulutangkis dengan jumlah 30 mahasiswa, yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, masing-masing kelompok 15 mahasiswa.

Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dengan tes dan pengukuran. Instrumen yang digunakan dalam pengambilan data dengan tes multistage dan pemeriksaan hemoglobin. Pelaksanaan tes multistage peserta harus berlari dan menyentuh atau menginjakkan salah satu kaki pada garis akhir dan berputar (pivot), untuk kembali berlari setelah bunyi terdengar (tunggu sampai bunyi “bleep” terdengar). Lari bolak balik terdiri dari beberapa tingkatan. Setiap tingkatan terdiri dari beberapa balikan. Setiap tingkatan ditandai dengan bunyi “bleep” sebanyak tiga kali, sedangkan setiap balikan ditandai dengan bunyi-bunyi “bleep”. Testee dianggap tidak mampu, apabila dua kali berturut-turut tidak dapat menyentuh atau menginjakkan kakinya pada garis. Untuk memudahkan memantau testee, gunakan tabel penilaian VO_2 Max. Setiap testee melakukan 1 kali.

Sedangkan untuk memeriksa kadar hemoglobin, sampel akan diambil darahnya dengan disuntik pada bagian ujung jari yang sudah dibersihkan dengan antiseptik. Darah kemudian akan diambil dengan cara menyuntikkan jarum ke pembuluh darah. Darah yang diambil dimasukkan ke dalam tabung, lalu perban elastis akan dilepas untuk mengembalikan aliran darah seperti semula dan membuat darah tetap mengalir ke dalam tabung. Jumlah darah yang diambil dirasa sudah cukup, suntikkan akan dilepas dan bagian yang disuntik akan ditutup dengan perban. Sampel darah yang diambil kemudian akan dikirim ke laboratorium untuk diperiksa.

Teknik Analisa Data

Teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data mempunyai sebaran yang berdistribusi normal. Uji yang digunakan adalah uji Kolmogorov Smirnov.
- Uji homogenitas varian dilakukan untuk menguji kesamaan varians data kelompok eksperimen dan kontrol. Uji homogenitas menggunakan uji Levene's Test dengan uji F.
- Uji t dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan variabel antara kelompok eksperimen dan kontrol. Hasil analisis dinyatakan terdapat perbedaan jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 ($P < 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian diperoleh data yang relevan dengan tujuan dan hipotesisnya. Penyajian data hasil penelitian dapat berupa tabel, grafik, gambar atau bagan yang disusun sesuai tahapan pelaksanaan penelitian. Data penelitian ini didapat dari dua kelompok yaitu kelompok perlakuan, diberi latihan sirkuit (*Circuit Training*) dan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan. Kedua kelompok ini sebelumnya tes awal (*pretest*), dilakukan pengukuran Hemoglobin (Hb) menggunakan alat Hemometer dengan satuan (gr/dl/100ml) dan tes multistage. Untuk pengukuran Hemoglobin yang diambil data kadar Hb sebelum melakukan aktivitas sedangkan tes multistage yang diambil VO₂ Max dengan satuan (ml/kg.bb/menit). Hasil pengukuran secara deskriptif untuk data Hb kelompok perlakuan dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Data Hemoglobin *Pre test* dan *Post test* Eksperimen

No	<i>Pre test</i>		No	<i>Post test</i>	
	Variat	f		Variat	f
1.	11.5 – 13.5	5	1.	13.5 – 14.5	2
2.	13.5 – 15.5	10	2.	14.5 – 15.5	9
			3.	15.5 – 16.5	4

Sedangkan hasil pengukuran secara deskriptif untuk data Hb kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Data Hemoglobin *Pre test* dan *Post test* Kontrol

No	<i>Pre test</i>		No	<i>Post test</i>	
	Variat	f		Variat	f
1.	11.5 – 13.5	6	1.	11.5 – 13.5	8
2.	13.5 – 15.5	9	2.	13.5 – 15.5	7

Hasil pengukuran secara deskriptif untuk data VO₂ Max kelompok perlakuan dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Data VO₂ Max *Pre test* dan *Post test* Eksperimen

No	<i>Pre test</i>		No	<i>Post test</i>	
	Variat	f		Variat	f
1.	31.4 – 36.1	2	1.	48.2 – 52.2	9
2.	36.1 – 40.8	7	2.	52.2 – 56.2	6
3.	40.8 – 45.5	6			

Sedangkan hasil pengukuran secara deskriptif untuk data VO₂ Max kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Data VO₂ Max *Pre test* dan *Post test* Kontrol

No	<i>Pre test</i>		No	<i>Post test</i>	
	Variat	f		Variat	f
1.	33.4 – 38.4	6	1.	43.6 – 46.2	9
2.	38.4 – 43.4	4	2.	46.2 – 48.8	4
3.	43.4 – 48.4	5	3.	48.8 – 51.4	2

Selanjutnya data hasil penelitian diolah dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t menggunakan program SPSS secara komputerisasi. Dari data penelitian di atas di analisis untuk mengetahui hasil uji normalitas, homogenitas, dan uji data variabel Hemoglobin dan VO₂ Max.

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data mempunyai sebaran yang berdistribusi normal. Untuk menguji normalitas data pada penelitian ini menggunakan uji normalitas sebaran edisi Sutrisno Hadidan Yuni Pamardiningih. Data dinyatakan berdistribusi normal jika nilai

signifikansi lebih besar dari 0,05 atau $P > 0,05$. Hasil uji normalitas data penelitian untuk variabel Hb dan VO_2 Max, pada kelompok eksperimen dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas variabel Hb dan VO_2 Max pada Kelompok Eksperimen

Variabel	Pre test	Post Test
Hb	0,124	0,519
VO_2 Max	0,714	0,695

Hasil uji normalitas distribusi terhadap variabel Hb dan VO_2 Max, pada kelompok eksperimen untuk *pre test* memberikan hasil bahwa: (1) Hb berdistribusi normal ($P=0,124$) dan (2) VO_2 Max berdistribusi normal ($P=0,714$). Sedangkan hasil uji normalitas distribusi terhadap variabel Hb dan VO_2 Max, pada kelompok eksperimen untuk *post test* memberikan hasil bahwa: (1) Hb berdistribusi normal ($P=0,519$) dan (2) VO_2 Max berdistribusi normal ($P=0,695$).

Hasil uji normalitas data penelitian untuk variabel Hb dan VO_2 Max, pada kelompok kontrol untuk *pre test* dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas variabel Hb dan VO_2 Max pada Kelompok Kontrol

Variabel	Pre test	Post Test
Hb	0,875	0,994
VO_2 Max	0,960	0,896

Uji normalitas distribusi terhadap variabel Hb dan VO_2 Max pada kelompok kontrol untuk *pre test* memberikan hasil bahwa: (1) Hb berdistribusi normal ($P=0,875$), dan (2) VO_2 Max berdistribusi normal ($P=0,994$). Sedangkan uji normalitas distribusi terhadap variabel Hb dan VO_2 Max pada kelompok kontrol untuk *post test* memberikan hasil bahwa: (1) Hb berdistribusi normal ($P=0,960$) dan (2) VO_2 Max berdistribusi normal ($P=0,896$).

Uji homogenitas dilakukan untuk menguji kesamaan varians data kelompok eksperimen dan kontrol. Uji homogenitas menggunakan uji homogenitas Variansi 1 Jalur edisi Sutrisno Hadidan Yuni Pamardiningih. Varians data dinyatakan homogen jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 atau $P > 0,05$. Dalam uji homogenitas ini yang di uji hanya kelompok Pre tes baik kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil uji homogenitas variabel Hb dan VO_2 Max, disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil uji homogenitas variabel Hb dan VO_2 Max

Variabel	F test	P
Hb	0,049	0,820
VO_2 Max	0,346	0,568

Uji homogenitas terhadap variabel Hb dan VO_2 Max memberikan hasil bahwa: (1) Hb variansinya homogen ($P=0,820$) dan (2) VO_2 Max variansinya homogen ($P=0,568$).

Uji t dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan Hb dan VO_2 Max antara kelompok eksperimen dan kontrol. Hasil analisis dinyatakan terdapat perbedaan jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 ($P < 0,05$). Hasil uji t untuk variabel Hb dan VO_2 Max pada saat pre test dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil Uji t variabel Hb dan VO_2 Max pada Saat Pre Test

Variabel	Mean	t test	Sig
Hb	Eksperimen = 13,667	0,222	0,820
	Kontrol = 13,600		
VO_2 Max	Eksperimen = 39,420	-0,588	0,568
	Kontrol = 40,313		

Hasil uji t terhadap Hb dan VO₂ Max antara kelompok eksperimen dan kontrol diketahui bahwa: (1) untuk Hb tidak terdapat perbedaan antara kelompok eksperimen dan kontrol (P=0,820), (2) pada VO₂ Max tidak terdapat perbedaan antara kelompok eksperimen dan kontrol (P=0,568).

Hasil uji t untuk variabel Hb dan VO₂ Max pada saat *post test* dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 9 Hasil Uji t variabel Hb dan VO₂ Max pada Saat Post Test

Variabel	Mean	t test	Sig
Hb	Eksperimen = 15,133	6,581	0,000
	Kontrol = 13,467		
VO₂ Max	Eksperimen = 52,247	6,086	0,000
	Kontrol = 46,087		

Hasil uji t terhadap Hb dan VO₂ Max antara kelompok eksperimen dan kontrol untuk *post test* diketahui bahwa: (1) untuk Hb terdapat perbedaan antara kelompok eksperimen dan kontrol (P=0,000) dan (2) pada VO₂ Max juga terdapat perbedaan antara kelompok eksperimen dan kontrol (P=0,000).

Hasil uji t yang dilakukan untuk mengetahui apakah pada kelompok eksperimen terdapat peningkatan Hb dan VO₂ Max. Hasil analisis dinyatakan terdapat peningkatan jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 (P<0,05). Hasil analisis uji t untuk variabel Hb dan VO₂ Max, pada kelompok eksperimen dapat dilihat pada Tabel 9 berikut.

Tabel 10. Hasil Uji t Kelompok Eksperimen Variabel Hb dan VO₂ Max

Variabel	Mean	t test	Sig
Hb	Eksperimen = 1,467	5,896	0,000
	Kontrol = 0,133		
VO₂ Max	Eksperimen = 12,827	4,186	0,000
	Kontrol = 5,773		

Hasil uji t terhadap Hb dan VO₂ Max antara kelompok eksperimen dan kontrol untuk *post test* diketahui bahwa: untuk Hb terdapat peningkatan pada saat *pre test*, dan *post test* (P=0,000) dan untuk variabel VO₂ Max juga terdapat peningkatan pada saat *pre test*, dan *post test* (P=0,000).

Berdasarkan hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa terjadi peningkatan Hb dan dan VO₂ Max. Untuk Hb pada kelompok yang melakukan latihan sirkuit (*Circuit Training*) yaitu dari 13,67 menjadi 15,13 pada saat *post test*. Sedangkan untuk VO₂ Max terjadi peningkatan pada kelompok yang melakukan latihan sirkuit yaitu dari 39,42 menjadi 52,25 pada saat *post test*.

Pembahasan

Hb (*Hemoglobin*)

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa Hemoglobin (Hb) dari 15 orang coba dengan jenis kelamin laki-laki, umur 20-22 tahun pada pengukuran awal (*pre test*) kadar Hb terendah 12 dan tertinggi 15 sedangkan rata-rata 13,67 atau sebesar 75,94 %. Pengukuran akhir (*post test*) kadar Hb terendah 14 dan kadar Hb tertinggi 16 sedangkan rata-rata 15,13 atau sebesar 84,05 %. Kalau dilihat dari rata-rata untuk kelompok eksperimen pada saat *pre test* ke *post test* terjadi peningkatan sebesar 1,46 atau sebesar 8,11 %. Hasil tersebut dapat dibandingkan dengan hasil penelitiannya Kuku et al (2017: 161) bahwa setelah melakukan latihan High Intensity Interval Training (HIIT) terbukti kadar hemoglobin meningkat sebesar 0,04±0,63 atau 0,24% (p>0,05).

Sedangkan untuk kadar Hb kelompok kontrol baik *pre test* maupun *post test* tidak terjadi peningkatan bahkan terjadi penurunan. Berdasarkan penelitian Stauder, Valent, & Theurl (2018) bahwa kadar hemoglobin menurun dengan bertambahnya usia.

Rata-rata pada saat pengukuran *pre test* sebesar 13,60 atau sebesar 75,55 %, sedangkan rata-rata kadar Hb pada saat pengukuran *post test* sebesar 13,47 atau sebesar 74,83 %. Kalau dilihat dari rata-rata untuk kelompok kontrol pada saat *pre test* ke *post test* terjadi penurunan sebesar 0,13 atau sebesar 0,72 %. Penurunan kadar Hb ini terjadi karena dikelompok kontrol yang digunakan pada waktu pengukuran

kadar Hb saat post test, sebagian besar sebelumnya telah melakukan aktivitas olahraga diperkuliahan. Sejalan dengan hasil penelitiannya Kosasi, Oenzil & Yanis (2014: 178) diperoleh bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik dengan kadar hemoglobin. Hemoglobin merupakan molekul protein pada sel darah merah yang berfungsi sebagai media transport oksigen dari paru paru ke seluruh jaringan tubuh dan membawa karbondioksida dari jaringan tubuh ke paru paru. Kandungan zat besi yang terdapat dalam hemoglobin membuat darah berwarna merah. Kadar hemoglobin dalam darah yang rendah dikenal dengan istilah anemia. Ada banyak penyebab anemia diantaranya yang paling sering adalah perdarahan, kurang gizi, gangguan sumsum tulang, pengobatan kemoterapi dan abnormalitas hemoglobin bawaan.

Daya Tahan Aerobik (VO₂ Max)

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa daya tahan aerobik (VO₂ Max) dari 15 orang coba dengan jenis kelamin laki-laki, umur 20-22 tahun pada pengukuran awal (*pre test*) daya tahan aerobik (VO₂ Max) terendah 31,40 dan tertinggi 45,50 sedangkan rata-rata 39,42 atau sebesar 44,79 %. Pengukuran akhir (*post test*) daya tahan aerobik (VO₂ Max) terendah 48,70 dan daya tahan aerobik (VO₂ Max) tertinggi 55,70 sedangkan rata-rata 52,25 atau sebesar 59,37 %. Kalau dilihat dari rata-rata untuk kelompok eksperimen pada saat *pre test* ke post test terjadi peningkatan sebesar 12,83 atau sebesar 14,58 %. Kemampuan daya tahan aerobik (VO₂ Max) untuk kelompok kontrol juga terdapat peningkatan. Peningkatan untuk kelompok kontrol terjadi karena ikut dalam aktivitas di dalam UKM bulutangkis, selain itu sebagian besar yang digunakan untuk kelompok kontrol adalah mahasiswa olahraga, yang sehari-harinya dapat kuliah praktek yang berhubungan dengan daya tahan aerobik. Rata-rata pada saat pengukuran pre test sebesar 40,31 atau sebesar 45,80 %. Rata-rata VO₂ Max pada saat pengukuran post test sebesar 46,09 atau sebesar 52,37 % . Kalau dilihat dari rata-rata untuk kelompok kontrol pada saat *pre test* ke post test terjadi peningkatan sebesar 5,78 atau sebesar 6,57 %. Hasil ini sejalan dengan penelitiannya Ilissaputra & Suharjana (2016: 164) bahwa metode sirkuit dengan bola lebih baik daripada metode ball feeling; selain itu terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan VO₂ Max tinggi dan VO₂ Max rendah terhadap peningkatan keterampilan.

Kemampuan daya tahan aerobik VO₂ Max untuk kelompok eksperimen atau diberi perlakuan latihan sirkuit bila dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa diberi latihan sama-sama terdapat peningkatan kadar VO₂ Max, tetapi untuk kelompok eksperimen terjadi peningkatan yang sangat besar ketika bebannya ditingkatkan 75 % menjadi 80 % dari kemampuan maksimal. Kalau dilihat dari data penelitian meningkatnya kemampuan VO₂ Max terjadi karena dalam latihan sirkuit dari 10 item latihan terdapat beberapa item yang berhubungan dengan kardiorespirasi, latihan tersebut adalah *Shutlerun*, *Frog Jump*, *Step Up*, *Side Jump*, *Benc Jump* dan *Squat Trus*. Salah satu komponen terpenting dari empat komponen kesegaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan, yaitu daya tahan kardiorespirasi. Barus (2020: 108) menyatakan bahwa daya tahan aerobik yang berkaitan dengan sistem kardioraspiratori dapat dilihat hasilnya dengan melihat VO₂ Max atau kapasitas oksigen maksimal yaitu kemampuan seseorang dalam konsumsi oksigen secara maksimal dalam melakukan aktivitas kerja fisik.

Daya tahan kardiorespirasi merupakan kemampuan sistim peredaran darah dan pernafasan untuk membagikan oksigen serta makanan ke otot-otot yang bekerja sesuai dengan kebutuhan untuk memulihkan tubuh dari efek bekerja dan latihan fisik. VO₂ Max memberikan gambaran kemampuan sistim peredaran darah dan pernafasan seseorang (Kristanti, 2008: 1). Sajoto (1995:121) menyatakan bahwa daya tahan aerobik merupakan kemampuan seseorang melaksanakan gerak dengan seluruh tubuhnya dalam waktu yang cukup lama dan dengan tempo sedang sampai cepat, tanpa mengalami rasa sakit dan kelelahan berat. Untuk orang awam, atlet maupun seorang pelatih yang ingin meningkatkan daya tahan aerobik (VO₂ Max) harus mengetahui bahwa yang perlu ditingkatkan adalah kemampuan daya tahan sistem kardiovaskuler.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat peningkatan kadar Hb sebesar 8,11 % dan terdapat perbedaan kadar hemoglobin (Hb) dengan kelompok yang melakukan latihan sirkuit dengan nilai p 0,000, sedangkan untuk kelompok yang tidak melakukan latihan sirkuit terjadi penurunan sebesar 0,72 %. Terdapat peningkatan VO₂ Max sebesar 14,58 % dan terdapat perbedaan kemampuan konsumsi oksigen maksimal (VO₂ Max) antara kelompok yang

melakukan latihan sirkuit dan yang tidak melakukan latihan sirkuit dengan nilai p 0,000. Latihan sirkuit dapat dapat berpengaruh terhadap peningkatan kadar Hemoglobin (Hb) dan kemampuan konsumsi oksigen maksimal (VO₂ Max).

DAFTAR PUSTAKA

- Nidianti, E., Nugraha, G., & Aulia I. A.N. (2019). Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dengan Metode POCT (Point of Care Testing) sebagai Deteksi Dini Penyakit Anemia Bagi Masyarakat Desa Sumbersono, Mojokerto. *Jurnal Surya Masyarakat*. Vol. 2 No. 1, November 2019, DOI: <https://doi.org/10.26714/jsm.2.1.2019.29-34> p-ISSN: 2623-0364. e-ISSN: 2623-0569.
- Barus, J.B.N. (2020). Tingkat Daya Tahan Aerobik (VO₂ Max) Siswa Ekstrakurikuler Gulat Di SMA Negeri 1 Barusjahe Kabupaten Karo. *Kinestetik:Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 4 (1) 2020. Hal: 108-116. E-ISSN:2685-6514. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/kinestetik/index>.
- Bompa, T.O., (2015). *Theory and Methodology of Training*. Toronto, Ontario Canada: Kendall/ Hunt Publishing Company.
- Debbian, A.S.R & Rismayanthi C. (2016). Profil Tingkat Volume Oksigen Maskimal (VO₂ Max) dan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Atlet Yongmoodo Akademi Militer Magelang. *Jurnal Olahraga Prestasi*. Volume 12, Nomer 2, Hal. 19-30 Juli 2016. DOI: Prefix 10.21831. ISSN 0216-4493 (print), ISSN 2597-6109 (online)
- Ganong W.F. (2003). *Fisiologi Kedokteran*, alih bahasa Djauhari Widjajakusumah. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Ilissaputra, D.A & Suharjana. (2016). Pengaruh Metode Latihan dan VO₂ Max terhadap Dasar Sepak Bola. *Jurnal Keolahragaan*, Volume 4–Nomor 2, September 2016, (164-174). DOI: Prefix 10.21831. ISSN 2339-0662 (print), ISSN 2461-0259 (online).
- Irianto, D.P. (2000). *Panduan Latihan Kebugaran (Yang Efektif dan Aman)*. Yogyakarta: Lukman Offset.
- Isniati (2008). Efek Suplementasi Tablet Fe⁺ Obat Cacing terhadap kadar Hemoglobin Remaja yang Anemia di Pondok Pesantren Tarbiyah Islamiyah Pasir Kec. IV AngkatCandung tahun 2008. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, 13 (1). pp. 18-22. ISSN 1410-0177.
- Kosasi, L., Oenzil, F., Yanis A. (2014). Hubungan Aktivitas Fisik terhadap Kadar Hemoglobin pada Mahasiswa Anggota UKM Pandekar Universitas Andalas. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2014; 3(2). Hal: 178-181. <http://jurnal.fk.unand.ac.id>.
- Kristanti. (2002). Kondisi Fisik Kurang Gerak dan Instrumen Pengukuran. *Media Litbang Kesehatan*, XII, 1-5.
- Kukuh, P.P., Ardha M.A.A., Kinasih, A., Aji, R.S. (2017). Korelasi Perubahan Nilai VO₂ Max, Eritrosit, Hemoglobin dan Hematokrit Setelah Latihan High Intensity Interval Training. *Jurnal Keolahragaan*, 5 (2), 2017, 161-170. DOI: Prefix 10.21831. ISSN 2339-0662 (print), ISSN 2461-0259 (online).
- Oktriani, S., Solihin, I., & Komariyah, L. (2019) Physical Activity in Elderly: An Analysis of Type of Sport Taken by Elderly in Bandung. *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*. JPJO 4 (1) (2019) 62-67. DOI : 10.17509/jpjo.v4i1.15059. ISSN 2580-071X (online). ISSN 2085-6180 (print).

- Pramitasari, Y. I., & Ariati, J. (2012). Hubungan Antara Persepsi Terhadap Metode Pembelajaran Kontekstual Dengan Motivasi Belajar Biologi Siswa Kelas Xi IPA SMAN 1 PANGKALAN KERINCI, RIAU. *Jurnal Psikologi*, vol. 9, no. 1, Mar. 2012. <https://doi.org/10.14710/jpu.9.1>.
- Sandi, I. N (2019). Sumber dan Metabolisme Energi dalam Olahraga. *Jurnal Pendidikan Kesehatan dan Rekresi*. Vol. 5, N0. 2, Hal. 64-73 Juni 2019. DOI: 10.5281/zenodo.3340183. P-ISSN: 2337-9561, E-ISSN: 2580-1430.
- Sajoto. (1995). *Peningkatan dan Pembinaan Kekuatan Kondisi Fisik Dalam Olahraga*. Semarang: Dahara Prize
- Sarwono. (2007). Meningkatkan Kelincahan Pemain Bulutangkis dengan Latihan Sirkuit-Pliometrik. *Proceeding Seminar Nasional PORPERTI*. Yogyakarta: Kemahasiswaan UNY Desember 2007.
- Sherwood L. (2001). *Fisiologi Manusia: Dari Sel Ke Sistem*, alih bahasa: dr. Brahm U. Pendit. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Stauder, R., Valent, P., & Theurl, I. (2018). Anemia at older age: etiologies, clinical implications, and management. *Blood*, 131(5), 505–514. <https://doi.org/10.1182/blood-2017-07-746446>.
- Sugiarto dan Nanang Indarti. (2007). Korelasi Antara VO₂ Max dan Vital Capacity dengan Ketahanan Menyelam pada Mahasiswa IKORA Angkatan 2006. *Proceeding Seminar Nasional PORPERTI*. Yogyakarta: Kemahasiswaan UNY Desember 2007.
- Suratman, (2007). Hubungan Kekuatan Otot Gengam dan Otot Tungkai dengan Keterampilan Bermain Bulutangkis. *Proceeding Seminar Nasional PORPERTI*. Yogyakarta: Kemahasiswaan UNY Desember 2007.
- Watulingas, I., Rampengan, J.JV., & Polii, H. (2013). Pengaruh Latihan Fisik Aerobik Terhadap VO₂ Max Pada Mahasiswa Pria dengan Berat Badan Lebih (Overweight). *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, Volume 1, Nomor 2, Juli 2013, Hal: 1064-1068.
- Zainudin M. (2000). *Metodologi Penelitian*. Surabaya: Universitas Airlangga.