

Available online @www.jurnal.abulyatama.ac/acehmedika
ISSN 2548-9623 (Online)

Universitas Abulyatama Jurnal Aceh Medika



PENGARUH LATIHAN AEROBIK INTENSITAS RINGAN DAN SEDANG TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN MAHASISWI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER FAKULTAS KEDOKTERAN ABULYATAMA

Eva Mardalena, Isfanda

¹⁾ Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Abulyatama.

Jl. Blangbintang Lama, Aceh Besar, Indonesia

* Email korespondensi: evamardalena@abulyatama.ac.id

Diterima 23 Juli 2019; Disetujui 21 Agustus 2019; Dipublikasi 25 Oktober 2019

Abstract: *Aerobic exercise is popular, especially among women since it is able to decrease the risks caused by low level of hemoglobin. The objective of this research was to examine the effect of low and medium intensity aerobic exercise on hemoglobin levels. The samples were chosen randomly and the design of randomized pretest-posttest with control group was employed in this research. A number of 30 medical students aged 18-20 at Abulyatama University batch 2016 were divided into three groups, namely control group, low-intensity aerobic group, and medium-intensity aerobic group. Aerobic exercise was done by pedalling a stationary bike with load of 59%HRMAX for low-intensity aerobic group and 79%HRMAX for medium-intensity aerobic group. The results of checking hemoglobin levels in pretest and posttest were analyzed by using descriptive method and inferential with normality test, paired samples t-test, and significance level of $p \geq 0.05$. The results of paired samples t-test showed that (1) there was no significant correlation between hemoglobin levels of control group in pretest and those in posttest ($p=0.79$), (2) there was a significant correlation between hemoglobin levels of low-intensity aerobic group in pretest and those in posttest ($p=0.00$), and (3) there was a significant correlation between hemoglobin levels of medium-intensity aerobic group in pretest and those in posttest ($p=0.00$). Hence, it could be concluded that there was a significant correlation between hemoglobin levels and aerobic exercise with low and medium intensity ($p=0.00$).*

Keywords: Hemoglobin, Aerobic Exercise, Stationary bike

Abstrak: Senam aerobik diyakini dapat menjadi pilihan olahraga yang baik, terutama untuk perempuan agar terhindar dari risiko yang ditimbulkan karena kadar hemoglobin yang rendah. Tujuan melakukan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh latihan aerobik intensitas ringan dan sedang terhadap kadar hemoglobin darah. Pemilihan kelompok secara acak dan jenis penelitian menggunakan randomized pretest-posttest with kontrol group. Kelompok dalam penelitian terdiri dari 30 orang mahasiswi Program Studi Pendidikan Dokter Angkatan 2016 di Fakultas Kedokteran Universitas Abulyatama Aceh yang sudah berumur 18-20 tahun yang dibagi secara acak menjadi 3 kelompok yaitu kelompok kontrol, kelompok intensitas ringan dan kelompok intensitas sedang. Latihan aerobik di lakukan dengan cara mengayuh sepeda statis kemudian diberi beban latihan terhadap kelompok latihan aerobik intensitas ringan sebesar 59%HRMAX dan diberi beban latihan untuk kelompok latihan aerobik intensitas sedang sebesar 79%HRMAX. Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pre dan post dianalisis secara deskriptif serta

inferensial dengan uji normalitas, uji t berpasangan, dan tetap mempertahankan tingkat kepercayaan $p \geq 0,05$. Berdasarkan hasil uji t berpasangan maka diperoleh hasil sebagai berikut: (1) tidak ada perbedaan bermakna kadar hemoglobin pretest dan posttest pada kelompok kontrol ($p=0,79$), (2) ada perbedaan bermakna kadar hemoglobin pretest dan posttest pada kelompok latihan aerobik intensitas ringan ($p=0,00$), dan (3) ada perbedaan bermakna kadar hemoglobin pretest dan posttest pada kelompok latihan aerobik intensitas sedang ($p=0,00$). Jadi dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh latihan aerobik intensitas ringan dan sedang terhadap peningkatan kadar hemoglobin ($p=0,00$).

Kata Kunci : Hemoglobin, Latihan Aerobik, Sepeda

PENDAHULUAN

Latihan aerobik merupakan sarana untuk dapat meningkatkan kapasitas pengangkutan oksigen yang menentukan kesegaran jasmani dalam waktu yang relatif pendek.¹ Wanita yang tidak melakukan olahraga kehilangan kapasitas oksigen dalam darahnya secara signifikan, sehingga banyak wanita kelihatan mudah merasa lelah bila selesai melakukan suatu pekerjaan ditandai dengan kadar Hb yang rendah. ² Latihan aerobik yang dilakukan dengan menggunakan prinsip-prinsip latihan yang benar akan memberi pengaruh dan adaptasi biologis yang baik terhadap tubuh. Suatu latihan yang dilakukan sesuai dengan prinsip dasarnya dapat meningkatkan kualitas fisik. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Warburton dan kawan-kawan mencatat berbagai perbaikan parameter kualitas biologis sebagai hasil dari latihan aerobik yang benar, antara lain perubahan kimia, peningkatan volume sekuncup, peningkatan volume semenit, peningkatan volume darah dan hemoglobin, pengaruh pada tingkat seluler, peningkatan jumlah dan diameter mitokondria, peningkatan aktivitas berbagai jenis enzim yang terlibat dalam siklus kreb dan transfer elektron.³ Metode pelatihan olahraga berperan penting dalam upaya pembentukan dan peningkatan status kesehatan individu. Latihan kondisi fisik

(physical conditioning) yang dilakukan secara teratur dengan dosis yang tepat dapat memberi manfaat bagi program kesehatan, kebugaran, prestasi serta program penatalaksanaan fungsi-fungsi tubuh. Latihan aerobik juga dapat menjadi modulator dalam pengelolaan pembuluh darah dan sirkulasi non farmakologis.⁴ Hemoglobin (Hb) adalah senyawa kompleks dalam sel darah merah yang tersusun dari protein globin dan senyawa bukan protein yaitu heme. Hemoglobin berperan penting dalam transpor oksigen ke jaringan dan karbon dioksida ke paru.⁵ Menurut data WHO tahun 1993-2005, prevalensi kadar hemoglobin yang rendah pada perempuan secara global lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki. Prevalensi perempuan tidak hamil usia 15-49 tahun yang memiliki kadar hemoglobin rendah secara global adalah 30,2% atau sebanyak 468,4 juta jiwa, sedangkan pada laki-laki adalah 12,7% atau sebanyak 260 juta jiwa.⁶ Menurut data Riskesdas tahun 2013, proporsi penduduk usia ≥ 1 tahun yang memiliki kadar hemoglobin rendah lebih tinggi ² pada perempuan yaitu sebesar 23,9% dan pada laki-laki sebesar 18,4%.⁷ Kadar hemoglobin yang rendah tersebut dapat dicegah dengan berolahraga secara teratur, salah satunya dengan melakukan latihan aerobik.⁸ Beberapa penelitian didapatkan peningkatan kadar

hemoglobin setelah melakukan latihan aerobik. Penelitian oleh Sunita Choudhary et. al. pada tahun 2007 didapatkan peningkatan kadar hemoglobin pada mahasiswa kedokteran setelah diberikan latihan Harvard tests selama 5 menit dari rata-rata 13,83 g/dL menjadi 15,75 g/dL ($p > 0,001$).⁹ Penelitian oleh Asra Askari et. al. pada tahun 2013 pada perempuan non-atlet (30-45 tahun) di kota Galugah, Iran juga didapatkan peningkatan kadar hemoglobin, yakni dari rata-rata 11,34 g/dL menjadi 13,00 g/dL ($p=0,001$) setelah melakukan latihan aerobik selama 8 minggu.¹⁰ Penelitian oleh Akbar Sazvar pada tahun 2013 pada mahasiswa Universitas Malayer, Iran didapatkan sedikit peningkatan kadar hemoglobin yakni dari 15,57 g/dL menjadi 15,66 g/dL ($p = 0,692$) setelah melakukan program fitness selama 8 Minggu.¹¹ Namun pada penelitian lain didapatkan kadar hemoglobin menetap, bahkan penurunan kadar hemoglobin setelah melakukan latihan aerobik. Penelitian oleh Rashida Bhatti dan Din Muhammad Shaikh pada tahun 2007 pada mahasiswa Universitas Sindh, Pakistan didapatkan kadar hemoglobin menetap setelah diintervensi untuk jogging selama 30 menit, yakni rata-rata 12,38 g/dL sebelum latihan dan tetap 12,38 g/dL setelah latihan ($p=0,162$).¹² Sedangkan penelitian oleh Arazi H pada tahun 2011 pada mahasiswa Universitas Guilan, Iran (19-23 tahun) yang diintervensi untuk latihan aerobik selama 90 menit didapatkan penurunan kadar hemoglobin dari rata-rata 15,9 g/dL menjadi 15,82 g/dL ($p = 0,8$) sesaat setelah

latihan.¹³ Berdasarkan pengamatan di atas, maka peneliti merasa tertarik untuk mengetahui pengaruh latihan aerobik intensitas ringan dan sedang terhadap kadar hemoglobin mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter angkatan 2016 di Fakultas Kedokteran Abulyatama Aceh yang belum pernah dilakukan sebelumnya.

METODE PENELITIAN

Populasi Penelitian

Pada penelitian ini jenis penelitiannya menggunakan quasi eksperimen mengikuti rancangan pretest dan posttest control group design. Penelitian dilakukan untuk membandingkan kadar hemoglobin sebelum dan setelah perlakuan pada 3 kelompok, yaitu kelompok kontrol, kelompok latihan aerobik intensitas ringan dan kelompok latihan aerobik intensitas sedang. Populasi adalah keseluruhan objek penelitian yang diteliti.³⁵ Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Angkatan 2016 di Fakultas Kedokteran Abulyatama Aceh berjumlah 52 orang dengan umur 18- 20 tahun.

4.3 Sampel Sampel penelitian adalah sebagian yang diambil dari keseluruhan subjek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi. Besar sampel pada penelitian ini ditetapkan sebanyak 30 orang. Teknik pemilihan sampel adalah non probability sampling yang dilakukan dengan cara pengambilan sampel purposive sampling. Selanjutnya dibagi menjadi 3 kelompok. Kelompok 1 yaitu kelompok kontrol tanpa perlakuan, kelompok 2 yaitu kelompok

perlakuan latihan aerobik intensitas ringan, dan kelompok 3 yaitu kelompok perlakuan latihan aerobik intensitas sedang. Adapun kriteria inklusi dan eksklusi dalam penelitian ini yaitu

Kriteria Inklusi

- Wanita • Berusia 18 – 20 tahun
- IMT 18,50 – 24,99 (Normal)
- Jumlah normal Hb wanita 12,5 – 16 mg/dL
- Tidak memiliki riwayat penyakit hematologis dan sistemik (respirasi, jantung, hati, dan ginjal)
- Tidak mengonsumsi suplemen penambah darah 23
- Bersedia menandatangani informed consent

Kriteria Eksklusi

- Mengalami tanda-tanda kelelahan pada saat latihan sehingga tidak mampu menyelesaikan latihan
- Menderita penyakit neuromuskular atau musculoskeletal yang membatasi atau mengganggu gerakan dalam melakukan latihan aerobik intensitas ringan dan sedang
- Mengalami penurunan kondisi umum yang tidak memungkinkan untuk melanjutkan latihan
- Wanita yang menstruasi/sedang hamil/menyusui

Unit analisa dalam penelitian ini adalah Manusia, yaitu: mahasiswi Program Studi Pendidikan Dokter Angkatan 2016 yang melakukan latihan aerobik intensitas ringan dan sedang di Fakultas Kedokteran Abulyatama Aceh. Tempat Penelitian Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran

Universitas Abulyatama Aceh yang berlokasi di Jalan Blang Bintang Lama KM 8,5 Aceh Besar. 4.6 Waktu Penelitian Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan (Maret – Juni 2017)

Rancangan Analisa Data

Data yang terkumpul dianalisa dengan komputer menggunakan software SPSS Versi 20. Untuk menentukan dan melihat rerata dari masing-masing kelompok dilakukan menggunakan analisa statistik deskriptif dan statistik inferensial dengan Melakukan pretest kadar hemoglobin latihan aerobik intensitas ringan dan sedang Latihan uji heart rate 69% pada intensitas ringan dan 79% pada intensitas sedang dengan ergometer (10 menit) Melakukan posttest kadar hemoglobin latihan aerobik intensitas ringan dan sedang Pengumpulan Data 28 menggunakan uji normalitas data, dilanjutkan dengan uji t (t-test) berpasangan, dengan tingkat kepercayaan $p < 0,05$.

1. Analisa univariat Analisa univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik dari masing-masing variabel yang akan diteliti. Pada penelitian ini analisa univariat dilakukan pada variabel pengaruh latihan aerobik intensitas ringan dan sedang (variabel independen).

2. Analisa Bivariat Analisa bivariat digunakan untuk mengetahui pengaruh antara variabel independen latihan aerobik intensitas ringan dan sedang terhadap kadar hemoglobin sehingga ada tidaknya pengaruh antara kedua variabel tersebut dapat diketahui dan maknanya melalui uji statistik.

HASIL PENELITIAN

Analisa deskriptif

No	Variabel	Kelompok Latihan		
		Kontrol	Intensitas Ringan	Intensitas Sedang
1.	Berat Badan	54,00±9,21	52,10±5,66	57,50±10,77
2.	Tinggi Badan	154,30±3,71	154,50±3,74	156,00±3,80
3.	Umur	18,90±0,73	19,10±0,99	19,20±0,91
4.	IMT	22,66±3,68	21,82±2,32	23,54±3,76
5.	HRmax	138,75±0,50	138,62±0,68	158,64±0,73

dilihat bahwa variabel yang dikendalikan yaitu berupa berat badan, tinggi badan dan umur tampak merata pada setiap kelompok kontrol. Perbedaan rerata berat badan pada kelompok kontrol dan kelompok latihan aerobik intensitas ringan sebesar 1,90 kg. Perbedaan rerata berat badan antara kelompok kontrol dan kelompok latihan aerobik intensitas sedang sebesar 3,50 kg. Sedangkan perbedaan rerata berat badan antara kelompok latihan aerobik intensitas ringan dan sedang sebesar 5,40 kg. Rerata tinggi badan pada kelompok kontrol dan kelompok latihan aerobik Intensitas ringan ada perbedaan sebesar 0,20 cm, rerata tinggi badan pada kelompok kontrol dengan kelompok latihan aerobik intensitas sedang ada perbedaan sebesar 1,70 cm. Dan kemudian didapatkan hasil pada kelompok latihan aerobik intensitas ringan dan sedang menunjukkan rerata tinggi badan sebesar 1,50 cm. 30 Rerata perbedaan Indeks Masa Tubuh (IMT) antara kelompok kontrol dengan kelompok ringan sebesar 0,84 kg/m², antara kelompok kontrol dengan kelompok sedang sebesar 0,87 kg/m² dan kelompok ringan dan kelompok sedang sebesar 1,71 kg/m². Rerata umur pada kelompok kontrol dan kelompok latihan aerobik intensitas ringan ada perbedaan sebesar 0,20 rerata umur pada kelompok kontrol dengan kelompok latihan aerobik intensitas sedang ada perbedaan sebesar 0,30. Dan kemudian didapatkan hasil pada kelompok latihan aerobik intensitas ringan dan sedang menunjukkan rerata umur sebesar 0,10. Rerata perbedaan Heart Rate Maksimal (HRmax) antara kelompok kontrol dengan kelompok ringan sebesar 0,13, antara kelompok kontrol dengan

kelompok sedang sebesar 19,8 dan kelompok ringan dan kelompok sedang sebesar 20,01.

No	Variabel	Kelompok Latihan		
		Kontrol	Intensitas Ringan	Intensitas Sedang
1.	Pretest	12,94±0,84	12,55±0,43	12,66±0,95
2.	Posttest	12,99±1,00	13,06±0,313	13,35±0,90

Dari hasil dapat dilihat perubahan pada masing-masing kelompok yang diberikan latihan yaitu terjadi peningkatan rerata pada kadar hemoglobin. Pada kelompok kontrol, rerata kadar hemoglobin pretest sebesar 12,94 dan rerata kadar hemoglobin posttest sebesar 12,99 menunjukkan ada peningkatan kadar hemoglobin sebesar 0,04. Pada kelompok latihan intensitas ringan rerata kadar hemoglobin pretest sebesar 12,55 dan rerata kadar hemoglobin posttest sebesar 13,06 menunjukkan ada peningkatan rerata kadar hemoglobin sebesar 0,51. Dan pada kelompok latihan intensitas sedang rerata kadar hemoglobin pretest sebesar 12,66 dan rerata kadar hemoglobin posttest sebesar 13,35 menunjukkan ada peningkatan kadar hemoglobin sebesar 0,69

Analisa Inferensial

Hasil Uji Normalitas Data dengan Menggunakan Shapiro-Wilk pada Kelompok Kontrol, Kelompok Latihan Aerobik Intensitas Ringan dan Sedang

Kelompok	Hasil Shapiro - Wilk	
	Df	Sig
Kontrol	10	0,825
Intensitas Ringan	10	0,829
Intensitas Sedang	10	0,151

Berdasarkan hasil uji normalitas didapatkan hasil dari masing-masing kelompok antara latihan sebelum dan sesudah memiliki nilai yang signifikan >0,05 Yang berarti data berdistribusi normal.

Hasil Uji t- Berpasangan pada Kelompok Kontrol, Latihan Aerobik Intensitas Ringan dan Sedang di Fakultas Kedokteran Abulyatama Tahun 2016

No	Kelompok	Pretest		Posttest		Mean Dif	±SD Dif	t Value	P Value
		Mean	±SD	Mean	±SD				
1.	Kontrol	12,94	0,84	12,99	1,00	-0,05	0,59	-0,26	0,79
2.	Ringan	12,55	0,43	13,06	0,31	-0,51	0,29	-5,517	0,00
3.	Sedang	12,66	0,95	13,35	0,90	-0,69	0,27	-8,00	0,00

$P < 0,05$

Berdasarkan hasil uji berpasangan dengan tingkat kemaknaan $p = \geq 0,05$ maka diperoleh hasil sebagai berikut:

- Tidak ada perbedaan kadar hemoglobin yang bermakna ($p = 0,79$) antara pretest dan posttest pada kelompok kontrol. 32
- Ada perbedaan kadar hemoglobin yang bermakna ($p = 0,00$) antara pretest dan posttest kelompok latihan dengan intensitas ringan.
- Ada perbedaan kadar hemoglobin yang bermakna ($p = 0,00$) antara pretest dan posttest kelompok latihan dengan intensitas sedang

PEMBAHASAN

1. Hasil Analisa Deskriptif

Berdasarkan hasil statistik deskriptif dapat dilihat bahwa terdapat kenaikan rerata kadar hemoglobin pada kedua kelompok perlakuan. Kenaikan kadar hemoglobin pada setiap subjek penelitian berada dalam batas normal. Pada kelompok latihan aerobik intensitas sedang kenaikan rerata kadar hemoglobin jauh lebih meningkat dibandingkan dengan kelompok latihan aerobik intensitas ringan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Asra Askari et. al. (2013) faktor peningkatan hemoglobin salah satunya tergantung dari perubahan volume plasma. Perubahan volume plasma akan menyebabkan peningkatan rekonstruksi sel darah merah dan transfer besi dari sumsum tulang ke sel darah merah sehingga terjadi peningkatan hemoglobin.³⁶ Peningkatan hemoglobin melalui latihan ini dihipotesiskan terjadi seiring dengan perubahan volume plasma menjadi menurun akibat dari kehilangan cairan tubuh karena keringat yang berhubungan dengan latihan fisik. Perubahan ini membuat penurunan relatif dalam hemoglobin dan konsentrasi oksigen dalam darah arteri, sehingga

merangsang eritropoiesis.³⁷ Penelitian yang dilakukan oleh Moosavizademonir pada tahun 2011 didapatkan hasil terjadi penurunan kadar hemoglobin yang dilakukan pada 13 subjek mahasiswi (18-22 tahun) yang diberi perlakuan latihan aerobik dua kali seminggu selama 2 bulan. Moosavizademonir berpendapat bahwa penurunan kadar hemoglobin pada penelitiannya terjadi karena peningkatan volume plasma. Peningkatan volume plasma menyebabkan hemodilusi yang mengakibatkan terjadinya penurunan kadar sel darah merah. Penurunan sel darah merah dapat disebabkan oleh 2 faktor, yaitu karena tidak berfungsinya produsen sel darah merah (syok mekanik) dan kerusakan sel darah merah tua. Akibatnya, kadar hemoglobin menjadi turun. Kemungkinan penurunan hemoglobin ini berkaitan dengan terjadinya hemolisis. Beberapa latihan aerobik seperti berlari akan menyebabkan pecahnya membran sel sehingga hemoglobin dan enzim akan keluar menjadi lisis.³⁸ Judelson DA, et. al (2004) mengatakan bahwa selain dipengaruhi oleh durasi dan keteraturan latihan, faktor eksternal juga turut berperan dalam menentukan perubahan kadar hemoglobin setelah latihan.³⁹ Beberapa faktor eksternal yang 34 memungkinkan terjadinya perbedaan hasil penelitian ini di antaranya stres dan asupan gizi. Stres yang berasal dari penyebab apapun dapat mempengaruhi sistem hemopoietik dalam tubuh, salah satunya adalah mempengaruhi kadar hemoglobin.⁴⁰ Stres oksidatif yang diinduksi oleh peningkatan produksi radikal bebas dapat menurunkan deformabilitas sel darah merah. Deformabilitas sel darah merah ini berhubungan dengan perubahan bentuk sel darah merah dan dapat berakibat pada peningkatan laju hemolisis. Gizi berhubungan dengan tercukupinya kebutuhan besi dan protein dalam subjek penelitian. Penurunan kadar hemoglobin juga berkaitan dengan ketersediaan besi. Tanpa kadar besi yang cukup, metabolisme sel darah merah akan terganggu.³⁸ Konsumsi protein penting untuk pembentukan sel darah merah dan hemoglobin. Melakukan olahraga seperti latihan aerobik dapat menyebabkan pemecahan protein tidak hanya ditujukan untuk pembentukan sel darah merah, melainkan untuk menghasilkan energi.⁴¹ Peningkatan kadar hemoglobin pada latihan aerobik ini tidak ada hubungan dengan berat badan, tinggi badan, dan umur sampel penelitian. Pada penelitian ini pengendalian yang dilakukan terhadap tinggi badan dan berat

badan subjek penelitian tujuannya untuk menyesuaikan dengan sepeda statis yang digunakan untuk latihan. Sedangkan pengendalian umur bertujuan agar semua subjek penelitian yang ikut dalam penelitian ini mendapatkan proporsi dan beban yang sama besar pada saat diberikan perlakuan

2. Hasil Analisa Statistik Inferensial

Berdasarkan hasil uji t berpasangan yang telah dilakukan, terbukti bahwa latihan aerobik intensitas ringan dan sedang di atas sepeda statis pada kelompok latihan aerobik intensitas ringan dan sedang secara bermakna meningkatkan kadar hemoglobin di dalam darah. Bila dibandingkan hasil uji antara latihan aerobik intensitas ringan (59%HRmax) dengan kelompok latihan aerobik intensitas sedang (79%HRmax), maka didapatkan hasil bahwa kelompok latihan aerobik intensitas sedang memiliki nilai kemaknaan yang sama ($p = 0,00$) dengan kelompok latihan aerobik intensitas sedang dalam peningkatan kadar hemoglobin di dalam darah. Latihan fisik mempunyai pengaruh yang jelas pada peningkatan kadar hemoglobin di dalam darah, hemoglobin memiliki peran penting pada tubuh manusia yaitu membawa oksigen ke seluruh jaringan tubuh bersama sel darah merah. Latihan 35 aerobik yang dilakukan manusia akan mempengaruhi tingkat kesehatannya. Manfaat latihan aerobik yang dilakukan secara teratur adalah membantu meningkatkan dan menjaga kesehatan otot dan tulang, membantu mengurangi risiko terjadinya obesitas dan penyakit kronik seperti diabetes dan penyakit jantung, serta mengurangi perasaan depresi dan cemas. Latihan aerobik juga dapat menunjang keadaan psikologi seseorang menjadi semakin baik.⁴² Pentingnya fungsi hemoglobin pada tubuh manusia dan pentingnya seseorang melakukan aktivitas fisik secara teratur merupakan dua hal yang saling berhubungan. Hubungan antara aktivitas fisik yang dilakukan seseorang terhadap kadar hemoglobin dalam suatu penelitian bahwa saat seseorang melakukan aktivitas fisik, seperti berolahraga, terjadi peningkatan aktivitas metabolik yang tinggi, asam yang diproduksi (ion hidrogen, asam laktat) pun semakin banyak sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan pH, pH yang rendah akan mengurangi daya tarik antara

oksigen dan hemoglobin. Hal ini menyebabkan hemoglobin melepaskan lebih banyak oksigen sehingga meningkatkan pengiriman oksigen ke otot.⁴³ Setiap gram hemoglobin murni mampu berikatan dengan 1,34 mililiter oksigen. Oleh karena itu, hemoglobin pada seorang laki-laki normal dapat membawa sebanyak 20 mililiter oksigen dalam bentuk gabungan dengan hemoglobin per 100 mililiter darah, sedangkan pada perempuan sebanyak 19 mililiter oksigen.³⁴ Hipoksia dapat terjadi saat melakukan latihan fisik secara terus-menerus, oksigen dikonsumsi dengan cepat oleh otot rangka. Keadaan ini akan menyebabkan penurunan jumlah oksigen sehingga produksi sel darah merah akan meningkat yang juga mempengaruhi peningkatan hemoglobin. Penurunan kadar hemoglobin berkaitan dengan rusaknya sel darah merah. Perubahan eritrosit secara fisiologi dalam proses eritropoiesis setiap sesi latihan fisik atau latihan aerobik dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan terjadinya sport anemia.⁴⁴ Sport anemia merupakan suatu keadaan terjadi peningkatan volume plasma akibat olahraga dan tidak menimbulkan gangguan produksi eritrosit. Keadaan ini umumnya terjadi pada tahap awal pelatihan seorang atlet dan sering tidak terdeteksi karena tidak mempengaruhi kemampuan berolahraga seseorang. Konsentrasi hemoglobin menurun disebabkan oleh meningkatnya volume plasma dalam darah dan 36 melarutkan eritrosit, sehingga gambaran hemoglobin dalam darah menjadi tampak rendah.⁴⁵ Hasil dari penelitian ini juga didapatkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh antara latihan aerobik intensitas ringan dan sedang terhadap kadar hemoglobin di dalam darah. Walaupun dari rata-rata pengaruh didapatkan hasil bahwa intensitas sedang memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan latihan aerobik intensitas ringan, dari uji analisis statistik didapatkan bahwa ada perbedaan kadar hemoglobin yang bermakna $p = 0,00$ antara pretest dan posttest kelompok latihan dengan intensitas ringan dan kelompok latihan dengan intensitas sedang terhadap peningkatan kadar hemoglobin di dalam darah

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah diuraikan peneliti, dapat diambil kesimpulan beberapa hal sebagai berikut:

1. Ada pengaruh latihan aerobik intensitas ringan terhadap peningkatan hemoglobin dalam darah ($p=0,00$).
2. Ada pengaruh latihan aerobik intensitas sedang terhadap peningkatan hemoglobin dalam darah ($p=0,00$).
3. Ada perbedaan pengaruh latihan aerobik intensitas ringan dan sedang terhadap kadar hemoglobin pada mahasiswi Program Studi Pendidikan Dokter Angkatan 2016 di Fakultas Kedokteran Abulyatama.

DAFTAR PUSTAKA

1. Darmoprawiro S., 1998, Kebugaran Jasmani anak upaya peningkatan daya tahan kardiorespirasi anak prapubertas laki-laki sehat Indonesia melalui latihan fisik aerobik terukur yang optimal, *Warta Kesehatan TNI AL XII NO.1*
2. Jacqueline Drouin, 2007. Olahraga cegah anemia pada penderita demam berdarah. Diakses V CB dari [Http/www. Media Indonesia com](http://www.MediaIndonesia.com)
3. Warburton, Darren., Nicol, Chrystal Whitney., Bredin, Shannon. 2006 *Health Benefits of Phisycal Activity: the Evidence*, Canadian Medical Association Journal 174(6): Tersedia pada <http://www.cmej.org>. Diakses tanggal 10 April 2008
4. Lee, Kaeng W., Lip, Gregory, Y. 2003. *Effects of Lifestyle on Hemostasis, Fibrinolysis, and Platelet Reactivity*. Tersedia pada <http://www.archin ternmed.com>. Diakses tanggal 19 April 2008
5. Guyton AC. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC
6. World Health Organization. 2008. *Worldwide Prevalence of Anaemia 1993–2005: WHO Global Database on Anaemia*. Geneva, World Health Organization.
7. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. *Riset kesehatan dasar 2013*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013.
8. Dinata M. 2005. *Rahasia Latihan sang Juara Menuju Prestasi Dunia*. Jakarta: Penerbit Cerdas Jaya.
9. Choudhary S, Rajnee and Binawara BK.2016. *Effect of Exercise on Serum Iron, Blood Haemoglobin and Cardiac Efficiency*. *J Postgrad Med Inst*; 26(1): 13-16
10. Askari A, Askari B, Mahdivand A and Sharif MAS. 2013. *The Effect of Eight Weeks of Aerobic Training on VO2max and Non-Athlete Women*. *Iranian Journal of Health and physical Activity*; 4(1): 29-36.
11. Sazvar A, Mohammadi M, Nazem F and Farahpour N. 2013. *The Effect of Morning Aerobic Exercise on Some Hematological Parameters in Young, Active Males*. *Iranian Journal of Health and Physical Activity*; 4(1): 23-28
12. Bhatti R and Shaikh DM. 2007. *The Effect of Exercise on Blood Parameters*. *Pak J Physiol*; 3(2)
13. Arazi H, Damirchi A and Mostafaloo A. 2011. *Variations of hematological parameters following repeated bouts of concurrent endurance-resistance exercise*. *Journal of Jahrom University of Medical Sciences*; 9(2): 49-54. 39
14. Karim, Faizati. 2002. *Panduan Kesehatan Olahraga Bagi Petugas Kesehatan*. Depkes RI, Jakarta
15. Johnson. R. 2005. *Buku Ajar Praktik Kebidanan*. Jakarta: EGC
16. Wang Jong-Shyan. 2006. *Exercise Prescription and Thrombogenesis*. *Journal of Biomedical Science* 13: 753-761
17. Bragada José A., Pedro P. Magalhães, Catarina S. Vasques, Tiago M. Barbosa, dan Vítor P. Lopes. 2009. *Net Heart Rate to Prescribe Physical Activitybin MiddleAged to Older Active Adults*. *Journal of Sports Science and Medicine* 8: 616-621
18. Wiarto, G., 2013. *Fisiologi dan Olahraga*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

19. Cadroy, Y., Pillard, F., Sakariassen, K.S., Thalamas, C., Boneu, B., Riviere, D. 2002. Strenuous but not Moderate Exercise Increases the Thrombotic Tendency in Healthy Sedentary Male Volunteers. Tersedia pada <http://www.jap.physiology.org>. Diakses tanggal 18 April 2008
20. Anonymous. 2009. Modul Biomekanika: Analisis Pengukuran Beban Kerja Fisik dengan Metode Fisiologi. Laboratorium APK & Ergonomi, Universitas Islam Indonesia
21. Sherwood Lauralee. 2001. Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem. Ahli bahasa: Braham U. Pendit. Edisi ke-2. EGC, Jakarta
22. Syafei, S. A. 2009. Eritropoietin Rekombinan pada Penderita Kanker. *Cermin Dunia Kedokteran* 167, 36(1), pp. 13-4
23. Sacher, R. A and McPherson, R. A. 2004. Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium. 11 st ed. Jakarta: EGC.
24. Baldy, C. M. 2005. Komposisi Darah dan Sistem Makrofag-Monosit. In: S. A. Price & L. M. Wilson. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. 6th ed. Jakarta: EGC, p. 250
25. Mehta, A. B and Hoffbrand, A. V. 2006. *At a Glance Hematology*. Jakarta: Erlangga
26. Guyton AC dan Hall JE. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Alih bahasa: Irawati Setiawan, LMA. Ken Ariata Tengadi dan Alex Santoso. Edisi ke-9. EGC, Jakarta
27. Murray RK, Darly KG, Peter AM, Victor VR. 2003. *Biokimia Harper*. Edisi 25. Jakarta. EGC
28. Williams, M.D. and Wheby, M. S., 2000. Anemia in Pregnancy. *Med Clin N Am*, 76, p. 631-40
29. Judha, M., Erwanto, R. Retnaningsih, L.N. (2002) *Anatomi dan Fisiologi: Rangkuman Sederhana Belajar Anatomi Fisiologi*; Yogyakarta, Gasyen Publishing
30. Murray RK, Granner DK, Rodwell VW. 2012. *Biokimia Harper*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran
31. Murray RK, Granner DK, Rodwell VW. 2003. *Biokimia Harper Edisi ke-25*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
32. Tyo M, WHO, Physical Activity. 2008. In *Guide to Community Preventive Services Website*
33. Santosa Giriwoyo & S.D.Z. 2012. *Ilmu Faal Olahraga (Fisiologi Olahraga)*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya
34. Guyton AC, Hall JE. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
35. Notoatmodjo, S. 2005. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT Rineka Cipta
36. Askari A, Askari B, Mahdivand A and Sharif MAS. The effect of eight weeks of aerobic training on VO₂max and indices in 30-45 year old non-athlete women. *Iranian Journal of Health and Physical Activity* 2013; 4(1): 29-36
37. Wirnitzer KC, Faulhaber M. Hemoglobin and Hematocrit During an 8 Day Mountainbike Race : A Field Study. *Journal of sports scien and medicine*.2007;6:265-66
38. Moosavizademonir. Effect of one period of training on hemoglobin, hematocrit and RBC of athlete girl. *Scholars Research Library Annals of Biological Research* 2011; 2(6): 642-644
39. Judelson DA, Rundell KW, Beck KC, King TM and Laclair KL. Effect of highintensity submaximal work, with or without rest, on subsequent V_O2max. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36(2): 292-296
40. Bhatti R and Shaikh DM. The Effect of Exercise on Blood Parameters. *Pak J Physiol* 2007; 3(2)
41. Almatsier S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
42. Anonimous, Physical activity and health (diunduh 12 Desember 2012). Tersedia dari: URL; HYPERLNK <http://>

www.cdc.gov/healthyyouth/physicalactivity/pdf

43. Anonymous. Faseb Journal; 2007 41
44. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology, 11 th Edition. Philadelphia:Elsevier Saunders;2007;p.419,420,426,879
45. Ganong. 1997. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Jakarta: EGC
46. Hermanto RA, Rahayuningsih HM. Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kesegaran Jasmani Pada Wanita Vegetarian. Journal of Nitricion College. 2012; 1 (1):38-48