

## STATUS HEMOGLOBIN, KEBIASAAN MEROKOK DAN DAYA TAHAN KARDIORESPIRASI ( $VO_2$ MAX) PADA ATLET UNIT KEGIATAN MAHASISWA BOLA BASKET

*Haemoglobin Status, Smoking Habits and Cardiorespiratory Endurance ( $Vo_2$  max) among Basketball Student Activity Units*

Lidya Anggraeni<sup>1\*</sup>, R. Bambang Wirjatmadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

E-mail: lialidyalia@gmail.com

### ABSTRAK

Atlet bola basket membutuhkan kapasitas oksigen yang maksimal untuk menjaga kebugaran tubuh dalam melakukan aktivitas fisik yang cukup lama. Salah satu pentingnya memiliki daya tahan kardiorespirasi baik adalah kelelahan datang lebih lambat dan mencapai puncak penampilan yang optimal. Banyak faktor yang mempengaruhi daya tahan kardiorespirasi diantaranya status hemoglobin dan kebiasaan merokok. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara status hemoglobin dan kebiasaan merokok dengan daya tahan kardiorespirasi pada atlet Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) bola basket. Penelitian ini merupakan observasional analitik dengan desain *case control*. Jumlah sampel yang terpilih sebanyak 50 orang kemudian dikelompokkan menjadi 25 orang dalam kelompok kasus dan 25 orang dalam kelompok kontrol. Pengumpulan data meliputi *cooper test*, pengambilan darah dengan metode *cyanmethemoglobin*, dan wawancara kebiasaan merokok. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan antara status hemoglobin dengan nilai  $p=0,014$  (OR = 6,78 ; 95% CI : 1,6-28,54), dan kebiasaan merokok dengan nilai  $p=0,020$  (OR = 7,67; 95% CI : 1,47-39,98) dengan daya tahan kardiorespirasi ( $VO_2$  max). Atlet yang tidak anemia dan tidak memiliki kebiasaan merokok memiliki daya tahan kardiorespirasi yang baik. Atlet basket disarankan untuk menjaga kadar Hb pada batas normal agar tidak mengalami anemia dan tidak merokok untuk mencapai daya tahan kardiorespirasi yang optimal.

**Kata kunci:** atlet basket, daya tahan kardiorespirasi, kebiasaan merokok, status hemoglobin,  $VO_2$  max

### ABSTRACT

*Basketball athlete require maximum oxygen capacity to maintain their endurance during physical activity for long time. Good cardio respiratory endurance for athlete can slower fatigue so they can reach a peak performance optimally. Many factors affect cardio respiratory endurance such as haemoglobin status and smoking habits. The purpose of this study was to analyze the correlations between haemoglobin status and smoking habits with cardio respiratory endurance among basketball student activity unit. This research was an observational analytic with case control study design. The sample in this research were 50 people and divided into case (25 people) and control (25 people) groups. Data collections included cooper test, blood sampling with cyanmethemoglobin method and smoking habits. The result showed that there were correlation between haemoglobin status  $p=0.014$  (OR = 6.78; 95% CI: 1.6-28.54), smoking habits  $p=0.020$  (OR = 7.67; 95% CI: 1.47-39.98) with cardio respiratory endurance. Non anemia and non-smoking Athletes have a better cardio respiratory endurance than anemia and smoking athletes. It is recommend to maintain haemoglobin status in the normal range to avoids anemia and quit smoking to increase their optimal cardio respiratory endurance*

**Keywords:** basketball athlete, cardiorespiratory endurance, smoking habits, haemoglobin status,  $VO_2$  max

## PENDAHULUAN

Olahraga memiliki peran yang penting untuk meningkatkan kesehatan, pembinaan generasi muda, dan mengejar prestasi. Untuk mencapai tujuan tersebut, dibutuhkan kebugaran jasmani yang baik yang dapat dilihat dari daya tahan kardiorespirasi. Penilaian daya tahan kardiorespirasi dapat diukur melalui  $VO_2$  max atau kapasitas aerobik (Gibney *et al.*, 2009). Daya tahan kardiorespirasi merupakan gambaran kemampuan sistem kardiovaskuler dan respirasi untuk memenuhi kebutuhan oksigen pada otot yang digunakan selama aktifitas fisik tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan setelah menyelesaikan aktifitas tersebut. (Dewi dan Muliarta, 2016; Warganegara, 2015). Semakin rendah nilai  $VO_2$  max maka semakin cepat pula kelelahan datang (Wijoyo dan Sidik, 2012).

Bola basket termasuk dalam olahraga aerobik dengan intensitas moderat-tinggi, sehingga memerlukan ketahanan tubuh yang optimal. Atlet di Indonesia masih banyak yang memiliki nilai  $VO_2$  max dibawah rata-rata (Tumiwa *et al.*, 2016). Terdapat faktor internal dan eksternal yang dapat berpengaruh terhadap daya tahan kardiorespirasi. Faktor internal meliputi umur, jenis kelamin, dan gen, sedangkan faktor eksternal meliputi latihan fisik, aktifitas, merokok, keadaan kesehatan, kecukupan istirahat, status hemoglobin, lemak tubuh, status gizi (IMT), dan asupan zat gizi (Sharkey, 2003; Nurhasannah, 2005).

Hemoglobin memiliki peranan penting dalam daya tahan kardiorespirasi. (Dieny *et al.*, 2017) Fungsi utama hemoglobin adalah

mengikat oksigen. Hemoglobin dalam darah memungkinkan untuk mengangkut 30 sampai 100 kali jumlah oksigen yang dapat ditransport dalam bentuk oksigen terlarut di dalam cairan darah (plasma). Jika status hemoglobin berada di bawah normal, seperti pada penderita anemia, maka jumlah oksigen dalam darah juga lebih rendah. Sebaliknya, bila status hemoglobin lebih tinggi dari normal maka status oksigen dalam darah akan meningkat. Menurut Avandi (2002), sebanyak 54% mahasiswa yang mengalami anemia kelompok mahasiswa Jurusan Olahraga Pendidikan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Surabaya mengalami anemia.

Masalah lain yang dihadapi atlet adalah gaya hidup yang kurang baik seperti memiliki kebiasaan merokok. Penelitian Umam (2013), menunjukkan bahwa sebanyak 72,9% atlet bola basket putra tim PORPROV yang termasuk dalam kategori perokok berat. Penelitian Chotimah (2015) juga menunjukkan bahwa sebanyak 18,9% yang menyatakan bahwa atlet usia dewasa di Indonesia memiliki kebiasaan merokok pada tahun 2001 dan meningkat menjadi 31,6% pada tahun 2010. Kandungan karbonmonoksida pada asap rokok 200-300 kali lebih kuat diberikan dengan hemoglobin dibandingkan oksigen, sehingga mengurangi kapasitas hemoglobin dalam pengangkutan oksigen (Amelia *et al.*, 2016). Kondisi ini akan mengakibatkan menurunnya  $VO_2$  max.

Institusi pendidikan tinggi memiliki suatu fasilitas bagi mahasiswa untuk mengembangkan potensi diri dan minat diberbagai bidang seperti olahraga, seni, dan

lainnya dalam suatu wadah yang dinamakan Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM). Program latihan bola basket yang tersedia di UKM diperlukan untuk menunjang prestasi para atlet muda dan meningkatkan produktivitas atlet dalam berprestasi untuk masa depan.

Berdasarkan studi pendahuluan, atlet yang tergabung dalam UKM mengalami peningkatan dan penurunan daya tahan selama latihan dan pertandingan. Berdasarkan permasalahan diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara status hemoglobin dan kebiasaan merokok terhadap daya tahan kardiorespirasi pada atlet UKM bola basket di Surabaya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di UKM bola basket Universitas Airlangga Surabaya, UKM bola basket Universitas Negeri Surabaya, dan UKM bola basket Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya dengan waktu pengambilan data yaitu bulan Juli–September 2017.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *case control*. Teknik perhitungan sampel sesuai dengan perhitungan *case control* sebagai berikut:

$$n = \frac{(z\alpha\sqrt{2PQ} + z\beta\sqrt{P_1Q_1} + P_2Q_2)^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$P_1 = \frac{OR}{(OR+1)} \quad P_2 = \frac{P_1}{OR(1-P_1)+P_1}$$

Berdasarkan rumus diatas didapatkan jumlah minimal masing-masing untuk kelompok kasus dan kontrol adalah 25 orang. Skrining

dilakukan menggunakan *cooper test* dengan kriteria inklusi: laki-laki berusia 18–24 tahun, pernah mengikuti kejuaraan, keadaan sehat atau tidak cedera, tidak sedang menjalani pengobatan, tidak merasa lelah, dan bersedia untuk mengikuti tes VO<sub>2</sub> max, dan bersedia dilakukan pengambilan darah. Pengukuran VO<sub>2</sub> max dengan metode *cooper test* atau tes lari selama 12 menit dan diukur jarak yang ditempuh. Hasil pengukuran jarak dimasukkan ke dalam rumus sebagai berikut:

$$VO_2 \text{ Max} = \frac{\text{Jarak yang ditempuh (meter)} - 504,9}{44,73}$$

Hasil prediksi VO<sub>2</sub> max akan dikategorikan menjadi baik dan kurang berdasarkan umur dan jenis kelamin menurut *Cooper* (1997) yang disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Klasifikasi nilai VO<sub>2</sub>max

Kriteria	Baik	Kurang
13 – 19 tahun	> 38,4	< 38,3
20 – 29 tahun	> 36,5	< 36,4

Setelah dilakukan skrining, didapatkan jumlah atlet sebanyak 60 orang yang terbagi menjadi 32 orang dalam kelompok kontrol (nilai VO<sub>2</sub> max baik) dan 28 orang dalam kelompok kasus (VO<sub>2</sub> max kurang). Dari masing-masing kelompok diambil 25 orang kelompok kontrol dan 25 kelompok kasus secara acak sederhana.

Teknik dan instrumen pengumpulan data meliputi: wawancara kebiasaan merokok yang diklasifikasikan menjadi merokok dan tidak merokok. Jumlah rokok yang dikonsumsi yaitu total rokok yang dihisap per hari dan

diklasifikasikan menjadi 1–4 batang/hari, 5–8 batang/hari, 9–11 batang/hari (Umam, 2013); Kadar hemoglobin diambil melalui vena mediana cubiti dengan metode cyanmethemoglobin. Selanjutnya diklasifikasikan menjadi tidak anemia ( $\geq 13,0$  g/dl) dan anemia ( $< 13,0$  g/dl), (WHO, 2001).

Teknik analisa data dilakukan analisis univariat untuk mendeskripsikan sebaran data distribusi responden pada kelompok kontrol dan kasus. Kemudian dilakukan analisis bivariat dengan uji statistik *Chi square* untuk mengetahui hubungan antara kebiasaan merokok, status hemoglobin dengan  $VO_2$  max.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Usia responden dalam penelitian ini adalah remaja akhir (18–21 tahun) hingga dewasa awal (22–24 tahun). Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa sebagian besar responden berada dalam rentang umur 18–21 tahun di kedua kelompok.

Sebagian besar responden tidak mempunyai kebiasaan merokok. Responden yang memiliki kebiasaan merokok lebih banyak pada kelompok kasus (40%) dibandingkan kelompok kontrol (8%).

Distribusi responden menurut frekuensi jumlah rokok yang dihisap pada tabel 2, menunjukkan bahwa sebagian besar responden menghisap rokok 1-4 batang/hari.

### Status Hemoglobin

Dari tabel 2 dapat diketahui bahwa responden yang tidak anemia lebih banyak

terdapat pada kelompok kontrol (88%) dibandingkan kelompok kasus (52%).

**Tabel 2.** Usia, Kebiasaan Merokok, dan Status Hemoglobin

Variabel	Kontrol		Kasus	
	n	%	n	%
<b>Usia (tahun)</b>				
18 – 21	24	96	22	88
22 – 24	1	4	3	12
<b>Kebiasaan Merokok</b>				
Merokok	2	8	10	40
Tidak merokok	23	92	15	60
<b>Frekuensi Jumlah Rokok</b>				
1 – 4 btg/hari	1	50	10	100
5 – 8 btg/hari	0	0	0	0
9 – 11 btg/hari	1	50	0	0
<b>Status Hb</b>				
Anemia	3	12	12	48
Tidak anemia	22	88	13	52

Keterangan = btg/hari = batang per hari

### Hubungan Status Hemoglobin dengan Daya Tahan Kardiorespirasi

Hasil analisis statistik *chi-square* (Tabel 3) menunjukkan bahwa status hemoglobin memiliki hubungan yang signifikan dengan daya tahan kardiorespirasi ( $p=0,014$ ). Responden dengan status hemoglobin rendah (anemia) memiliki risiko 6,78 kali lebih tinggi untuk memiliki daya tahan kardiorespirasi yang rendah dibandingkan dengan subjek dengan status hemoglobin yang normal (OR=6,78; 95% CI:1,6-28,54)

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Mutahya (2008) dan Sinaga (2013), yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan hemoglobin dengan kesegaran jasmani atlet. Menurut Avandi (2002), terdapat pengaruh yang bermakna antara peningkatan hemoglobin terhadap peningkatan  $VO_2$ max.

**Tabel 3.** Hubungan Status Hb, Kebiasaan Merokok dengan Daya Tahan Kardiorespirasi

Variabel	Kelompok				p value	OR	95% CI	
	Kontrol		Kasus				Lower	Upper
	n	(%)	n	(%)				
<b>Status Hemoglobin</b>								
Anemia	3	12	12	48	0,014	6,78	1,6	28,54
Tidak Anemia	22	88	13	52				
<b>Kebiasaan Merokok</b>								
Merokok	2	8	10	40	0,020	7,67	1,47	39,98
Tidak Merokok	23	92	15	60				

Doewes, *et al* (2011) mengungkapkan bahwa sistem pengangkut oksigen (hemoglobin) memiliki kontribusi sebesar 49,3% terhadap VO<sub>2</sub>max. Hemoglobin merupakan molekul utama yang bertanggung jawab untuk mengangkut oksigen dari paru ke jaringan perifer dan mengangkut karbondioksida dari jaringan perifer ke paru.

Faktor yang mempengaruhi kemampuan pemberian O<sub>2</sub> ke jaringan adalah jumlah sel darah merah dan status hemoglobin didalamnya. Semakin tinggi hemoglobin dalam darah maka semakin banyak pula oksigen yang dapat diangkut yang dapat diangkut untuk berbagai jaringan tubuh. Dengan demikian daya tahan kardiorespirasi sangat bergantung pada pengangkutan oksigen, sehingga menurunnya pengangkutan oksigen akan menurunkan kapasitas kerja kardiorespirasi juga. (Avandi, 2002).

Menurut Anggraeni (2017), anemia pada mahasiswa atlet UKM salah satu faktor disebabkan karena asupan zat gizi yang kurang seimbang. Hanya 20% atlet UKM yang memiliki asupan mikronutrien (vitamin C dan mineral Fe) yang cukup. Hal ini sejalan dengan penelitian Dubnov dan Constantini (2004) yang

menyatakan bahwa anemia ditemukan pada 25% atlet bola basket. Menurut penelitian Kusumawati, *et al* (2005), semakin tinggi konsumsi Fe atlet maka daya tahan kardiorespirasi atlet semakin tinggi.

Peran zat besi pada umumnya berkaitan dengan proses respirasi dalam sel. 70% besi dalam tubuh terdapat dalam hemoglobin, dan 25% merupakan besi cadangan (Almatsier, 2009). Mengingat VO<sub>2</sub>max tidak terlepas dari peranan darah yang dipompakan oleh jantung sehingga terdapat hubungan yang erat sekali dengan Hb dan asupan zat besinya (Avandi, 2002).

### Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Daya Tahan Kardiorespirasi

Hasil uji *chi-square* kebiasaan merokok dalam tabel 3, menunjukkan hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan daya tahan kardiorespirasi ( $p=0,020$ ). Hasil analisis besar risiko didapatkan (*Odds Ratio*) menunjukkan nilai OR= 7,67; 95% CI 1,47-39,98 yang artinya subjek dengan kebiasaan merokok memiliki risiko 7,67 kali lebih tinggi untuk memiliki daya tahan kardiorespirasi yang kurang dibandingkan dengan responden yang tidak merokok.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Umam (2013), yang menemukan adanya hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan tingkat kesegaran jasmani pada atlet bola basket. Menurut Erawati, *et al* (2014), perokok memiliki daya tahan kardiorespirasi 7,2% lebih kecil dibandingkan dengan bukan perokok. Pada perokok, terjadi penurunan kinerja sistem kardiovaskuler. Perokok memiliki denyut nadi istirahat yang lebih tinggi dan denyut nadi maksimal yang lebih rendah. Semakin tinggi denyut nadi istirahat berarti sistem kardiovaskuler perokok bekerja lebih keras untuk memompa darah sehingga kelelahan datang lebih cepat.

Kondisi tersebut terkait dengan suplai oksigen yang akan berkurang karena hemoglobin akan lebih berikatan dengan karbon monoksida (CO) daripada dengan oksigen, sehingga saat melakukan olahraga seorang perokok akan cepat terengah-engah untuk memenuhi kebutuhan dan kebugaran yang optimal. Pada asap tembakau terdapat karbon monoksida (CO) dan ikatannya terhadap hemoglobin lebih kuat 200-300 kali dibandingkan oksigen. Hal ini berarti gas CO lebih cepat mengikat Hb daripada oksigen. Hemoglobin berperan penting dalam transport O<sub>2</sub> untuk diedarkan ke seluruh tubuh, namun adanya ikatan CO pada hemoglobin akan menghambat pengangkutan O<sub>2</sub> ke jaringan tubuh yang membutuhkan.

Menurut Hapsari dan Huriyati (2007), setiap hisapan rokok dapat meningkatkan pacuan jantung dan tekanan darah, sehingga

terjadi kekurangan oksigen dalam sirkulasi darah ke seluruh tubuh, dan penurunan kapasitas aerobik secara bertahap. Kontraksi ini meningkatkan tekanan dinding arteri dan tekanan darah, keadaan ini dapat menurunkan performa atlet. Seorang atlet yang merokok akan mencapai kapasitas pacu jantung maksimum jauh lebih cepat daripada yang tidak merokok.

Pada penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan seperti penggunaan sampel yang kecil dan atlet dalam penelitian ini merupakan atlet pemula sehingga memiliki intensitas latihan yang berbeda dengan atlet profesional. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait faktor-faktor yang dapat mempengaruhi daya tahan kardiorespirasi selain status hemoglobin dan kebiasaan merokok dengan sampel yang lebih banyak dan sasaran sampel adalah atlet yang lebih profesional.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Status hemoglobin yang rendah dan kebiasaan merokok dapat menurunkan daya tahan kardiorespirasi. Menjaga status Hb yang baik dan mengurangi atau menghilangkan kebiasaan merokok diperlukan untuk mendapatkan daya tahan kardiorespirasi yang maksimal dan mendapatkan penampilan yang optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, L. (2017). *Analisis faktor yang berhubungan dengan daya tahan kardiorespirasi pada atlet ukm bola basket* (Skripsi). Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia.

- Almatsier. S. (2009) *Prinsip dasar ilmu gizi edisi 7*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Amelia, R. Nusrul, E. & Basyar, M. (2016) Hubungan derajat merokok berdasarkan indeks brinkman dengan kadar hemoglobin. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(3) 619-624.
- Avandi, R. I. (2002). *Pengaruh pemberian zat besi, asam folat, glukosa, dan latihan fisik terhadap peningkatan status hb dan vo<sub>2</sub> max mahasiswa FIK Universitas Negeri Surabaya* (Thesis). Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia.
- Chotimah C. (2015). *Pengaruh konsumsi rokok terhadap hasil VO<sub>2</sub> max pada pemain futsal putra hatrick Solo* (Bachelor thesis). Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.
- Cooper, H. K. (1997). *Aerobik*. Jakarta: Gramedia.
- Dewi, A. A. F., & Muliarta, I. M. (2016). Daya tahan kardiorespirasi siswa pemain basket sekolah menengah atas di kota denpasar lebih baik dari pada siswa bukan pemain basket. *E-Jurnal Medika*, 5(4), 1-7
- Dieny, F. F., Fitrianti, D. Y., Panunggal, B., & Safitri, I. (2017). Pengaruh pemberian sari umi bit (*Bit vulgaris*) terhadap kadar hemoglobin dan performa atlet sepak bola. *Jurnal Gizi Indonesia*, 5(2), 119-216
- Douwes, M., & Kiyatno, S. (2011). Kontribusi sistem respirasi terhadap VO<sub>2</sub> maks. *Jurnal Respirologi Indonesia*, 31(1), 10-13
- Dubnov, G., & Constantini, N. W. (2004). Prevalence of iron depletion and anemia in top-level basketball players. *Human Kinetics Journals*, 14(1), 30-37
- Erawati, E, Azrin, M, & Yovi, I. (2014). Hubungan kebiasaan merokok dengan ketahanan kardiorespirasi pada dosen pria fakultas ilmu sosial dan ilmu politik Universitas Riau. *JOM FK*, 1(2). Retrieved from <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFDOK/article/viewFile/2840/2755>
- Gibney, M. J., Margetts, B. M., Kearney, J. M., & Arab, L. (2009). *Gizi kesehatan masyarakat*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hapsari, M., & Huriyati, E. (2007). Gaya hidup, status gizi, dan stamina atlet pada sebuah klub sepakbola. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 23(4), 192-199.
- Hapsari, M., & Niamila, I. (2015). Perbedaan perubahan lemak tubuh dan berat badan atlet balap sepeda pada berbagai intensitas latihan. *Medikora*, 14(2).
- Kusumawati, Kushartanti. B. M. W, & Noerhadi. M. (2005). Hubungan antara pola konsumsi protein dan fe dengan daya tahan jantung paru atlet sepakbola PS Semen Padang tahun 2003. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 2(1), 8-12
- Mutahya, D. Y. (2008). *Hubungan tingkat konsumsi dan status gizi dengan kebugaran jasmani atlet wushu di wisma wushu Jawa Tengah* (Skripsi) Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia. Retrieved from <http://eprints.undip.ac.id/6670/1/3281.pdf>
- Nurhasannah. (2005). *Petunjuk praktis pendidikan jasmani*. Surabaya
- Sharkey, J. B. (2003). *Kebugaran kesehatan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sinaga, F. A. (2013). Hubungan antara kadar haemoglobin dengan tingkat VO<sub>2</sub> max atlet pplm Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Unimed*, 6(2), 90-99.
- Syafrizar & Welis., W. (2009). *Gizi olahraga*. Malang: Wineka Media.
- Tirtosastro. S., & Murdiyanti. A. S. (2010). Kandungan kimia tembakau dan rokok. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 2(1), 33-43
- Tumiwa, H. T., Rattu, A. J. M., & Kawatu, P. A. T. (2016) gambaran kapasitas vital paru dan volume oksigen maksimum (vo<sub>2</sub> max) pada atlet sepak bola PS. Bank Sulutgo di Kota Manado Tahun 2016. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 251-258
- Umam, M. C. (2013). *Hubungan kebiasaan merokok dengan tingkat kesegaran jasmani atlet bola basket putra tim Porprov Kota Tegal Tahun 2013* (Skripsi). Universitas Negeri Semarang, Indonesia.

Warganegara, R. K. (2015). The comparison of lung vital capacity in various sport athlete. *J Majority*, 4(2), 96-103

World Health Organization (2001). Mental health: new understanding, new hope. Switzerland

Wijoyo, G. H. S., & Sidik, D. Z. (2012). *Ilmu faal olahraga (fisiologi olahraga)*. Bandung: Remaja Rosdakarya