

GAMBARAN KAPASITAS VITAL PARU DAN VOLUME OKSIGEN MAKSIMUM (VO_2MAX) PADA ATLET SEPAK BOLA PS.BANK SULUTGO DI KOTA MANADO TAHUN 2016

Hendra T. Tumiwa¹⁾, A.J.M. Rattu¹⁾, Paul A. T. Kawatu¹⁾

¹⁾Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sam Ratulangi

ABSTRACT

Lung Capacity is the ability or the ability of the lungs to accommodate the air inside. To train alignment exercise in improving performance in sports that need to be considered is the lung capacity. VO_2max is the maximum oxygen uptake during the excretion of body exercises you can use while exercising. The purpose of this study was to determine the description of Vital Lung Capacity and VO_2max On Soccer Athlete PS.Bank SulutGO in Manado City. This study is a descriptive survey. This study will be conducted in the field of the Navy Kairagi Manado. The sample in this research the entire Inroads amounting to 32 soccer athletes in the club PS.Bank Sulutgo. Results: Values Vital Capacity (VC) soccer athletes PS.Bank Sulutgo an average of 4.1 liters. FVC value that indicates the degree of restriction where the normal category with a percentage (84%) and light category with a percentage (16%). FEV1 / FVC which indicates the degree of obstruction with a percentage (91%) are in the normal category and percentage (9%) are in the category of soccer athletes VO_2max ringan. Nilai PS.Bank Sulutgo show less category with the percentage (16%), category enough percentage (31%), both categories percentage (22%), both categories once the percentage (31%) and none reached the perfect category. The value of Vital Capacity athletes an average of 4.1 liters, while the average value of the athlete's VO_2max 52 mL / min / kg in both categories.

Keywords: Vital Lung Capacity, VO_2max , Athlete Football

ABSTRAK

Kapasitas paru merupakan kesanggupan atau kemampuan paru dalam menampung udara di dalamnya. Untuk melatih keselarasan melakukan latihan dalam meningkatkan prestasi olahraga yang perlu diperhatikan adalah kapasitas paru. VO_2Max adalah V yang berarti Volume, O₂ berarti oksigen dan Max yang berarti maksimum. VO_2Max adalah pengambilan oksigen selama ekskresi maksimum latihan yang dapat tubuh gunakan saat berolahraga. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Gambaran Kapasitas Vital Paru dan VO_2Max Pada Atlet Sepak Bola PS.Bank SulutGO di Kota Manado. Penelitian ini bersifat survei deskriptif. Penelitian ini akan dilakukan di lapangan TNI AL Kairagi Manado. Penelitian dilaksanakan selama bulan Januari-Mei 2016. Sampel dalam penelitian ini yakni seluruh poulasi yang berjumlah 32 atlet sepak bola pada klub PS.Bank Sulutgo. Nilai *Vital Capacity* (VC) atlet sepak bola PS.Bank Sulutgo rata-rata 4,1 liter. Nilai FVC yang menunjukkan derajat restriksi dimana kategori normal dengan presentase (84%) dan kategori ringan dengan presentase (16%). Nilai FEV1/FVC yang menunjukkan derajat obstruksi dengan presentase (91%) berada pada kategori normal dan presentase (9%) berada pada kategori ringan. Nilai VO_2Max atlet sepak bola PS.Bank Sulutgo menunjukkan pada kategori kurang dengan presentase (16%), kategori cukup dengan presentase (31%), kategori baik presentase (22%), kategori baik sekali dengan presentase (31%) dan tidak ada yang mencapai kategori sempurna. Nilai *Vital Capacity* atlet sepak bola PS.Bank sulutgo dengan nilai rata-rata 4,1 liter sedangkan nilai rata-rata VO_2Max atlet sepak bola PS.Bank sulutgo 52 mL/min/kg dengan kategori baik. Perlu dilakukan penyuluhan kepada seluruh atlet supaya memahami tentang kesehatan paru dan memberikan program latihan fisik untuk meningkatkan VO_2Max .

Kata Kunci : Kapasitas Vital Paru, VO_2max , Atlet Sepak Bola.

PENDAHULUAN

Kapasitas paru merupakan kesanggupan atau kemampuan paru dalam menampung udara di dalamnya. Kapasitas paru adalah suatu kombinasi peristiwa-peristiwa sirkulasi paru atau menyatakan dua atau lebih volume paru yaitu volume alun nafas, volume cadangan ekspirasi dan volume residu (Guyton & Hall. 1997).

Untuk melatih keselarasan melakukan latihan dalam meningkatkan prestasi olahraga yang perlu diperhatikan adalah kapasitas paru. Karena umumnya seorang atlet yang melakukan olahraga secara rutin maka kapasitas vital paru nya lebih baik dari pada seorang atlet yang tidak melakukan latihannya secara rutin. Hal ini dikarenakan suatu latihan akan memungkinkan meningkatnya pemakaian oksigen permenit hingga mencapai suatu angka maksimal. Sehingga masalah ini dapat terjadi akibat perubahan fungsi kardiorespirasi yang menjadi salah satu faktor keunggulan seorang atlet (Julianti, 2013).

VO2Max adalah V yang berarti Volume, O₂ berarti oksigen dan Max yang berarti maksimum. *VO2Max* adalah pengambilan oksigen selama ekskresi maksimum latihan yang dapat tubuh gunakan saat berolahraga. Berdasarkan pengamatan, dalam satu pertandingan rata-rata pemain sepak bola menempuh jarak sekitar 15 kilometer dan untuk menjadi atlet sepak bola dibutuhkan *VO2Max* yang baik karena pertandingannya berlangsung dalam waktu yang lama dan rata-rata pemain sepak bola profesional mempunyai *VO2Max* 70/mL/kg/mnt sedangkan rata-rata pemain sepak bola di Indonesia

mempunyai *VO2Max* 60/mL/kg/mnt (Nugraha, 2013)

Cepat atau lambatnya kelelahan seseorang dapat diperkirakan dari kapasitas *VO2Max* yang kurang baik dan oksigen dibutuhkan oleh otot dalam melakukan setiap aktivitas berat ataupun ringan. Semakin banyak oksigen yang diserap oleh tubuh menunjukkan semakin baik kinerja otot dalam bekerja sehingga zat sisa-sisa yang menyebabkan kelelahan jumlahnya akan semakin sedikit. Seseorang yang mempunyai daya tahan dan stamina yang baik memiliki nilai *VO2Max* yang tinggi (Chotimah, 2015).

Dalam melakukan aktivitas olahraga atlet juga harus memiliki kondisi fisik dan paru-paru yang baik sehingga mampu melakukan aktivitas olahraga yang dilakukannya tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan, sebaliknya apabila seseorang memiliki kondisi fisik yang kurang baik apalagi buruk maka seseorang akan kesulitan dalam melakukan aktivitas olahraga tersebut sehingga menyebabkan kelelahan yang berlebihan. Atlet adalah juga manusia biasa, bukan hanya memiliki raga saja tetapi juga memiliki jiwa dan emosi, karena itu atlet sering mengalami gejala-gejala mental serta sering berada dalam situasi stres yang mencekam dan berpengaruh pada prestasinya (Ahmadi, 2014)

Berdasarkan observasi awal peneliti di team sepak bola PS.Bank Sulut GO fakta yang terjadi dilapangan adalah tingkat *VO2Max* atlet umumnya masih kurang, ini dapat dilihat dari pergerakan tanpa bola maupun pergerakan dengan bola yang masih sangat terbatas. Sebagai atlet sepak bola harus mempunyai

kapasitas vital paru dan *VO2Max* yang baik untuk meningkatkan prestasi individual maupun tim. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti tentang gambaran kapasitas vital paru dan *VO2Max* pada atlet sepak bola PS.Bank SulutGO.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini bersifat survei deskriptif yang menggambarkan keadaan tentang kapasitas vital paru dan volume oksigen maksimum (*VO2Max*) pada atlet sepak bola PS.Bank SulutGO di kota Manado tahun 2016. Penelitian ini akan dilakukan di lapangan TNI AL Kairagi Manado. Penelitian dilaksanakan selama bulan Januari-Mei 2016.

Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet sepak bola PS. Bank SulutGO yang berjumlah 32 orang.

Instrumen Penelitian Dalam penelitian ini, yang akan menjadi instrumen penelitian adalah:

Kapasitas Vital Paru

1. Kuesioner identitas responden untuk mengetahui identitas dan karakteristik responden.
2. Alat *Spirometer* yang digunakan yaitu spirometer digital *Microloop Care fusion*.
3. *Mouth Piece* adalah alat berbentuk pipa kecil berukuran 8 cm dimasukkan ke dalam mulut atlet yang digunakan bersamaan dengan *spirometer*.
4. Nose clip adalah alat yang digunakan untuk penjepit hidung.
5. Timbangan berat badan merk *Laica Italy*.

6. Pengukur tinggi badan merk *General care*.

Volume Oksigen Maksimum (*VO2Max*)

1. Lapangan atletik 4x100 meter.
2. *Stopwatch*.
3. Pluit.
4. Nomor Dada

HASIL PENELITIAN

Gambaran Umum Responden

Jumlah responden pada penelitian ini sebanyak 32 orang atlet yang berada pada klub sepak bola PS.Bank Sulutgo yang berlokasi di Lapangan sepak bola TNI AL Kairagi Kota Manado. Hasil penelitian karakteristik responden yang diperoleh dan telah di rekapitulasi mendapatkan hasil bahwa terdapat 32 atlet yang berjenis kelamin laki-laki dan tidak terdapat jenis kelamin perempuan. Berdasarkan distribusi umur diperoleh rata-rata atlet sepak bola PS. Bank Sulutgo berumur 21 tahun.

Data penelitian karakteristik responden berdasarkan status kesehatan bahwa atlet yang pernah mengalami pernapasan berat menunjukkan 1 orang dengan presentase 3% dan 31 orang yang tidak mengalami pernapasan berat dengan presentase 97%. Karakteristik responden berdasarkan batuk > 2 minggu sebanyak 4 orang yang mengalami batuk > 2 minggu dan 28 orang yang tidak mengalami batuk > 2 minggu. Karakteristik responden berdasarkan sesak napas dari 32 responden yang mengalami sesak napas sebanyak 3 orang dengan presentase 9% dan yang tidak mengalami sesak napas 29 orang dengan presentase 91%.

Hasil Pemeriksaan Kapasitas Vital Paru dan VO2Max

Tabel 1. Distribusi rata-rata Vital Capacity (VC) atlet PS.Bank Sulutgo

No.	Kategori	n	Nilai Normal (Liter)	Liter
1	VC	32	4,5	4,1

Tabel 2. Distribusi FVC responden yang menunjukkan kategori Restriksi

Kategori	n	%
Normal (>80 %)	27	84
Ringan (60-79%)	5	16
Sedang (30-59%)	-	-
Berat (<30%)	-	-
Jumlah	32	100

Tabel 3. Distribusi FEV1/FVC responden yang menunjukkan kategori Obstruksi

Kategori	n	%
Normal (>80 %)	29	91
Ringan (60-79%)	3	9
Sedang (30-59%)	-	-
Berat (<30%)	-	-
Jumlah	32	100

Tabel 4. Distribusi Kategori VO2Max PS.Bank Sulutgo

Kategori	VO2Max mL/min/kg	n	%
Kurang < 49		5	16
Cukup 50 – 52		10	31
Baik 53 – 55		7	22
Baik Sekali 56 – 78		10	31
Sempurna > 79		-	-
Total		32	100

Tabel 5. Distribusi Rata-Rata nilai VO2Max atlet PS.Bank Sulutgo

No.	Kategori	Nilai	Klasifikasi
1	VO2Max	52 mL/min/kg	Baik

Berdasarkan tabel 1, 2, 3, 4 bahwa rata-rata dari *Vital Capacity* yang dapat di tampung dalam paru-paru atlet PS.Bank Sulutgo adalah 4,1 liter. Distribusi FVC responden yang menunjukkan kategori Restriksi penurunan nilai FVC dimana kategori ringan berjumlah 5 orang dengan presentase 16% dan kategori normal 27 orang dengan presentase 84%. Distribusi FEV1/FVC responden yang menunjukkan kategori Obstruksi adanya penurunan nilai FEV1/FVC dimana terdapat 3 orang dengan presentase 9% berada pada kategori ringan dan 29 orang dengan presentase 91% berada pada kategori normal. Distribusi Kategori VO2Max PS.Bank Sulutgo Kategori VO2Max mL/min/kg dengan kategori kurang 15 %, cukup 31 %, baik 22%, dan baik sekali 31 %. nilai VO2Max PS.Bank Sulutgo pada kategori Kurang dengan presentase 16%, kategori Cukup 31%, kategori Baik 22%, dan kategori Baik Sekali 31%. Distribusi Rata-Rata nilai VO2Max atlet PS.Bank Sulutgo bahwa nilai rata-rata Volume Oksigen Maksimum atlet sepak bola PS.Bank Sulutgo adalah 52 mL/min/kg dengan klasifikasi Baik.

PEMBAHASAN

Hasil Pemeriksaan Kapasitas Vital Paru dan Volume Oksigen Maksimum (VO2Max)

Kapasitas vital paru atlet dapat diketahui melalui pengukuran *spiometri*. Melalui pengukuran pengukuran ini dapat ditentukan gangguan fungsional ventilasi seseorang baik itu keadaan normal, gangguan restriksi ataupun gangguan obstruksi yang dihubungkan dengan kapasitas vital paru disebut *Vital Capacity (VC)*, *Forced Vital Capacity (FVC)* dan *Forced Expiratory Vital Capacity in 1 Second (FEV1)*.

Berdasarkan hasil pemeriksaan kapasitas vital paru pada 32 atlet PS Bank SulutGo nilai rata-rata *Vital Capacity (VC)* 4,1 liter. Atlet PS.Bank SulutGo memiliki nilai

rata-rata normal, berdasarkan nilai *Vital Capacity* yaitu 4-5 liter. berdasarkan hasil survey dilapangan 32 atlet PS. Bank SulutGo 8 orang yang mempunyai kebiasaan merokok dan 24 orang tidak merokok dan hal ini dapat mempengaruhi rata-rata nilai vital capacity atlet PS Bank SulutGo. Kebiasaan merokok akan mempercepat penurunan fungsi paru dan penurunan volume ekspirasi paksa detik 1 (FEV1) pertahun adalah 28,7 mL, dan 41,7 mL masing-masing non perokok, dan perokok aktif. Pengaruh asap rokok dapat lebih besar dari pada pengaruh debu hanya sekitar sepertiga dari pengaruh buruk rokok (Latif, 2006). Kapasitas paru merupakan kesanggupan atau kemampuan paru dalam menampung udara di dalamnya. Gangguan sistem pernafasan ini akan menurunkan kemampuan fungsi paru, dimana gangguan terhadap penurunan fungsi paru ini dapat diketahui dari volume paru. Volume paru itu sendiri digunakan sebagai indikator untuk mengetahui kondisi faal paru apakah masih dalam kondisi yang prima atautkah tidak (Guyton & Hall, 1997).

Hasil pemeriksaan *Spirometri* FVC responden yang menunjukkan kategori restriksi sebanyak 27 atlet mengalami penurunan restriksi normal (>80%) dengan nilai rata-rata 91% sedangkan atlet yang mengalami penurunan restriksi ringan (60-79%) sebanyak 5 responden dengan nilai rata-rata 76%. Kasron (2011) mengatakan bahwa gangguan fungsi paru restriktif merupakan istilah generik untuk semua penyakit terutama yang ditandai dengan jelas pada dinding alveolar, proses dimulai dengan peradangan interstitial terutama yang mengenai septa-septa, sel imunokompeten yang aktif kemudian terkumpul di dinding alveolar yang menjadi penyebab kerusakan demikian penyakit paru restriktif merupakan penyebab utama paru menjadi kaku dan mengurangi kapasitas paru. Berdasarkan penelitian sebelumnya Numbery

(2012) dengan hasil pengukuran *spirometri* pada penyelam profesional di kota manado menunjukkan bahwa 53% responden tidak mengalami gangguan fungsi paru restriktif dan termasuk dalam kategori normal.

Hasil dari pemeriksaan FEV1/FVC responden yang menunjukkan gangguan obstruksi sebanyak 29 atlet dengan presentase 91% kategori normal dan pada kategori ringan sebanyak 3 atlet dengan presentase 9%. Kasron (2011) mengatakan bahwa gangguan fungsi paru obstruksi terjadi karena penyempitan pada saluran pernapasan, umumnya pada kondisi asma dan penyakit paru-paru obstruksi kronis. Jika terjadi penyempitan saluran pernapasan maka jumlah udara yang dapat dihembuskan dengan cepat akan berkurang, dalam hal ini berarti nilai FEV1 berkurang dan rasio FEV1/FVC menjadi rendah. Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya tentang gambaran FEV1 obstruksi pada penduduk yang tinggal di daataran tinggi bahwa hasil dari gangguan fungsi paru obstruktif 99% yang memiliki nilai normal dan 1% memiliki nilai obstruktif ringan, kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah rata-rata subyek yang diteliti memiliki nilai FEV1 normal (Molenaar, 2014).

Penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan Situmorang (2014) tentang perbandingan *forced vital capacity* pada atlet renang dan bukan atlet renang di sulawesi utara terdapat perbedaan *vital capacity* pada atlet renang 4,86 liter dan bukan atlet renang 3,93 liter. Berdasarkan penelitian perbandingan kapasitas vital paru atlet renang dan lari cepat di bandar lampung mengatakan bahwa nilai kapasitas vital paru atlet renang 3,40 liter dan atlet lari cepat 2,62 liter sehingga keduanya memiliki selisih 0,78 liter (Julianti, 2013)

VO2Max adalah Volume Oksigen Maksimum yang berarti kemampuan seseorang dalam menggunakan oksigen selama kegiatan

maksimal dan suatu ukuran kapasitas setiap individu dalam menghasilkan energi yang diperlukan saat aktifitas daya tahan. Hasil dari pemeriksaan *VO2Max* atlet sepak bola PS.Bank Sulutgo menunjukkan bahwa responden pada kategori kurang 16%, kategori cukup 31%, kategori baik 22%, kategori baik sekali 31% dan tidak ada yang mendapat kategori sempurna. Atlet yang memiliki *VO2Max* baik akan mampu tampil prima dengan kemampuan terbaiknya karena sepak bola adalah olahraga yang memerlukan daya tahan tubuh yang kuat karena pertandingannya berlangsung dalam waktu yang cukup lama (Nugraha, 2013)

Penelitian yang berhubungan dengan Volume Oksigen Maksimum (*VO2Max*), salah satunya yang dilakukan oleh Cooper (1970) yang meneliti hubungan antara olahraga dengan kesegaran jasmani. Didapatkan bahwa orang-orang yang mempunyai daya tahan yang tinggi karena melakukan olahraga, ternyata paru-paru mereka mempunyai kesanggupan untuk menampung 1,5 lebih banyak udara dari pada orang biasa (Putri, 2013). Berdasarkan penelitian sebelumnya Ahmadi (2014) tentang kondisi *VO2Max* atlet futsal SMA N 1 Bengkulu bahwa daya tahan *VO2Max* rata-rata yang dimiliki atlet futsal SMA N 1 adalah 36 mL/min/kg dengan kategori kurang, untuk meningkatkan *VO2Max* team futsal harus mempunyai program latihan fisik yang teratur agar mencapai kategori baik.

Penelitian yang sama dilakukan oleh Imanuel (2014) pada pemain Persib Bandung U-21 yang berkompetisi di *Indonesia Super League* (ISL) mengatakan bahwa hasil dari nilai rata-rata *VO2Max* adalah 55 mL/min/kg dengan kategori baik. Hasil ini sama dengan penelitian kali ini pada klub PS.Bank Sulutgo yang berkompetisi di Liga Nusantara dengan nilai rata-rata 52 mL/min/kg pada kategori baik. Adapun penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nosa (2013) mengatakan

bahwa rata-rata nilai *VO2Max* atlet Persatuan Sepakbola Indonesia Lumajang (PSIL) yang berlaga di kompetisi divisi utama liga indonesia adalah 53 mL/min/kg dengan kategori baik. Berdasarkan data Tim Nasional dari PSSI dalam Nugraha (2013) bahwa *VO2Max* Bambang Pamungkas hanya memiliki nilai 57 mL/min/kg, Ponaryo Astaman (Gelandang) mencapai nilai 60 mL/min/kg dan terbaru kapten timnas U-19 Evan Dimas tertinggi dengan nilai 63 mL/min/kg, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata atlet sepak bola di Indonesia memiliki *VO2Max* 55-65 mL/min/kg.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan pemeriksaan *spirometri* yang telah dilakukan pada 32 atlet sepak bola PS.Bank sulutgo diperoleh yaitu:

1. Nilai *Vital Capacity* (VC) atlet sepak bola PS.Bank Sulutgo dari nilai normal 4,5 liter dengan nilai rata-rata 4,1 liter. Nilai FVC yang menunjukkan derajat restriksi dimana kategori normal sebanyak 27 atlet dengan presentase (84%) dan kategori ringan sebanyak 5 atlet dengan presentase (16%). Nilai FEV1/FVC yang menunjukkan derajat obstruksi terdapat 29 atlet dengan presentase (91%) berada pada kategori normal dan 3 atlet dengan presentase (9%) berada pada kategori ringan.
2. Nilai *VO2Max* atlet sepak bola PS.Bank Sulutgo menunjukkan pada kategori kurang sebanyak 5 responden dengan presentase (16%), kategori cukup sebanyak 10 orang dengan presentase (31%), kategori baik sebanyak 7 responden dengan presentase (22%), kategori baik sekali sebanyak 10 atlet dengan presentase

(31%) dan tidak ada yang mencapai kategori sempurna.

Nomor 5 September 2014.
Bandung

SARAN

1. Perlu dilakukan penyuluhan kepada seluruh atlet supaya memahami tentang kesehatan paru agar tetap menjaga fisiknya karena atlet sepak bola membutuhkan kapasitas paru yang normal untuk meningkatkan prestasi individu maupun secara tim.
2. Sebaiknya dari pihak klub khususnya pelatih dapat memberikan program latihan fisik untuk meningkatkan *VO2Max* karena untuk menjadi atlet sepak bola profesional dibutuhkan *VO2Max* yang baik sehingga dapat memberikan prestasi buat tim dan individu.

Julianti, 2013. *Perbandingan Kapasitas Vital Paru pada Atlet Pria Cabang Olahraga Renang dan Lari Cepat Persiapan Pekan Olahraga Provinsi 2013 di Bandar Lampung*. Jurnal Majority Volume 3. Nomor 6 Januari 2013. Bandar Lampung

Kasron, 2011. *Anatomi Fisiologi Kardiovaskular*. Nuha Medika. Yogyakarta

Latif, 2006. *Hubungan Lama Bekerja dengan Kapasitas Vital Paru pada Operator SPBU Sampangan Semarang*. Jurnal Majority Volume 4. Nomor 2 September 2006. Semarang

Molenaar, 2014. *Forced Expiratory Volume In One Second Pada Penduduk Yang Tinggil Di Dataran Tinggi*. Jurnal e-biomedik Volume 2 Nomor 3 November 2014. Manado

Nosa, 2013. *Survei Tingkat Kebugaran Jasmani Pada Pemain Persatuan Sepakbola Lumajang*. Jurnal Prestasi Olahraga Volume 1. Nomor 1 September 2013. Lumajang

Nugraha, 2013. *Profil Daya Tahan VO2Max Tim Sepak Bola Suratin dan Tim Porda Sumedang*. Skripsi diterbitkan. Sumedang: Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan Universitas Pendidikan Indonesia.

Putri, 2013. *Perbandingan Antara Volume Oksigen Maksimum pada Atlet Pria Cabang Olahraga Renang dan Lari Sprint Persiapan Pekan Olahraga Provinsi 2013 di Bandar Lampung*. Jurnal Majority

DAFTAR PUSTAKA

Ahmadi, 2014. *Studi Analisis Kondisi Fisik VO2MAX Atlet Futsal SMA Negeri 1 Putri Hijau Kabupaten Bengkulu Utara Tahun Ajaran 2013-2014*. Skripsi diterbitkan. Bengkulu: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu.

Chotimah, 2015. *Pengaruh Konsumsi Rokok Terhadap Hasil VO2Max pada Pemain Futsal Putra Hatrik Solo*. Skripsi diterbitkan. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Guyton & Hall, 1997. *Fisiologi Kedokteran*. Edisi 9. Buku Kedokteran EGC. Jakarta

Immanuel, 2014. *Profil VO2Max dan Denyut Nadi Maksimal Pemain Diklat Persib Bandung U21*. Jurnal Repository Upi Volume 3.

Volume 2. Nomor 4 Januari
2013. Bandar Lampung

Situmorang, 2014. *Perbandingan Forced Vital Capacity Paru pada Atlet Renang Manado dan Bukan Atlet Renang di Sulawesi Utara*. Jurnal e-Biomedik Volume 2. Nomor 2 Juli 2014. Manado