

Perbedaan Kapasitas Vital Paru dan Kapasitas Vital Paksa pada Atlet Renang dan Voli di Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya Palembang

Raden Ayu Tanzila
Staf Departemen Fisiologi Fakultas Kedokteran
Universitas Muhammadiyah Palembang

Submitted: December 2017 | Accepted: January 2018 | Published: March 2018

Abstrak

Olahraga yang dilakukan secara teratur khususnya pada atlet mampu meningkatkan fungsi paru karena terjadi adaptasi dari sistem sistem respirasi berupa peningkatan konsumsi oksigen. Olahraga renang merupakan salah satu cabang olahraga yang termasuk dalam jenis tipe latihan fisik daya tahan, sedangkan voli merupakan salah satu cabang olahraga yang termasuk dalam jenis tipe latihan fisik kecepatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kapasitas vital paru dan kapasitas vital paksa pada atlet renang dan voli di Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya Palembang. Jenis penelitian ini adalah deskriptif komparatif dengan menggunakan data primer dari pengukuran fungsi paru dengan kapasitas vital paru dan kapasitas vital paksa dengan menggunakan spirometri. Sampel penelitian diambil berdasarkan total sampel dan diperoleh sebanyak 40 sampel. Hasil penelitian menunjukkan nilai rerata kapasitas vital paru dan kapasitas vital paksa pada atlet renang sebesar 4,45 liter dan 4,31 liter, lebih tinggi dari nilai rerata kapasitas vital paru pada atlet voli sebesar 3,63 liter dan 3,50 liter. Hasil analisis statistik dengan uji T tidak berpasangan didapatkan nilai $p = 0,010$ dan $p = 0,030$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna kapasitas vital paru dan kapasitas vital paksa pada atlet renang dan voli di Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya Palembang.

Kata kunci : kapasitas vital paru, kapasitas vital paksa, renang, voli

Abstract

Physical exercise performed regularly especially for athletes can increase lung function because of the lung adaptation of the respiratory system in the form of increased consumption of oxygen. Swimming is one of the sports that is included in this type of physical exercise type endurance, while volleyball is one of the sports that is included in this type of physical exercise type of speed. This study aims to determine the comparison of vital capacity and forced vital capacity swimming athlete and volley ball athlete in Sekolah Olahraga Sriwijaya Palembang. This study was an descriptive comparative design using primary data from vital capacity (VC) and forced vital capacity (FVC) using spirometry. The sample was taken based on total samples and 40 samples were obtained. The results showed that the mean value of vital capacity of the lungs and the vital capacity of the athlete swim at 4.45 liters and 4.31 liters, higher than the average value of vital pulmonary capacity in athletes of 3.63 liters and 3.50 liters. The result of statistical analysis with unpaired T test obtained p value = 0,010 and p = 0,030. So it can be concluded that there is a significant difference VC and FVC between swimming athlete and volley ball athletes in Sekolah Olahraga Sriwijaya Palembang.

Keyword : force vital capacity (FVC), Vital Capacity (VC), swimming, volleyball

Pendahuluan

Fungsi paru dan olahraga mempunyai hubungan timbal balik. Gangguan fungsi paru dapat

mempengaruhi kemampuan olahraga, sebaliknya latihan fisik yang teratur dapat meningkatkan fungsi paru. Olahraga pada orang normal dapat meningkatkan

kesegaran dan ketahanan fisik yang optimal, hal tersebut mempengaruhi fungsi paru-paru khususnya pada atlet yang mengakibatkan peningkatan dari nilai fungsi paru dan mengembangkan daya tahan yang lebih besar pada otot pernapasan, oleh sebab itu atlet pada berbagai macam cabang olahraga harus memiliki fungsi paru yang baik agar memiliki ketahanan fisik yang baik pula.¹

Banyak indikator yang dapat dijadikan penanda fungsi paru seseorang, salah satu indikator paling penting adalah kapasitas vital paru dan kapasitas vital paksa. Kapasitas vital paru merupakan jumlah udara maksimal yang dapat diekspirasi setelah inspirasi maksimal, sedangkan kapasitas vital paksa merupakan jumlah udara paksa yang dapat diekspirasi setelah inspirasi maksimal.²

Olahraga dapat meningkatkan aliran darah melalui paru-paru sehingga menyebabkan oksigen dapat berdifusi ke dalam kapiler paru dengan volume yang lebih besar atau maksimum. Kapasitas vital paru pada seorang atlet lebih besar daripada orang yang tidak pernah berolahraga.¹ Bagi seorang atlet, memiliki kapasitas vital paru yang baik sangatlah penting, karena dengan itu mereka dapat memiliki daya tahan yang stabil pada saat bertanding.³

Terdapat beberapa penggolongan jenis olahraga berdasarkan tipe latihan fisik yaitu tipe latihan fisik ketahanan, kecepatan, kekuatan, kelincahan dan keterampilan.^{2,4} Olahraga renang

merupakan salah satu cabang olahraga yang termasuk dalam jenis tipe latihan fisik ketahanan, sedangkan voli merupakan salah satu cabang olahraga yang termasuk dalam jenis tipe latihan fisik kecepatan.⁵ Jenis latihan fisik ketahanan dalam melakukan latihan fisik lebih mengutamakan bentuk latihan untuk daya tahan jantung dan paru-paru, sedangkan pada jenis latihan fisik kecepatan lebih mengutamakan latihan kecepatan bergerak, waktu reaksi dan konsentrasi.⁴

Berdasarkan penelitian didapatkan nilai kapasitas vital paru pada atlet lebih baik daripada non-atlet dan juga nilai kapasitas vital paru pada atlet yang lebih dominan menggunakan otot ekstremitas bagian atas lebih tinggi dari pada atlet yang dominan menggunakan otot ekstremitas bagian bawah dengan nilai lebih dari 4,2 liter.⁶ Penelitian lain menunjukkan terdapat hubungan antara olahraga bulutangkis dengan kapasitas vital paru dengan nilai kapasitas vital paru normal 12 kali lebih tinggi dibandingkan responden yang tidak rutin melakukan olahraga bulutangkis.⁷

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai perbedaan kapasitas vital paru dan kapasitas vital paksa pada atlet renang dan voli di sekolah olahraga Negeri Sriwijaya Palembang.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif komparatif untuk melihat

perbedaan fungsi paru pada atlet cabang olahraga renang dan voli. Penelitian ini dilakukan di Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya Palembang. Pengambilan sampel menggunakan teknik total sampling pada semua atlet cabang olahraga renang dan voli. Semua sampel harus dalam keadaan sehat, tidak ada flu atau infeksi saluran napas serta tidak menggunakan pakaian ketat dan makan dalam waktu 2 jam. Data kapasitas vital paru (*vital capacity*) dan kapasitas vital paksa (*forced vital capacity*) diperoleh secara langsung dengan menggunakan alat spirometri. Peneliti memberikan penjelasan dan demonstrasikan maneuver pada atlet, yaitu pernafasan melalui mulut, tanpa ada udara lewat hidung dan celah bibir yang mengatup *mouth piece*. Sampel dalam posisi duduk atau berdiri, lakukan pernapasan biasa sebanyak tiga kali berturut-turut, dan langsung menghisap sekuat dan sebanyak mungkin udara ke dalam paru-paru, dan kemudian dengan cepat dan sekuat-kuatnya dihembuskan udara melalui *mouth piece*. Pengukuran sebanyak tiga kali untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Selanjutnya data diolah dan dianalisis dengan menggunakan uji T berpasangan.

Tabel 1. Nilai Kapasitas Vital Paru

Jenis Olahraga	Mean (I)	Std. Deviation	p'	p''
Renang	4.45	.63800	0.785	0.010
Voli	3.63	.36028	0.974	

p' : uji normalitas data

p'' : uji T tidak berpasangan

Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan di Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya Palembang dalam kurun waktu November 2017 hingga Januari 2018. Diperoleh total 40 sampel yang memenuhi kriteria, yang terdiri dari 18 sampel dari cabang olahraga renang dan 22 sampel dari cabang olahraga voli.

Dari tabel 1 didapatkan hasil rata-rata kapasitas vital paru pada atlet renang adalah 4,45 liter, lebih besar dibandingkan kapasitas vital paru atlet voli sebesar 3,63 liter. setelah dilakukan uji normalitas data didapatkan semua data berdistribusi normal. Kemudian setelah dilakukan analisis data menggunakan uji T tidak berpasangan, didapatkan nilai $p=0.010$ ($p<0.05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna kapasitas vital paru pada atlet renang dan voli di Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya Palembang.

Dari tabel 2 didapatkan hasil rata-rata kapasitas vital paksa pada atlet renang adalah 4,31 liter, lebih besar dibandingkan atlet voli sebesar 3,50 liter. setelah dilakukan uji normalitas data didapatkan semua data berdistribusi normal. Kemudian setelah dilakukan analisis data menggunakan uji T tidak berpasangan, didapatkan nilai $p=0.030$ ($p<0.05$) sehingga

Tabel 2. Nilai Kapasitas Vital Paksa

Jenis Olahraga	Mean (I)	Std. Deviation	p'	p''
Renang	4.31	.72850	0.659	0.030
Voli	3.50	.43670	0.764	

p' : uji normalitas data

p'' : uji T tidak berpasangan

dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna kapasitas vital paksa pada atlet renang dan voli di Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya Palembang.

Dari hasil penelitian didapatkan nilai rerata kapasitas vital paru dan kapasitas vital paksa lebih tinggi pada cabang olahraga renang dibandingkan olahraga voli. Cabang olahraga renang merupakan jenis olahraga *water based sport activity*. Hasil penelitian menunjukkan kapasitas paru antara atlet *water-based sport activity* dan *land based sport activity* pada 309 atlet di turnamen internasional Rusia didapati cabang olahraga *water based sport activity* memiliki fungsi paru (VC, FVC, FEV1) lebih tinggi dibanding *land based sport activity* karena pada olahraga *water based sport activity* melakukan latihan di bawah air dan menahan napas dalam waktu yang lama sehingga otot pernapasan dan diafragma akan mengembang dengan tekanan air yang tinggi yang menyebabkan penguatan fungsional otot dan juga peningkatan elastisitas dinding dada.^{8,9} Para atlet olahraga renang memiliki elastisitas paru-paru dan dinding dada yang sangat baik. Hal ini karena sifat dasar latihan yang dilakukan berbeda dengan atlet yang bermain olahraga darat. Selama menyelam

tekanan air akan meningkatkan beban pada dinding dada, sehingga terjadi peningkatan daya tahan saluran napas.¹⁰ Pembatasan ventilasi yang terjadi sesaat dalam setiap siklus pernafasan menyebabkan hipoksia intermiten, yang memicu peningkatan laju pernafasan. Secara keseluruhan, atlet yang berolahraga berbasis air cenderung memiliki otot pernapasan fungsional yang baik sebagai akibat mekanisme fisiologis melawan tekanan air.¹¹

Tingginya nilai kapasitas vital pada atlet renang ini karena renang merupakan salah satu cabang olahraga yang menggerakkan seluruh otot tubuh termasuk juga otot pernapasan seperti m. sternocleidomastoideus dan m. rectus abdominis. Renang termasuk ke dalam olahraga dinamik tinggi–statik sedang.⁸ Latihan fisik pada atlet renang lebih dominan menggunakan otot abdomen, sehingga saat melakukan gerakan seluruh isi abdomen akan menekan diafragma yang mengakibatkan kapasitas rongga dada menurun. Hal ini akan mengakibatkan pembebanan pada kontaksi diafragma untuk proses inspirasi pernapasan. Pada olahraga renang akan melatih kerja paru dan meningkatkan kemampuan paru untuk mengambil oksigen yang banyak, dengan

terpenuhinya oksigen maka proses pembakaran dalam tubuh menjadi baik sehingga energi yang diperlukan dapat terpenuhi. Oleh karena itu umumnya seseorang yang melakukan aktivitas renang secara rutin memiliki nilai VC yang lebih besar.^{9,10}

Hasil penelitian tentang perbandingan fungsi paru pada atlet renang dan lari dari 30 atlet yang melakukan renang pada jarak 3 kilometer/hari didapati *Tidal Volume* (TV), *forced Vital Capacity* (FVC), *Forced expiratory volume in one second* (FEV1) lebih tinggi pada perenang dibanding pelari karena perenang melakukan latihan yang melatih otot paru termasuk diafragma karena peningkatan tekanan air berhubungan dengan elastisitas paru dan otot pernapasan.¹² Hasil penelitian lain mengatakan posisi tubuh horizontal ketika berenang juga mempunyai peran untuk meluruskan saluran pernapasan sehingga dapat menghasilkan lebih sedikit resistensi saluran pernapasan dibandingkan dengan olahraga lain.¹⁰ Pada renang, terjadi peningkatan kemampuan konsumsi oksigen melalui pemanfaatan volume cadangan inspirasi dan ekspirasi serta alveoli yang sebelumnya tidak terlibat dalam proses respirasi normal, diaktifkan kembali.¹² Perubahan pada sistem respirasi akan terjadi dalam jangka lama sebagai bentuk adaptasi terhadap proses latihan yang dilakukan secara teratur. Otot-otot pernapasan mengalami perubahan kemampuan untuk melakukan konsumsi

oksigen, sehingga kapasitas paru dapat bertambah secara berkesinambungan. Peningkatan kapasitas total paru dan kapasitas vital paru akan terjadi melalui peningkatan kemampuan otot pernapasan dan pengaktifan alveoli pada orang yang terlatih.¹³

Penelitian Mubarak (2015), didapatkan atlet renang memiliki nilai VC terbesar, sedangkan atlet voli memiliki nilai FVC dan FEV1 terbesar dibandingkan atlet lainnya.⁶ Tekanan yang terdapat pada air membuat perenang membutuhkan cadangan oksigen lebih banyak untuk mampu bertahan di dalam air dan akan membutuhkan asupan oksigen lebih besar yang mengakibatkan sistem kardiorespirasi bekerja secara maksimal untuk mengambil oksigen yang sangat diperlukan dalam proses pembakaran. Olahraga Renang akan melatih kerja paru dan meningkatkan kemampuan paru untuk mengambil oksigen yang banyak.⁸ Usia untuk memulai program latihan berbeda untuk tiap cabang olahraga. Usia untuk memulai latihan pada cabang olahraga Bola Voli dan Sepak Bola adalah 10-12 tahun, sedangkan usia untuk memulai latihan Renang dan Taekwondo 6-8 tahun.¹³

Nilai *Forced Vital Capacity* (FVC) atlet renang lebih besar daripada atlet voli. Hasil ini berbeda dengan penelitian Mubarak (2015), hal ini dikarenakan pada penelitian ini, sampel memiliki usia lebih muda dan lebih banyak wanita sedangkan pada penelitian Mubarak, kelompok atlet

Bola Voli memiliki usia yang lebih matang dibanding atlet lainnya. Olahraga bola voli juga merupakan cabang olahraga yang banyak menggunakan otot lengan dan merupakan olahraga dinamik sedang. Atlet pada olahraga bola voli harus mempunyai stamina yang tinggi karena waktu permainan yang panjang. Untuk memenuhi kebutuhan tenaga dalam proses pertandingan, daya tahan yang dimiliki seseorang atlet voli sangat bergantung sekali pada oksigen, karena otot yang digunakan saat melakukan kegiatan olahraga membutuhkan asupan oksigen agar tidak cepat mengalami kelelahan. Peningkatan asupan kebutuhan oksigen melatih kemampuan pengembangan paru-paru dan otot pernafasan.¹⁴

Hasil penelitian Kreshna (2016), terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai FVC dari kelompok perenang aktif dan bukan perenang pada anak Sekolah Pertama di Kota Denpasar. FVC bisa meningkat ketika terlatihnya otot-otot pernapasan seperti otot diafragma, external dan internal oblique dan otot perut.^{9,11} Pada cabang olahraga renang merupakan salah satu olahraga dinamis yang melatih seluruh fungsi otot, salah satu otot yang dilatih adalah otot pernapasan. Beberapa otot pernapasan yang digunakan saat berenang adalah otot diafragma, external dan internal intercostal, parasternal, sternomastoid, scalene, external dan internal oblique dan otot perut perenang cenderung memiliki fungsi paru

yang lebih baik dari kebanyakan orang karena proses latihan yang dijalani.^{11,15}

Simpulan

Terdapat perbedaan bermakna *Vital capacity* (VC) dan *Forced Vital Capacity* (FVC) antara atlet renang dan voli di Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya Palembang.

Daftar Pustaka

1. Warganegara, R, K. The comparison of lung Vital capacity in Various. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. 2015.
2. Guyton and Hall. *Buku Ajaran Fisiologi Kedokteran. Edisi 12*. Jakarta: EGC. 2014.
3. Fox, E. L., Richard, B, W., dan Merie, L. F. *The Physiological Basic of Physical Education and Athletics*. 5 th Edition. Dubuque: Wm. C. Brown Communication, Inc. 1993.
4. Mitchell, H. *Classification of sport. Medicine & Science in Sport and Exercise, Official Journal of The American Collage of Sport Medicine*. New York : William & Wilkins. 2004.
5. Kafiz, L. American Collage Of Sport Medicine. 2014. Available On: www.acsm.org. (Diakses pada 14 januari 2018).
6. Mubarak, Wildan. Perbedaan Nilai Vital Capacity, Forced Vital Capacity dan Forced Expiratory Volume In One Second Antar Cabang Olahraga pada Atlet Usia 6-12 Tahun. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2015.
7. Romadhona, N. Hubungan Olahraga Bulutangkis Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pemain Bulutangkis (skripsi). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2015.

8. Situmorang, B. A. Perbandingan Forced Vital Capacity Paru Pada Atlet Renang Manado dan Bukan Atlet Renang di Sulawesi Utara. Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. 2014.
9. Lazovic, P. *Superior lung capacity in water based sport athlete and land based sport athlete*. Journal Vol 22 No. 3. Rusia: Revista Porguesa de Pneumologia. 2016.
10. Andrew G, Becklake M, Guleria J, Bates D. Heart and lung function in swimmers and non athletes during growth. *J Applied Physiol*. 1972.
11. Kreshna, Nyoman. Perbandingan Forced Vital Capacity (FVC) Perenang dan Bukan Perenang pada Anak Sekolah Menengah Pertama di Kota Denpasar Bali. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. 2016.
12. Sable. *Comparative study of lung functions in swimmers and runners*. Journal Vol. 1 No. 56. New York : US National Library of Medicine National Institutes of Health. 2012.
13. Adriskanda, B. Yunus, F. Setiawan, B. Perbandingan Nilai Kapasitas Difusi Paru Antara Orang yang Terlatih dan Tidak Terlatih. *Jurnal Respirologi Indonesia*. 2010.
14. Madina, D. Nilai Kapasitas Vital Paru Dan Hubungannya Dengan Karakteristik Fisik Pada Atlet Berbagai Cabang Olahraga (Skripsi). Bandung : Universitas Padjajaran. 2007.
15. Mahotra, N. *Effects of Sports on pulmonary functions*. Journal of Nobel Medical College Vol. 2 No.1. Nepal: Maharajgunj Medicine Campus Khatmandu. 2016.