



Pengaruh Kadar Hemoglobin dan Jenis Kelamin terhadap Konsumsi Oksigen Maksimum Siswa-Siswi Pesantren Darul Hijrah

Huldani

Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, Kalimantan Selatan

ABSTRAK

Konsumsi oksigen maksimum (VO_2 maks) adalah jumlah oksigen maksimal yang dapat dihantarkan dari paru-paru ke otot dalam mililiter, atau dalam menit per kilogram berat badan. Penelitian ini adalah penelitian analitik dengan pendekatan *cross sectional* dengan sampel 30 siswa dan 30 siswi pesantren Darul Hijrah, dilakukan untuk mengetahui pengaruh kadar hemoglobin dan jenis kelamin terhadap konsumsi oksigen maksimum siswa-siswi pesantren Darul Hijrah. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. VO_2 maks diukur dengan cara *multistage fitness test* dan kadar hemoglobin naracoba diukur dengan metode cyanmethemoglobin menggunakan @ STAT-Site. Didapatkan perbedaan VO_2 maks yang bermakna; hasil rata-rata VO_2 maks pada kelompok Hb normal sebesar 47,59 lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata VO_2 maks pada kelompok Hb rendah sebesar 37,84.

Pada penelitian ke dua, dilakukan pengukuran VO_2 maks berdasarkan perbedaan jenis kelamin, didapatkan hasil bahwa rata-rata VO_2 maks pada kelompok laki-laki sebesar 41,41 lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata VO_2 maks pada kelompok perempuan sebesar 34, 41. Tidak terdapat perbedaan VO_2 maks yang bermakna antara kelompok laki-laki dengan kelompok perempuan.

Kata-kata kunci: VO_2 maks, kadar hemoglobin, jenis kelamin

PENDAHULUAN

Kesegaran jasmani dapat diukur dengan menentukan kapasitas maksimal volume oksigen yang dapat dipakai ketika melakukan latihan. VO_2 maks sangat penting untuk performa fisik dan kesehatan pada umumnya karena selama kerja berat, tubuh seseorang membutuhkan 20 kali jumlah oksigen normal. Konsumsi oksigen maksimum (VO_2 maks) adalah jumlah oksigen maksimal yang dapat dihantarkan dari paru-paru ke otot dalam mililiter, atau dalam menit per kilogram berat badan. Seseorang dengan stamina yang baik memiliki nilai VO_2 maks lebih tinggi, dapat melakukan latihan yang lebih berat, serta mempunyai daya konsentrasi yang lebih tinggi (1). VO_2 maks erat kaitannya dengan sistem transportasi oksigen yang diperlukan tubuh untuk menghasilkan energi melalui proses metabolisme di mitokondria (1,2,3).

Oksigen dibawa ke jaringan tubuh melalui 2 mekanisme yaitu, secara fisika larut dalam plasma dan secara kimia terikat dengan hemoglobin sebagai oksihemoglobin (HbO_2). Hemoglobin di dalam sel darah merah memungkinkan darah untuk mengangkut 30 sampai 100 kali jumlah oksigen yang dapat ditransport dalam bentuk oksigen terlarut di dalam cairan darah (plasma) (2). Makin tinggi kadar hemoglobin, proses transport oksigen ke jaringan akan makin optimal sehingga mempengaruhi nilai VO_2 maks.

Pria dan wanita mempunyai berbagai perbedaan seperti ukuran dan komposisi tubuh; penelitian Vinet menunjukkan secara umum ukuran tubuh pria lebih besar, namun wanita memiliki lapisan lemak lebih tebal; Tasadduq mendapatkan rata-rata kadar hemoglobin pria lebih tinggi dibandingkan

wanita; diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh kadar hemoglobin dan jenis kelamin terhadap VO_2 maks (2,3,5,6).

Penelitian Indah Indriati menemukan bahwa kadar hemoglobin pada pelajar SMU di Indonesia cukup rendah, 42,2% di antaranya menderita anemia (4).

Di Kalimantan Selatan, khususnya Banjarbaru dan Martapura banyak terdapat pondok pesantren dengan tingkat pendidikan setara SMP dan SMA, salah satunya adalah pondok pesantren Darul Hijrah di Banjarbaru yang terbagi atas 2 bagian yaitu pondok putera dan pondok puteri. Siswa dan siswi yang berada pada masing-masing pondok merupakan remaja berusia 13 sampai 20 tahun yang cenderung berpotensi anemia.



METODE PENELITIAN

Penelitian adalah penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Suatu permukaan datar yang tidak licin minimal sepanjang 22 meter, mesin pemutar kaset (tape), kaset audio, pita meteran, kerucut - kerucut penanda, alat pengukur hemoglobin (STAT-Site®).

1. Tahap persiapan

Sebelum pemeriksaan, subjek penelitian melalui tahapan persiapan meliputi pengisian lembar kuisioner dan *informed consent*. Kuesioner berisi data identitas diri serta pernyataan yang berhubungan dengan kriteria inklusi. *Informed consent* berisi persetujuan subjek penelitian untuk mengikuti uji pengukuran VO_2 maks.

2. Tahap pemeriksaan

Pengukuran VO_2 maks

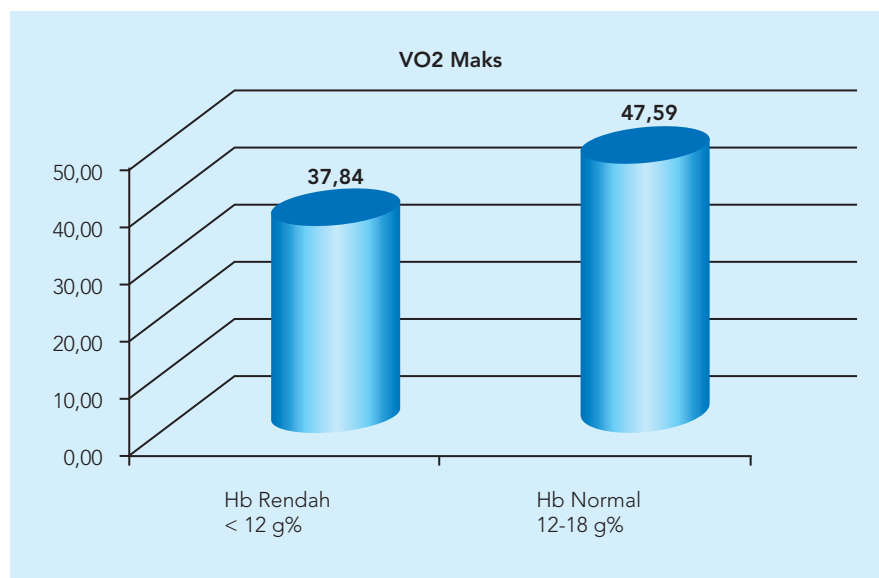
Pengukuran kapasitas maksimal O_2 (VO_2 maks) menggunakan *multistage fitness test* yaitu teknik pengukuran VO_2 maks secara langsung dengan cara berlari bolak-balik dengan jarak tertentu hingga batas maksimal kemampuan seseorang.

Pengukuran Hb menggunakan alat pengukur hemoglobin @ STAT-Site Data kuantitatif tiap kelompok dimasukkan ke dalam tabel kemudian dianalisis menggunakan program SPSS 11 dengan tingkat kepercayaan 95%. Perbedaan kadar hemoglobin terhadap VO_2 maks pada kedua kelompok diuji menggunakan uji t tidak berpasangan dengan uji normalitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan kadar hemoglobin dan jenis kelamin terhadap konsumsi oksigen maksimum siswa-siswi pesantren Darul Hijrah.

Rata-rata VO_2 maks pada kelompok Hb rendah dan Hb normal dapat dilihat pada grafik 1. VO_2 maks di kelompok



Grafik 1. Rata-rata VO_2 maks pada kelompok Hb rendah dan Hb normal

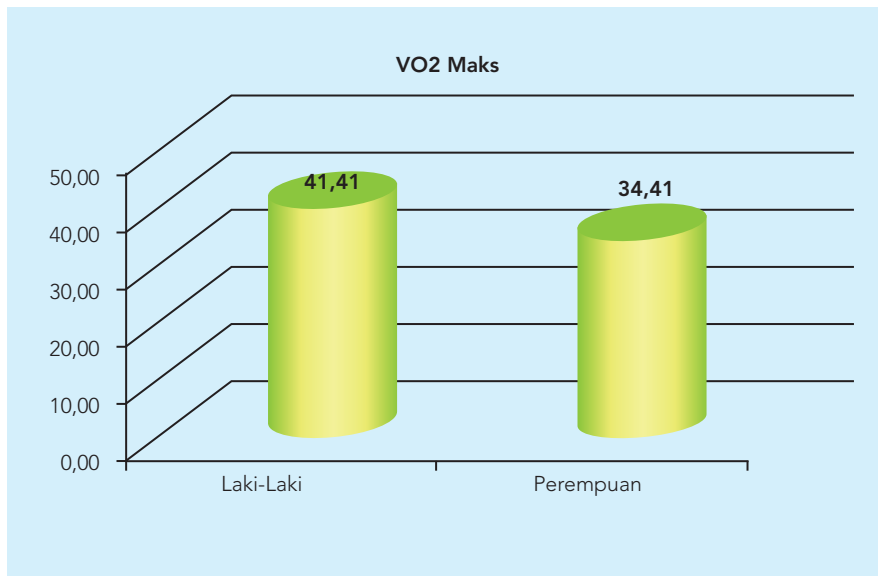
Hb normal lebih tinggi dibandingkan dengan VO_2 maks di kelompok Hb rendah. Dari hasil uji normalitas Shapiro-Wilk⁽⁷⁾ didapatkan nilai signifikan pada kelompok Hb rendah sebesar 0,107 dan pada kelompok Hb normal didapatkan nilai signifikan sebesar 0,261. Nilai signifikan > 0,05 berarti sebaran data VO_2 maks pada kedua kelompok normal. Selanjutnya digunakan uji t tidak berpasangan; didapatkan nilai 0,042 (< 0,05); terdapat perbedaan bermakna VO_2 maks antara kelompok Hb rendah dengan Hb normal.

Nilai rata-rata VO_2 maks pada kelompok Hb normal lebih tinggi daripada kelompok Hb rendah, dan perbedaan di antara kedua kelompok bermakna. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Ohira Y⁽⁸⁾, yang mengungkapkan bahwa VO_2 maks berhubungan secara signifikan dengan kadar Hb, dan VO_2 maks lebih rendah pada subjek penelitian yang anemia dibandingkan dengan subjek penelitian yang normal. Hal ini sesuai dengan fungsi utama Hb yaitu mengikat dan membawa O_2 dari paru-paru untuk diedarkan dan dibagikan ke seluruh sel jaringan tubuh, makin besar Hb seseorang maka O_2 yang diangkut ke jaringan perifer untuk digunakan dalam metabolisme aerob juga makin besar; sebaliknya apabila Hb seseorang rendah, maka

O_2 di jaringan perifer menjadi sedikit dan secara langsung mempengaruhi nilai VO_2 max orang tersebut.

Penemuan ini juga menyatakan bahwa konsentrasi Hb merupakan faktor utama daya kerja dan konsumsi oksigen maksimum; penurunan Hb sebesar 42% mempengaruhi penurunan konsumsi oksigen maksimum sebesar 16% dan penurunan Hb sebesar 72% menyebabkan penurunan konsumsi oksigen maksimum sebesar 47%. Data ini menjelaskan bahwa sebagian besar penurunan kapasitas kerja disebabkan oleh penurunan konsentrasi Hb. Makin rendah Hb atau makin berat anemia, penurunan konsumsi oksigen maksimum juga besar⁽⁸⁾.

Pada keadaan anemia akut seperti karena perdarahan terjadi mekanisme kompensasi mempertahankan homeostasis tubuh, di antaranya adalah dengan peningkatan *cardiac output*, redistribusi aliran darah, dan perubahan pengikatan oksigen-hemoglobin untuk membiarkan hemoglobin mengantar oksigen pada tahanan yang rendah (9), namun pada anemia kronik seperti anemia defisiensi besi, telah terjadi penurunan hemoglobin dalam jangka panjang, sehingga mekanisme ini tidak ditemukan lagi.



Grafik 2. Rata-rata VO₂ maks pada kelompok laki-laki dan perempuan

Pada penelitian ke dua, dilakukan pengukuran VO₂ maks berdasarkan perbedaan jenis kelamin.

Rata-rata VO₂ maks pada kelompok laki-laki dan perempuan dapat dilihat pada **grafik 2**. VO₂ maks kelompok laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan VO₂ maks kelompok perempuan. Uji normalitas Kolmogorov-Smirnov(7) menghasilkan nilai kelompok laki-laki sebesar 0,200; sedangkan pada kelompok perempuan sebesar 0,144. (> 0,05) berarti sebaran data VO₂ maks pada kedua kelompok normal. Selanjutnya digunakan uji t tidak berpasangan; didapatkan nilai 0,321 (> 0,05); tidak terdapat perbedaan bermakna antara VO₂ maks laki-laki dan perempuan.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Proctor et al(10) dan Matthys (11),

bahwa perempuan memiliki VO₂ maks yang sedikit lebih kecil dibandingkan dengan lelaki namun tidak terlalu bermakna. Perbedaan mendasar adalah laki-laki mempunyai ukuran tubuh lebih besar. Faktor lain yang juga berpengaruh adalah kadar Hb, sebagian besar perempuan mempunyai kadar Hb lebih rendah daripada laki-laki dan biasanya aktivitas fisik perempuan lebih rendah. Dalam kondisi tertentu perempuan mungkin memiliki kadar Hb maupun kadar lemak mendekati laki-laki sehingga kadar VO₂ maks perempuan juga bisa mendekati laki-laki.

SIMPULAN

Terdapat perbedaan nilai VO₂ maks antara kelompok kadar Hb normal dan rendah. Tidak terdapat perbedaan nilai VO₂ maks pada kelompok siswa-siswi pesantren Darul Hijrah

DAFTAR PUSTAKA

1. Madina DS. Nilai kapasitas vital paru dan hubungannya dengan karakteristik fisik pada atlet berbagai cabang olahraga. Bandung : Unpad. 2007.
2. Guyton AC, Hall JE. Buku ajar fisiologi kedokteran. Terjemahan Irawati Setiawan. Jakarta : EGC, 1997.
3. Wearer LK, Honie S, Hopkins R, Chan KJ. Carboxyhemoglobin half life in carbonmonoxide-poisoned patient treated with 100% oxygen at atmospheric pressure. Chest 2000; 117:801-8.
4. Wijayanti AS. Hubungan antara kadar hemoglobin dengan prestasi belajar siswi SMP Negeri 25 Semarang. Semarang : UNS. 2005.
5. Vinet A, Mandigouz S, Nottin S. Influence of body composition, hemoglobin concentration, and cardiac size and function of gender differences in maximal oxygen uptake in pre-pubertal children. CHEST. 2003; 124:1494-9
6. Tassaduqe K, Ali M, Salam A. Studies on haemoglobin concentration in relation to sex, age, and season among the population of Multan, Pakistan. PakJourBioSci. 2003; 6(12):1030-2
7. Dahlan MS. Statistika untuk kedokteran dan kesehatan: deskriptif, bivariat, dan multivariate, dilengkapi aplikasi dengan menggunakan SPSS. Jakarta: Salemba Medika, 2008.
8. Ohira Y. Oxygen consumption and work capacity in iron-deficient anemic rats. J. Nutr; 1981; 111:17-25.
9. Anonymous. Hemostasis dan chemoterapi. 2009. Available from: URL: <http://www.docstoc.com/docs/7804314/Hemostatis-dan-Chemoterapi>.
10. Proctor DN. Influence of age and gender on cardiac output VO₂ relationships during sub-maximal cycle ergometry. J Appl Physiol; 1998; 84:599-605
11. Matthys D. Gender difference in aerobic capacity in adolescents after cure from malignant disease in childhood. Acta Pædiatrica; 2008; 82(5):459-62