

## PERBANDINGAN KAPASITAS OKSIGEN MAKSIMAL ANTARA LAKI-LAKI DAN PEREMPUAN PADA CALON JEMAAH HAJI

Novita Nuarti<sup>1</sup>, Huldani<sup>2</sup>, Asnawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat

<sup>2</sup>Departemen Biomedik Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat

Email koresspondensi: [novitanuarti.nn@gmail.com](mailto:novitanuarti.nn@gmail.com)

**Abstract:** *Maximum oxygen capacity (VO<sub>2</sub> max) is the maximum volume of oxygen that the body processes when carrying out intensive activities. One of the factors that influence the value of VO<sub>2</sub> max is gender. This study aims to measure and compare VO<sub>2</sub> max between men and women in prospective pilgrims. This study was an observational study with a cross sectional approach. A total of 30 male samples and 30 female samples were selected based on inclusion criteria then random sampling. The VO<sub>2</sub> max measurement is done by Rockport. From the data, the average value of VO<sub>2</sub> max for prospective pilgrims was 30.47 ml / kg / minute while the average value of VO<sub>2</sub> max for women was 26.9 ml / kg / minute. The results of the unpaired t test with a confidence level of 95% obtained p = 0.001, so it can be concluded that there were significant differences between VO<sub>2</sub> max male and female candidates in the pilgrimage.*

**Keywords:** *VO<sub>2</sub> max, gender, pilgrims*

**Abstrak:** *Kapasitas oksigen maksimal (VO<sub>2</sub> maks) adalah volume maksimal oksigen yang diproses oleh tubuh pada saat melakukan kegiatan yang intensif. Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai VO<sub>2</sub> maks adalah jenis kelamin. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan membandingkan VO<sub>2</sub> maks antara laki-laki dan perempuan pada calon jemaah haji. Penelitian ini ialah penelitian observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Sebanyak 30 sampel laki-laki dan 30 sampel perempuan dipilih berdasarkan kriteria inklusi dipilih secara *random sampling*. Pengukuran VO<sub>2</sub> maks dilakukan dengan cara *Rockport*. Dari data didapatkan nilai rata-rata VO<sub>2</sub> maks laki-laki calon jemaah haji 30,47 ml/kg/menit sedangkan nilai rata-rata VO<sub>2</sub> maks pada perempuan 26,9 ml/kg/menit. Hasil uji t tidak berpasangan dengan tingkat kepercayaan 95% didapatkan nilai p=0,001, maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang bermakna antara VO<sub>2</sub> maks laki-laki dan perempuan pada calon jemaah haji.*

**Kata-kata kunci:** *VO<sub>2</sub> maks, jenis kelamin, jemaah haji*

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang penduduknya mayoritas beragama Islam, kegiatan ibadah haji yang 70% nya berupa aktivitas fisik dan 30% sisanya merupakan ibadah rohani non fisik, serta mayoritas jemaah yang berkisar antara dewasa muda hingga usia lanjut seperti yang diketahui bersama bahwa sel-sel tubuh mulai mengalami degenerasi fungsi yang akan berakibat pada terjadinya penurunan daya tahan jantung paru, fleksibilitas, kekuatan otot, daya tahan otot. Sehingga memerlukan kondisi fisik yang baik agar dapat menjalankan semua rangkaian aktivitas dalam ibadah haji dengan benar dan dapat menjadi haji yang mabrur. Untuk dapat mencapai kondisi fisik yang baik berarti harus mempunyai kebugaran jasmani yang baik.<sup>1</sup>

Kapasitas oksigen maksimal ( $VO_2$  maks) adalah volume maksimal oksigen saat melakukan kegiatan intensif yang diproses oleh tubuh.  $VO_2$  maks ini mempunyai satuan mililiter per menit per kilogram berat badan.  $VO_2$  maks dapat menjadi tolak ukur kebugaran jasmani ketika melakukan aktivitas fisik. Nilai  $VO_2$  maks dipengaruhi oleh karakteristik fisik seperti tinggi badan, berat badan, umur serta jenis kelamin.<sup>2,3,4</sup>

$VO_2$  maks laki-laki dan perempuan berbeda, perbedaan  $VO_2$  maks ini tidak tampak pada usia muda dan paling jelas selama dewasa atau setengah baya. Perbedaan  $VO_2$  maks laki-laki dan perempuan berhubungan dengan perbedaan komposisi dan ukuran tubuh karena memang fisiologis tubuh laki-laki dan perempuan berbeda. Selain komposisi tubuh perbedaan  $VO_2$  maks tersebut juga karena konsentrasi hemoglobin yang berbeda dari laki-laki dan perempuan. Komposisi tubuh perempuan lebih banyak lemak daripada otot dibanding dengan laki-laki yang menyebabkan perempuan mempunyai  $VO_2$  maks yang lebih kecil. Konsentrasi hemoglobin laki-laki juga lebih tinggi dari pada perempuan. Konsentrasi hemoglobin berikatan erat

dengan pengikatan oksigen yang dibutuhkan tubuh untuk proses pembakaran energi, sehingga laki-laki dapat secara optimal memproduksi energi.<sup>5</sup>

Penelitian yang membandingkan  $VO_2$  maks antara laki-laki dan perempuan terutama pada usia dewasa atau setengah baya dan juga perlunya kebugaran jasmani yang baik untuk calon jemaah haji supaya dapat menjalankan semua rangkaian aktivitas ibadah haji, sehingga peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai perbandingan  $VO_2$  maks antara laki-laki dan perempuan pada calon jemaah haji.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini ialah penelitian observasional dengan pendekatan *cross sectional* untuk mengetahui perbandingan  $VO_2$  maks antara laki laki dan perempuan pada calon jemaah haji. Populasi yang diambil untuk penelitian ini adalah seluruh calon jemaah haji kabupaten Hulu Sungai Tengah tahun 2018 yang berjumlah 319 orang. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* dengan kriteria inklusi, berdasarkan kriteria inklusi didapatkan sampel sebanyak 47 orang laki-laki dan 68 orang perempuan. Kemudian masing-masing dipilih sampel 30 orang dengan cara *random sampling*. Adapun kriteria inklusi sebagai berikut : Usia 36-55 tahun, mempunyai IMT normal (18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>), sehat jasmani, kooperatif, tidak mengkonsumsi multivitamin penambah stamina, aktivitas fisik ringan sampai dengan sedang. Alat-alat yang digunakan penelitian ini ialah *informed consent*, kuesioner, pengukur waktu (*stopwatch*), lintasan datar sepanjang 1,6 km, timbangan digital, pengukur tinggi badan.

Sebelum dilakukan pengukuran  $VO_2$  maks, dilakukan pendataan serta *informed consent*. Cara kerja pada penelitian ini yaitu menggunakan cara *rockport* untuk mengukur  $VO_2$  maks. Adapun langkah kerjanya yaitu pertama, pengukuran tinggi badan dan berat badan untuk menentukan

indeks massa tubuh. Pengukuran tinggi badan dilakukan dengan subjek berdiri bersandar pada dinding dan di bawah alat ukur, alat ukur ditarik sampai puncak kepala, angka yang terlihat di atas yang ditunjuk garis ukur adalah tinggi badan subjek. Pengukuran berat badan dilakukan dengan cara subjek menaiki timbangan dengan posisi kaki berada ditengah timbangan namun tidak menutupi monitor, angka ditimbangan akan terlihat. Kedua, pengukuran  $VO_2$  maks dengan menggunakan lintasan 1,6 km yaitu cara *Rockport*. Sebelum melakukan tes, lakukan pemanasan terlebih dahulu yaitu berjalan secara perlahan sekitar 5-10 menit. Setelah itu, subjek diarahkan agar berjalan cepat semampunya pada jarak yang telah ditentukan, namun sebelumnya subjek telah diberi nomor dada. Calon jemaah haji berdiri dibelakang garis “start” setelah diberi aba-aba “siap” peserta tes siap berjalan secepat mungkin sesuai kesanggupan yaitu sejauh 1,6 km pada lintasan yang disediakan. Setelah selesai menempuh jarak 1,6 km, ukur waktu tempuh (dalam menit dan detik) menggunakan *stopwatch*, catat waktunya dan cocokkan kedalam tabel  $VO_2$  maks. Saat dilakukan pengukuran kapasitas oksigen maksimal, subjek penelitian didampingi oleh tenaga medis untuk berjaga-jaga jika subjek penelitian tidak sanggup melakukan jalan cepat sampai garis *finish*.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dengan menggunakan program statistik yaitu uji *t* tidak berpasangan yang sebelumnya dilakukan uji normalitas terlebih dahulu dengan tingkat kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran  $VO_2$  maks pada 30 sampel laki-laki didapatkan rata-rata nilai  $VO_2$  maks 30,47 ml/kg/menit sedangkan rata-rata nilai  $VO_2$  maks pada 30 sampel perempuan adalah 26,9 ml/kg/menit.

Data hasil pengukuran  $VO_2$  maks diseluruh sampel dianalisis secara statistik

menggunakan program statistik uji *t* tidak berpasangan yang sebelumnya dilakukan uji normalitas terlebih dahulu dengan tingkat kepercayaan 95%, menggunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dan didapatkan nilai  $p = 0,200$ . Hasil uji *t* tidak berpasangan diperoleh nilai  $p = 0,001$ , maka dapat diambil kesimpulan terdapat perbedaan yang bermakna antara  $VO_2$  maks laki-laki dan perempuan pada calon jemaah haji. Hal ini mendukung hipotesis bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara  $VO_2$  maks laki-laki dan perempuan pada calon jemaah haji.

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang diteliti oleh Augustian *et al* dengan subjek penelitian siswa dan siswi kelas V sekolah dasar dikatakan bahwa laki-laki dan perempuan tidak memiliki perbedaan  $VO_2$  maks yang bermakna, dimana pada penelitian itu didapatkan nilai  $p = 0,724$ . Pada penelitian Huldani dengan subjek penelitian siswa-siswi pesantren darul hijrah juga tidak didapatkan perbedaan yang bermakna antara  $VO_2$  maks laki-laki dan perempuan, dimana pada penelitian itu didapatkan nilai  $p = 0,321$ . Sedangkan pada penelitian ini didapatkan perbedaan nilai  $VO_2$  maks yang bermakna antara laki-laki dan perempuan pada calon jemaah haji yang rata-rata berusia dewasa atau setengah baya, nilai  $VO_2$  maks dipengaruhi berbagai faktor salah satunya jenis kelamin, nilai  $VO_2$  maks laki-laki dan perempuan paling jelas terdapat perbedaan pada usia dewasa atau setengah baya.<sup>6,7</sup>

Perbedaan  $VO_2$  maks laki-laki dan perempuan berhubungan dengan perbedaan ukuran tubuh dan komposisi tubuh karena memang fisiologis tubuh laki-laki dan perempuan berbeda. Komposisi tubuh perempuan lebih banyak lemak daripada otot dibanding dengan laki-laki yang menyebabkan perempuan mempunyai  $VO_2$  maks yang lebih kecil. Selain itu perbedaan-perbedaan juga disebabkan oleh perbedaan kekuatan otot maksimal dimana secara umum kekuatan otot laki-laki lebih besar daripada

perempuan. Dalam hal komposisi tubuh perempuan pada umumnya lebih banyak lapisan lemak dibandingkan dengan laki-laki. Perbedaan  $VO_2$  maks antara laki-laki dan perempuan selain dari komposisi tubuh salah satunya juga karena kadar hemoglobin yang berbeda dari laki-laki dan perempuan. Perbedaan nilai  $VO_2$  maks antara laki-laki dan perempuan ini berkaitan dengan kadar hemoglobin yang lebih tinggi dan juga lemak tubuh yang lebih rendah pada laki-laki dibandingkan perempuan. Tingkat hemoglobin yang lebih tinggi pada laki-laki daripada perempuan menyebabkan perbedaan kapasitas pengangkutan darah yang menyebabkan laki-laki mendapat oksigen yang jauh lebih banyak selama proses latihan sehingga kapasitas aerobiknya lebih baik. Kadar hemoglobin pada laki-laki dewasa normalnya berkisar 13,5-18,0 gr% dan pada perempuan berkisar antara 11,5-16,5 gr%, perbedaan volume darah dan kadar hemoglobin antara laki-laki dan perempuan hanya sedikit di usia muda dan terdapat perbedaan yang signifikan setelah masa pubertas, oleh karena pengangkutan oksigen yang lebih rendah dan persentasi lemak tubuh yang lebih besar maka perempuan cenderung memperlihatkan nilai  $VO_2$  maks yang lebih rendah dari pada laki-laki.<sup>8,9,10,11</sup>

## PENUTUP

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini, sehingga diambil simpulan, dari 30 orang sampel laki-laki, didapatkan nilai rata-rata  $VO_2$  maks adalah 30,47 ml/kg/menit, sedangkan dari 30 orang sampel perempuan, didapatkan nilai rata-rata  $VO_2$  maks adalah 26,9 ml/kg/menit. Terdapat perbedaan yang bermakna antara  $VO_2$  maks laki-laki dan perempuan pada calon jemaah haji ( $p=0,001$ ).

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini disarankan, Kementerian Agama agar memberikan penyuluhan kepada calon jemaah haji untuk rajin melakukan aktivitas fisik misalnya dengan berolahraga terutama sebelum

keberangkatan haji supaya dapat meningkatkan kebugaran jasmani untuk dapat mencapai kondisi fisik yang baik dalam menjalankan semua rangkaian aktivitas ibadah haji. Bagi penelitian selanjutnya diharapkan dapat menjadi masukan, saran, atau informasi berkaitan tentang perbandingan  $VO_2$  antara laki-laki dan perempuan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ningsih IS, Junaidi. Pengaruh latihan senam haji terhadap peningkatan daya tahan jantung paru pada calon jemaah haji non resiko tinggi. *Jurnal Fisiologi Indonesia*. 2005; 5(2): 45-9.
2. Astorin T, Robergs, S Ghiasvand, et al. Incidence of the oxygen plateau at  $VO_2$  max during exercise testing to volitional Fatigue. *Journal of The American Society of Exercise Physiologists*. 2000; 3(2).
3. Huldani. Pengaruh kadar haemoglobin dan jenis kelamin terhadap konsumsi oksigen maksimum siswa siswi pesantren darul hijrah. *Cermin Dunia Kedokteran*. 2010; 180; 509-11.
4. Guyton AC. *Fisiologi manusia dan mekanisme penyakit*. Edisi 7. Jakarta: EGC; 2008.
5. Katch. *Essentials of exercise physiology*. Edition 4. Amerika Serikat: Lippincott; 2011.
6. Armstrong N. Aerobic fitness of children and adolescent. *Journal de pediatri*. 2006; 82: 406.
7. Armstrong N, GR Tomkinson, U Ekelund. Aerobic fitness and its relationship to sport, exercise training, and habitual physical activity during youth. *British Medical Journal Sport*. 2011; 45: 849-58.
8. Ferriyanto. *Volume Oksigen Maksimal*. Bandung: Studio Press. 2010.
9. Hoeger, W.W.K, Hoeger, S.A. *Principles and labs for physical fitness* (7th ed). USA: Wadsworth. 2010.

10. Agung, Septian Nosa. Survei Tingkat Kebugaran Jasmani Pada Pemain Persatuan Sepakbola Indonesia Lumajang. Program Studi Pendidikan Keperawatan Olahraga. UNESA Semarang. 2015.
11. Yunus, F. Ambilan oksigen maksimal dan faal paru laki laki sehat penyelam dan bukan penyelam. Jurnal Respirologi Indonesia. 2011; 31(2): 61-71.

