

PERBANDINGAN NILAI VO₂MAX DAN DENYUT NADI LATIHAN PADA PEMAIN FUTSAL DENGAN PEMAIN SEPAK BOLA (STUDI PADA UNIT KEGIATAN MAHASISWA UNIVERSITAS DIPONEGORO)

Ocky Dermawan Yudha Hari Warsono¹, Sumardi Widodo², Endang Kumaidah²

¹Mahasiswa Program Studi S-1 Ilmu Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

² Staf Pengajar Ilmu Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

JL. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang Mengukur nilai VO₂Max dan denyut nadi latihan adalah cara untuk menilai kebugaran jasmani. Banyak cabang olahraga yang dapat dilakukan untuk mencapai kebugaran jasmani, diantaranya adalah Futsal dan Sepak bola.

Tujuan Membandingkan nilai VO₂Max dan denyut nadi latihan pada pemain Futsal dengan pemain Sepak bola di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro.

Metode Jenis penelitian analitik dengan desain *cross sectional*. Sampel penelitian adalah pemain Futsal dan pemain Sepak bola Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro (n=16 tiap kelompok) yang diukur VO₂Max nya dengan *Bleep Test (Multistage Fitness Test)* dan denyut nadi latihan dengan meraba *arteri radialis* selama 1 menit setelah melakukan *Bleep Test (Multistage Fitness Test)*.

Hasil Rerata nilai VO₂Max dan denyut nadi latihan pemain Futsal di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro adalah 46,56 ± 5,88 ml/kg/menit dan 144,88 ± 15,82 denyut/menit. Rerata nilai VO₂Max dan denyut nadi latihan pemain Sepak bola di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro adalah 40,10 ± 3,27 ml/kg/menit dan 145,00 ± 25,05 denyut/menit.

Kesimpulan Terdapat perbedaan yang bermakna (p=0,001) pada nilai VO₂Max pemain Futsal dengan pemain Sepak bola. Sementara itu tidak terdapat perbedaan yang bermakna (p=0,987) pada nilai denyut nadi latihan pemain Futsal dengan pemain Sepak bola di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro.

Kata Kunci : Futsal, Sepak bola, VO₂Max, denyut nadi latihan

ABSTRACT

COMPARISON BETWEEN VO₂MAX AND TRAINING PULSES RATE OF FUTSAL PLAYERS WITH SOCCER PLAYERS (CASE STUDY IN STUDENTS ACTIVITY UNIT DIPONEGORO UNIVERSITY)

Background Measuring the value of VO₂Max and training pulses rate are methods to measure physical fitness. There are many sports that can be done to get physical fitness, a few of them are Futsal and Soccer

Aim Comparing VO₂Max value and training pulses rate in Futsal players with Soccer players in Students Activity Unit Diponegoro University

Method The study was analytic with cross sectional design. Samples of the research are Futsal players and Soccer players in Students Activity Unit Diponegoro University (n=16 for each group), and the VO₂Max value is measured by Bleep Test (Multistage Fitness Test), also

the training pulses rate is measured by palpating radialis artery within 1 minute after done doing Bleep Test (Multistage Fitness Test). The data was analyzed using Independent T-Test

Result Average $VO_2\text{Max}$ value and training pulses rate in Futsal players in Students Activity Unit Diponegoro University is $46,56 \pm 5,88$ ml/kg/minute and $144,88 \pm 15,82$ pulses/minute. Average $VO_2\text{Max}$ value and training pulses rate in Soccer players in Students Activity Unit Diponegoro University is $40,10 \pm 3,27$ ml/kg/minute and $145,00 \pm 25,05$ pulses/minute.

Conclusions There is a significant difference ($p=0,001$) in the value of $VO_2\text{Max}$ in Futsal players compared to Soccer players. Meanwhile, there is no significant difference ($p=0,987$) in the value of training pulses rate in Futsal players compared to Soccer players in Students Activity Unit Diponegoro University.

Keywords : Futsal, Soccer, $VO_2\text{Max}$, training pulses rate

PENDAHULUAN

Tubuh manusia dirancang oleh Tuhan untuk bergerak dalam melakukan aktivitas fisik. Latihan fisik merupakan aktivitas fisik yang tumbuh dan berkembang seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan fungsi organ di dalam tubuh untuk mendukung pelaksanaan aktivitas hidup manusia, baik secara fisiologis maupun secara psikologis. Latihan fisik yang teratur akan memberikan pengaruh baik terhadap kebugaran jasmani seseorang. Salah satu unsur yang mempunyai peran penting dalam kebugaran jasmani adalah daya tahan kardiorespirasi. Daya tahan kardiorespirasi merupakan kemampuan tubuh untuk menggunakan otot tubuh dengan intensitas sedang hingga tinggi pada jangka waktu yang cukup lama yang berhubungan dengan respon jantung, pembuluh darah serta paru untuk mengangkut oksigen ke otot selama melakukan latihan fisik.^{1,2,3}

Pada dasarnya, daya tahan kardiorespirasi ada dua macam, yaitu daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobik. Daya tahan aerobik adalah kemampuan untuk melakukan aktivitas jangka panjang yang berhubungan dengan ikatan O_2 dan ATP untuk memasok energi. Sedangkan daya tahan anaerobik adalah kemampuan untuk melakukan aktivitas dengan tingkat intensitas sedang hingga tinggi tanpa menggunakan O_2 . Cara mengukur daya tahan aerobik dapat dilakukan dengan menghitung konsumsi Oksigen maksimal ($VO_2\text{Max}$) untuk daya tahan jantung dan paru, serta denyut nadi latihan untuk menilai respon kardiovaskuler. Sedangkan daya tahan anaerobik dapat diukur dengan menggunakan indeks kelelahan (*fatigue indeks*). $VO_2\text{Max}$ adalah pengambilan oksigen maksimal dalam mililiter, yang dapat dimanfaatkan dalam satu menit per kilogram berat badan. Sedangkan denyut nadi latihan adalah frekuensi irama denyut jantung yang dapat dipalpsi (diraba) setelah menyelesaikan

satu set latihan, pengukuran dapat dilakukan pada *Arteri Karotis* (daerah leher), *Arteri Radialis* (pergelangan tangan). Pengukuran nilai $VO_2\text{Max}$ dan denyut nadi latihan dapat digunakan untuk menganalisis efek dari program latihan fisik. Pada latihan fisik yang teratur, akan memberikan efek berupa kebugaran jasmani dengan meningkatnya $VO_2\text{Max}$ dan menurunnya denyut nadi latihan.^{4,5,6,7,8,11}

Banyak cabang olahraga yang dapat dilakukan manusia untuk mencapai kebugaran jasmani, diantaranya adalah Futsal dan Sepak bola. Futsal dan Sepak bola merupakan latihan fisik yang memiliki persamaan dari segi permainannya, yaitu terdiri dari dua tim dan menggunakan bola sebagai alat pertandingannya. Futsal dan Sepak bola adalah olahraga permainan yang di dalam pelaksanaannya terdapat gerakan lari, lompat, loncat, menendang, menghentikan dan menangkap bola bagi penjaga gawang, sedangkan perbedaan yang paling mencolok adalah jumlah pemain, waktu pertandingan serta ukuran lapangan.^{9,10}

Penelitian mengenai perbandingan nilai $VO_2\text{Max}$ pada pemain Futsal dengan pemain Sepak bola sudah pernah diteliti sebelumnya, tetapi peneliti belum meneliti tentang parameter kebugaran jasmani lainnya, seperti denyut nadi latihan. Atas dasar penelitian sebelumnya, penulis ingin mengetahui perbandingan nilai $VO_2\text{Max}$ dan denyut nadi latihan pada pemain Futsal dengan pemain Sepak bola di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro.

METODE

Penelitian analitik dengan desain penelitian *cross sectional*. Kriteria inklusi penelitian ini antara lain, laki – laki usia 18 - 22 tahun, Indeks Massa Tubuh normal ($18,50 - 24,99 \text{ kg/m}^2$), latihan rutin dalam 3 bulan terakhir. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah memiliki riwayat gangguan sistem kardiovaskuler, memiliki riwayat gangguan sistem respirasi, menolak menjadi subjek penelitian.

Sampel dipilih dengan *purposive random sampling* lalu dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok pemain Futsal dan kelompok pemain Sepak bola. Berdasarkan rumus besar sampel didapatkan 16 sampel tiap kelompok

Variabel bebas penelitian ini adalah olahraga Futsal dan Sepak bola. Variabel terikat penelitian ini adalah nilai $VO_2\text{Max}$ dan denyut nadi latihan.

Pada kedua kelompok penelitian dilakukan pengolahan dan analisis data secara studi analitik mengenai perbandingan nilai $VO_2\text{Max}$ dan denyut nadi latihan.

Data yang dikumpulkan adalah data primer hasil penelitian yaitu berupa nilai VO_2 Max dan denyut nadi latihan. Kemudian data tersebut diuji normalitasnya dengan uji *Shapiro-Wilk*. Jika distribusi data normal, uji hipotesa dilakukan dengan menggunakan uji t-tidak berpasangan. Jika distribusi data tidak normal, uji hipotesa dilakukan dengan menggunakan uji *Mann Whitney* untuk melihat perbedaan antar kelompok.

HASIL

Karakteristik Sampel Penelitian

Tabel 1. Karakteristik Sampel Penelitian

Karakteristik	Futsal	Sepak bola
	Rerata \pm SB (Min-Maks)	Rerata \pm SB (Min-Maks)
Umur (Tahun)	19,81 \pm 1,17 (18-22)	19,50 \pm 1,55 (18-22)
Tinggi Badan (cm)	169,75 \pm 4,65 (163-178)	167,69 \pm 5,97 (153-178)
Berat Badan (kg)	62,25 \pm 5,00 (54-71)	60,19 \pm 6,60 (51-75)
IMT (kg/m^2)	21,62 \pm 1,63 (18,94-24,86)	21,41 \pm 2,09 (18,62-24,77)

SB = Simpang Baku; Min = Minimum; Maks = Maksimum

Pada tabel 1 didapatkan rerata umur subjek penelitian pada pemain Futsal sebesar 19,81 \pm 1,17 tahun dengan umur termuda adalah 18 tahun dan umur tertua adalah 22 tahun, sedangkan untuk rerata umur pemain Sepak bola adalah 19,50 \pm 1,55 tahun dengan umur termuda adalah 18 tahun dan umur tertua adalah 22 tahun. Rerata tinggi badan pemain Futsal adalah 169,75 \pm 4,65 cm dengan tinggi terendah adalah 163 cm dan tertinggi adalah 178 cm, untuk pemain Sepak bola sebesar 167,69 \pm 5,97 cm dengan tinggi badan terendah adalah 153 cm dan tertinggi adalah 178 cm. Rerata berat badan pemain Futsal adalah 62,25 \pm 5,00 kg dengan berat badan terendah adalah 54 kg dan yang tertinggi adalah 71 kg, sedangkan pada pemain Sepak bola didapatkan rerata berat badan sebesar 60,19 \pm 6,60 kg dengan berat badan terendah 51 kg dan yang tertinggi adalah 75 kg. Berdasarkan tinggi badan dan berat badan subjek penelitian, didapatkan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan rerata 21,62 \pm 1,63 pada pemain Futsal, Indeks Massa Tubuh terendah adalah 18,94 dan yang tertinggi adalah 24,86, sedangkan nilai Indeks Massa Tubuh pada pemain Sepak bola adalah 21,41 \pm 2,09, dengan nilai terendah sebesar 18,62 dan nilai yang tertinggi adalah 24,77.

Nilai VO₂Max**Tabel 2.** Hasil Pemeriksaan Nilai VO₂Max

Cabang Olahraga	Rerata ± SB (Min-Maks)	p
Futsal	46,56 ± 5,88 (34,6-53,3)	0,001*
Sepak bola	40,10 ± 3,27 (35,3-47,4)	

**Independent Sample T-Test*; SB = Simpang Baku

Dari tabel 2, diperoleh hasil pengukuran VO₂Max pada pemain Futsal dengan rerata sebesar 46,56 ± 5,88 ml/kg/menit, dengan nilai VO₂Max terendah 34,6 ml/kg/menit dan yang tertinggi adalah 53,3 ml/kg/menit, sedangkan rerata nilai VO₂Max untuk pemain Sepak bola didapatkan hasil sebesar 40,10 ± 3,27 ml/kg/menit, dengan nilai VO₂Max terendah adalah 35,3 ml/kg/menit dan nilai tertinggi sebesar 47,4 ml/kg/menit. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai VO₂Max pada pemain Futsal dengan pemain Sepak bola. Perbedaan nilai VO₂Max ini diuji dengan uji *Independent Samples T-Test* dan didapatkan hasil bermakna, yaitu (p=0,001).

Nilai Denyut Sesudah Latihan**Tabel 3.** Hasil Pemeriksaan Nilai Denyut Nadi Sesudah Latihan

Cabang Olahraga	Rerata ± SB (Min-Maks)	p
Futsal	144,88 ± 15,82 (116-162)	0,987*
Sepak bola	145,00 ± 25,05 (112-188)	

**Independent Sample T-Test*; SB = Simpang Baku

Dari tabel 3, diperoleh hasil pengukuran Nilai Denyut Nadi Sesudah Latihan pada pemain Futsal dengan rerata sebesar 144,88 ± 15,82 denyut/menit, dengan nilai denyut nadi terendah 116 denyut/menit dan yang tertinggi adalah 162 denyut/menit, sedangkan rerata Nilai Denyut Nadi Sesudah Latihan untuk pemain Sepak bola didapatkan hasil sebesar 145,00 ± 25,05 denyut/menit, dengan nilai denyut nadi terendah adalah 112 denyut/menit dan nilai tertinggi adalah 188 denyut/menit. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan nilai Denyut Nadi Sesudah Latihan pada pemain Futsal dengan pemain Sepak bola. Perbedaan nilai Denyut Nadi Sesudah Latihan ini diuji dengan uji *Independent Samples T-Test*, namun perbedaan tersebut tidak bermakna (p=0,987).

PEMBAHASAN

Nilai Volume Oksigen Maksimal

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada nilai $VO_2\text{Max}$ pemain Futsal dengan pemain Sepak bola di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro ($p=0,001$). Hal ini karena seseorang yang melakukan latihan fisik secara teratur akan mendapatkan tingkat kebugaran jasmani yang tinggi, efek kebugaran jasmani tersebut akan berpengaruh pada fungsi sistem respirasi, salah satunya adalah dengan meningkatnya $VO_2\text{Max}$.⁶

Jika dilihat dari data uji statistik, maka kelompok Futsal memiliki nilai $VO_2\text{Max}$ lebih tinggi dibanding dengan kelompok Sepak bola, hal ini menandakan bahwa kelompok Futsal memiliki kebugaran jasmani yang lebih baik dibanding kelompok Sepak bola di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro. Pengukuran $VO_2\text{Max}$ biasanya untuk menilai ketahanan latihan fisik dan bisa juga ditingkatkan dengan latihan fisik yang teratur.⁵ Hal ini dikarenakan kemampuan paru pada orang terlatih akan lebih baik karena mampu mengkompensasi pembebanan kardiorespirasi dengan lebih mudah.

Latihan fisik yang teratur akan meningkatkan kekuatan otot pernapasan, termasuk otot dada, otot bahu, otot perut maupun punggung. Semakin kuat otot dada semakin besar pula volume rongga dada, sehingga kapasitas udara yang masuk akan meningkat.¹² Selain latihan fisik, umur, jenis kelamin, komposisi tubuh, kadar hemoglobin dan ketinggian tempat juga mempengaruhi hasil dari $VO_2\text{Max}$.

Nilai Denyut Nadi Latihan

Hasil penelitian dengan menggunakan uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai denyut nadi latihan pemain Futsal dengan pemain Sepak bola Unit Kegiatan Universitas Diponegoro ($p=0,987$). Hal ini bisa diakibatkan oleh tidak cermatnya *tester* pada saat meraba *arteri radialis* maupun menghitung denyut nadi yang kadang hilang timbul seiring dengan percepatan peningkatan denyut nadi setelah melakukan latihan fisik.

Saat latihan fisik, terdapat perubahan pada sistem kardiovaskuler, yaitu berupa peningkatan denyut jantung. Peningkatan denyut jantung tersebut sesuai dengan beratnya latihan fisik yang dilakukan.

Pada latihan fisik yang teratur, akan terjadi perubahan pada kebugaran jasmani seseorang dengan menurunnya denyut nadi latihan.⁶ Hal ini dikarenakan jantung beradaptasi terhadap olahraga yang dilakukan secara teratur, sehingga akan bekerja lebih efisien untuk merespon beban latihan tertentu. Sistem kardiovaskuler pada orang terlatih dapat memompa darah lebih banyak setiap denyutnya, sehingga tidak perlu berdenyut lebih cepat untuk mengimbangi kebutuhan tubuh.¹²

Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian ini adalah peneliti kesulitan dalam memantau penghitungan denyut nadi yang bisa juga terjadi karena *human error* seperti tidak cermatnya *tester* dan jari yang kurang peka. Disamping itu cara untuk mengukur VO_2 Max adalah menggunakan *Bleep Test (Multistage Fitness Test)*, dimana tes ini memiliki kelemahan, yaitu tingkat motivasi mempengaruhi hasil VO_2 Max dan tes ini kurang sensitif dibandingkan dengan tes Ergometer sepeda.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai VO_2 Max pemain Futsal dengan pemain Sepak bola di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro. Terdapat perbedaan yang tidak bermakna pada nilai denyut nadi latihan pemain Futsal dengan pemain Sepak bola di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro.

Saran

Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan Nilai VO_2 Max dan denyut nadi latihan pada pemain Futsal dengan pemain Sepak bola menggunakan jumlah sampel yang lebih besar. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut dengan terlebih dahulu memberikan motivasi kepada pemain Futsal maupun pemain Sepak bola agar para pemain melakukan pengukuran VO_2 Max secara lebih semangat, sehingga mendapatkan manfaat dan hasil VO_2 Max yang maksimal. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk mengukur Nilai VO_2 Max pada pemain Futsal dengan pemain Sepak bola menggunakan tes yang lebih sensitif untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, misalnya menggunakan tes Ergometer sepeda.

DAFTAR PUSTAKA

1. McKinley.2007. Predicting Your Cardiorespiratory Fitness Level, Health Center. University of Illinois Urbana-Champaign.
2. Maqsalmina, M. 2007. Pengaruh Latihan Aerobik Terhadap Perubahan VO₂Max Pada Siswa Sekolah Sepak Bola Tugu Muda Semarang Usia 12-14 tahun. Semarang : Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
3. Herman.2010. Pengaruh Latihan Terhadap Fungsi Otot Dan Pernapasan.Makassar : Jurnal ILIARA.
4. Izzaty , Faramita Nur.2015. Perbandingan Nilai VO₂Max Pada Kelompok Pesenam Aqua Zumba Dengan Kelompok Pesenam Zumba. Semarang : Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
5. Sutriyono. 2014. Pengaruh Pemberian Air Minum Beroksigen Dibanding Dengan Air Minum Biasa Terhadap Nilai VO₂Max Dan Tekanan Darah. Semarang : Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
6. Bompa, Tudor O .2009. Theory and Methodology of Training. The Key to Athletic Performance. Dubuque,Low: Kendal/Hunt Publishing Company.
7. Giriwijoyo, Santosa. 2012. Ilmu Faal Olahraga (Fisiologi Olahraga). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
8. Siswantiningsih, Kalpika Anis. 2010. Perbedaan Denyut Nadi Sebelum Dan Sesudah Bekerja Pada Iklim Kerja Panas Di Unit Workshop Pt. Indo Acidatama Tbk Kemiri, Kebakkramat Karanganyar. Surakarta : Program Diploma III Hyperkes Dan Keselamatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
9. Sari, Suriani. 2009. Perbedaan Nilai Kapasitas Vo2 Maksimum Pada Atlit Sepak Bola Dengan Futsal Di Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta : Program Studi Diploma IV Fisioterapi Jurusan Fisioterapi Fakultas Ilmu Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta.
10. Tenang,John D. 2008. Mahir Bermain Futsal. Jakarta : **DAR! Mizan.**
11. *Willmore J.H, Costill D.L. 2005. Physiology of Sport and Exercise : 3rd Edition. Champaign,IL Human Kinetics.*
12. Guyton, A.C. 2008. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran *Edisi 11*.Jakarta: Penerbit Buku. Kedokteran EGC.