



HUBUNGAN NILAI VO₂ MAX DAN INDEKS MASSA TUBUH PADA ATLET NTB

The Relationship Of VO₂ Max Value And Body Mass Index In NTB Athletes

Dian Rahadianti

Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Al-Azhar

Email: dianrahadianti1908@gmail.com

Abstract

Physical fitness level can reflect a person's aerobic capacity which can be measured by calculating the maximum volume of oxygen used during exercise (VO₂ Max). Good athlete performance is characterized by a high VO₂ Max value. Body Mass Index (BMI) is one of the indicators in determining nutritional status and has a close relationship with a person's physical fitness. This study aims to see the relationship between BMI and the value of VO₂ Max. This study is a cross-sectional study of 88 athletes from the NTB Regional Training Center in June 2021. BMI value is measured by weight and height. The VO₂ max value was assessed using the Beep Test. The data were analyzed using the Spearman rank test and the results were significant if the p-value <0.05. Most athletes have a normal BMI (78.4%) and have a VO₂ max value in the good category (62.5%). There is a significant relationship between the value of VO₂ Max with BMI (p = 0.000). A person's level of physical fitness as indicated by the VO₂ Max value will be higher as the BMI decreases.

Keywords: VO₂ Max; Pelatda athletes; Body mass index; Physical fitness

Abstrak

Tingkat kebugaran fisik dapat mencerminkan kapasitas aerobik seseorang yang dapat diukur dengan menghitung nilai volume oksigen maksimal yang digunakan selama latihan (VO₂ Max). Performa atlet yang baik ditandai dengan nilai VO₂ Max yang tinggi. Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan salah satu indikator dalam penentuan status gizi dan memiliki hubungan yang erat dengan kebugaran fisik seseorang. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan antara IMT dengan nilai VO₂ Max. Penelitian ini merupakan studi cross sectional pada 88 atlet Pelatda NTB pada bulan Juni 2021. Nilai IMT dikur dari berat badan dan tinggi badan. Nilai VO₂ max dinilai menggunakan Beep test. Data dianalisis menggunakan uji Spearman rank dan hasil bermakna signifikan bila p-value <0,05. Sebagian besar atlet memiliki IMT normal (78,4%) dan memiliki nilai VO₂ max pada kategori baik (62,5%). Terdapat hubungan signifikan antara nilai VO₂ Max dengan IMT (p = 0,000). Tingkat kebugaran fisik seseorang yang ditunjukkan dengan nilai VO₂ Max akan semakin tinggi dengan menurunnya IMT.

Kata Kunci: VO₂ max; Tingkat kebugaran fisik; indeks masa tubuh; atlet Pelatda

PENDAHULUAN

Kapasitas aerobik adalah indikator tingkat kebugaran fisik. Nilai VO₂ Max dapat mencerminkan kapasitas aerobik dapat digambarkan melalui nilai volume oksigen maksimal atau disebut juga dengan VO₂ Max. Nilai VO₂ Max mencerminkan fungsi kardiorespirasi maksimal, dan sangat penting untuk menilai kebugaran kardiorespirasi dan tingkat aktivitas fisik. Latihan olahraga adalah cara yang efektif untuk mencapai peningkatan VO₂Max.

Nilai VO₂ Max pada atlet merupakan penanda performa atlet sebagai alat

untuk meningkatkan kerja fisik yang lebih baik (Jones & Burnley M, 2009). Kadar VO₂ Max berhubungan dengan kemampuan kerja otot seseorang. Semakin makin berat kerja yang dilakukan maka oksigen yang dikonsumsi semakin banyak. Hal ini dipengaruhi oleh jumlah otot dan massa otot. Massa otot yang besar jika diberikan beban kerja akan diikuti oleh peningkatan ambilan oksigen. Kemampuan jaringan untuk mengambil oksigen berbeda-beda dan semakin tinggi VO₂ Max nya maka semakin lama kemampuan otot melakukan kerja (Antunes et al, 2022).

Penurunan aktivitas fisik mempengaruhi faktor komposisi tubuh seperti persentase lemak tubuh, indeks massa tubuh dan massa otot tubuh. Ada hubungan erat antara faktor komposisi tubuh dan kapasitas aerobik. Penurunan berat badan pada seseorang yang gemuk akan terjadi peningkatan kebugaran aerobik (Minasian et al 2014). Pada atlet muda dan aktif faktor komposisi tubuh berkaitan dengan profil risiko kardiovaskular.

Latihan fisik atau olahraga dapat meningkatkan nilai VO₂ Max (Montero et al, 2015). Peningkatan VO₂Max bervariasi antar individu. Peningkatan nilai VO₂ Max terbatas, pada individu dengan respon yang rendah memperoleh peningkatan kecil dalam VO₂Max (sekitar 2 – 3%) sedangkan pada individu dengan respon yang tinggi seperti atlet yang terlatih bisa mencapai sekitar 40-50%. Diduga hal ini berkaitan dengan meningkatnya kerja sistem kardiovaskuler yang berupa peningkatan cardiac output, stroke volume, dan volume darah yang diikuti dengan menurunnya denyut jantung istirahat (Snarr et al 2018).

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan salah satu indikator yang mudah dan sering digunakan untuk menentukan status gizi dan bermanfaat untuk mengetahui tingkat populasi berat badan lebih dan obesitas (Vembaliarto, 2016). Status gizi seseorang khususnya bagi atlet sangat berguna untuk kepentingan aktifitas atlet yang membutuhkan berat badan yang proposional.

Penelitian yang dilakukan oleh Aggarwal & Dhingra (2018) menunjukkan korelasi negatif yang bermakna antara ukuran antropometrik indeks massa tubuh dan persentase lemak tubuh dengan kapasitas aerobik. Dari penelitian yang dilakukan oleh Bryantara (2016) seseorang yang memiliki status IMT gemuk memiliki risiko kurang bugar atau nilai VO₂ Max kurang individu yang memiliki status IMT normal. Studi ini menunjukkan bahwa semakin tinggi IMT maka tingkat kebugaran atau ketahanan kadiorespirasi seseorang akan semakin rendah (Haslan, 2015).

Hubungan VO₂ Max dengan beberapa variabel lain seperti IMT, persentase lemak, tinggi, berat badan, dan lainnya telah dilakukan dalam berbagai penelitian namun ada beberapa studi yang menunjukkan tidak adanya hubungan antara IMT dengan nilai VO₂ Max (Dhara, 2015; Agustininda, 2011). Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan hubungan VO₂ Max di antara atlet dan penelitian ini akan membantu para atlet, pelatih dan fisioterapis untuk meningkatkan tingkat kebugaran dan kinerja.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian observasional dengan desain cross sectional. Populasi untuk penelitian ini adalah seluruh atlet dari berbagai cabang olahraga pada Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) Provinsi NTB. Sampel dalam penelitian ini adalah atlet dari berbagai cabang

olahraga pada Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) Provinsi NTB yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sejumlah 88 responden. Kriteria Inklusi yaitu atlet yang mengikuti pelatihan secara keseluruhan pada pemusatan pelatihan persiapan PON 2021.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan sumber data sekunder. Nilai VO₂ Max didapatkan dari data rekapan kondisi fisik yang merupakan hasil pengukuran Beep tes yang telah dilakukan oleh Tim Pelatda KONI NTB pada bulan juni 2021. Hal yang sama untuk data nilai IMT diperoleh dari rekapan kondisi fisik atlet. Kriteria VO₂Max dikategorikan ke dalam kategori kurang, sedang, baik, baik sekali (Candra & Setiabudi, 2021). Nilai IMT dikelompokkan berdasarkan klasifikasi WHO pada kriteria Asia yaitu kategori berat badan (BB) kurang (<18,5 kg/m²); Normal (18,5 - 22,9 kg/m²); berat badan (BB) lebih >23 kg/m²) (Girdhar et al, 2016).

Penelitian ini menggunakan uji statistik dengan Statistical Product and Service Solution (SPSS) versi 22.0. Data ditampilkan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara univariat untuk melihat frekuensi dan data demografi atlet cabang olahraga dengan. Analisis bivariat dengan uji spearman rank digunakan untuk membandingkan persentase kedua variabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini sebagian besar usia responden berada pada rentang usia antara 18-25 tahun yaitu sebanyak 49 orang atau 55,7%. Atlet dengan jenis kelamin laki-laki juga memberikan persentase yang lebih banyak dibandingkan atlet perempuan. Pada kategori IMT kategori normal diperoleh paling banyak sebesar 78,4%. Nilai VO₂ Max yang dimiliki atlet pada studi ini Sebagian besar berada pada kategori baik yaitu sebanyak 55 orang (62,5%). Masih terdapat atlet yang memiliki nilai VO₂ Max dengan kategori kurang sebesar 21,6%.

Nilai VO₂ Max tergantung dari individu masing-masing baik dari kapasitas pernafasaan untuk pertukaran gas pada individu maupun kapasitas sistem kardiovaskular dalam mengantarkan oksigen. Peningkatan kapasitas dua sistem ini akan didapat melalui Latihan fisik yang teratur dan terprogram baik. Masing-masing tipe olahraga memiliki target nilai VO₂ Max yang berbeda dalam mencapai performa yang diharapkan (Levine et al., 2015; Mitchel et al, 2005). Kondisi ini diperlihatkan pada studi ini yang melibatkan atlet dari beragam cabang olahraga yang masuk dalam pemusatan pelatihan menuju PON 2020. Kayihan (2014) menyebutkan bahwa jenis cabang olahraga akan menunjukkan nilai VO₂ Max yang berbeda. Atlet pada kelompok cabang olahraga beladiri seperti karate, taekwondo, silat dan lainnya memiliki nilai VO₂ Max yang lebih rendah daripada kelompok olahraga permainan seperti bola voli, sepak bola, basket dan lainnya. Meskipun demikian dalam menunjang performa atlet pada kompetisi, tingkat kapasitas aerobik yang baik akan memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan atlet dengan kapasitas yang kurang atau nilai VO₂ Max yang rendah.

Pada penelitian ini didapatkan bahwa IMT memiliki hubungan dengan nilai VO₂ Max ($r = -0,439$; nilai $p < 0,000$). Hasil ini menunjukkan kapasitas aerobik seseorang akan meningkat seiring dengan menurunnya nilai IMT. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Minasian et al (2015) dan Aggarwala & Dhingra (2018) yang memperlihatkan bahwa IMT memiliki korelasi negatif yang bermakna dengan VO₂Max. Kategori IMT yang rendah

akan menunjukkan nilai VO2 Max yang lebih baik dan dapat menurunkan resiko penyakit dan mortalitas akibat penyakit kardiovaskular (Farrel, 2002).

Nilai VO2 Max yang menggambarkan tingkat ketahanan kardiorespirasi merupakan fungsi dari kemampuan maksimal jantung untuk memompa darah (curah jantung maksimal) dan kemampuan otot rangka untuk mengekstraksi dan menggunakan oksigen (perbedaan O2 arteri-vena maksimal). Terdapat beberapa faktor yang dapat berkontribusi untuk meningkatkan penyerapan oksigen. Faktor latihan, pola hidup, pola makan, istirahat, dan lain sebagainya dapat mempengaruhi daya tahan kardiorespirasi dalam hal ini VO2 Max. Komposisi tubuh dari IMT adalah salah satu faktor yang mempengaruhi nilai VO2 Max seorang atlet (Penggalih et al 2017).

Nilai VO2 Max akan menurun pada individu yang memiliki kelebihan berat badan atau obesitas akibat aktivitas fisik yang kurang atau asupan yang berlebihan. Pada kondisi ini proporsi massa lemak yang tinggi menyebabkan otot mengalami kesulitan otot gagal untuk mengambil oksigen yang cukup, sehingga kapasitas aerobik menurun. Selain akan menyebabkan peningkatan persentase lemak tubuh, massa otot relative juga akan mengalami penurunan. Semakin banyak massa otot yang terlibat dalam latihan, semakin besar kontribusi pompa otot terhadap aliran balik vena. Oleh karena itu, peningkatan massa otot membantu menerima peningkatan curah jantung (Mondal, 2017). Maka seseorang dengan peningkatan IMT berdampak pada pengurangan ketersediaan aliran darah selama pertukaran gas di paru-paru dan juga penggunaan oksigen yang tersedia tidak maksimal. Hal ini terutama akan sangat berdampak selama melakukan latihan fisik yang akhirnya mempengaruhi performa seorang atlet.

KESIMPULAN

Kategori IMT atlet terutama berada pada kategori normal dan sebagian besar dengan nilai VO2 Max pada kategori baik. Nilai VO2 Max akan mengalami peningkatan seiring dengan menurunnya IMT. Penilaian komposisi tubuh yang lebih lengkap meliputi, persentase lemak tubuh dan juga faktor-faktor lainnya akan membantu memberikan gambaran yang lebih luas dalam menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi nilai VO2 Max dan juga penjelasan fisiologis yang mendasarinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwala, Y, Dhingra, M, Khan. A., 2018. Relationship between physiological and anthropometric characteristics in elite sports persons. *International Journal of Yogic, Human Movement and Sports Sciences*, 3 (1): 1050-1053.
- Agustininda, R., 2011. Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) Dan Kadar Hemoglobin (Hb) Dengan Endurance Atlet Bulutangkis Puslatcab Kota Surabaya. *Thesis*, Universitas Airlangga.
- Antunes A, Domingos C, Diniz L, Monteiro CP, Espada MC, Alves FB, Reis JF, 2022. The Relationship between VO2 and Muscle Deoxygenation Kinetics and Upper Body Repeated Sprint Performance in Trained Judokas and Healthy Individuals. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.19 (2): 861.
- Bryantara, O.F., 2016. Factors That are Associated to Physical Fitness (VO2 Max) of Football Athletes. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, Vol. 4 No. 2, Mei 2016:



237–249

- Candra, A. T., & Setiabudi, M. A. (2021). Analisis Tingkat Volume Oksigen Maksimal (VO 2 Max) Camaba Prodi *PJKR*. 7(1), 10–17.
- Dhara S, Chatterjee K. 2015. A study of VO₂max in relation with body mass index of physical education students. *Research Journal of Physical Education Sciences*. 3(6):9-12
- Farrell SW, Braun L, Barlow CE, Cheng YJ, Blair SN. 2002. The relation of body mass index, cardiorespiratory fitness, and all-cause mortality in women. *Obesity Research*. 2002 Jun;10(6):417-23.
- Girdhar, S, Sharma, S, - Chaudhary, A, Bansal, P, Satija, - An Epidemiological Study of Overweight and Obesity Among Women in an Urban Area of North India. *Indian Journal of Community Medicine*, 41 (2): 154-157.
- Jones A.M., Burnley M. 2009. Oxygen Uptake Kinetics: An Underappreciated Determinant of Exercise Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 4: 524–532.
- Kayihan, G. (2014). Comparison of physical fitness levels of adolescents according to sports participation Martial arts, team sports and non-sports. *Archives of Budo*. 10:227-232.
- Levine BD, Baggish AL, Kovacs RJ, Link MS, Maron MS, Mitchell JH. (2015). Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 1: Classification of Sports: Dynamic, Static, and Impact: A Scientific Statement From the American Heart Association and American College of Cardiology. *Journal of the American College of Cardiology*, 1 66 (21): 2350-2355. doi: 10.1016/j.jacc.2015.09.033. Epub 2015 Nov 2. PMID: 26542656.
- Minasian V, Marandi SM, Kelishadi R, Abolhassani H. 2015. Correlation between Aerobic Fitness and Body Composition in Middle School Students. *Int J Prev Med*. 5 (Suppl 2): S102-7.
- Mitchell JH, Haskell W, Snell P, Van Camp SP. (2005) Task Force 8: classification of sports. *Journal of the American College of Cardiology*. 45 (8): 1364-7. doi: 10.1016/j.jacc.2005.02.015. PMID: 15837288.
- Mondal H, Mishra SP. Effect of BMI, Body Fat Percentage and Fat Free Mass on Maximal Oxygen Consumption in Healthy Young Adults. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017 Jun 11 (6): CC17-CC20.
- Montero, D., Diaz-Canestro, C., & Lundby, C. 2015. Endurance Training and V'O₂max. *In Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2015; 47 (10): 2024–2033).
- Penggalih, M, Juffrie, M, Sudargo, T, Sofro, Z. 2017. Correlation Between Nutritional Status and Lifestyle for Youth Soccer Athlete Performance: A Cohort Study. *Pakistan Journal of Nutrition*, 16 (12): 895-905.
- Snarr, R., Chrysoferidid, P., Toluoso, D.V. 2018. Understanding the physiological factors of VO₂max. *Strength and Conditioning Journal*, 5 (3): 17-18.
- Vembiarto, E.G., 2016. Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Daya Tahan Kardiorespirasi Wasit Sepak Bola Di Kabupaten Sleman. Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta

