

**LITERATURE REVIEW:  
PERBEDAAN NILAI VO<sub>2</sub> MAKS PADA  
ATLET OLAHRAGA PERMAINAN DAN BELA DIRI**

**Shelin Amanda Pusparesa<sup>1</sup>, Siti Kaidah<sup>2</sup>, Huldani<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran,  
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

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

Email korespondensi: [shelinamanda.sa@gmail.com](mailto:shelinamanda.sa@gmail.com)

***Abstract:** Metabolic system in sports is divided into two types, aerobic and anaerobic. However, there are sports that have combination of aerobic-anaerobic metabolism. Such as sports games and martial sports. Physical endurance is the requirement needed to increase achievement in any kind of sport. One of the parameters is cardiorespiratory endurance measured by the value of VO<sub>2</sub> max. The purpose of writing this literature review is to make a review of the differences in VO<sub>2</sub> max values in sports and martial arts athletes. The evaluated literatures in this review were obtained through the Google Scholar. Total of 5 articles included are in English and Indonesian, published in 2011-2021. There are differences in results between studies related to VO<sub>2</sub> max levels in game and martial sports caused by several factors such as body fat composition, type and frequency of physical exercise, and duration of the game.*

***Keywords:** difference, VO<sub>2</sub> max, sport game, martial.*

**Abstrak:** Sistem metabolisme olahraga dapat dibedakan menjadi aerobik dan anaerobik. Namun pada beberapa cabang terdapat jenis olahraga yang memiliki kombinasi metabolisme aerobik-anaerobik. Contohnya adalah olahraga permainan dan beladiri. Kondisi dan ketahanan fisik merupakan salah satu persyaratan yang diperlukan dalam upaya peningkatan prestasi pada cabang olahraga. Salah satu parameter dari ketahanan fisik adalah daya tahan kardiorespirasi yang diukur melalui nilai VO<sub>2</sub> maks. Tujuan penulisan *literature review* ini yaitu untuk membuat tinjauan tentang perbedaan nilai VO<sub>2</sub> maks pada atlet olahraga permainan dan bela diri. Literatur yang ditelaah dalam review ini didapatkan dari hasil pencarian melalui *Google Scholar*. Sebanyak 5 artikel yang disertakan menggunakan bahasa Inggris dan Indonesia yang dipublikasikan pada tahun 2011-2021. Perbedaan nilai VO<sub>2</sub> maks pada cabang olahraga permainan dan bela diri disebabkan oleh beberapa faktor seperti seperti komposisi lemak tubuh, jenis dan frekuensi latihan fisik, serta durasi permainan.

**Kata-kata kunci:** perbedaan, VO<sub>2</sub> maks, olahraga permainan, bela diri.

## PENDAHULUAN

Kegiatan penggunaan energy untuk menggerakkan otot rangka tubuh disebut sebagai kegiatan atau aktivitas fisik. Istilah "aktivitas fisik" berbeda dengan "latihan fisik" ataupun "olahraga". Olahraga bertujuan untuk memperoleh kebugaran jasmani serta dilakukan secara terstruktur dan teratur. Selain itu, berolahraga secara teratur juga dapat meningkatkan kualitas kesehatan tidak hanya jasmani namun juga pada aspek psikologis.<sup>1,2</sup>

Secara umum sistem metabolisme pada olahraga dapat dibedakan menjadi metabolisme aerobik dan anaerobik. Namun pada beberapa cabang terdapat jenis olahraga yang memiliki kombinasi metabolisme aerobik-anaerobik. Contohnya adalah bola basket, bola voli, serta sepakbola yang merupakan jenis olahraga permainan dan jenis olahraga beladiri seperti karate dan taekwondo.<sup>3</sup> Kedua jenis olahraga ini juga termasuk ke dalam cabang olahraga prestasi. Atlet atau pemain yang profesional menggunakan olahraga prestasi untuk mencapai sebuah prestasi yang optimal. Maka dari itu, untuk menaikkan capaian prestasi, diperlukan adanya kondisi serta ketahanan fisik yang memadai sebagai salah satu syaratnya.<sup>4,5</sup> Salah satu parameter dari ketahanan fisik adalah daya tahan kardiorespirasi.

Selama proses metabolisme tubuh, diperlukan adanya penyerapan dan pendistribusian oksigen dari jantung, paru, dan pembuluh darah. Fungsi maksimal dari kemampuan ini dinamakan sebagai daya tahan kardiorespi. Kemampuan optimal penggunaan oksigen oleh tubuh ( $VO_2$  maks) merupakan suatu pengukuran yang umumnya digunakan untuk menilai daya tahan kardiorespirasi. Jumlah volume maksimal dari oksigen yang diangkut dan didistribusikan menuju ke otot rangka yang bekerja selama latihan intens disebut sebagai  $VO_2$  maks.  $VO_2$  maks juga dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain umur, kemampuan kardiovaskuler dan pulmonal, gender, komponen hematologis tubuh seperti hemoglobin, komposisi tubuh, ketinggian tempat dan latihan fisik.<sup>2,6,8</sup> Nilai normal  $VO_2$  maks adalah sekitar 38.4-45.1 ml/kg/menit pada remaja laki-laki usia 13 sampai 19 tahun dan 31.0-34.9 ml/kg/menit pada remaja perempuan usia 13 sampai 19 tahun. Nilai tersebut akan lebih rendah pada individu yang tidak banyak beraktivitas fisik (*sedentary*).<sup>11,15</sup>

## PERBEDAAN NILAI $VO_2$ MAKS PADA ATLET OLAHRAGA PERMAINAN DAN BELA DIRI

*Literature review* ini akan mengulas tentang bagaimana perbedaan nilai  $VO_2$  maks pada atlet olahraga permainan dan bela diri. Di bawah ini merupakan 5 artikel yang diekstraksi dalam bentuk tabel. (Tabel 1)

Tabel 1 Literatur terkait Perbedaan Nilai VO<sub>2</sub> Maks pada Atlet Olahraga Permainan dan Bela Diri

No	Penulis/ Tahun	Topik Penelitian	Subjek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Kesimpulan
1	Nugraheni HD et al. (2017) <sup>2</sup>	Perbedaan nilai vo <sub>2</sub> max antara atlet cabang olahraga permainan dan bela diri.	60 atlet laki-laki (15 sampel tiap kelompok olahraga) dengan rentang usia 14-18 tahun pada cabang olahraga permainan bola basket dan voli, serta cabang olahraga beladiri karate dan taekwondo di Kota Semarang pada bulan Februari – Mei tahun 2016. Subjek pada penelitian ini didapat dengan menggunakan teknik <i>purposive sampling</i> berdasar beberapa kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan.	Penelitian observasion al analitik dengan rancangan penelitian cross-sectional	<p>Rerata dan standar deviasi nilai VO<sub>2</sub> max pada cabang olahraga:            Bola voli = 40,84 ± 3,80 ml/kg/mnt            Bola basket = 42,15 ± 5,27 ml/kg/mnt            Taekwondo = 35,39 ± 35,39 ml/kg/mnt            Karate = 34,25 ± 4,80 ml/kg/mnt</p> <p>Rerata dan standar deviasi usia pada cabang olahraga:            Bola voli = 15,13 ± 0,83 tahun            Bola basket = 14,87 ± 0,99 tahun            Taekwondo = 15,53 ± 1,06 tahun            Karate = 16,13 ± 0,83 tahun</p>	Dengan nilai p < 0,01 menunjukkan bahwa VO <sub>2</sub> maks memiliki perbedaan signifikan terhadap atlet pada cabang taekwondo serta karate dengan atlet bola voli serta bola basket. Perbedaan usia memiliki korelasi signifikan pada atlet karate dengan bola voli serta bola basket dengan nilai p < 0,01.
2	Krishnasari, et al. (2019) <sup>17</sup>	Perbedaan nilai kapasitas aerobik maksimal (VO <sub>2</sub> Max) pada atlet usia 10-13 tahun antar cabang olahraga sepak bola, bola voli, renang, dan taekwondo.	56 atlet laki-laki laki (14 sampel tiap kelompok olahraga) dengan rentang usia 10-13 tahun pada cabang olahraga sepak bola, bola voli, renang, dan taekwondo.	Penelitian deskriptif analitik dengan rancangan penelitian cross-sectional	<p>Rerata dan standar deviasi nilai VO<sub>2</sub> max pada cabang olahraga:            Bola voli = 28,421 ± 4,528 ml/kg/mnt            Sepak bola = 26,001 ± 4,718 ml/kg/mnt            Renang = 29,083 ± 6,090 ml/kg/mnt            Taekwondo = 30.982 ± 5,18 ml/kg/mnt</p> <p>Rerata dan standar deviasi usia pada cabang olahraga:            Bola voli = 12,00 ± 1,240 tahun            Sepak bola = 10,50 ± 0,855 tahun            Renang = 11,07 ± 1,141 tahun            Taekwondo = 11,07 ± 1,072 tahun</p>	Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai kapasitas aerobik maksimal (VO <sub>2</sub> max) yang tidak bermakna pada atlet usia 10-13 tahun antar cabang olahraga bola voli, sepak bola, renang, dan taekwondo di Kota Semarang

No	Penulis/ Tahun	Topik Penelitian	Subjek Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Kesimpulan
3	Kayihan G. (2014) <sup>16</sup>	<i>Comparison of physical fitness levels of adolescents according to sports participation: martial arts, team sports and non-sports</i>	236 partisipan laki-laki (84 atlet olahraga bela diri, 72 atlet olahraga permainan, dan 80 partisipan non-atlet) dengan rentang usia 15-18 tahun.	Penelitian observasional analitik pendekatan sectional	Rerata dan standar deviasi nilai kapasitas aerobik pada tiap kelompok: Kelompok olahraga bela diri = 53,48±2,96 ml/kg/mnt Kelompok olahraga permainan = 54,48±2,44 ml/kg/mnt Kelompok non-atlet = 52,09±3,45 ml/kg/mnt	Didapatkan kapasitas aerobik pada kelompok seni bela secara signifikan lebih rendah ( $p < 0,05$ ) dibandingkan pada kelompok olahraga permainan.
4	Mishra MK, et al. (2015) <sup>18</sup>	<i>A comparative study of vo2 max among the basketball, football, volleyball and hockey male players</i>	59 pemain pria dengan rentang usia 20-25 tahun dipilih secara acak dari berbagai olahraga permainan.	<i>Cross-sectional</i>	Rerata dan standar deviasi nilai VO2 max antar cabang olahraga: Bola basket = 65,5550±3,65299 ml/kg/mnt Bola voli = 60,2667±7,26678 ml/kg/mnt Sepak bola = 67,6700±7,33230 ml/kg/mnt Hoki = 62,3858±2,86084 ml/kg/mnt	Pada penelitian ini didapatkan perbedaan signifikan nilai VO2 maks antara para pemain antara cabang olahraga yang berbeda ( $p < 0,05$ ) dimana pemain sepakbola memiliki nilai VO2 maks tertinggi diikuti oleh pemain basket, voli, dan hoki.
5	Samodra YTJ, et al. (2021) <sup>19</sup>	Analisis kemampuan Vo2max cabang olahraga beladiri	45 orang atlet (11 orang dari cabang judo, 16 orang cabang karate, 10 orang cabang taekwondo, dan 8 orang atlet dari cabang kempo) dengan menggunakan instrument beep multi stage test.	<i>Cross-sectional</i>	Rerata nilai vo2 maks antar cabang olahraga: Judo = 38,65 ml/kg/mnt Karate = 32,15 ml/kg/mnt Taekwondo = 35,70 ml/kg/mnt Kempo = 33,40 ml/kg/mnt	Pada penelitian ini tidak ditemukan adanya perbedaan nilai VO2 max yang signifikan antara cabang olahraga beladiri ( $p=0,119$ ).

Berdasarkan 5 artikel pada *literature review* tersebut, ditemukan hasil yang berbeda yaitu 3 artikel menunjukkan adanya perbedaan berarti antara nilai VO<sub>2</sub> maks pada atlet olahraga permainan dan bela diri maupun antar olahraga permainan serta bela diri, sedangkan 2 artikel lainnya tidak menunjukkan adanya perbedaan nilai VO<sub>2</sub> maks yang berarti pada atlet bela diri dan olahraga permainan maupun antar olahraga permainan serta bela diri.

Penelitian Nugraheni HD, et al (2017)<sup>2</sup> didapatkan perbedaan yang bermakna antara nilai VO<sub>2</sub> maks pada atlet olahraga permainan seperti bola voli dan basket serta olahraga beladiri seperti karate dan taekwondo. Dimana didapatkan nilai VO<sub>2</sub> maks tertinggi yaitu pada atlet basket, sedangkan atlet karate menduduki posisi terendah. Pada penelitian yang dilakukan oleh Kayihan G JP (2014)<sup>16</sup> didapatkan perbedaan signifikan kapasitas aerobik antara atlet olahraga beladiri dengan masyarakat umum dan antara atlet olahraga beladiri dengan atlet olahraga permainan, dimana didapatkan kapasitas aerobik atlet olahraga beladiri lebih tinggi dari masyarakat umum namun lebih rendah dari atlet olahraga permainan.

VO<sub>2</sub> maks adalah pengukuran yang umumnya digunakan untuk menilai daya tahan kardiorespirasi. Tinggi rendahnya nilai VO<sub>2</sub> maks berhubungan dengan kemampuan fisik seseorang untuk melakukan suatu aktifitas. Orang yang memiliki VO<sub>2</sub> maks tinggi tidak terlalu cepat mengalami kelelahan.<sup>4,12</sup>

Terdapat beberapa aspek yang dapat menentukan nilai VO<sub>2</sub> maks, yang pertama yaitu organ yang berfungsi untuk menghantarkan darah dan oksigen yaitu organ pada sistem kardiorespirasi harus dalam keadaan baik. Kedua, proses transportasi oksigen ke jaringan yang dilakukan oleh eritrosit harus dapat berjalan dengan normal.<sup>10</sup>

Sedangkan faktor yang dapat mempengaruhi VO<sub>2</sub> maks adalah:

1) Jenis kelamin.

Setelah masa pubertas, wanita umumnya memiliki nilai VO<sub>2</sub> maks lebih rendah jika dibandingkan dengan pria seusianya.<sup>10</sup> Hal ini dikarenakan komposisi dan ukuran tubuh yang berbeda. Hormon estrogen pada wanita diketahui memiliki peran dalam meningkatkan penimbunan lemak di bagian tertentu, seperti pada payudara, paha, dan jaringan subkutan. Karena itulah wanita memiliki komposisi tubuh yang didominasi lemak daripada otot jika dibandingkan dengan pria.<sup>9,20</sup>

2) Usia.

Pertambahan usia akan menurunkan tingkat kebugaran jasmani seseorang. Pada individu yang tidak aktif berolahraga akan mengalami penurunan rata-rata sekitar 8–10% perdekade. Daya tahan kardiorespirasi akan mencapai fungsi optimalnya di usia 20–30 tahun dan akan berkurang sebesar 0,1–1% tiap tahun di usia 30 tahun ke atas.<sup>13</sup>

Pada penelitian yang dilakukan oleh Nugraheni HD, et al (2017)<sup>2</sup> juga ditemukan perbedaan yang berarti ( $p < 0,01$ ) pada aspek usia antar atlet karate dan atlet bola voli serta atlet karate dan bola basket.<sup>2</sup>

3) Genetik

Setiap individu memiliki perbedaan kemampuan dalam hal konsumsi oksigen yang lebih tinggi. Selain itu, kemampuansuplai pembuluh darah terhadap otot, kapasitas paru, dan kekuatan jantung antar individu juga berbeda-beda.<sup>10</sup>

4) Komposisi Tubuh.

Komposisi tubuh setiap individu berbeda dengan individu lain. Individu dengan presentase lemak tubuh yang tinggi memiliki nilai VO<sub>2</sub> maks yang lebih sedikit dibandingkan individu dengan tubuh berotot bugar. Maka dari itu, apabila lemak dalam tubuh berkurang persentasenya, kemampuan tubuh dalam mengonsumsi oksigen maksimal pun dapat meningkat meskipun tidak melakukan latihan jasmani tambahan.<sup>10</sup>

5) Latihan Jasmani atau Olahraga.

VO<sub>2</sub> maks dapat diperbaiki dan ditingkatkan dengan latihan jasmani atau olahraga. Melalui latihan jasmani yang dilakukan secara teratur, individu mampu memperbaiki 5-25% asupan oksigen terbesar tergantung pada kondisi saat dimulainya latihan.<sup>2,10</sup>

#### 6) Indeks Massa Tubuh (IMT)

Nilai VO<sub>2</sub> maks pada individu dengan obesitas cenderung lebih rendah dibandingkan individu dengan IMT normal.<sup>13</sup>

#### 7) Aktivitas fisik

Aktivitas fisik meningkatkan pemecahan glikogen oleh otot rangka yang memiliki fungsi sebagai penghasil energi. Kemampuan otot untuk menghasilkan energi secara aerobik akan meningkatkan kapasitas konsumsi oksigen maksimum.<sup>14</sup> Sehingga aktivitas fisik dapat meningkatkan nilai VO<sub>2</sub>Maks.<sup>13</sup>

#### 8) Ketinggian

Seorang atlet dapat mengalami penurunan nilai VO<sub>2</sub> maks sebanyak 5% per 5000 kaki ketika sedang berada di dataran tinggi. Hal ini disebabkan karena udara yang dikonsumsi lebih sedikit pada ketinggian.<sup>15</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Krishnasari MA, et al (2019)<sup>17</sup> pada 56 atlet sepak bola, bola voli, renang, dan taekwondo laki-laki dengan rentang usia 10-13 tahun juga menyatakan bahwa frekuensi latihan berperan penting pada peningkatan nilai VO<sub>2</sub> maks. Selain itu, durasi latihan fisik yang diperlukan untuk meningkatkan nilai VO<sub>2</sub> maks minimal 20 menit per sesi latihan dan sudah tidak didapatkan lagi peningkatan VO<sub>2</sub> maks pada latihan yang dilakukan lebih dari 2 jam.<sup>17</sup>

Selaras dengan penelitian Nugraheni HD, et al (2017)<sup>2</sup> dinyatakan bahwa durasi pada cabang olahraga permainan yang memerlukan waktu lebih apabila dibandingkan dengan cabang olahraga bela diri secara keseluruhan membutuhkan metabolisme aerobik dalam mempertahankan gerakan selama permainan dilakukan. Semakin panjang

waktu yang dibutuhkan dalam kegiatan fisiknya, maka semakin besar pula kontribusi aerobik dan semakin kecil kontribusi anaerobiknya. Oleh karena olahraga beladiri membutuhkan waktu lebih sebentar dibandingkan dengan olahraga permainan, maka daya tahan kardiorespirasi pada atlet olahraga permainan dinilai lebih baik karena terbiasa melakukan aktivitas maupun latihan fisik lebih lama dibandingkan dengan atlet cabang olahraga beladiri.<sup>2,7</sup>

Sementara pada sesama cabang olahraga permainan maupun beladiri, Mishra MK et al (2015)<sup>18</sup> dalam penelitiannya menyatakan terdapat perbedaan signifikan nilai VO<sub>2</sub> maks antara para pemain antara cabang olahraga yang berbeda ( $p < 0,05$ ) dimana pemain sepakbola memiliki nilai VO<sub>2</sub> maks tertinggi diikuti oleh pemain basket, voli, dan hoki. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Samodra YTJ et al (2021)<sup>19</sup> pada 45 orang atlet (11 orang dari cabang judo, 16 orang cabang karate, 10 orang cabang taekwondo, dan 8 orang atlet dari cabang kempo) dengan menggunakan *instrument beep multi stage test* menemukan bahwa tidak ditemukan adanya perbedaan nilai VO<sub>2</sub> max yang signifikan antara cabang olahraga beladiri ( $p = 0,119$ ).<sup>19</sup>

## PENUTUP

Berdasarkan *literature review* ini, 3 artikel menunjukkan ada perbedaan bermakna antara nilai VO<sub>2</sub> maks pada atlet olahraga permainan dan bela diri maupun antar olahraga permainan serta bela diri, sedangkan 2 artikel lainnya tidak menunjukkan perbedaan bermakna nilai VO<sub>2</sub> maks pada atlet olahraga permainan dan bela diri maupun antar olahraga permainan serta bela diri. Berdasarkan 5 artikel yang telah dikaji, didapatkan kesimpulan bahwa perbedaan nilai VO<sub>2</sub> maks pada cabang olahraga permainan dan bela diri disebabkan oleh beberapa faktor seperti seperti komposisi lemak tubuh,

jenis latihan fisik, frekuensi latihan, serta durasi permainan.

Dalam hal pengembangan ilmu pengetahuan, penelitian terkait perbedaan nilai VO<sub>2</sub> maks pada atlet olahraga permainan dan bela diri masih perlu diperbanyak lagi, sebab terdapat perbedaan antara hasil penelitian-penelitian terkait faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai VO<sub>2</sub> maks tersebut. *Literature review* ini juga dapat dijadikan acuan ilmiah penelitian selanjutnya dengan memperhatikan faktor seperti usia, jenis kelamin, jenis latihan, intensitas gerakan, frekuensi, serta durasi permainan.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Elmagd MA. Benefits, need and importance of daily exercise. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*. 2016;3(5):22-4.
2. Nugraheni HD, Marijo M, Indraswari DA. Perbedaan nilai VO<sub>2</sub>Max antara atlet cabang olahraga permainan dan
8. Understanding the physiological limiting factors of VO<sub>2</sub>max. *Nsca.com*. 2021 [cited 2021 July 02]. Available from: <https://www.nsca.com/education/articles/ptq/understanding-the-physiological-limiting-factors-of-vo2max/>.
9. Huldani H, Harun A, Aryadi A, et al. Differences in VO<sub>2</sub> maks based on age, gender, hemoglobin levels, and leukocyte counts in hajj prospective pilgrims in Hulu Sungai Tengah Regency, South Kalimantan. *Sys Rev Pharm*. 2020;11(4): 9-13.
10. Nizar K. Tingkat daya tahan aerobik (VO<sub>2</sub> Max) pada anggota tim futsal siba Semarang. *Jurnal Mitra Pendidikan*. 2018;2(8):742-6.
11. Ganong WF. Buku ajar fisiologi kedokteran. Edisi 24. Jakarta: EGC; 2012.
12. Nawawinetu ED, Lutfiya I. Factors associated with ability to perform physical fitness tests with qcst. *Journal of Vocational Health Studies*. 2020:98-9.
13. Bryantara OF. Faktor yang berhubungan dengan kebugaran jasmani (VO<sub>2</sub> Maks) atlet sepakbola. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 2016;4:240-5.
14. Sari RK, Hadi JP, Wijyaningrum L. Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dan Tingkat Kebugaran Jasmani dengan Mengukur Vo<sub>2</sub> Maks pada nelayan penyelam di Kelurahan Kedung Cowek Surabaya. *Hang Tuah Medical Journal*. 2019;16(2):196-203.
15. Quinn E. VO<sub>2</sub> max testing in athletes measuring cardio fitness and endurance capacity. 2021 [cited 2021 July 4] Available from: <https://www.verywellfit.com/what-is-vo2-maks-3120097>.
16. Kayihan G. Comparison of physical fitness levels of adolescents according to sports participation: martial arts, team sports and non-sports. *Science of Martial Arts*. 2014;10:227-31.
- bela diri. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 2017;6(2):623-9.
3. Kementerian Kesehatan RI. Pedoman gizi olahraga prestasi. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2014.
4. Pramata A. Analisis kemampuan VO<sub>2</sub>Max pada atlet karate ranting permata Sidoarjo. *Jurnal Kesehatan Olahraga*. 2016;6(2):2-6.
5. Fauzan MA, Setyagraha E. Perbandingan latihan interval dan latihan fartlek terhadap VO<sub>2</sub>Max atlet bola basket FIK UNM. *Pinisi Journal of Health & Sport Science*. 2020:2-5.
6. Fitriady G. Perbandingan validitas VO<sub>2</sub>Max antara metode maksimal dan sub-maksimal pada remaja. *Journal Power of Sports*. 2019;2:38-40.
7. Gomes de Araujo G, Manchado-Gobatto F, Papoti M, Camargo B, Gobatto C. Anaerobic and aerobic performances in elite basketball players. *Journal of Human Kinetics*. 2014;42(1):137-8.

17. Krishnasari MA, Purwoko Y, Kumaidah E. Perbedaan nilai kapasitas aerobik maksimal (VO<sub>2</sub> max) pada atlet usia 10-13 tahun antar cabang olahraga (studi pada cabang olahraga bola voli, sepakbola, renang, dan taekwondo). *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 2019;8(1):267-270.
18. Mishra MK, Pandey AK, Chaubey D. A comparative study of VO<sub>2</sub> max among the basketball, football, volleyball, and hockey male players. *International Journal of Applied Research*. 2015;1(11):245-247.
19. Samodra YTJ, Mashud M. Analisis kemampuan VO<sub>2</sub> max cabang olahraga beladiri. *Journal Ilmu Olahraga dan Kesehatan*. 2021;10(1):78-88.
20. Hall, J. E. Guyton dan Hall. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. 12th ed. Schmitt W, Gruliow R, Stingelin L, editors. Philadelphia: Elsevier Inc; 2013.