

**LITERATURE REVIEW:  
PERBEDAAN VO2MAX ANTARA PEMAIN BOLA BASKET DAN  
PEMAIN BOLA VOLI**

**Eka Dewi Yanti<sup>1</sup>, Asnawati<sup>2</sup>, Dona Marisa<sup>2</sup>**

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

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

Email korespondensi: [ekadewiyanti.edy@gmail.com](mailto:ekadewiyanti.edy@gmail.com)

**Abstract:** *The basic concept of physical fitness indicator is the maximal oxygen consumption (VO2max). This exchange is the best indicator of a person's cardiovascular fitness and endurance. Volleyball and basketball games are one way to improve cardiovascular fitness. The purpose of this literature review is to examine the difference in VO2max between basketball players and volleyball players. The method used is the literature review method in the form of a narrative review, namely by using articles obtained through the literature search process. The articles use in this literatur review are 7 articles. The results of the literature review show that there is a difference between the VO2max of basketball players and the VO2max of volleyball players. VO2max is influenced by several factors, namely genetics, body composition, differences in motion intensity, exercise intensity, exercise duration, physical activity, differences in sample criteria and differences in the tests used.*

**Keywords:** *VO2max, Cardiorespiratory, Volleyball, Basketball*

**Abstrak:** **Konsep dasar kesegaran jasmani (*physical fitness*) indikatornya adalah kapasitas oksigen maksimal (VO2max).** Pengukuran ini merupakan indicator...terbaik kebugaran fungsi kardiovaskuler dan daya..tahan..tubuh seseorang. Permainan bola voli dan basket merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kebugaran kardiovaskuler. Tujuan *literatur review* ini untuk meninjau perbedaan VO2max antara pemain basket dan pemain voli. Metode yang digunakan adalah metode *literatur review* berupa *narrative review*. Artikel yang digunakan dalam *literatur review* ini sebanyak 7 artikel. Hasil tinjauan literatur menunjukkan bahwa terdapat terdapat perbedaan antara VO2max pemain bola basket dengan VO2max pemain bola voli. VO2max dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu genetik, komposisi tubuh, perbedaan intensitas gerak, intensitas latihan, durasi latihan, aktivitas fisik, perbedaan kriteria sampel serta perbedaan tes yang digunakan.

**Kata-kata kunci:** VO2 maks, kardiorespirasi, bola basket, bola voli

## PENDAHULUAN

Olahraga merupakan suatu rangkaian gerak yang terstruktur dan sistematis dengan batasan tertentu dalam pelaksanaan gerakannya. Dengan berolahraga tubuh akan mengalami berbagai perubahan berdasarkan intensitas latihan, jenis dan waktu yang dilakukan.<sup>1</sup> Berbagai perubahan tubuh diantaranya penurunan lemak tubuh, meningkatnya volume oksigen maksimal, meningkatnya efisiensi kerja jantung, peningkatan elastisitas pembuluh darah, dan pemeliharaan masa otot.<sup>1,2</sup> Selain bermanfaat untuk tubuh, olahraga juga bermanfaat terhadap peningkatan neurogenesis dan memori.<sup>3</sup>

Akan terjadi peningkatan efisiensi pernapasan, baik ventilasi, difusi, maupun perfusi jika seseorang berolahraga teratur hingga menjadi terlatih. Sistem respirasi pada orang yang terlatih mengalami beberapa perubahan akibat latihan, yaitu nilai volume paru yang lebih besar pada orang terlatih dan peningkatan efisiensi ventilasi. Peningkatan efisiensi ventilasi merupakan jumlah udara yang ikut berventilasi.<sup>4,5</sup>

Untuk mencapai kebugaran dan kesehatan tubuh banyak olahraga yang dapat dilakukan manusia diantaranya sepak bola, bola basket, futsal, bola voli, bersepeda dan sebagainya. Dari berbagai jenis olahraga, terdapat perbedaan dan persamaan pada olahraga voli dan basket. Persamaan pada olahraga voli dan basket terdapat pada gerakan dasar passing atas pada bola voli hampir sama dengan gerakan dasar passing atas pada bola basket yaitu gerakan overhead pass. Sedangkan..latihan..voli..untuk melatih lompatan saat smash sama dengan latihan basket untuk melatih *jump..ball* dan *layup* dengan cara melompati teman yang..sedang jongkok yang intinya melatih kaki saat melompat. Selain 2 contoh gerakan dasar tadi masih banyak gerakan-gerakan yang hampir sama..dari kedua olahraga tersebut. Karena inti dari olahraga basket dan voli adalah

untuk melatih ketangkasan tangan yang dominan digunakan dalam permainan.<sup>6-10</sup>

Pembinaan fisik adalah (kesegaran jasmani) salah satu aspek pembinaan yang biasa diterapkan pada pemain basket maupun voli. Kemampuan seseorang untuk melakukan kegiatan atau kerja yang memerlukan kekuatan, koordinasi, keterampilan, dan daya tahan dengan efisien sehingga tidak mengakibatkan kelelahan yang berarti didefinisikan sebagai kebugaran jasmani.<sup>11</sup>

Konsep dasar kebugaran jasmani (*physical fitness*), indikatornya adalah kapasitas oksigen maksimal (VO<sub>2</sub>max). Pengukuran ini merupakan indikator terbaik kebugaran fungsi kardiovaskuler dan daya tahan tubuh seseorang.<sup>12</sup>

Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa pada permainan bola voli lebih banyak menggunakan alat gerak tubuh seperti tangan, bila dibandingkan dengan olahraga basket yang lebih banyak menggunakan alat gerak tubuh seperti tangan dan kaki. Mengingat perbedaan tersebut, dengan teknik dan gerakan yang hampir sama, maka penulis tertarik untuk melakukan *literatur review* Perbedaan Volume Oksigen Maksimal (VO<sub>2</sub>max) antara Pemain Basket dan Pemain Voli.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut Guyton dan Hall VO<sub>2</sub>max adalah kecepatan pemakaian oksigen dalam metabolisme aerob maksimum.<sup>5</sup> Menurut Poole VO<sub>2</sub>max juga didefinisikan sebagai kemampuan kapasitas paru maksimum, kardiovaskular dan sistem otot untuk mengambil, mengangkut dan memanfaatkan oksigen yang biasanya diukur dengan tes latihan *treadmill* atau ergometer siklus.<sup>20</sup>

Berdasarkan hasil penelusuran artikel, terdapat 7 artikel meneliti tentang perbandingan volume oksigen maksimal (VO<sub>2</sub>max) antara pemain bola voli dan pemain bola basket. Pada artikel-artikel

tersebut 4 artikel menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada VO2max antara pemain bola voli dan pemain bola basket dan 3 artikel menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada VO2max antara pemain bola voli dan pemain bola basket dan dilakukan pengukuran VO2max dengan metode yang berbeda-beda.

Dwi dan Endang (2016), Suharjana dan Arif (2009), Jeff dan Yudo (2020), melakukan pengukuran VO2max pada pemain bola voli dan pemain bola basket dengan metode *multistage fitness test*. Penelitian Suharjana dan Arif (2009) dengan jumlah sampel 10 orang pemain basket dan 14 orang pemain voli, serta penelitian Jeff dan Yudo (2020) dengan jumlah sampel 19 orang pemain basket dan 20 orang pemain voli, menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna. Pemain bola basket memiliki nilai VO2max lebih baik dari pemain bola voli. Hal ini karena adanya perbedaan intensitas gerak dimana saat bermain pemain bola basket melakukan gerakan dengan intensitas cukup tinggi dengan daerah bermain yang lebih luas dibandingkan daerah bermain bola voli. Pada permainan bola voli pemain hanya bergerak di daerahnya saja dan tidak masuk ke daerah lawan, ini yang menjadi faktor terbatasnya ruang gerak pada permainan bola voli. Selain itu permainan bola voli cenderung menunggu bola datang dan bergerak dalam setiap serangan hanya maksimal dilakukan oleh 3 pemain sehingga pemain lainnya hanya menunggu dan berjaga-jaga dalam berposisi. Berbeda dengan bola basket, pemain menjelajah ke seluruh lapangan. Permainan bola basket lebih kompleks dengan ruang gerak yang lebih luas dengan melakukan pertahanan di daerah sendiri dan penyerangan ke daerah lawan. Hal ini menunjukkan bahwa pergerakan yang dilakukan pemain basket lebih banyak dibandingkan dengan pemain bola voli. Selain itu permainan bola basket lebih nyata dalam mengadu kekuatan dengan adanya

sentuhan badan dengan lawan. Terutama dalam kebugaran jasmani setiap orang memiliki kecenderungan yang berbeda sehingga perlu adanya latihan yang berbeda agar memperoleh hasil yang baik. Kebugaran jasmani dipengaruhi oleh intensitas latihan, frekuensi latihan, bersifat individu dan motivasi dalam berlatih. Setiap orang maupun cabang olahraga memiliki karakter yang berbeda. Intensitas latihan kedua permainan tersebut berbeda. Permainan bola voli kurang rutin berlatih, sehingga kebugaran kardiorespirasi pemain voli kurang bagus dibandingkan pemain bola basket yang bersemangat dan aktif dalam berlatih.<sup>13,15</sup> VO2max dipengaruhi frekuensi dan lamanya intensitas latihan, jadi semakin sering seseorang latihan maka semakin meningkat pula kebutuhan oksigen yang diperlukan seseorang.<sup>21</sup> Dimana permainan yang memiliki intensitas latihan yang lebih sering antara 2-5 kali dalam seminggu kemungkinan akan memiliki VO2max yang lebih baik.<sup>22</sup> Latihan harus memiliki program yang baik untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Frekuensi latihan harus diatur dengan baik dengan memadukan pola latihan dan istirahat. Hal ini karena kebugaran jasmani yang baik terutama daya tahan kardiorespirasi harus dimiliki oleh individu. Sehingga setiap orang harus mempunyai semangat latihan yang tinggi agar daya tahan kardiorespirasinya meningkat.<sup>13,15</sup>

Penelitian Dwi dan Endang (2016) dengan jumlah sampel 15 orang pemain bola basket dan 15 orang pemain voli, melakukan pengukuran VO2max pada pemain bola voli dan pemain bola basket dengan metode *multistage fitness test* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara VO2max pemain bola basket dengan VO2max pemain bola voli. Dengan pemain bola basket memiliki nilai VO2max lebih baik dari pemain bola voli. Hal ini disebabkan karena pemain pada kedua olahraga pada artikel ini memiliki aktivitas

fisik yang kurang sehingga energi pada siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bola voli dan bola basket relative sama. Hal ini terlihat dari hasil VO<sub>2</sub>max kedua pemain mayoritas berada pada kategori kurang.<sup>14</sup> Pada seseorang yang mempunyai aktivitas fisik yang lebih tinggi, akan mempunyai kadar VO<sub>2</sub>max yang lebih baik.<sup>10</sup>

Penelitian Noriaki, dkk (2003) dan Serap dan Armağan (2017) melakukan pengukuran VO<sub>2</sub>max pada pemain bola voli dan pemain bola basket dengan metode *treadmill exercise test*. Penelitian Noriaki, dkk (2003) dengan jumlah sampel 12 orang pemain bola voli dan 11 orang pemain bola basket, menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna antara VO<sub>2</sub>max pemain bola basket dengan VO<sub>2</sub>max pemain bola voli. Dengan pemain bola basket memiliki nilai VO<sub>2</sub>max lebih baik dari pemain bola voli. Hal ini karena permainan bola basket membutuhkan kapasitas kerja aerobik dan anaerobik yang lebih tinggi dari pada permainan bola voli. Metabolisme anaerobik ini berperan dalam membantu pemain mengembangkan kapasitas untuk menahan kelelahan.<sup>23,24</sup> Sedangkan metabolisme aerobik digunakan saat dalam keadaan istirahat aktif dan aktivitas dengan intensitas rendah.<sup>23</sup> Selain itu, karena pada artikel ini menggunakan sampel yang berbeda yaitu sampel wanita, hal ini juga dapat membuat hasil yang didapatkan menjadi berbeda. Karena wanita memiliki kemampuan aerobik yang lebih rendah dari pria dengan usia yang sama. Hal ini karena wanita memiliki konsentrasi hemoglobin lebih rendah dan lemak tubuh lebih besar dibandingkan pria. Selain itu massa otot wanita lebih kecil dari pada pria.<sup>25</sup>

Penelitian Serap dan Armağan (2017) melakukan pengukuran VO<sub>2</sub>max pada pemain bola voli dan bola basket dengan metode *treadmill exercise test*, dengan jumlah sampel 14 orang pemain bola voli dan 12 orang pemain bola basket, menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Hal

ini karena permainan bola voli dan bola basket merupakan sama-sama olahraga dalam ruangan. Dimana menurut artikel ini olahraga dalam ruangan memiliki kadar vitamin D yang rendah karena paparan sinar matahari yang terbatas pada kulit mungkin merupakan salah satu faktor risiko kekurangan vitamin D selain asupan makanan dan genetik. Pada artikel ini juga didapatkan massa lemak tubuh atlet dalam ruangan secara signifikan lebih tinggi.<sup>18</sup> Sebuah penelitian terbaru melaporkan bahwa atlet dengan kadar vitamin D tinggi memiliki lemak tubuh yang rendah dan massa bebas lemak yang tinggi.<sup>26</sup> Sehingga pada artikel ini didapatkan pemain yang dalam ruangan memiliki kadar vitamin D rendah memiliki massa lemak tubuh yang tinggi.<sup>18</sup> VO<sub>2</sub>max dinyatakan relatif terhadap berat badan, jadi setiap variasi berat badan akan mempengaruhi VO<sub>2</sub>max. Seorang atlet dengan persen lemak tubuh yang lebih tinggi akan cenderung memiliki VO<sub>2</sub>max yang lebih rendah daripada atlet dengan ukuran persen lemak tubuh yang lebih rendah. Selain itu genetik juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi VO<sub>2</sub>max. Genetik memainkan peran penting dalam VO<sub>2</sub>max sekitar 10-30% dari variabilitas dalam VO<sub>2</sub>max.<sup>27</sup>

Pada penelitian Peter dan Ubaezuonu (2016), pengukuran VO<sub>2</sub>max pada pemain bola voli dan bola basket dilakukan dengan metode *harvard step test*, dengan jumlah sampel 25 orang pemain bola voli dan 25 orang pemain bola basket, menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna. Dengan pemain bola voli memiliki nilai VO<sub>2</sub>max lebih baik dari pemain bola basket. Hal ini karena pada pemain bola voli pada artikel ini memiliki intensitas latihan yang lebih sering serta durasi bermain yang lebih lama dibandingkan dengan pemain bola basket.<sup>19</sup> VO<sub>2</sub>max dipengaruhi sering dan lamanya intensitas latihan, jadi semakin sering seseorang latihan maka semakin meningkat

pula kebutuhan oksigen yang diperlukan seseorang.<sup>21</sup> Dimana permainan yang memiliki intensitas latihan yang lebih sering antara 2-5 kali dalam seminggu kemungkinan akan memiliki VO2max yang lebih baik.<sup>22</sup> Selain itu, metode yang digunakan pada artikel ini memiliki tingkat keakuratan yang rendah.<sup>28</sup>

Penelitian Mukesh, dkk (2015) pengukuran VO2max pada pemain bola voli dan bola basket dilakukan dengan metode *rockport walking test* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Dengan pemain bola basket memiliki nilai VO2max lebih baik dari pemain bola voli. Hal ini karena sampel pada penelitian ini juga terlibat dengan keseluruhan program pendidikan jasmani sebagai persyaratan akademik masing-masing pelajaran, oleh karena itu dampak kegiatan lain tersebut tidak dapat dihilangkan atau diminimalkan. Hal tersebut dapat mempengaruhi hasil pengukuran VO2max sehingga didapatkan hasil perbedaan yang tidak bermakna pada artikel ini.<sup>16</sup>

Berdasarkan hasil analisa artikel diatas dilakukan pengukuran VO2max dengan berbagai metode dan dengan hasil yang berbeda-beda. Penelitian oleh Dwi dan Endang (2016), Suharyana dan Arif (2009), Jeff dan Yudo (2020) mengukur VO2max pada pemain bola voli dan pemain bola basket dengan metode *multistage fitness test*, dengan cara testi mengikuti aba-aba dan menyesuaikan kedepatan larinya dengan yang ada dalam bunyi CD. Kemudian, CD akan terus diputar setiap tingkatan (*level*)...dan balikan (*shuttle*) yang telah..ditempuh peserta tes. Pencatatan...hasilnya, dilakukan saat kedua kaki peserta tidak mampu lagi melewati garis batas serta bunyi CD akan menunjukkan level dan *shuttle* berapa.<sup>29</sup> Metode ini merupakan metode yang sederhana namun menghasilkan perkiraan yang cukup akurat.<sup>28</sup> Kelemahan dalam metode ini adalah jika testi

kurang memahami instrument, kemungkinan testi akan lebih cepat mengalami kelelahan karena testi lari tidak sesuai irama. Hasil tes diketahui dari mencocokkan data pengukuran dengan table interpretasi.<sup>30</sup>

Penelitian Serap dan Armağan (2017) dan Noriaki, dkk (2003) mengukur VO2max pada pemain bola voli dan bola basket dilakukan dengan metode *treadmill exercise test*. Tes ini mengharuskan testi untuk berlari di treadmill yang dimulai pada 1,7 mph dan kemiringan 10%. Kemudian dilakukan penilaian dan pencatatan *heart rate* dan RPE setiap menit serta menilai dan mencatat tekanan darah pada tanda 2:15 di setiap tahap. Tes ini dilakukan sampai ada tanda atau gejala yang membuat tes harus dihentikan atau sampai respon *heart rate* testi melebihi 85% dari *maximal heart rate*. Setelah selesai testi harus melakukan pendinginan di *treadmill*, berjalan dengan kecepatan sedang sampai pernapasan kembali normal dan *heart rate* turun di bawah 100 bpm, sekitar 3-5 menit cukup. Dilakukan perhitungan VO2max dan tingkat ekuivalen metabolik (MET) dengan rumus  $VO2max = 14,8 - (1,379 \times waktu) + (0,451 \times waktu^2) - (0,012 \times waktu^3)$  untuk pria dan  $VO2max = 4,38 (waktu) - 3,903$  untuk wanita. Menghitung MET, dengan cara VO2max dibagi dengan 3,5 mL / kg / menit. Kemudian evaluasi hasil pengukuran dan klasifikasikan menggunakan data normatif yang terdapat pada Tabel 8-12 dari ACE *personal trainer manual*.<sup>31</sup> Metode ini mempunyai tingkat ketepatan yang tinggi, tetapi memerlukan alat yang mahal dan prosedur yang rumit sehingga tidak praktis digunakan.<sup>32</sup>

Penelitian Peter dan Ubazuonu (2016) mengukur VO2max pada pemain bola voli dan bola basket dilakukan dengan metode *harvard step test*, dengan cara...naik turun...kursi selama 5 menit kemudian dikonversikan ke dalam rumus  $(Lama\ naik\ turun (Detik) \times 100) / 2 \times (N1 + N2 + N3)$ . Dalam pelaksanaan tes ini tidak membutuhkan ruang

yang luas namun tes ini memiliki keakuratan yang rendah.<sup>28</sup>

Penelitian Mukesh, dkk (2015) mengukur VO<sub>2</sub>max pada pemain bola voli dan bola basket dilakukan dengan metode *rockport walking test*, dengan cara lari 1600meter dengan sekuat dan secepat-cepatnya kemudian dicatat hasil waktunya dengan *stopwatch*. Metode ini mudah, murah, dapat dilakukan masal dan efisien.<sup>33</sup> Kelemahan pada tes ini adalah tes ini kurang baik untuk orang yang jarang melakukan olahraga dan tes ini akan menghasilkan VO<sub>2</sub>max minus jika waktu yang ditempuh terlalu lama.<sup>30</sup>

Berdasarkan hasil analisa artikel diatas dilakukan pengukuran VO<sub>2</sub>max dengan berbagai metode dan dengan hasil yang berbeda-beda. Menurut penelitian Umar (2019), yang membandingkan hasil VO<sub>2</sub>max dengan metode *multistage fitness test*, *balke test* dan *harvard test* tidak didapatkan perbedaan hasil VO<sub>2</sub>max yang signifikan secara statistik dengan metode pengukuran yang berbeda.<sup>28</sup> Menurut penelitian Hermanto (2020), yang membandingkan hasil VO<sub>2</sub>max dengan metode *balke tests* dan tes jalan *rockport* didapatkan perbedaan hasil VO<sub>2</sub>max yang signifikan dengan metode pengukuran yang berbeda. Hal ini karena kedua tes ini dilakukan dengan aktifitas yang berbeda. Aktifitas berjalan 1600 meter pada tes *rockport* tidak mampu membuat kinerja aerobik menjadi maksimal sehingga nilai VO<sub>2</sub>max yang dihasilkan lebih baik dibanding dengan tes Balke yang mampu memaksimalkan kinerja aerobik dengan aktifitas berlari 15 menit.<sup>34</sup> Berdasarkan artikel diatas menunjukkan bahwa perbedaan metode pengukuran akan mengakibatkan perbedaan hasil yang signifikan pada tes dengan aktifitas yang berbeda.<sup>28,34</sup> Selain itu perbedaan hasil juga dipengaruhi oleh perbedaan kriteria sampel antar penelitian.

Perbedaan hasil VO<sub>2</sub>max dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor selain perbedaan tes yang digunakan dan perbedaan kriteria sampel. Faktor-faktor tersebut diantaranya adalah : genetik, komposisi tubuh, perbedaan intensitas gerak, intensitas latihan, durasi latihan dan aktivitas fisik.<sup>13-19</sup>

Genetik memainkan peran penting dalam VO<sub>2</sub>max sekitar 10-30% dari variabilitas dalam VO<sub>2</sub>max. Genetik mempengaruhi VO<sub>2</sub>max melalui sejumlah faktor termasuk: *cardiac output* yang secara signifikan mempengaruhi VO<sub>2</sub>max, komposisi serat otot, ukuran tubuh, massa otot, persen lemak tubuh, kepadatan mitokondria, tingkat enzim aerobik, densitas kapiler, kapasitas jantung paru, viskositas darah dan konsentrasi sel darah merah.<sup>27,35</sup>

Komposisi tubuh merupakan perbandingan antara lemak tubuh yang dimiliki dengan berat badan seseorang.<sup>35</sup> Berat badan dapat dinyatakan relatif terhadap VO<sub>2</sub>max. Jadi berbagai variasi berat badan juga akan berpengaruh terhadap konsumsi VO<sub>2</sub>max. Seseorang yang memiliki lemak tubuh berlebih terjadi penurunan konsumsi VO<sub>2</sub>max karena hasil konsumsinya digunakan sedikit untuk metabolisme otot dan lebih banyak digunakan untuk membakar lemak tubuh.<sup>36</sup>

VO<sub>2</sub>max juga dipengaruhi oleh frekuensi dan lamanya intensitas latihan, jadi semakin sering seseorang latihan maka semakin meningkat pula kebutuhan oksigen yang diperlukan seseorang.<sup>21</sup> Dimana permainan yang memiliki intensitas latihan yang lebih sering antara 2-5 kali dalam seminggu kemungkinan akan memiliki VO<sub>2</sub>max yang lebih baik.<sup>22</sup>

Selain itu inteitas gerak juga mempengaruhi VO<sub>2</sub>max, dimana semakin tinggi intensitas gerak yang dilakukan maka tingkat aktivitas fisik juga semakin tinggi. Pada seseorang yang mempunyai aktivitas fisik yang lebih tinggi, akan mempunyai kadar VO<sub>2</sub>max yang lebih baik.<sup>10</sup>Saat

aktivitas fisik..yang intens..dilakukan, akan terjadi peningkatan...kebutuhan oksigen oleh otot. Kebutuhan oksigen ini didapat dari ventilasi dan pertukaran oksigen dalam...paru-paru. Ventilasi merupakan proses masuk atau keluarnya udara dari dalam paru. Setelah terjadi ventilasi selanjutnya terjadi difusi oksigen dalam alveoli. Oksigen yang berdifusi masuk dalam kapiler paru kemudian diedarkan melalui pembuluh darah ke seluruh tubuh. Jika seseorang berlatih dengan baik, maka akan meningkatkan konsumsi oksigen dan...ventilasi paru total saat melakukan latihan maksimum sekitar 20 kali.<sup>36</sup>

Terdapat beberapa keterbatasan dalam artikel-artikel yang direview. Diantaranya sampel yang diambil tidak memiliki intensitas latihan yang sama, sehingga dapat mempengaruhi hasil yang yang didapatkan. Selain itu kriteria sampel antar artikel juga berbeda-beda, sehingga didapatkan hasil yang berbeda-beda pula. Artikel yang didapat dari hasil penelusuran jumlahnya terbatas.

## PENUTUP

Berdasarkan 7 artikel yang telah dimuat menjelaskan bahwa terdapat perbedaan antara VO2max pemain bola basket dengan VO2max pemain bola voli. Perbedaan hasil tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu genetik, komposisi tubuh, perbedaan intensitas gerak, intensitas latihan, durasi latihan, aktivitas fisik, perbedaan kriteria sampel serta perbedaan tes yang digunakan.

Perlu dilakukan latihan yang rutin dengan intensitas latihan yang sering dan dengan intensitas gerak sedang – tinggi untuk mendapatkan nilai VO2max yang baik bagi para atlet. Selanjutnya dapat dilakukan *literatur review* yang berkaitan dengan perbedaan VO2max antara pemain basket dan pemain voli dengan intensitas latihan dan metode pengukuran yang sama. Selain itu juga perlu dilakukan penelitian mengenai

perbandingan metode-metode pengukuran VO2max.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anggriawan N. Peran fisiologi olahraga dalam menunjang prestasi. *Olahraga Prestasi*. 2015;11(2):8–18.
2. Patten AR, Sickmann H, Hryciw BN, Kucharsky T, Parton R, Kernick A, et al. Long-term exercise is needed to enhance synaptic plasticity in the hippocampus. *Learn Mem*. 2013;20(11):642–7.
3. Febbraio MA. Health benefits of exercise - More than meets the eye. *Nature Reviews Endocrinology*. 2017;13(2):72-74.
4. Rivera-Brown AM, Frontera WR. Principles of exercise physiology: Responses to acute exercise and long-term adaptations to training. *PM R*. 2012;4(11):797–804.
5. Hall JE. Buku ajar fisiologi kedokteran. 11th ed. Jakarta: EGC Medical Publisher; 2008.
6. Popovic S, Bjelica D, Jaksic D, Hadzic R. Comparative study of anthropometric measurement and body composition between Elite Soccer and Volleyball Players. *Sport Mont*. 2019;17(1):9–14.
7. Franceschini KC, Nissola N, Zardo BS, Tadielo GS, Bonetti LV. Isokinetic performance of shoulder external and internal rotators in adolescent male volleyball athletes. *Internnatioanl Arch Med*. 2016;9(140):1–7.
8. Metulini R, Manisera M, Zuccolotto P. Space-time analysis of movements in basketball using sensor data. *Firenze Univ Press*. 2017;1–7.
9. Gómez SG, Pérez-tejero J. Wheelchair basketball : influence of shoulder pain in sport skills. *Sport Psicol*. 2017;26(1):45-49.

10. Masanovic B. Comparative study of anthropometric measurement and body composition between junior basketball and volleyball players from Serbian national league. *Sport Mont.* 2018;16(3):19–24.
11. Soriano-maldonado A, Ruiz JR, Aparicio VA, Evez-I FEST, Carbonell-baeza ANA, Andez MD, et al. Association of physical fitness with pain in women with fibromyalgia: the al-andalus project. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2015;67(11):1561–70.
12. John S.Y Chan, Alan C.N Wong, Yu Liu, Jie Yu, Jin H. Yan. Fencing expertise and physical fitness enhance action inhibition. *China: Elsevier*; 2011;12:509-514.
13. Suharjana, Purwandito A. Perbedaan tingkat kebugaran kardiorespirasi siswa peserta ekstrakurikuler bola basket dan bola voli di SMA Negeri 2 Purworejo. *Medikora*. 2009;5(2):151–62.
14. Oktafandi DL, Wahyuni ES. Perbandingan tingkat VO<sub>2</sub>max siswa yang mengikuti kegiatan ekstrakurikuler bola voli dengan ekstrakurikuler bola basket di SMA Negeri 1 Driyorejo. *Pendidik Olahraga dan Kesehatan*. 2015;3(1):166–70.
15. Perdana JA, Harvianto Y. Perbedaan tingkat daya tahan kardiorespirasi pada peserta ekstrakurikuler bola voli dan bola basket. *Jendela Olahraga*. 2020;5(2):114–21.
16. 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):245–7.
17. Tsunawake N, Tahara Y, Moji K, Muraki S. Body composition and physical fitness of female volleyball and basketball players of the Japan inter-high school championship teams. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci*. 2003;22(4):195–201.
18. Demir S. The relationship between maximal oxygen intake, body fat and bone marker measurements in different sports branches. *Hacettepe University*. 2017;4(3):58–71.
19. Ibikunle PO, Ubaezunu VS. Cardiorespiratory Responses of Professional Male Volleyball and Basketball Players to Harvard Step Test. 2016;3(3):54–61.
20. Bruno P, Smirmaul C, Bertucci DR, Inaian P. Is the VO<sub>2</sub>max that we measure really maximal?. *Front Physiol*. 2013;4:10–3.
21. Bhat SA, Shaw D. Development of norms of maximal oxygen uptake (VO<sub>2</sub>max) as an indicator of aerobic fitness of high altitude male youth of Kashmir. *Physiology, Nutr Phys Educ*. 2017;2(2):1037–40.
22. Gentil P, Fischer B, Martorelli A, Lima R, Bottaro M. Effect of equal-volume resistance training performed one or two times a week in upper body muscle size and strength of untrained young men. *J Sports Med Phys Fitness*. 2015;9(2):144–9.
23. Pojski H, Muratovi M, Separovic V, Uzicanim E, Mackovic S. Positional role differences in the aerobic and anaerobic power of elite basketball players. *Hum Kinet*. 2015;49:219–27.
24. Pellett TL, Rutherford J, Blackman C. *Skills, drills & strategies for basketball*. New York: Routledge; 2017.
25. Naomi R, Tampubolon N, Simorangkir SJV. Perbedaan Tingkat daya tahan kardiorespirasi antara mahasiswa perempuan dengan kepribadian tipe a dan kepribadian tipe b di universitas hkbp nommensen Medan. *nommensen J Med*. 2017;3(2):75–81.

26. He, C.S., Handzlik, M., Muhamad, A., Preston, H., Richardson, A, Gleeson M. Influence of vitamin D status on respiratory infection incidence and immune function during 4 months of winter training in endurance sport athletes. *Exercise Immunology Review*. 2013;19:86–101.
27. Training 4 Endurance. Factor affecting VO2max [Internet]. [training4endurance.co.uk](http://training4endurance.co.uk). 2019 [dikutip 5 November 2020]. Tersedia pada: <http://training4endurance.co.uk/physiology-of-endurance/vo2max/>
28. Ma'ruf U. Perbedaan multistage fitness test, balke test, dan harvard test terhadap VO2max pemain sepakbola ps sinar mataran. [skripsi]. [Yogyakarta]: Universitas Negeri Yogyakarta; 2019.
29. Barnard c. National Junior Program Fitness Testing Protocols [Internet]. Badminton Australia. 2008 [dikutip pada 2 November 2020]. Tersedia pada: [http://websites.sportstg.com/get\\_file.cgi?id=256038](http://websites.sportstg.com/get_file.cgi?id=256038)
30. Dwikusworo EP. Petunjuk praktis tes dan pengukuran olahraga. Semarang: FIK Universitas Negeri Semarang; 2010.
31. American Council On Exercise. Treadmill exercise testing. San Diego: American Council On Exercise; 2014.
32. Fenanlampir A, AIFO, Faruq MM. Tes & pengukuran dalam Olahraga. Yogyakarta: CV. Andi Offset; 2015.
33. Departemen kesehatan Republik Indonesia. Buku petunjuk teknis pemeriksaan kebugaran jasmani. Jakarta: Departemen kesehatan Republik Indonesia; 2005.
34. Hermanto, Robianto A. Perbandingan tes balke dan tes jalan rockport dalam pengukuran VO2max. *J Ilm Sport Coach Educ*. 2020;2:8-13.
35. Palar CM, Wongkar D, Ticoalu SHR. Manfaat latihan olahraga aerobik terhadap kebugaran fisik manusia. *e-Biomedik*. 2015;3(1):316-21.
36. Nosa AS, Frauk M. Survei Tingkat Kebugaran Jasmani Pada Pemain Persatuan Sepakbola Indonesia Lumajang. 2012;1–8.

