



**Profil VO₂Max Peserta Ekstrakurikuler Olahraga Bolabasket di
SMA Negeri 3 Kota Tegal**

Leni Yunita Widodo^{1✉}, Endang Sri Hanani²

Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Ilmu Keolahragaan,
Universitas Negeri Semarang, Indonesia¹²

Article History

Received : 10 August 2021
Accepted : November 2021
Published : November 2021

Keywords

VO₂Max;
Extracurricular
Participants; Basketball
Sports

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil VO₂Max peserta ekstrakurikuler olahraga bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode survai dan seluruh peserta ekstrakurikuler olahraga bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal sebagai subjek penelitian. Pengumpulan data menggunakan *Multistage Fitness Test* (MFT) untuk mengetahui tingkat VO₂Max dan teknik analisis data menggunakan SPSS versi 25.0. Dari tes yang telah dilaksanakan diperoleh hasil VO₂Max peserta ekstrakurikuler laki-laki sebesar 31,12 ml/kg.bb/mnt termasuk dalam kategori sangat kurang dan untuk peserta perempuan sebesar 26,44 ml/kg.bb/mnt termasuk dalam kategori kurang. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan VO₂Max pada peserta ekstrakurikuler olahraga bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal termasuk dalam kategori kurang sekali untuk peserta laki-laki dan kurang untuk peserta perempuan. Saran: rutin melaksanakan program latihan fisik secara proporsioanl agar peserta ekstrakurikuler memiliki kemampuan VO₂Max yang prima sehingga dapat mengikuti latihan dan pertandingan dengan optimal tanpa harus mengalami kelelahan yang berarti.

Abstract

This study aims to determine the VO₂Max profile of basketball extracurricular participants at SMA Negeri 3 Tegal City. This research uses quantitative research using survey methods and all participants in extracurricular basketball sports at SMA Negeri 3 Tegal City as research subjects. Collecting data using the Multistage Fitness Test (MFT) to determine the level of VO₂Max and data analysis techniques using SPSS version 25.0. From the tests that have been carried out, the results of the male extracurricular participants' VO₂Max of 31.12 ml/kg.bb/min are included in the very poor category and for female participants it is 26.44 ml/kg.bb/min included in the poor category. It can be concluded that the VO₂Max ability of basketball extracurricular participants at SMA Negeri 3 Kota Tegal is included in the category of very low for male participants and less for female participants. Suggestion: routinely carry out physical exercise programs proportionally so that extracurricular participants have excellent VO₂Max abilities so that they can participate in training and competitions optimally without having to experience significant fatigue.

How To Cite:

Widodo, L. Y., & Hanani, E. S., (2021). Profil VO₂Max Peserta Ekstrakurikuler Olahraga Bolabasket di SMA Negeri 3 Kota Tegal. *Indonesian Journal for Physical Education and Sport*, 2 (2), 650-661

PENDAHULUAN

Profil merupakan pandangan atau gambaran yang menjelaskan suatu kondisi atau keadaan yang mengacu pada data seseorang atau kelompok. Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan profil adalah gambaran tentang keadaan VO2Max peserta ekstrakurikuler olahraga bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal yang dilihat dari segi kemampuannya. Kemampuan VO2Max yang dimiliki setiap manusia berbeda satu dengan yang lainnya.

VO2Max adalah volume atau kapasitas seseorang dalam menghirup dan mengolah oksigen untuk diedarkan ke seluruh tubuh saat melakukan aktivitas hingga mencapai batas kelelahan yang maksimal. Menurut (Eviana, 2016) volume oksigen maksimal merupakan oksigen dalam jumlah tertinggi yang diperoleh dan dimanfaatkan oleh individu untuk menghasilkan *Adenosina Trifosfat* (ATP) secara aerobik ketika melakukan aktivitas fisik maksimal. Sedangkan menurut (Nieman, 2011) VO2Max merupakan kapasitas maksimal untuk mengonsumsi oksigen oleh tubuh selama proses pengolahan tenaga maksimal, disebut juga sebagai kekuatan aerobik, asupan oksigen maksimal, dan kapasitas daya tahan kardiorespiratori.

Pada mekanisme VO2Max terdapat dua sistem yang terlibat dalam proses tersebut, diantaranya adalah sistem respirasi dan sistem kardiovaskuler. Seperti yang dinyatakan (Rodrigues, et al, 2006) bahwa nilai VO2max bergantung pada kardiovaskular, pernapasan, hematologis, dan otot kemampuan oksidatif. Menurut (Nieman, 2011) jumlah oksigen dalam darah ke tubuh ditentukan oleh sistem respirasi. Sistem kardiovaskular berperan dalam memompakan serta mengedarkan oksigen melalui peredaran darah ke seluruh tubuh. Sedangkan sistem muskuloskeletal berperan sebagai konversi antara karbohidrat dengan lemak yang ada menjadi *adenosine triphosphate* (ATP) untuk kontraksi otot dan penghasil panas. Untuk mengetahui tingkat VO2Max pada tubuh seseorang dapat melakukan tes pengukuran daya tahan aerobik (VO2Max). Menurut (Nieman, 2011) dan (Golding, 2000) pada pengukuran VO2Max terdapat tiga jenis tes yang biasa digunakan untuk menilai VO2Max, diantaranya yaitu tes di lapangan (*field test*), tes beban kerja submaksimal, dan tes kerja maksimal.

Disebut sebagai tes lapangan (*field test*) karena pengukurannya dilaksanakan di lapangan dan membutuhkan usaha dan motivasi yang tinggi dari responden untuk mendapatkan skor atau hasil kebugaran aerobik yang maksimal.

Ada beberapa tes yang masuk dalam jenis tes lapangan (*field test*) diantaranya adalah sebagai berikut :

Pertama, Tes Balke merupakan salah satu jenis *field test* yang pesertanya akan berlari/berjalan sejauh mungkin pada lintasan lari selama 15 menit. Dalam waktu yang sudah ditentukan yaitu 15 menit peserta tidak diperbolehkan untuk berhenti atau beristirahat, jika peserta melanggar maka tes dinyatakan gagal.

Kedua, Tes jalan/lari 12 menit (12-minute walk/run test) diperkenalkan oleh Dr. Ken Cooper dan merupakan tes yang dilakukan boleh dengan berjalan, berlari, atau kombinasi dari berjalan dan berlari dengan jarak sejauh mungkin selama 12 menit. Kebanyakan atlet menggunakan tes ini untuk mengukur tingkat kebugaran VO2Max. Menurut (Fitriady, 2019) *Cooper run/walk test* memiliki prediksi yang paling baik dibandingkan MFT dan *sub-maximal ergometer test*. (Grant, Corbett, Amjad, Wilson, & Aitchison, 1995) menyebutkan bahwa koefisien validitas dari *Cooper Test* sebesar 0,92 pada laki-laki dewasa.

Ketiga, Tes lari 1,5 mil dan 2,4 km dilakukan responden dengan berlari sejauh 1,5 mil atau 24 km tanpa henti, kemudian dihitung lamanya waktu yang dibutuhkan. Penentuan estimasi VO2Max dari hasil pengukuran ini menggunakan tabel estimasi asupan maksimal VO2Max.

Keempat, Multistage Fitness Test / Bleep Test merupakan tes yang menggunakan irama musik dan pelaksanaannya yaitu iramanya secara bertahap dari tahap satu ketahap berikutnya frekuensinya semakin meningkat. Pada *multistage fitness test* ini hanya membutuhkan sedikit peralatan yaitu radio tape dan dapat dilakukan dengan jumlah massa yang besar. Pelaksanaannya yaitu responden akan berlari bolak-balik pada lintasan lari yang sudah disiapkan dengan jarak 20 meter mengikuti suara dari media audio yang sudah disiapkan (radio tape, kaset, dll). Di dalam *multistage fitness test* terdapat 21 tingkatan dengan 16 balikan yang mengharuskan responden berlari mengikuti irama dari media audio yang frekuensinya semakin cepat setiap menitnya. Oleh karena itu MFT ini sering digunakan untuk atlet bola basket karena didalam permainan bola basket terdapat berbagai macam gerak kaki serta gerakan bolak-balik pada saat menyerang dan bertahan. Peserta tes akan gagal jika tidak mampu mengimbangi irama dan tidak dapat mencapai garis target sebanyak tiga kali kesempatan berturut-turut. Menurut (Matsuzaka et al., 2004) MFT memiliki

koefisien validitas 0,88 untuk dewasa, 0,80 untuk remaja dan anak-anak.

Pada tes beban kerja submaksimal (*submaximal exertion*) terdapat dua jenis cara yang biasa digunakan yaitu *step test* dan tes *rockport*. Menurut (Abdossaleh, Amin, & Science, 2013) *step test* adalah salah satu tes yang digunakan dalam mengukur kebugaran kardiorespiratori atau VO₂Max dengan cara menaiki dan menuruni tangga. Menurut (Chatterjee, Chatterjee, & Bandyopadhyay, 2005) *step test* memiliki koefisien validitas 0,83 untuk perempuan dewasa. Pada jenis pengukuran *step test*, terdapat beberapa macam tes dengan metode menuruni tangga diantaranya yaitu: *The Canadian Home Fitness Test*, *McArdle Step Test*, *Chester Step Test*, *YMCA 3 Minute Step Test*, dan *Ergometry Cycle Test*.

Sedangkan pada Tes *Rockport* yang juga dikenal sebagai tes jalan satu mil (*one-mile walk test*) yang dilakukan dengan cara peserta berjalan sejauh 1 mil secepat mungkin sesuai kemampuan dan tidak boleh berhenti. Setelah pelaksanaan tes selesai, peserta diukur denyut nadinya selama 10 detik dan dikonversi ke menit. Menurut (Nieman, 2011) jumlah denyut nadi peserta setelah melaksanakan tes sebaiknya tidak lebih dari 180 detik per menit dengan rumus estimasi VO₂Max memiliki nilai uji korelasi yang tinggi ($r = 0,87$) terhadap pengukuran VO₂Max secara langsung. Sedangkan menurut (McSwegin, et al, 1998) koefisien validitas dari *Rockport test* sebesar 0,84 pada remaja. (Sheffield, Roitman, & Reeves, 1969) menjelaskan prosedur pelaksanaan tes *rockport* ini adalah tiap peserta akan melakukan dua kali jalan sejauh 1 mil pada hari yang berbeda, dimana jarak waktu tiap melakukan jalan 1 mil dalam satu hari yaitu sebanyak 30 detik. Menurut (Budiman, 2007) pada metode sub-maksimal dilakukan dengan patokan tertentu waktu (singkat) dan jarak tertentu tetapi tidak mengeluarkan tenaga maksimal seperti *Queens college step test* (*Queens test*) dan *Rockport fitness walking test* (*Rockport test*). (Sheffield et al., 1969) menjelaskan bahwa variabel yang biasanya diukur dalam metode tes beban kerja submaksimal ini adalah denyut nadi yang kemudian hasilnya dapat dihitung dan diperkirakan sebagai nilai VO₂Max.

Tes dengan beban kerja maksimal (*maximal exertion*) adalah tes dimana penilaian VO₂Max bersifat berjenjang dan progresif untuk mengukur tingkat kelelahan yang artinya peserta harus menggunakan tenaganya dengan semaksimal mungkin. Menurut (Nieman, 2011) tes beban kerja maksimal biasanya menggunakan metode *Graded Exercise Test* (*GXT*). Dan menurut

(Golding, 2000) Metode *GXT* digunakan untuk mengukur tingkat kelelahan dengan menggunakan ECG pada *treadmill* atau *cycle ergometer*. Pada tes beban kerja maksimal ini berbeda dengan tes sebelumnya karena tes beban maksimal ini tidak hanya bisa memprediksi namun mampu menentukan nilai VO₂Max seseorang. Menurut (Astrand PO, 2003) dalam pengukuran VO₂Max terdapat syarat yang harus diperhatikan, diantaranya adalah sebagai berikut : Latihan harus melibatkan kelompok otot yang besar, tingkat kerja (*work rate*) harus dapat dihitung dan dapat direproduksi ulang, kondisi tes harus sedemikian hingga agar dapat dibandingkan dan dapat diulang, tes harus dapat ditoleransi oleh semua individu, serta kemampuan (*skill*) untuk melakukan aktivitas eksperimen harus seseragam mungkin dalam populasi yang diujikan.

Setiap manusia membutuhkan oksigen untuk menjalankan seluruh sistem organ sesuai dengan tugas dan fungsinya masing-masing. Untuk itu diperlukan beberapa aktivitas fisik yang rutin agar dapat meningkatkan kebugaran jantung dan paru-paru sehingga kemampuan VO₂Max yang dimiliki akan baik dan optimal. Menurut (Rad & Gholami, 2012) menyatakan bahwa olahraga dengan intensitas tinggi dianggap lebih efektif dalam meningkatkan VO₂max daripada olahraga intensitas sedang. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian (Ruiz, et al, 2006) bahwa total aktivitas fisik dengan intensitas menengah dan intensitas berat secara signifikan mempengaruhi kebugaran kardiovaskular yang diukur menggunakan ergometer pada 780 anak Swedia dan Estonia dengan rentang usia 9-20 tahun. Hasil dari penelitian tersebut menganjurkan untuk menambah tingkat aktivitas fisik karena aktivitas fisik dengan intensitas sedang dan berat dapat menambah nilai VO₂Max seseorang sehingga dapat meningkatkan kebugaran kardiovaskuler seseorang.

Selain aktivitas fisik ada beberapa faktor yang bisa mempengaruhi hasil dari kemampuan VO₂Max yang ada dalam diri manusia. Menurut (Benny, 2012) tinggi rendahnya tingkat VO₂Max dipengaruhi oleh beberapa komponen penunjang seperti: kemampuan jantung, paru-paru, kualitas darah, pembuluh darah dan kemampuan otot rangka yang akan mengkonsumsi oksigen tersebut. Sedangkan menurut (Wagner, 2010) Faktor-faktor tersebut adalah genetik, jenis kelamin, usia, riwayat penyakit, status gizi, asupan zat gizi, dan aktivitas fisik. Masing-masing faktor tersebut diuraikan sebagai berikut:

Pertama, Genetik merupakan salah satu faktor penting yang berpengaruh terhadap

tingkat VO₂Max seseorang. Menurut (Sharkley, 2011) genetik mempunyai pengaruh sebesar 25 - 40% terhadap nilai VO₂Max seseorang. Berbeda dengan (Bouchard et al., 1998) yang meneliti 170 orang tua dan 259 anak-anak kandungnya yang mendapatkan hasil bahwa faktor genetik atau keturunan memiliki kontribusi sebesar 50% terhadap kapasitas paru-paru atau nilai VO₂Max seseorang. Manusia mewarisi atau menurunkan banyak faktor yang dapat menjadi pengaruh dalam kehidupannya salah satunya yaitu bentuk, ukuran, kapasitas, pada organ dan sel darah serta komponen lainnya yang memberikan kontribusi pada kapasitas maksimal sistem respiratori dan kardiovaskuler.

Kedua, Jenis kelamin menjadi salah satu faktor yang menjadi pengaruh tingkat VO₂Max seseorang karena nilai VO₂Max pada laki-laki dan perempuan cenderung memiliki perbedaan. Perbedaan ini terjadi saat seseorang masuk pada masa pubertas dimana antara laki-laki dan perempuan akan mengalami perkembangan komposisi tubuh, hormon, kekuatan otot, dan jumlah hemoglobin dengan kapasitas yang berbeda-beda. Perbedaan VO₂Max antara anak laki-laki dan perempuan disebabkan oleh jumlah hemoglobin yang merupakan penentu VO₂Max dan komponen pembawa oksigen dalam sel darah merah. Seperti yang dikatakan (Sharkley, 2011) bahwa laki-laki memiliki sekitar 15 gram per 100 mililiter darah sementara perempuan hanya 13 gram per 100 mililiter darah. Sedangkan menurut (Plowman, 2011) besar perbedaan nilai VO₂max relatif (mL/kg/menit) antara laki-laki dan perempuan dapat mencapai 20- 30%, dan perbedaan nilai VO₂max absolut (L/menit) yaitu sekitar 40-60%. Menurut (Ogawa et al., 1992) perbedaan tersebut sudah terjadi sejak anak mulai masuk pada fase pubertas, dimana anak laki-laki memiliki nilai VO₂Max 12% lebih tinggi dibandingkan anak perempuan. Kecepatan peningkatan nilai VO₂Max pada anak laki-laki dan perempuan biasanya akan sama hingga usia 12 tahun. Menginjak usia 16 tahun VO₂max anak laki-laki menjadi 37% lebih tinggi apabila dibandingkan dengan anak perempuan (Howley ET, 2012). Dan menurut (Plowman, 2011) nilai VO₂max pada anak laki-laki akan terus meningkat hingga usia 18 tahun, sedangkan pada anak perempuan akan lebih konstan mulai dari usia 14 hingga 18 tahun.

Ketiga, Usia merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hampir semua komponen kesegaran jasmani salah satunya yaitu pada daya tahan kardiovaskular atau status kebugaran aerobik seseorang. Pada masa remaja yang mengalami pubertas pada rentang usia 10-20

tahun menjadikan sistem organ tubuh mencapai batas maksimum dan akan menurun seiring seseorang bertambah usia, kinerja tubuh juga ikut menurun dan menyebabkan tingkat kebugaran mengalami penurunan. Hal ini dikuatkan dengan hasil penelitian (Tremblay et al., 2010) bahwa tingkat kebugaran berubah secara substansial antara usia 6-19 tahun. Menurut (Sharkley, 2011) penurunan VO₂max pada pria dan wanita dewasa dapat mencapai sebesar 8-10% per 10 tahun untuk individu yang tidak aktif, sedangkan pada individu yang aktif tingkat penurunannya lebih rendah yaitu sekitar 4-5%. Individu yang aktif melakukan aktivitas fisik secara teratur mendapatkan hasil penurunan VO₂Max yang lebih rendah dibandingkan dengan individu yang tidak aktif terjadi penurunan drastis pada usia 20 hingga 30 tahun. Penurunan VO₂Max pada pria yaitu sebesar 0,4-0,5 ml/kg/menit per tahun. Penurunan VO₂Max pada wanita lebih rendah yaitu sekitar 0,20-0,35 ml/kg/menit per tahunnya. (Betik & Hepple, 2008; Hawkins & Wiswell, 2003). Penurunan nilai VO₂Max yang terjadi pada individu karena seiring bertambahnya usia sistem respirasi dan sistem kardiovaskular akan mengalami perubahan secara fungsional dan struktural. Menurut (Buskirk & Hodgson, 1987) hal ini akan mengakibatkan penurunan kapasitas dan elastisitas pada sistem respirasi serta penurunan kekuatan otot respirasi sehingga akan terasa lebih berat untuk bernafas dan mengakibatkan penurunan nilai VO₂Max.

Keempat, Status kesehatan berperan penting sebagai pengaruh bagi tingkat kebugaran aerobik (VO₂Max) seseorang. Status kesehatan memiliki hubungan dengan kebugaran fisik dan aktifitas fisik seseorang yang saling berkaitan satu dengan lainnya. Selain aktifitas fisik, asupan gizi juga memiliki kontribusi penting bagi status kesehatan seseorang. Apabila ketiga faktor tersebut dapat dicapai dan dipenuhi, maka akan meningkatkan status kesehatan individu dan menghasilkan nilai VO₂Max yang baik. Pada penelitian (Schindler, et al, 2008) menyebutkan bahwa kebugaran kardiorespiratori merupakan penentu kesehatan yang penting bagi kehidupan anak-anak. Menurut (Pujiyanto, 2015) kondisi fisik merupakan suatu persyaratan yang harus dimiliki oleh seorang atlet di dalam meningkatkan dan mengembangkan prestasi olahraga yang optimal, sehingga segenap kondisi fisiknya harus dikembangkan dan ditingkatkan sesuai dengan ciri, karakteristik, dan kebutuhan masing-masing cabang olahraga. Jika individu menderita suatu penyakit yang berhubungan dengan sistem kardiovaskuler dan respirasi akan sangat berpengaruh terhadap hasil dari

kebugaran aerobik (VO2Max) individu tersebut karena sistem kardiorespiratori tidak bisa berfungsi maksimal sebagaimana mestinya. Pada penelitian (J Parizvoka, 2005) yang meneliti 32 dari 33 pasien tuberculosis rawat jalan memiliki nilai VO2Max yang sangat buruk. Hal ini dikarenakan adanya kerusakan parenkim paru sehingga menyebabkan kapasitas paru berkurang. Sedangkan pada penelitian (Clark & Cochrane, 1988) membandingkan antara subyek normal dengan subyek yang memiliki riwayat penyakit asma. Pada penelitian tersebut diperoleh nilai VO2Max subyek dengan riwayat penyakit asma secara signifikan lebih rendah dibandingkan hasil dari subyek normal.

Kelima, Menurut (Steele, Brage, Corder, Wareham, & Ekelund, 2008) setiap kegiatan yang menggunakan gerak tubuh karena akibat dari kerja otot tubuh yang nantinya akan menghasilkan energi. Aktivitas fisik ini menjadi pengaruh yang sangat penting terhadap nilai kebugaran aerobik (VO2Max) seseorang. Aktifitas fisik tidak hanya tentang olahraga, namun juga pekerjaan sehari-hari yang memerlukan gerak tubuh dalam menjalankannya. Untuk peningkatan VO2Max seseorang membutuhkan olahraga yang rutin dilakukan karena olahraga merupakan aktivitas fisik yang dilakukan secara sistematis dan dengan jangka waktu tertentu serta memiliki beban secara progresif sesuai kemampuan individu. Olahraga yang efektif untuk peningkatan VO2Max seseorang adalah olahraga yang menfokuskan pada *endurance* atau daya tahan dengan menambahkan durasi, frekuensi serta intensitas sesuai kemampuan. (Moyna, 2001) menambahkan bahwa dalam suatu latihan yang terprogram (*physical training*) untuk mencapai suatu performa/penampilan yang baik ada beberapa fase yang harus diperhatikan, yaitu fase *overload*, *restoration*, *adaptation* dan *reversal*. Tujuan *overload* (latihan dengan beban lebih, dari beban sebelumnya) adalah agar kemampuan kardiovaskuler (jantung dan peredaran darah) dan kemampuan otot-otot kerangka dapat berkembang terus, sampai terjadinya proses adaptasi, sehingga meningkatkan performa/penampilan. Latihan yang dilakukan terutama untuk ketahanan jantung dan paru, maka dengan sendirinya perubahan yang terlihat adalah salah satu pada kedua organ tersebut, yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan mengangkut oksigen (Soekarman, 1987).

Keenam, Asupan gizi berperan penting terhadap penentuan tingkat kebugaran aerobik seseorang. Jika seseorang mengonsumsi asupan gizi yang optimal akan mendapatkan kebugaran

aerobik yang maksimal. Zat gizi terdiri dari 2 golongan antara lain yaitu zat gizi mikro dan zat gizi makro. Zat gizi mikro terdiri dari vitamin dan mineral. Jenis-jenis vitamin antara lain Vitamin A, Vitamin B1-B12, Vitamin C, Vitamin D, Vitamin E. Sedangkan macam-macam mineral antara lain kalsium/Ca, zat besi/Fe, dan seng/Zn. Dari jenis-jenis vitamin tersebut mempunyai manfaat dan pengaruh yang besar bagi tubuh salah satunya yaitu sebagai antioksidan tubuh yang berfungsi untuk mereduksi kerusakan sel dalam tubuh serta mengurangi stress oksidatif saat tubuh mengalami peningkatan konsumsi oksigen.

Ketujuh, Status gizi selain menentukan status kesehatan seseorang juga berpengaruh terhadap status kebugaran aerobik seseorang. Jumlah persen lemak tubuh berperan dalam penentu kebugaran seseorang. Menurut (McCarthy et al, 2006) persen lemak tubuh dapat diketahui dengan instrumen yaitu *Bioelectric Impedance Analyzer* (BIA). BIA merupakan alat yang sering digunakan untuk mengukur massa lemak tubuh karena aman dan lebih cepat dalam pengukuran komposisi tubuh. Pada penelitiannya, (Gutin, Yin, Humphries, & Barbeau, 2005) menyebutkan bahwa pada orang obesitas secara signifikan memiliki VO2Max yang lebih rendah daripada yang tidak obesitas. Hal ini diperkuat pada penelitian (Ferrari et al., 2013) bahwa pada anak usia pra-pubertas menunjukkan hasil bahwa VO2Max pada anak dengan berat badan normal lebih baik daripada anak yang *overweight* dan obesitas. Rendahnya nilai VO2max relatif (mL/kg/menit) pada anak *overweight* dan obesitas daripada anak dengan status gizi normal disebabkan adanya peningkatan beban tubuh pada saat melakukan aktivitas fisik atau olahraga. Indeks massa tubuh (IMT) merupakan salah satu jenis pengukuran antropometri sebagai indikator untuk mengetahui status gizi seseorang. Pada penelitian (Gray & Smith, 2003) hubungan antara status gizi yang diukur menggunakan IMT dan kebugaran ditunjukkan dari hasil penelitian terhadap 155 responden yang usianya 5-18 tahun bahwa IMT berhubungan secara bermakna terhadap kebugaran.

Beberapa faktor lain juga dapat menyebabkan rendahnya nilai VO2Max seperti pola hidup tidak sehat dan jarang melakukan aktivitas fisik yang banyak diterapkan oleh sebagian besar kalangan remaja. Oleh karena itu beberapa peneliti menyarankan agar setiap individu khususnya remaja usia sekolah menengah melakukan kegiatan yang berkaitan erat dengan aktivitas fisik yang dilaksanakan secara rutin dan sungguh-sungguh.

Aktivitas fisik yang dilaksanakan secara rutin dan sesuai untuk dilakukan remaja usia sekolah menengah yang sedang dalam tahap pertumbuhan adalah kegiatan ekstrakurikuler yang dilaksanakan di sekolah. Ekstrakurikuler merupakan aktivitas kegiatan yang dalam pelaksanaannya dilakukan diluar jam sekolah (Barus, 2020). Ekstrakurikuler bisa dilaksanakan di dalam lingkungan sekolah atau di luar lingkungan sekolah. Tujuan dibentuknya ekstrakurikuler menurut (Kompri, 2015) adalah mengembangkan bakat dan minat siswa dalam upaya pembinaan pribadi menuju manusia seutuhnya yang positif, disamping meningkatkan kemampuan siswa pada aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Kegiatan ekstrakurikuler di sekolah dapat dibedakan menjadi ekstrakurikuler olahraga dan ekstrakurikuler non olahraga (Nidhom, 2016).

Bidang ekstrakurikuler yang banyak melatih fisik untuk meningkatkan kebugaran serta memaksimalkan perubahan biologis pada remaja adalah bidang ekstrakurikuler olahraga. (Yuyun & Fitria., 2015) menyebutkan bahwa kegiatan ekstrakurikuler bidang olahraga yaitu suatu aktivitas kegiatan latihan cabang olahraga yang diselenggarakan oleh sekolah. Kegiatan ekstrakurikuler dalam bidang olahraga yang biasa dilaksanakan di sekolah antara lain sepak bola, bola voli, bola basket, karate, pencak silat, futsal, atletik, dan lain-lain. Kegiatan ekstrakurikuler bola basket yang dilaksanakan di sekolah mempunyai berbagai macam manfaat diantaranya yaitu untuk mewujudkan prestasi serta menyalurkan bakat keterampilan siswa dibidang olahraga (Rohmatunisha & Wahyudi, 2020). Melihat banyaknya manfaat yang terdapat pada kegiatan tersebut tidak sedikit siswa yang mengikuti ekstrakurikuler olahraga khususnya yaitu olahraga bola basket.

Permainan bola basket merupakan salah satu cabang olahraga beregu yang dimainkan oleh dua tim dengan beranggotakan lima orang pemain pada setiap tim yang berlomba memasukkan bola ke dalam ring lawan untuk mencetak poin sebanyak-banyaknya. Di dalam permainan bola basket sendiri terdapat berbagai macam teknik yang mengharuskan siswa mempunyai kondisi fisik yang baik. Hal ini diperkuat oleh penelitian (Taylor et al, 2015) yang menjelaskan bahwa dalam permainan bola basket kondisi fisik yang sangat baik wajib dimiliki oleh setiap pemain, agar semua pemain dapat bermain dengan maksimal dan penuh kesungguhan sepanjang berlangsungnya pertandingan.

Hasil penelitian yang sebelumnya telah dilakukan oleh (Meshram & Meshram, 2018)

menjelaskan bahwa bermain basket secara teratur dapat memengaruhi VO₂Max, denyut nadi, tekanan darah, dan BMI yang pada gilirannya secara signifikan mempengaruhi sistem pernapasan kardio. Hal tersebut terjadi karena dalam permainan bola basket mempunyai durasi permainan dan teknik yang membutuhkan banyak tenaga. Teknik dasar menurut (Ahmadi, 2007) dapat dibagi sebagai berikut : Teknik melempar dan menangkap (*passing*), Teknik menggiring bola (*dribbling*), Teknik menembak (*shooting*), Teknik gerakan poros (*pivot*), Teknik olah kaki (*footwork*). Selain teknik, menurut (Prakoso & Sugiyanto, 2017) terdapat berbagai macam komponen kondisi fisik yang dominan dalam cabang olahraga bola basket di antaranya adalah kelentukan, kecepatan gerak (dalam bentuk *speed*, *agility* dan *quickness*), kekuatan (dalam bentuk *power* dan *power endurance*), daya tahan (dalam bentuk *stamina*) dan daya tahan otot.

Oleh karena itu perlu adanya peningkatan daya tahan untuk memperbaiki kinerja sistem kardiovaskuler dan mengurangi terjadinya kelelahan dalam permainan bola basket. Program latihan yang disusun dengan sungguh-sungguh dan dilaksanakan secara berulang-ulang, dengan beban latihan serta durasi yang cukup sesuai dengan kebutuhan disebut mampu meningkatkan daya tahan jantung dan paru (VO₂Max).

SMA Negeri 3 Kota Tegal adalah salah satu sekolah yang menyelenggarakan berbagai kegiatan ekstrakurikuler diantaranya dalam bidang olahraga salah satunya yaitu ekstrakurikuler olahraga bola basket. Menurut hasil observasi awal yang dilakukan oleh peneliti, kegiatan ekstrakurikuler olahraga bola basket dilaksanakan di GOR Wisanggeni Kota Tegal setiap 2 kali dalam seminggu yang dibimbing oleh pelatih berlisensi 'B' dan diikuti oleh 36 siswa yang terdiri dari 13 siswa laki-laki dan 23 siswi perempuan. Dari hasil wawancara Bersama pendamping ekstrakurikuler bola basket SMA N 3 Tegal disebutkan bahwa sebelumnya belum pernah dilaksanakan tes pengukuran VO₂Max untuk mengetahui profil VO₂Max peserta ekstrakurikuler bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal. Hal tersebut mendorong peneliti untuk melaksanakan penelitian terkait profil VO₂Max peserta ekstrakurikuler bola basket SMA Negeri 3 Kota Tegal.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode survai. Populasi dalam penelitian ini

adalah seluruh peserta ekstrakurikuler bola basket SMA Negeri 3 Kota Tegal dengan jumlah 36 peserta. Yang terdiri dari 13 siswa laki-laki dan 23 siswi perempuan. Sampel yang dipilih yakni seluruh anggota populasi atau seluruh peserta ekstrakurikuler bola basket SMA Negeri 3 Kota Tegal. Maka teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik sampling jenuh atau *total sampling*.

Dalam penelitian ini terdapat variabel bebas dan terikat yang menurut variabel bebas yaitu variabel yang mempengaruhi atau menjadi penyebab berubahnya variabel terikat. Yang dimaksud variabel bebas dalam penelitian ini adalah profil VO2Max. Sedangkan pengertian variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi variabel bebas. Dan yang menjadi variabel terikat dalam penelitian adalah peserta ekstrakurikuler olahraga bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal.

Instrumen yang digunakan peneliti untuk memperoleh data dalam penelitian ini adalah menggunakan metode survai dengan pendekatan *one shot method* yaitu teknik pengambilan tes dan pengukuran satu kali secara langsung di lapangan (Darmawan, 2009). Peneliti menggunakan tes lari multi tahap / *Multi Stage Fitness* yaitu lari bolak-balik pada lintasan lari sepanjang 20 meter untuk mengetahui tingkat VO2Max peserta ekstrakurikuler olahraga bola basket SMA Negeri 3 Kota Tegal. (Fitrianto, 2018) mengungkapkan bahwa *multi stage fitness test / bleep test* hanya membutuhkan sedikit peralatan (radio tape) dan ini sangat cocok untuk melakukan tes dengan jumlah partisipan yang banyak. Kemudian menurut (Matsuzaka et al., 2004) MFT memiliki koefisien validitas 0,88 untuk dewasa, 0,80 untuk remaja dan anak-anak.

Dalam tes ini terdapat 21 tingkatan dengan 16 balikan yang digunakan untuk memprediksi nilai VO2Max. Tes akan dianggap selesai atau berhenti ketika peserta tidak lagi mampu mengimbangi frekuensi dari penanda media audio dan tidak dapat mencapai garis target dalam tiga kali kesempatan berturut-turut (Fitrianto, 2018). Pencapaian saat melakukan *multistage fitness test (MFT)* dalam setiap level dan balikan akan dicatat pada form perhitungan. Setelah responden selesai melaksanakan tes dengan menggunakan instrumen penghitungan *multistage fitness test (MFT)*, selanjutnya hasil dari instrumen tersebut akan dihitung menggunakan norma *multistage fitness test (MFT)*.

Hasil yang sudah dihitung menggunakan norma penilaian *multistage fitness test (MFT)* selanjutnya akan dianalisis. Analisis data merupakan proses penyederhanaan data

dalam bentuk yang lebih mudah dibaca dan interpretasikan (Bardiansyah, 2013). Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan bantuan uji statistik dengan bantuan aplikasi *Statistical Product And Service Solution (SPSS)* versi 25.0. Dalam penelitian ini analisis data yang dipakai adalah analisis statistik deskriptif. Tujuan dari statistik deskriptif adalah menyajikan data hasil penelitian dalam bentuk yang informatif agar mudah dipahami. Penyederhanaan data dalam penelitian ini menggunakan statistik persentase yaitu dengan membuat persentase data yang diperoleh menggunakan rumus :

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Presentase yang dicari

F = Frekuensi data

N = Jumlah sampel

Sumber: (Arsil, 2015)

Hasil yang telah dianalisis selanjutnya akan diklasifikasikan menggunakan norma penilaian dan klasifikasi VO2Max seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Norma Penilaian dan Klasifikasi VO2Max Usia 13 – 19 Tahun

Kategori	Laki-laki	Perempuan
Kurang Sekali	< 35.0	< 25.0
Kurang	35.0 - 38.3	25.0 - 30.9
Sedang	38.4 - 45.1	31.0 - 34.9
Baik	45.2 - 50.9	35.0 - 38.9
Baik Sekali	51.0 - 55.9	39.0 - 41.9
Istimewa	> 55.9	> 41.9

Sumber: (Bayu, 2017)

Setelah melakukan berbagai uji analisis dengan bantuan SPSS maka dapat diketahui hasil dari penelitian ini dan dapat diketahui klasifikasi atau profil daya tahan aerobik (VO2Max) peserta ekstrakurikuler olahraga bola basket SMA Negeri 3 Kota Tegal yang diperoleh dari *Multistage Fitness Test (MFT)*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil VO2Max peserta ekstrakurikuler olahraga bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan *Multistage Fitness Test (MFT)* pada tanggal 24 Mei 2021 di GOR Wisanggeni Kota

Tegal pada jam 16:00 – 18:00 WIB. Berdasarkan hasil pengumpulan data awal yang dilakukan, peneliti memperoleh 32 data profil VO2Max yang terdiri dari 13 peserta laki-laki dan 19 peserta perempuan peserta ekstrakurikuler olahraga bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal.

Dari penelitian tersebut diperoleh rata-rata hasil profil VO2Max pada peserta ekstrakurikuler kelompok laki-laki sebesar 31,12 ml/kg/menit yang masuk dalam kategori kurang sekali, sedangkan hasil rata-rata profil VO2Max pada peserta ekstrakurikuler kelompok perempuan sebesar 26,44 ml/kg/menit yang masuk dalam kategori kurang.

Profil VO2Max

Berikut merupakan hasil dari profil VO2Max peserta ekstrakurikuler olahraga bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal yang telah melaksanakan *Multistage Fitness Test* (MFT) dan datanya sudah dianalisis menggunakan SPSS versi 25.0.

Tabel 2. Profil VO2Max Peserta Laki-laki Ekstrakurikuler

Jenis Kelamin	Jumlah	Min	Maks	Rata-rata
Laki-laki	13	23,60	38,50	31,12

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata VO2Max pada peserta laki-laki ekstrakurikuler olahraga bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal adalah 31,12 ml/kg/menit yang masuk dalam kategori kurang sekali. Profil VO2Max yang terendah sebesar 23,60 ml/kg/menit termasuk dalam kategori kurang sekali dan VO2Max tertinggi sebesar 38,50 ml/kg/menit yang termasuk dalam kategori sedang.

Tabel 3. Profil VO2Max Peserta Perempuan Ekstrakurikuler

Jenis Kelamin	Jumlah	Min	Maks	Rata-rata
Perempuan	19	22,80	32,40	26,44

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata VO2Max pada peserta perempuan ekstrakurikuler olahraga bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal adalah 26,44 ml/kg/menit yang masuk dalam kategori kurang. Profil VO2Max yang terendah sebesar 22,80 ml/kg/menit termasuk dalam kategori kurang sekali dan VO2Max tertinggi sebesar 32,40 ml/kg/menit yang termasuk dalam kategori sedang.

Distribusi Profil VO2Max

Ditinjau dari profil VO2Max masing-masing peserta laki-laki ekstrakurikuler olahraga bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal berdasarkan pengukuran *Multistage Fitness Test* diperoleh hasil seperti tersaji pada tabel berikut:

Tabel 4. Distribusi Profil VO2Max Peserta Laki-Laki

Klasifikasi	Laki-laki	Frekuensi	Persentase
Kurang Sekali	< 35.0	10	77%
Kurang	35.0 - 38.3	2	15%
Sedang	38.4 - 45.1	1	8%
Baik	45.2 - 50.9	0	0%
Baik Sekali	51.0 - 55.9	0	0%
Istimewa	> 55.9	0	0%
Jumlah		13	100%

Berdasarkan tabel 4, diperoleh hasil distribusi profil VO2Max peserta laki-laki ekstrakurikuler olahraga bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal diantaranya terdapat 10 peserta memiliki kemampuan VO2Max dalam kategori kurang sekali, 2 peserta memiliki kemampuan VO2Max dalam kategori kurang, dan 1 peserta memiliki kemampuan VO2Max dalam kategori sedang.

Tabel 5. Distribusi Profil VO2Max Peserta Perempuan

Klasifikasi	Perempuan	Frekuensi	Persentase
Kurang Sekali	< 25.0	5	26%
Kurang	25.0 - 30.9	12	63%
Sedang	31.0 - 34.9	2	11%
Baik	35.0 - 38.9	0	0%
Baik Sekali	39.0 - 41.9	0	0%
Istimewa	> 41.9	0	0%
Jumlah		19	100%

Sedangkan pada tabel 5 menunjukkan pada peserta perempuan terdapat sebanyak 5 peserta memiliki kemampuan VO2Max dalam kategori kurang sekali, 12 peserta memiliki kemampuan VO2Max dalam kategori kurang, dan 2 peserta memiliki kemampuan VO2Max dalam kategori sedang.

Tabel 6. Distribusi Profil VO2Max Seluruh Peserta Ekstrakurikuler Olahraga Bola Basket SMA Negeri 3 Kota Tegal

Klasifikasi	Laki-laki	Frekuensi	Persentase
Kurang Sekali	< 35.0	15	47%
Kurang	35.0 - 38.3	14	44%
Sedang	38.4 - 45.1	3	9%
Baik	45.2 - 50.9	0	0%

Baik Sekali	51.0 - 55.9	0	0%
Istimewa	> 55.9	0	0%
Jumlah		32	100%

Berdasarkan tabel 6, diperoleh hasil distribusi profil VO2Max peserta laki-laki ekstrakurikuler olahraga bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal diantaranya terdapat 15 peserta memiliki kemampuan VO2Max dalam kategori kurang sekali, 14 peserta memiliki kemampuan VO2Max dalam kategori kurang, dan 3 peserta memiliki kemampuan VO2Max dalam kategori sedang.

Pembahasan

Dari hasil penelitian yang telah diperoleh sebanyak 32 peserta ekstrakurikuler olahraga bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal, dapat dibahas terkait hal-hal berikut:

Profil VO2Max Peserta Ekstrakurikuler Bola Basket Kelompok Laki-laki

Pada peserta ekstrakurikuler bola basket kelompok laki-laki sebanyak 10 peserta dengan hasil distribusi 77% dalam kategori kurang sekali, 2 peserta dengan hasil distribusi 15% dalam kategori kurang, dan 1 peserta dengan hasil distribusi 8% dalam kategori sedang. Hal tersebut terjadi karena pada sebagian besar peserta laki-laki yang melaksanakan latihan 2 kali dalam seminggu pada kegiatan ekstrakurikuler yang diselenggarakan oleh sekolah, sedangkan sebaiknya aktivitas olahraga dilakukan minimal 3 kali dalam seminggu untuk mendapatkan hasil yang baik dan maksimal karena ketahanan fisik seseorang akan mulai turun setelah 48 jam jika berhenti berolahraga (Wagner, 2010).

Profil VO2Max Peserta Ekstrakurikuler Bola Basket Kelompok Perempuan

Pada peserta ekstrakurikuler bola basket kelompok perempuan sebanyak 5 peserta dengan hasil distribusi 26% dalam kategori kurang sekali, 12 peserta dengan hasil distribusi 63% dalam kategori kurang, dan 2 peserta dengan hasil distribusi 11% dalam kategori sedang. Hal tersebut terjadi karena sebagian besar peserta perempuan tidak hanya mengikuti kegiatan ekstrakurikuler yang diselenggarakan 2 kali dalam seminggu oleh sekolah, melainkan mereka juga bergabung dalam klub basket dengan intensitas latihan 2 kali dalam seminggu. Jadi intensitas latihan sebagian besar peserta ekstrakurikuler kelompok wanita lebih tinggi dibandingkan dengan peserta ekstrakurikuler yang lain yang mengakibatkan nilai VO2Max yang diperoleh juga lebih tinggi.

Profil VO2Max Seluruh Peserta Ekstrakurikuler Bola Basket SMA Negeri 3 Kota Tegal

Pada profil VO2Max peserta ekstrakurikuler bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal sebanyak 15 peserta dengan hasil distribusi 47% dalam kategori kurang sekali, 14 peserta dengan hasil distribusi 44% dalam kategori kurang, dan 3 peserta dengan hasil distribusi 9% dalam kategori sedang. Hal tersebut terjadi karena kurang aktifnya peserta dalam mengikuti kegiatan ekstrakurikuler pada aspek kehadiran dan tidak adanya pertandingan yang berlangsung selama masa pandemi menyebabkan tidak adanya target yang menjadi acuan untuk mempertahankan daya tahan aerobik para peserta kegiatan ekstrakurikuler bola basket.

Berdasarkan hasil tersebut dapat dijelaskan bahwa secara umum kemampuan VO2Max peserta ekstrakurikuler olahraga bola basket di SMA Negeri 3 Kota Tegal berdasarkan pengukuran menggunakan *Multistage Fitness Test* dalam kategori kurang sekali untuk peserta laki-laki dan kurang untuk peserta perempuan sehingga kondisi yang demikian tentunya akan berdampak pada penampilannya saat berlatih maupun saat mengikuti pertandingan, dimana peserta ekstrakurikuler akan lebih cepat mengalami kelelahan dibandingkan peserta lain dengan kemampuan VO2Max yang jauh lebih baik.

Banyak cara yang dapat ditempuh dalam mengatasi kondisi kemampuan VO2Max peserta ekstrakurikuler olahraga bola basket SMA Negeri 3 Kota Tegal yang masih belum optimal tersebut. Usaha untuk meningkatkan daya tahan jantung dan paru-paru (VO2Max) dapat dilakukan dengan melaksanakan program latihan yang terencana dan teratur serta dilakukan secara berulang-ulang dengan durasi yang cukup, sesuai dengan kebutuhan dan beban latihan yang dijalankan semakin lama semakin ditambah (Satrio & Winarno, 2019). Selain memperhatikan faktor tersebut, ada faktor lain yang mempengaruhinya yang perlu juga diperhatikan diantaranya adalah seperti menjaga pola makanan dan gizi, tidur dan istirahat yang cukup, membiasakan pola hidup sehat, latihan olahraga teratur dan menjaga kebersihan lingkungan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan oleh peneliti pada peserta ekstrakurikuler olahraga bola basket SMA Negeri 3 Kota Tegal dengan mengukur

kemampuan VO₂Max menggunakan *Multistage Fitness Test* (MFT) dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan VO₂Max peserta ekstrakurikuler olahraga bola basket SMA Negeri 3 Kota Tegal dalam kondisi kurang sekali untuk peserta laki-laki dan kurang untuk peserta perempuan.

REFERENSI

- Abdossaleh, Z., Amin, S. M., & Science, S. (2013). Assessment of The Validity of McArdle Step Test for Estimation Oxygen Uptake. *International Journal of Basic Sciences & Applied Research*.
- Ahmadi, N. (2007). *Permainan Bola Basket. Era Intermedia. Solo*.
- Arsil. (2015). *Evaluasi Pendidikan Jasmani dan Olahraga*. Malang: Wineka Media.
- Astrand PO, R. K. (2003). *Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise. 4th ed. Champaign, Ill: Human Kinetics Inc*.
- Bardiansyah, S. A. (2013). *Kapasitas Vital Paru dan VO₂Max Siswa SMP IT Roudlotus Saidiyah Semarang*.
- Barus, J. B. N. (2020). Tingkat Daya Tahan Aerobik (VO₂Max) Siswa Ekstrakurikuler Gulat Di SMA NEGERI 1 Barusjahe Kabupaten Karo. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 4(1), 108–116.
- Bayu, I. M. A. (2017). *Profil Tingkat VO₂ Max Pada Siswa Sekolah Sepakbola (SSB) Palembang Muda*. 15(3), 103–112.
- Benny, B. (2012). *Kontribusi Tingkat VO₂ Max Terhadap Prestasi Atlet Unggulan Sulawesi Selatan*.
- Betik, A. C., & Hepple, R. T. (2008). CURRENT OPINION / OPINION COURANTE Determinants of VO₂ max decline with aging: an integrated perspective. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*.
- Bouchard, C., Warwick Daw, E., Rice, T., Pérusse, L., Gagnon, J., Province, M. A., ... Wilmore, J. H. (1998). Familial Resemblance for VO₂(max) in the Sedentary State: The HERITAHE Family Study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.
<https://doi.org/10.1097/00005768-199802000-00013>
- Budiman, I. (2007). Perbandingan Tes Lari 15 Menit Balke dengan Tes Ergometer Sepeda Astrand. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 91–97.
- Buskirk, E. R., & Hodgson, J. L. (1987). Age and Aerobic Power: The rate of Change in Men and Women. *Federation Proceedings*.
- Chatterjee, S., Chatterjee, P., & Bandyopadhyay, A. (2005). Validity of Queen's College Step Test for Estimation of Maximum Oxygen Uptake in Female Students. *Indian Journal of Medical Research*, 121(1), 32–35.
- Clark, C. J., & Cochrane, L. M. (1988). Assessment of work performance in asthma for determination of cardiorespiratory fitness and training capacity. *Thorax*, 43(10), 745–749.
<https://doi.org/10.1136/thx.43.10.745>
- Darmawan, L. H. (2009). *Survei Kemampuan Kapasitas Oksigen Maksimal (Vo₂Maks) Pada Pemain Putra Pb Remaja Kota Semarang Tahun 2009*.
- Eviana, R. (2016). *Hubungan Status Gizi Dengan VO₂MAX Anak Sekolah Dasar*.
- Ferrari GLdM, Bracco MM, Matsudo VKR, F. M. (2013). *Cardiorespiratory Fitness and Nutritional Status of Schoolchildren: 30-Year Evolution*. 4(89), 366–373.
- Fitriady, G. (2019). Perbandingan Validitas Tes Vo₂Max Antara Metode Maksimal dan Sub-Maksimal Pada Remaja. *JPOS (Journal Power Of Sports)*, 2(1), 37–41. Retrieved from <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/JPOS>
- Fitrianto, E. J. (2018). Profil Hasil Tes Pengukuran VO₂Max Metode Laboratorium Dan Metode Multistage Fitness Test / Bleep Test. *Jurnal Universitas Negeri Jakarta*, 1(1), 178–183. Retrieved from <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- Golding, L. A. (2000). *YMCA Fitness Testing and Assesment Manual*.
- Grant, S., Corbett, K., Amjad, A. M., Wilson, J., & Aitchison, T. (1995). A Comparison Of Methods Of Predicting Maximum Oxygen Uptake. *British Journal of Sports Medicine*, 29(3), 147–152. Retrieved from <http://articles.sirc.ca/search.cfm?id=383901>;
- Gray, A., & Smith, C. (2003). Fitness, dietary intake, and body mass index in urban Native American youth. *Journal of the American Dietetic Association*.
[https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(03\)00979-9](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(03)00979-9)
- Gutin, B., Yin, Z., Humphries, M. C., & Barbeau, P. (2005). Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition*, 81(4), 746–750.
<https://doi.org/10.1093/ajcn/81.4.746>
- Hawkins, S. A., & Wiswell, R. A. (2003). Rate

- and Mechanism of Maximal Oxygen Consumption Decline with Aging: Implications for Exercise Training. *Sports Medicine*, 33(12), 877–888. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333120-00002>
- Howley ET, T. D. (2012). *Health, Fitness, and Performance. Fitness Professional Handbook 7th Edition.*
- J Parizvoka, A. H. (2005). Childhood Obesity: Prevention and Treatment. *Finance & Bien Commun*, 43(1), 745–749. <https://doi.org/10.1136/thx.43.10.745>
- Kompri. (2015). *Manajemen Pendidikan. Yogyakarta: Ar-RuzzMedia.*
- Matsuzaka, A., Takahashi, Y., Yamazoe, M., Kumakura, N., Ikeda, A., Wilk, B., & Bar-Or, O. (2004). Validity of the multistage 20-m shuttle-run test for Japanese children, adolescents, and adults. *Pediatric Exercise Science*, 16(2), 113–125. <https://doi.org/10.1123/pes.16.2.113>
- McCarthy, H. D., Cole, T. J., Fry, T., Jebb, S. A., & Prentice, A. M. (2006). Body Fat Reference Curves for Children. *International Journal of Obesity*, 30(4), 598–602. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803232>
- McSwegin, P. J., Plowman, S. A., Wolff, G. M., & Guttenberg, G. L. (1998). The Validity of a One-Mile Walk Test for High School Age Individuals. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*. https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0201_4
- Meshram, K., & Meshram, A. (2018). Aerobic Fitness in Basketball Player-An Experimental Study in Central India. *JMSCR*, 10(6), 791–797.
- Nidhom, M. (2016). Perbandingan Status Gizi Antara Siswa Yang Mengikuti Ekstrakurikuler Olahraga Dengan Siswa Yang Mengikuti Ekstrakurikuler Non-Olahraga Pada siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Krian Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan.*
- Nieman, D. (2011). Exercise testing and prescription 7th Edition. In *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America.*
- Ogawa, T., Spina, R. J., Martin, W. H., Kohrt, W. M., Schechtman, K. B., Holloszy, J. O., & Ehsani, A. A. (1992). Effects of aging, sex, and physical training on cardiovascular responses to exercise. *Circulation*, 86(2), 494–503. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.86.2.494>
- Plowman, S. . dan D. . S. (2011). *American College of Sport Medicine: Exercise Physiology for Health, Fitness, and Performance.*
- Prakoso, G. P. W., & Sugiyanto, F. (2017). Pengaruh Metode Latihan dan Daya Tahan Otot Tungkai Terhadap Hasil Peningkatan Kapasitas VO2Max Pemain Bola Basket. *Jurnal Keolahragaan*, 5(2), 151–160. <https://doi.org/10.21831/jk.v5i2.10177>
- Pujianto, A. (2015). Profil Kondisi Fisik Dan Keterampilan Teknik Dasar Atlet Tenis Meja Usia Dini Di Kota Semarang. *Journal of Physical Education Health and Sport*, 2(1), 38–42. <https://doi.org/10.15294/jpehs.v2i1.3941>
- Rad, L. S., & Gholami, M. (2012). Effects of Changes in Volume and Intensity of Exercise Training on VO2Max in Young Females. *Advances in Environmental Biology.*
- Rodrigues, A. N., Perez, A. J., Carletti, L., Bissoli, N. S., & Abreu, G. R. (2006). Maximum oxygen uptake in adolescents as measured by cardiopulmonary exercise testing: A classification proposal. *Jornal de Pediatria*, 82(6), 426–430. <https://doi.org/10.2223/JPED.1533>
- Rohmatunisha, S., Wahyudi, U., & Yudasmara, D. S. (2020). Survei Minat Siswa dalam Mengikuti Kegiatan Ekstrakurikuler Bolabasket pada Peserta Sekolah Menengah Pertama. *Sport Science and Health*, 2(2), 119–129.
- Ruiz, J. R., Rizzo, N. S., Hurtig-wennlöf, A., Ortega, F. B., & Wa, J. (2006). Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study 1 – 3. *American Society for Nutrition*, 299–303.
- Satrio, B., & Winarno, E. (2019). Kualitas Kebugaran Jasmani Peserta Ekstrakurikuler Olahraga. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 5(2), 312–326. Retrieved from https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v5i2.13069
- Schindler, C., Siegert, J., & Kirch, W. (2008). Physical activity and cardiovascular performance - How important is cardiorespiratory fitness in childhood? *Journal of Public Health*. <https://doi.org/10.1007/s10389-008-0190-0>
- Sharkley, B. . (2011). *Kebugaran dan Kesehatan.*

- Sheffield, L. T., Roitman, D., & Reeves, T. J. (1969). Submaximal Exercise Testing: Clinical Application and Interpretation. *The Journal of the South Carolina Medical Association*, 65(12), 782–807.
- Steele, R. M., Brage, S., Corder, K., Wareham, N. J., & Ekelund, U. (2008). Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, and The Metabolic Syndrome in Youth. *Journal of Applied Physiology*, 105(1), 342–351.
<https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00072.2008>
- Taylor, J. B., Ford, K. R., Nguyen, A. D., Terry, L. N., & Hegedus, E. J. (2015). Prevention of Lower Extremity Injuries in Basketball: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Health*, 7(5), 392–398.
<https://doi.org/10.1177/1941738115593441>
- Tremblay, M. S., Shields, M., Laviolette, M., Craig, C. L., Janssen, I., & Gorber, S. C. (2010). Fitness of Canadian children and youth: results from the 2007-2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Reports / Statistics Canada, Canadian Centre for Health Information*.
- Wagner, P. D. (2010). Limiting factors of exercise performance. *Deutsche Zeitschrift Fur Sportmedizin*.