

**FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI  
NILAI *VO2MAX* PADA REMAJA DENGAN  
METODE *NARRATIVE REVIEW***

**NASKAH PUBLIKASI**



Disusun oleh :  
Ganda Nurmitasari  
1610301003

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI S1  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIYAH  
YOGYAKARTA  
2020**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI NILAI *VO2MAX* PADA REMAJA DENGAN METODE *NARRATIVE REVIEW*

#### NASKAH PUBLIKASI

Disusun oleh:  
**GANDA NURMITASARI**  
**1610301003**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Mengikuti Ujian Skripsi  
pada Program Studi Fisioterapi  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : LAILATUZ ZAIDAH, S.St.Ft., M.Or.  
07 September 2020 14:04:03



# FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI NILAI *VO2MAX* PADA REMAJA DENGAN METODE *NARRATIVE REVIEW*<sup>1</sup>

Ganda Nurmitasari<sup>2</sup>, Lailatuz Zaidah<sup>3</sup>

## ABSTRAK

**Latar belakang :** Remaja merupakan masa peralihan dari masa kanak-kanak menuju dewasa. Remaja diartikan sebagai masa dimana terjadi perubahan emosi, sosial, fisik, dan kognitif. Remaja awal merupakan remaja dengan rentan usia 13-15 tahun. Gaya hidup remaja yang tidak sehat seperti dengan mengkonsumsi makanan *junk food*, merokok, kurang bergerak dan lain sebagainya tanpa diimbangi dengan aktivitas fisik yang cukup dan terukur dapat menyebabkan remaja mengalami penurunan kebugaran kardiorespirasi. Kebugaran kardiorespirasi yang baik akan meningkatkan kemampuan kerja remaja dengan intensitas tinggi dan dalam waktu yang lebih lama tanpa kelelahan. Kebugaran kardiorespirasi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya adalah usia, jenis kelamin, komposisi tubuh, genetik, aktivitas fisik, latihan, serta gaya hidup. Faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi nilai *VO2Max*. **Tujuan :** Mengetahui tinjauan *narrative review* dari faktor IMT dan jenis kelamin dengan nilai *VO2Max* pada remaja. **Metode :** metode penelitian ini adalah penelitian *narrative review*, pencarian jurnal dilakukan melalui portal jurnal online seperti google scholar, sciene direct dan researchgate. Hasil pencarian jurnal didapatkan lima jurnal tentang Indeks Massa Tubuh (IMT) dan lima jurnal tentang jenis kelamin dilakukan *review* dalam penelitian ini. **Hasil penelitian :** hasil *review* dari lima jurnal tentang Indeks Massa Tubuh (IMT) dan lima jurnal tentang jenis kelamin didapatkan bahwa terdapat hubungan diantara kedua faktor terhadap nilai *VO2Max* pada remaja. **Kesimpulan :** ada hubungan antara IMT dengan nilai *VO2Max* pada remaja dan ada hubungan antara jenis kelamin dengan nilai *VO2Max* pada remaja. **Saran :** remaja diharapkan dapat meningkatkan kebugaran kardiorespirasinya dengan melakukan olahraga secara teratur serta menjaga berat badan pada kategori ideal agar terhindar dari penyakit-penyakit kardiorespirasi.

**Kata kunci :** Indeks Massa Tubuh (IMT), Jenis kelamin, *VO2Max*

**Jumlah halaman :** xi, 77 halaman, 10 tabel, 3 skema, 3 lampiran

---

<sup>1</sup>Judul skripsi

<sup>2</sup>Mahasiswa Program Studi Fisioterapi S1 Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Fisioterapi S1 Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

# FACTORS AFFECTING *VO2MAX* VALUE IN ADOLESCENCE WITH A NARRATIVE REVIEW METHOD<sup>1</sup>

Ganda Nurmitasari<sup>2</sup>, Lailatuz Zaidah<sup>3</sup>

## ABSTRACT

**Background:** Adolescence is a transition period from childhood to adulthood. Adolescents are defined as a time when there are emotional, social, physical, and cognitive changes. Early adolescents are adolescents with a vulnerable age of 13-15 years. Unhealthy adolescent lifestyle such as consuming junk food, smoking, lack of movement, and so on without being balanced with adequate and measurable physical activity is able to cause adolescents to experience a decrease in cardiorespiratory fitness. Good cardiorespiratory fitness will improve the workability of adolescents with high intensity and for a longer time without fatigue. Cardiorespiratory fitness is managed to be influenced by several factors in terms of age, gender, body composition, genetics, physical activity, exercise, and lifestyle. These factors can affect the *VO2Max* value. **Objective:** This study aims to examine the narrative review of the BMI and gender factors with *VO2Max* value in adolescents. **Method:** This research method was narrative review research; journal searches were carried out through online journal portals such as Google Scholar, Science Direct and ResearchGate. The results of the journal search were that five journals on Body Mass Index (BMI) and five journals on gender were reviewed in this study. **Research result:** The result of a review of five journals on Body Mass Index (BMI) and five journals on gender found that there was a correlation between the two factors on the *VO2Max* value in adolescents. **Conclusion:** There is a correlation between BMI and *VO2Max* value in adolescents, and there is a correlation between gender and *VO2Max* value in adolescents. **Suggestion:** Adolescents are expected to improve their cardiorespiratory fitness by doing regular exercise and maintaining body weight in the ideal category to avoid cardiorespiratory diseases.

**Keywords** : Body Mass Index (BMI), Gender, *VO2Max*

**Number of pages** : xi, 77 Pages, 10 Tables, 3 Schemes, 3 Attachment

---

<sup>1</sup>Title

<sup>2</sup>Student of Physiotherapy Program, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Lecturer of Physiotherapy Program, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## Latar Belakang

Remaja merupakan masa peralihan dari masa kanak-kanak menuju dewasa. Remaja diartikan sebagai masa dimana terjadi perubahan emosi, sosial, fisik, dan kognitif. Remaja awal merupakan remaja dengan rentan usia 13-15 tahun, dimana pada masa ini remaja tersebut sedang duduk di bangku Sekolah Menengah Pertama (SMP). Pada saat duduk di SMP aktivitas fisik dan tanggung jawab remaja akan lebih banyak dibandingkan pada masa Sekolah Dasar (SD). Untuk menunjang itu semua maka remaja membutuhkan kebugaran tubuh yang baik dan prima untuk menunjang aktivitasnya yang begitu padat.

Masa remaja merupakan masa pertumbuhan yang cepat dan terjadi perubahan dramatis pada komposisi tubuh yang mempengaruhi aktivitas fisik dan respon terhadap latihan. Terdapat peningkatan pada ukuran tulang dan massa otot serta terjadi perubahan pada ukuran dan distribusi dari penyimpanan lemak tubuh (Alamsyah, 2017). Hal ini dapat mempengaruhi kebugaran kardiorespirasi pada remaja.

Usia remaja merupakan usia dimana anak masih dalam fase pertumbuhan. Sehingga remaja memerlukan asupan gizi yang seimbang untuk menunjang pembentukan energi dalam melakukan setiap aktivitasnya. Asupan gizi yang baik dapat meningkatkan kebugaran kardiorespirasi remaja. Selain itu, aktivitas fisik yang baik dan teratur juga dapat meningkatkan kebugaran kardiorespirasi pada remaja, sehingga remaja tersebut menjadi lebih produktif. Gaya hidup remaja yang tidak sehat seperti dengan mengkonsumsi makanan *junk food*, merokok, kurang bergerak dan lain sebagainya tanpa diimbangi dengan aktivitas fisik yang cukup teratur dapat

menyebabkan remaja mengalami penurunan kebugaran kardiorespirasi. Hal ini dibuktikan dengan data menurut WHO (2016), di negara-negara berpenghasilan tinggi terdapat 26% pria dan 35% wanita yang kurang aktivitas fisik, sedangkan di negara berpenghasilan rendah terdapat 12% pria dan 24% wanita yang kurang aktif secara fisik. Dari data di atas menunjukkan bahwa kurangnya aktivitas fisik pada remaja maka semakin lemah pula daya tahan kardiorespirasi yang mana akan mempengaruhi tingkat kebugaran kardiorespirasi pada remaja dan akan berdampak pada penurunan produktivitas dan prestasi remaja itu sendiri.

Kebugaran kardiorespirasi merupakan salah satu dari komponen kebugaran tubuh yang harus dimiliki oleh remaja agar mampu melakukan aktivitas dan kegiatan sekolahnya secara optimal. Kebugaran kardiorespirasi yang baik akan meningkatkan kemampuan kerja remaja dengan intensitas tinggi dan dalam waktu yang lebih lama tanpa kelelahan (Alamsyah, 2017).

Kebugaran kardiorespirasi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya adalah usia, jenis kelamin, komposisi tubuh, genetik, aktivitas fisik, latihan fisik, serta gaya hidup. Faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi nilai  $VO_{2Max}$ . Kebugaran kardiorespirasi yang baik dapat didefinisikan sebagai kemampuan maksimal dalam memenuhi konsumsi oksigen yang dapat ditandai dan diukur dengan tingkat Volume Oksigen Maksimal ( $VO_{2Max}$ ) (Yunitaningrum, 2014).

$VO_{2Max}$  merupakan tolak ukur dari kebugaran kardiorespirasi yang mana merupakan salah satu komponen kebugaran tubuh yang harus dimiliki oleh seorang remaja sehingga remaja tidak mudah mengalami kelelahan saat

melakukan aktivitasnya secara maksimal dalam durasi waktu yang lama.

Penurunan nilai *VO2Max* pada remaja disebabkan karena gaya hidup remaja yang tidak sehat seperti asupan gizi yang tidak seimbang, merokok dan kebiasaan kurang bergerak serta perkembangan teknologi sekarang ini dimana remaja sering menghabiskan waktu untuk bermain *game*, menonton televisi dan lain sebagainya sehingga aktivitas fisik remaja berkurang yang nantinya akan mempengaruhi tingkat kebugaran kardiorespirasi remaja yang berakibat buruk pada remaja seperti, terjadinya kelelahan, dan hilangnya konsentrasi pada remaja. Selain itu, aktivitas fisik yang rendah dapat menimbulkan masalah kesehatan kardiorespirasi pada remaja dimasa yang akan datang seperti sesak napas, serangan jantung, nyeri dada dan stroke, dimana kebugaran kardiorespirasi dapat bermanfaat untuk meningkatkan sensitivitas insulin, transportasi glukosa, memperbaiki sistem saraf dan menurunkan denyut jantung (Lee Duck-Cul, 2010).

Pada setiap jenjang pendidikan sudah dilakukan aktivitas olahraga bahkan menjadi salah satu mata pelajaran wajib bagi siswanya. Sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2005 Tentang Sistem Keolahragaan Nasional yang tercantum dalam pasal 1 ayat 11 yang berbunyi "Olahraga pendidikan adalah pendidikan jasmani dan olahraga yang dilaksanakan sebagai bagian proses pendidikan yang teratur dan berkelanjutan untuk memperoleh pengetahuan, kepribadian, keterampilan, kesehatan, dan kebugaran jasmani." Namun olahraga yang dilakukan di sekolah biasanya hanya dilakukan satu kali selama satu minggu dengan waktu kurang lebih dua samapi tiga jam pelajaran atau sekitar 90 menit. Sehingga belum cukup untuk

meningkatkan kebugaran kardiorespirasi remaja karenanya harus diberikan latihan yang terprogram sehingga dapat meningkatkan nilai kebugaran kardiorespirasi pada remaja sehingga dapat melakukan aktivitasnya tanpa mengalami kelelahan.

Prevalensi kebugaran tubuh pada remaja di dapat dari hasil penelitian tentang pengukuran indeks keberhasilan olahraga nasional, didapatkan hasil kebugaran jasmani di Indonesia 1,08% dalam kategori sangat baik, 4,07% dalam kategori baik, 13,55% sedang, 43,90% kategori kurang dan 37,40% dalam kategori kurang sekali (Elzandri R, 2018). Sedangkan di Yogyakarta dari penelitian sebelumnya di dapatkan hasil tingkat kebugaran jasmani dari 372 siswa yang telah dilakukan tes dengan lari multistap di peroleh sebanyak 235 siswa (63,17%) memiliki kebugaran tidak baik yang terdiri dari siswa perempuan sebanyak 192 siswa (51,61%) dan siswa laki-laki yaitu 43 siswa (11,56%) dan sebanyak 137 siswa memiliki tingkat kebugaran yang baik terdiri dari 92 orang (24,73%) laki-laki dan 45 orang (12,09%) perempuan (Ulvie Setyawati, 2011).

Fisioterapi memiliki peranan yang sangat penting dalam peningkatan gerak dan fungsi dengan memberikan tindakan screening untuk pencegahan dan melalui pendekatan preventif, promotif, kuratif serta rehabilitatif untuk menilai tingkat *VO2Max* pada remaja. Hal ini telah diatur dalam PERMENKES NO 65 tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Fisioterapi pasal 1 ayat 2 yang berbunyi "Fisioterapi adalah bentuk pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu dan/atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang rentang kehidupan dengan menggunakan penanganan secara

manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapeutis dan mekanis) pelatihan fungsi, dan komunikasi.”

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Syauqy. A (2018) menyebutkan bahwa terdapat hubungan antara Indes Massa Tubuh (IMT) dengan tingkat kebugaran jasmani pada mahasiswa Program Studi kedokteran Universitas Jambi tahun 2017. Sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh Arita. N (2011) menyatakan bahwa tidak ada hubungan indeks massa tubuh menurut umur dengan kebugaran jasmani pada remaja di SMK Widya Praja Ungaran. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh H Yoga. A (2014) menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara jenis kelamin dengan kesegaran jasmani pada siswa kelas IV SDN Rempoah. Selanjutnya, anak laki-laki memperoleh hasil yang lebih baik daripada anak perempuan dalam *standing board jump*, *2 Kg Overhead Medicine Ball Throw*, *10x5 m Shuttle Run test* dan *Legér test*, sementara perempuan hanya menghasilkan kinerja yang lebih baik dalam *Sit-reach*. Mereka perlu meningkatkan tingkat kebugaran fisik, terutama anak perempuan (Piccinno and Colella, 2014).

Oleh karena itu, Peneliti sangat tertarik mengenai hubungan antara faktor-faktor yang dapat mempengaruhi nilai *VO2Max* pada remaja dengan metode *narrative review*. Dimana penelitian *narrative review* merupakan penelitian dengan menggunakan jurnal atau artikel yang kemudian ditinjau dan di analisis. Kemudian, hasil dari jurnal-jurnal tersebut dibandingkan dan ditarik kesimpulannya.

#### **METODE PENELITIAN**

Pada penelitian ini menggunakan metode *narrative review*. Langkah-langkah yang

dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi pertanyaan *narrative review* dengan PICOT
2. Mengidentifikasi kata kunci
3. Membuat strategi pencarian dalam 3 database yaitu *Google Scholar*, *ResearchGate* dan *Science Direct*
4. Menentukan kriteria inklusi yaitu: Artikel yang berisi *full text*, artikel dalam bahasa Inggris maupun Indonesia, artikel terkait dengan manusia, artikel yang memiliki responden remaja baik laki-laki maupun perempuan, diterbitkan 10 tahun terakhir Artikel yang membahas hubungan IMT, Usia dan jenis kelamin terhadap nilai *VO2Max* pada remaja, jurnal yang menggunakan metode pengukuran *VO2Max* salah satunya adalah *cooper test*. Menentukan kriteria eksklusi yaitu: Artikel yang berjudul bahasa Inggris tetapi pembahasannya dalam bahasa nasional negara penerbit, artikel dengan tipe *systematic review* atau artikel yang dipublish dalam bentuk artikel *review*, artikel dengan responden yang memiliki riwayat fraktur, gangguan respirasi, jantung, pendengaran, dan visual
5. Melakukan pencarian atau penelusuran jurnal. Total terdapat 10 jurnal yang sudah diseleksi berdasarkan kriteria.
6. Membuat data charting. Semua jurnal yang dipilih dimasukkan dalam suatu tabel yang berisi tujuan penelitian, negara penerbit, jenis penelitian, jumlah sampel, pengumpulan data, dan hasil dari penelitian.

#### **HASIL PENELITIAN**

Hasil pencarian jurnal melalui database didapatkan lima jurnal tentang Indeks Massa Tubuh (IMT) dan lima

jurnal tentang jenis kelamin. Empat jurnal dari Indonesia dan enam jurnal lainnya dari jurnal internasional. Alat ukur yang digunakan dalam 10 jurnal tersebut bervariasi, diantaranya *20 m Shuttle Run Test*, *Haevard Step Tes*, *Multi stage fitness test*, *Six Minute Walking Test*, *Cooper Test*, dan *Legér test VO2Max*.

## PEMBAHASAN PENELITIAN

1. Hubungan Indeks Massa Tubuh ( IMT ) dengan Nilai *VO2Max* Pada Remaja.

a. Lestari, KDP., *et al*, 2020 dengan judul Hubungan Indeks Massa Tubuh, Persentase Lemak Total Tubuh, Dan Aktivitas Fisik Terhadap Tingkat Volume Oksigen Maksimal Pada Remaja Putri Di Denpasar Selatan

Hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Terdapat hubungan yang sangat kuat, signifikan, dan searah antara IMT dengan persentase lemak total tubuh pada remaja putri yaitu semakin tinggi IMT seseorang maka semakin tinggi persentase lemak total tubuh.
- 2) Terdapat hubungan yang sangat kuat, signifikan, dan berlawanan arah antara IMT dengan *VO2Max* pada remaja putri yaitu semakin tinggi IMT seseorang maka semakin rendah nilai *VO2Max*. dipengaruhi oleh variabel yang tidak diketahui.
- 3) Terdapat hubungan yang sangat kuat, signifikan dan berlawanan arah antara persentase lemak total tubuh dengan *VO2Max* pada remaja putri yaitu semakin tinggi persentase lemak total tubuh seseorang maka semakin rendah *VO2Max*.

Indeks Massa Tubuh (IMT), persentase lemak total tubuh, dan

aktivitas fisik sama-sama mempengaruhi tingkat *VO2Max*. IMT dan persentase lemak total tubuh yang normal disertai dengan aktivitas fisik yang baik nantinya akan berdampak pada peningkatan *VO2Max*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mondal and Mishra tahun 2017 diketahui bahwa gaya hidup yang menetap atau aktivitas fisik yang tidak memadai tidak hanya terkait dengan peningkatan persentase lemak total tubuh, dan IMT tetapi juga merupakan penyebab penurunan massa otot relatif. Semakin sedikit massa otot yang terlibat dalam olahraga, semakin sedikit kontribusi pompa otot terhadap aliran balik vena, sehingga penurunan massa otot dapat menurunkan curah jantung dan *VO2Max*.

b. Jalili, M., *et al*, 2018 dengan judul *Prediction of Maximal Oxygen Uptake by Six-Minute Walk Test and Body Mass Index in Healthy Boys*

Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara *Six Minute Walking Test* (6MWT) dengan *VO2Max* secara statistik ( $P < .01$ ). Dimana semakin tinggi hasil dari *Six Minute Walking Distance* (6MWD) maka semakin besar pula nilai *VO2Max*. Sementara itu Indeks Massa Tubuh (IMT) hanya dapat menggambarkan sekitar 45% dari perubahan nilai *VO2Max* ( $R^2 = 0.45$ , dimana semakin besar IMT maka semakin rendah nilai *VO2Max* pada remaja. Terdapat hubungan yang kuat antara *VO2Max* dengan usia dimana ( $r = 0,851-0,911$ ,  $P < 0,001$ ) dari perhitungan prediksi *VO2Max* dengan usai yaitu sebesar ( $41,37 \pm 6,23$  mL / kg / menit) tidak berbeda

secara signifikan dari hasil pengukuran *VO2Max* ( $P > .05$ ).

Dari penelitian ini dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan nilai *VO2Max* pada peserta dengan usia 8-17 hal ini dikarenakan proses pertumbuhan diaman kondisi dan kemampuan tubuh lebih matang pada usia 17 tahun di bandingkan pada masa anak-anak, sehingga nilai *VO2Max* lebih tinggi di bandingkan pada usia anak-anak. Nilai *VO2Max* akan terus meningkat dari usia 6 hingga 18 tahun. Semakin bertumbuhnya anak, kemampuan mereka untuk menghirup, mentranspor, dan menggunakan oksigen semakin meningkat.

Kecepatan peningkatan nilai *VO2Max* absolut pada anak laki-laki dan perempuan biasanya akan sama hingga usia 12 tahun. 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 (Eviana, 2016). Sementara itu Indeks Massa Tubuh hanya mempengaruhi sedikit dari nilai *VO2Max* selebihnya terdapat faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi nilai *VO2Max* hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Lubis, HM *et al.* (2015) dimana Indeks Massa Tubuh (IMT) memiliki korelasi negatif dengan *VO2Max* dengan tingkat korelasi lemah. Nilai  $R^2 = 0,0912$  artinya nilai prediksinya sebesar 9,12% artinya IMT mampu menerangkan atau memprediksi nilai *VO2max* sebesar 6,15% sisanya sebesar 93,85% nilai *VO2Max* diterangkan oleh faktor lain selain IMT.

- c. Kondapalli.A, *et al*, 2019 dengan judul *Cardio Respiratory Fitness among Normal, Overweight and*

### *Obese Adolescent Girls of Hyderabad*

Hasil yang di peroleh dari penelitian ini terdapat perbedaan yang jelas diantara 3 kelompok dimana nilai *VO2Max* lebih banyak terdapat pada normal daripada kelompok kelebihan berat badan. Kelompok yang kelebihan berat badan memiliki nilai *VO2Max* yang lebih baik daripada kelompok obesitas. Kelompok obesitas menunjukkan hasil yang sangat rendah dalam dayatahan kardiorespirasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 20 m *shuttle run test* dilakukan lebih baik oleh kelompok normal daripada kelompok kelebihan berat badan dan obesitas. Pada kelompok dengan kelebihan berat badan melakukan tes lebih baik daripada kelompok obesitas tetapi tidak sebagus kelompok normal. Kelompok obes tidak dapat melakukan dengan baik dibandingkan dengan normal dan kegemukan menunjukkan bahwa *VO2Max* baik pada kelompok normal diikuti oleh kegemukan dan sangat buruk pada kelompok obesitas. Hal ini menunjukkan wantia dengan berat badan lebih tinggi maka akan memiliki nilai IMT yang tinggi pula, Sehingga akan mempengaruhi tingkat aktivitasnya. Diman seseorang yang memiliki berat badan berlebih akan cenderung memiliki aktivitas yang rendah dan kesulitan untuk bergerak serta mudah lelah. Oleh karena itu, semakin tinggi IMT seseorang maka akan semakin rendah nilai *VO2Max*nya. Hal tersebut sesuai dengan teori, dimana peningkatan IMT (kegemukan) akan memberikan beban tambahan pada thoraks dan abdomen berupa peregangan berlebih, sehingga otot-otot

pernapasan bekerja lebih keras. Beban kerja pernapasan merupakan jumlah energi yang dibutuhkan dalam proses pernapasan. Jumlah energi diukur dengan banyaknya oksigen yang dikonsumsi oleh otot-otot pernapasan untuk tiap ventilasi. Semakin besar nilai indek massa tubuh, semakin tinggi beban kerja pernapasan. Beban kerja pernapasan pada obesitas meningkat 60%, obesitas berat sebesar 250%. (Ekoarman & Widajadnja, 2015)

- d. Arista, N, *et al* 2018 dengan judul Hubungan Indeks Massa Tubuh Menurut Umur Dan Lingkar Pinggang Dengan Kebugaran Jasmani Pada Remaja Di Smk Widya Praja Ungaran.

Hasil penelitian ini didapatkan bahwa tidak ada hubungan indeks massa tubuh menurut umur dengan kebugaran jasmani. dan tidak ada hubungan lingkar pinggang dengan kebugaran jasmani dengan nilai korelasi 0.75 dengan kategori hubungan kuat. Hal ini di karenakan faktor-faktor lain seperti jenis kelamin, dimana laki laki pada usia belasan tahun memiliki kebugran lebih baik dari pada perempuan, sementara itu kebugaran kardiorespirasi pada perempuan cenderung menurun setelah usia belasan tahun. Selain itu juga dapat di pengaruhi oleh kondisi lingkungan, kebiasaan dan aktivitas fisik. Secara ilmiah orang yang memiliki lemak akan malas melakukan aktivitas fisik dan dari tingkat metabolisme pengeluaran energi rendah, yang berdampak pada sulit mengurangi berat badan akhirnya terjadi peningkatan indeks massa tubuh atau kegemukan. Metabolisme tubuh dan pengeluaran energi pada orang gemuk cenderung rendah, ini

disebabkan karena sistem saraf simpatik yang kurang aktif sehingga berpengaruh kepada saraf otonom yang membantu proses pengeluaran ephineprin (adrenalin) untuk mempercepat denyut jantung dan respon lainnya saat melakukan aktivitas fisik. Ephineprin (adrenalin) juga mendorong pelepasan asam lemak dari sel lemak. Aktivitas saraf simpatik yang kurang berarti pengeluaran ephineprin (adrenalin) sedikit, sehingga menyebabkan tingkat metabolisme dan pemanfaatan lemak menjadi rendah. (MS Gede, 2015).

- e. Alamsyah, *et al*, 2017 dengan judul Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kebugaran Jasmani Pada Remaja Siswa Kelas XI SMK Negeri 11 Semarang.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan searah antara tingkat aktivitas fisik dan tingkat kebugaran jasmani. Apa bila tingkat aktivitas fisik bertambah maka tingkat kebugaran jasmani akan bertambah pula. Terdapat hubungan berbalik arah antara indeks massa tubuh dan tingkat kebugaran jasmani. Maka bila indeks massa tubuh bertambah maka tingkat kebugaran jasmani akan menurun dan sebaliknya. Aktivitas fisik berperan penting dalam mencegah obesitas dan berperan dalam distribusi lemak tubuh. Aktivitas fisik yang memadai dapat menurunkan persentasi lemak tubuh yang dapat mengurangi risiko obesitas dan penyakit kardiovaskuler. Oleh karena itu terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan nilai *VO2Max* pada seseorang. (Syauqy, 2017)

2. Hubungan Jenis Kelamin dengan Nilai *VO2Max* Pada Remaja.

- a. Piccinno, A. & Colella, D., 2014 dengan judul *Physical fitness level in Italian high-school adolescents: a cross-sectional study*.

Hasil dari penelitian ini yaitu terdapat perbedaan anatara laki-laki dan perempuan dimana laki-laki lebih unggul dalam *standing broad jump (SBJ)*, *sit-up*, *2 Kg overhead ball ball throw (MBT)*, serta dalam *10x5 m Shuttle run test* dan dalam *Léger test*. Namun, dalam *sit-reach test* perempuan lebih unggul dibandingkan dengan anak laki laki. Remaja laki-laki lebih tinggi dari pada remaja perempuan, perbedaan ini dikarenakan pada laki-laki memiliki perpanjangan otot dan tendon, yang lebih besar dari perempuan, serta pada laki-laki memiliki volume otot yang lebih besar pula. Hal ini juga di pengaruhi oleh tingkat aktivitasnya dimana laki-laki cenderung memiliki tingkat aktivitas yang tinggi dari pada perempuan. Aktivitas fisik yang tinggi maka akan memerlukan kerja otot tubuh yang tinggi pula. Dengan demikian, semakin besar otot yang maka tubuh akan mengalirkan darah yang membawa oksigen lebih banyak ke otot. Sehingga, semakin banyak volume oksigen dalam darah maka semakin baik pula nilai *VO2Max*nya. Hemoglobin dapat berikatan dengan oksigen yang kemudian akan dibawa ke jaringan atau organ tubuh yang membutuhkan, untuk melakukan kerja. Otot merupakan salah satu organ yang sangat membutuhkan oksigen untuk melakukan gerak. Dalam melakukan gerak, otot memerlukan oksigen untuk pembakaran dan akan menghasilkan energi. Energi inilah yang sangat dibutuhkan atlet

dalam melakukan aktivitasnya. (Mahastuti, et al. 2018)

- b. Ostojic. SM, et al, 2011 dengan judul *Correlation between Fitness and Fatness in 6-14-year Old Serbian School Children*.

Hasil dari penelitian ini adalah Laki-laki dan perempuan memiliki usia dan tinggi badan yang sebanding. Pada laki-laki terlihat perbedaan yang signifikan dimana, laki-laki memiliki nilai lebih rendah dalam berat badan, IMT, lingkaran pinggang, jumlah dari enam lipatan kulit, dan lemak tubuh dibandingkan dengan perempuan ( $p < 0,05$ ). Selain itu, laki-laki mencapai hasil yang lebih baik dalam *multistage test* sehingga, memiliki nilai *VO2Max* yang lebih tinggi ( $p < 0,05$ ).

Hubungan antara lemak tubuh dan *VO2Max* didapatkan koefisien korelasi cukup tinggi ( $r = -0,76$ ; Prevalensi obesitas (6,8-8,2%) pada anak-anak tidak berbeda dengan penelitian nasional lainnya pada kelompok usia yang sama. Data pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi negatif yang kuat antara kebugaran aerobik dan lemak tubuh pada siswa di Serbia yang berusia 6-14 tahun. Data juga memperlihatkan prevalensi yang tinggi dari kelebihan berat badan dan obesitas siswa (39%); prevalensi kelebihan berat badan sama pada peserta laki-laki dan perempuan. Selain itu, anak perempuan memiliki kebugaran kardiorespirasi yang lebih rendah dibandingkan dengan laki-laki. Hal ini di karenakan karena perbedaan jenis kelamin dan juga tingkat obesitas atau IMT. Pada perempuan setelah memasuki usia puber akan cenderung lebih mudah gemuk dari pada laki-laki. Ini di sebabkan perempuan memiliki

perbedaan hormon dengan laki-laki, dimana pada perempuan lebih banyak memiliki hormon esterogen dari pada laki-laki. Esterogen dapat berhubungan dengan berat badan. Pada masa puber hormon ini cenderung lebih banyak sehingga perempuan lebih mudah gemuk. Kelebihan lemak tubuh akan meningkatkan massa tubuh sehingga percepatan gerak akan menurun. Berat badan dengan komposisi lemak yang berlebih dapat menyebabkan kelelahan yang lebih cepat, oleh karena itu dengan komposisi lemak tubuh yang tinggi maka suhu tubuh akan meningkat lebih banyak sehingga tubuh akan lebih cepat lelah. (Setiaputri, *et al.* 2017).

- c. Akbar, GP., *et al* 2017 dengan judul *Profile of Cardiorespiratory Fitness, Flexibility and Fat Percentage of Junior High School Students in Jatinangor*.

Hasil dari penelitian ini yaitu nilai *VO2Max* pada peserta laki-laki berada dalam kategori sedang (38,46%) sedangkan perempuan termasuk dalam kategori superior (27,59%). Persentase total peserta dengan nilai *VO2Max* dalam kategori baik ke atas adalah 57,69% untuk laki-laki dan 60,35% untuk perempuan. Fleksibilitas peserta laki-laki dan perempuan dalam kategori sangat baik yaitu 67,31% dan 67,24%. Persentase lemak peserta perempuan berada dalam kategori sehat (67,24%), sedangkan kebanyakan peserta laki-laki berada dalam kategori rendah (48,08%), dan laki-laki sehat sekitar 44,23%. Dari penelitian ini di simpulkan bahwa jenis kelamin tidak selalu berpengaruh dengan nilai *VO2Max* dan laki laki tidak selalu memiliki nilai *VO2Max*

yang lebih baik dari pada perempuan. Hal ini mungkin dikarenakan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi nilai *VO2Max* seperti, gaya hidup, kebiasaan olah raga, lingkungan tempat tinggal, yang mana lingkungan ini dapat mempengaruhi aktivitas dan kebiasaan serta gaya hidup pada remaja. Aktivitas fisik yang rutin dan teratur dapat memberikan efek yang baik terhadap kebugaran diantaranya meningkatkan kebugaran kardiorespiratori, kekuatan otot dan metabolisme tubuh (Setiaputri, *et al.* 2017).

- d. Adidharma.NC, 2016 dengan judul *Karakteristik Tingkat Kebugaran Kardiorespirasi Siswa Kelas 6 SD Di Desa Mengwitani Tahun 2014*.

Hasil dari uji *Harvard Step Test* sebagian besar peserta memiliki tingkat kebugaran kardiorespirasi sangat baik yaitu 55 orang (77,5%). Sedangkan peserta dengan tingkat kebugaran baik sebanyak 12 oarang (16,9%), dan tingkat kebugaran kardiorespirasi cukup sebanyak 4 orang (5,6%). Peserta pada kelompok usia 10, 12, dan 13 tahun. cenderung memiliki tingkat kebugaran kardiorespirasi sangat baik yaitu (77,5%). Tingkat kebugaran kardiorespirasi sangat baik pada responden laki-laki tidak berbeda jauh dengan responden perempuan yaitu sebanyak 29 responden (80,6%) pada laki-laki dan 26 responden (74,3%) pada perempuan. Pada penelitian ini dapat di simpulkan bahwa nilai *VO2Max* antara laki-laki dan perempuan tidak jauh berbeda, ini menunjukkan bahwa terdapat faktor-faktor lain selain jenis kelamin dan usia yang dapat mempengaruhi tingkan kebugaran

pada remaja. Kemampuan aerobik perempuan sekitar 20% lebih rendah dari laki-laki pada usia yang sama. Hal ini dikarenakan perbedaan hormonal yang menyebabkan perempuan memiliki konsentrasi hemoglobin lebih rendah dan lemak tubuh lebih besar. Perempuan juga memiliki massa otot lebih kecil daripada laki-laki. Mulai umur 10 tahun, *VO2Max* anak laki-laki menjadi lebih tinggi 12% dari anak perempuan. Pada umur 12 tahun, perbedaannya menjadi 20%, dan pada umur 16 tahun *VO2Max* anak laki-laki 37% lebih tinggi dibanding anak perempuan (Sudibyo, 2013).

- e. Pojskic, H., & Eslami, B., 2018 dengan judul *Relationship Between Obesity, Physical Activity, and Cardiorespiratory Fitness Levels in Children and Adolescents in Bosnia and Herzegovina: An Analysis of Gender Differences*.

Hasil dari penelitian ini yaitu, terdapat peningkatan *VO2Max* yang signifikan pada semua kelompok umur. Pada peserta laki-laki *VO2Max* meningkat dari usia 10 ( $30,27 \pm 3,83$ ), usia 11 ( $34,66 \pm 6,48$ ), usia 12 ( $34,67 \pm 4,79$ ), usia 13 ( $36,45 \pm 7,15$ ), dan usia 14 ( $39,15 \pm 6,20$ ). Terdapat pola yang sama untuk usia pada peserta perempuan namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p = 0,063$ ). Peserta laki-laki menunjukkan nilai kebugaran kardiorespirasi lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan perempuan pada kelompok usia 11-14 tahun. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa laki-laki pada usia yang sama memiliki tingkat kebugaran kardiorespirasi yang lebih baik dari pada perempuan.

Hal ini mungkin dipengaruhi oleh aktifitas fisik dari pada kedua jenis kelamin dimana semakintinggi aktivitasnya maka kebugaran kardiorespirasi juga semakin tinggi pula, tingkat aktivitas yang tinggi cenderung pada laki-laki dibandingkan dengan perempuan. Setelah masa pubertas pada usia yang sama, laki-laki memiliki konsumsi oksigen lebih banyak daripada perempuan. Kemampuan aerobik wanita sekitar 20% lebih rendah dari pria pada usia yang sama. Hal ini dikarenakan perbedaan hormonal yang menyebabkan wanita memiliki konsentrasi hemoglobin lebih rendah dan lemak tubuh lebih besar. perempuan juga memiliki massa otot lebih kecil daripada laki-laki (Giri Wiarto, 2013). Kecepatan peningkatan nilai *VO2Max* absolut pada anak laki-laki dan perempuan biasanya akan sama hingga usia 12 tahun. 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 (Eviana, 2016)

### Simpulan

Berdasarkan hasil *narrative review* terhadap 10 Jurnal dengan pembahasan mengenai faktor-faktor yang dapat mempengaruhi nilai *VO2Max* dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan nilai *VO2Max* pada remaja.
2. Terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan nilai *VO2Max* pada remaja.

### Saran

1. Bagi Remaja

Para remaja diharapkan dapat meningkatkan kebugaran

kardiorespirasinya dengan melakukan olahraga secara teratur serta menjaga berat badan pada kategori ideal agar terhindar dari penyakit-penyakit kardiorespirasi.

## 2. Bagi Profesi Fisioterapis

Diharapkan Fisioterapis dapat melakukan screening kebugaran kardiorespirasi pada remaja secara berkala untuk mencegah timbulnya masalah-masalah kardiorespirasi pada remaja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adidharma, N. (2016) 'Karakteristik Tingkat Kebugaran Kardiorespirasi Siswa Kelas 6 Sd Di Desa Mengwitani Tahun 2014', *E-Jurnal Medika*, 5(5), pp. 1–7.
- Alamsyah, D.A.N, Hestiningsih, R, Saraswati, L. . (2017) 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kebugaran Jasmani Pada Remaja Siswa Kelas Xi Smk Negeri 11 Semarang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(3), pp. 77–86.
- Akbar, G., Purba, A. and Zuhairini, Y. (2017) 'Profile of Cardiorespiratory Fitness, Flexibility and Fat Percentage of Junior High School Students in Jatinangor', *Althea Medical Journal*, 4(2), pp. 304–308.
- Arista, N., Mulyasari, I. And Pontang, G. (2018) 'Hubungan Indeks Massa Tubuh Menurut Umur Dan Lingkar Pinggang Dengan Kebugaran Jasmani Pada Remaja Di Smk Widya Praja Ungaran.', *Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 10(24), Pp. 60–68.
- Ekoparman, B. & Widajadnja, I. N. (2015) 'Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh Dengan Tingkat Kebugaran Jasmani Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Tadulako Tahun Masuk 2012', *Jurnal Ilmiah Kedokteran* 2(3), pp. 55-66.
- Eviana, R. (2016) *Hubungan Status Gizi Dengan Vo2max Anak Sekolah Dasar*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Jalili, M. *et al.* (2018) 'Prediction of Maximal Oxygen Uptake by Six-Minute Walk Test and Body Mass Index in Healthy Boys', *The Journal Of Pediatrics*, 200, pp. 155–159.
- Kondapalli, A. *et al.* (2019) 'Cardio Respiratory Fitness among Normal, Overweight and Obese Adolescent Girls of Hyderabad', *International Journal of Health Sciences & Research*, 9(3), pp. 65–70.
- Lee Duck-Cul, e. (2010). Mortality trends in the general population: the importance of cardiorespiratory fitness. *Journal of psychopharmacol*, 27-35
- Lestari, K. *et al.* (2020) 'Hubungan Indeks Massa Tubuh, Persentase Lemak Total Tubuh, Dan Aktivitas Fisik Terhadap Tingkat Volume Oksigen Maksimal Pada Remaja Putri Di Denpasar Selatan', *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 8(1), pp. 29–35.
- Lubis, M.H., Sulastris, D., and Afriwardi. (2015) 'Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Ketahanan Kardiorespirasi, Kekuatan dan Ketahanan Otot dan Fleksibilitas pada Mahasiswa Laki-Laki Jurusan Pendidikan Dokter Universitas

- Andalas Angkatan 2013', *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4(1), pp.142-150.
- Mahastuti, F., Rahfiludin, Z. and Suroto (2018) 'Hubungan Tingkat Kecukupan Gizi, Aktivitas Fisik Dan Kadar Hemoglobin Dengan Kebugaran Jasmani (Studi pada Atlet Basket di Universitas Negeri Semarang)', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(1), pp. 458–466.
- MS Gede, D. T. (2015) 'Hubungan Indek Masa Tubuh Dengan Kesegaran Jasmani Pada Anak Usia 13-15 Tahun Di Smp N 3 Singaraja', *Jurnal PENJAKORA* 2(3), pp. 83-93.
- Ostojic, S. *et al.* (2011) 'Correlation between Fitness and Fatness in 6-14-year Old Serbian School Children', *J Health Popul Nutr*, 29(1), pp. 53–60.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 65 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Fisioterapi
- Piccinno, A. and Colella, D. (2014) 'Physical fitness level in Italian high-school adolescents: a cross-sectional study', *Journal of Physical Education and Sport*, 14(3), pp. 431–437.
- Pojskic, H. and Eslami, B. (2018) 'Relationship Between Obesity, Physical Activity, and Cardiorespiratory Fitness Levels in Children and Adolescents in Bosnia and Herzegovina: An Analysis of Gender Differences', *Frontiers in Physiology*, 9, pp. 1–11.
- Sudiby, A. (2013) 'Survey Tingkat VO2Max Anggota Tim Ekstrakurikuler Futsal Putri Sma Di Kota Mojokerto (Studi Pada Anggota Tim Ekstrakurikuler Futsal Putri Di SMA Negeri 2 Mojokerto, SMA Negeri 3 Mojokerto, dan SMA Islam Brawijaya Mojokerto)', *Jurnal Prestasi Olahraga*, 1(1), pp. 1–8.
- Syauqy, A. (2017) 'Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kebugaran Jasmani Mahasiswa Prodi Kedokteran UNJA', *JMJ Jurnal*, 5(1), pp. 87–93.
- Ulvie Setyawati, Y. N. (2011). Tingkat Kesegaran Jasmani, Status Gizi dan Asupan Zat Gizi Makan Pagi pada Siswa SMP Negeri di Kota Yogyakarta. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, Vol: 1, No: 1.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2005 Tentang Sistem Keolahragaan Nasional
- WHO (2016) *Obesitas and Overweight*. Available at:<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/> (Accessed: 25 April 2020).
- Yuningrum, H. (2019) 'Perbedaan Pemeriksaan Tekanan Darah Menggunakan *Spygmomanometer* Air Raksa dan Tensimeter Digital', *Seminar Nasional UNRIYO*