

Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kebugaran Kardiorespirasi pada Siswa Sekolah Menengah Atas IT

Correlation between Body Mass Index and Cardiorespiratory Fitness in IT Senior High School Students

Musdalifah¹, Irianto², *Dian Amaliah Nawir³

^{1,2,3}Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin Makassar

musdalifah000417@gmail.com¹, irianto@unhas.ac.id², dianamaliahnawir@unhas.ac.id³

Diterima : 1 Juli 2022 . Disetujui : 20 September 2022 . Dipublikasikan : 11 November 2022

ABSTRAK

Peningkatan indeks massa tubuh akan diikuti dengan peningkatan jumlah lemak tubuh akan mengakibatkan terjadinya penebalan pada dinding vertikal jantung sehingga fungsi fisiologis jantung akan menurun. Akibatnya hanya sedikit darah kaya oksigen yang dapat diedarkan keseluruh sel tubuh. Peningkatan jaringan lemak tubuh akan mengganggu fungsi kardiorespirasi dan mempengaruhi tingkat VO_2 Maks. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dengan kebugaran kardiorespirasi pada Siswa SMA IT Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bersifat *asosiatif* atau kolerasional dengan pendekatan *cross sectional* dan metode *purposive sampling* dengan jumlah sampel sembilan puluh ($n=90$) yang merupakan siswa SMA IT Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros. Data yang diperoleh berupa tingkat IMT dan VO_2 Maks. Data diperoleh dari pengukuran secara langsung. Penelitian ini mendapatkan hasil nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0.000 (<0.05) yang berarti variabel IMT memiliki hubungan yang signifikan dengan variabel VO_2 Maks. Nilai *correlation coefficient* bernilai negatif sebesar -0.574 dengan tingkat hubungan yang kuat. Jadi terdapat hubungan negatif antara indeks massa tubuh (IMT) dengan kebugaran kardiorespirasi (VO_2 Maks) yang signifikan.

Kata kunci: indeks massa tubuh, kebugaran kardiorespirasi, remaja

ABSTRACT

An increase in body mass index will be followed by an increase in the amount of body fat which will result in thickening of the walls of the heart ventricles so that the physiological function of the heart will decrease. As a result, only a small amount of oxygen-rich blood can be circulated throughout the body's cells. Increased body fat tissue will interfere with cardiorespiratory function and affect the level of VO_2 Max. This study aims to determine the relationship between body mass index and cardiorespiratory fitness in SMA IT students at Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros. This research is an associative or correlational quantitative study with a cross sectional approach and purposive sampling method with a total sample of ninety ($n=90$) students of SMA IT Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros. The data obtained are in the form of BMI and VO_2 Max levels. Data obtained from direct measurements. This research gets Sig value results. (2-tailed) of 0.000 (<0.05) which means that the BMI variable has a significant relationship with the VO_2 Max variable. The correlation coefficient value is negative at -0.574 with a strong relationship level. So there is a negative relationship between body mass index (BMI) and cardiorespiratory fitness. VO_2 Max) which is significant.

Keyword: body mass index, cardiorespiratory fitness, adolescents

PENDAHULUAN

Saat ini Indonesia masih menghadapi masalah gizi ganda (*double burden*) dengan angka kekurangan gizi yang belum teratasi dan angka kelebihan gizi yang terus bertambah. Masalah gizi tersebut akan memberikan dampak negatif bagi kesehatan. Kekurangan gizi akan meningkatkan risiko terjadinya penyakit infeksi dan kelebihan gizi akan meningkatkan risiko terjadinya penyakit degeneratif (Utami dan Setyarini, 2017). Masalah gizi tersebut berkaitan dengan Indeks Massa

Tubuh (IMT) meliputi kekurangan berat badan (*underweight*), kelebihan berat badan (*overweight*) dan obesitas (Nuraini dan Murbawani, 2019).

Indeks massa tubuh dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kebiasaan makan dan gaya hidup. Kebiasaan makan makanan yang tidak sehat atau tidak bergizi seimbang dan waktu makan yang tidak teratur akan berpengaruh terhadap asupan nutrisi yang diterima oleh tubuh. Asupan nutrisi yang tinggi yang tidak disertai dengan pengeluaran energi yang cukup akan meningkatkan risiko terjadinya peningkatan IMT (Yusuf dan Ibrahim, 2019). Begitupun dengan gaya hidup yang kurang bergerak atau kurang beraktivitas fisik akan memicu terjadinya peningkatan nilai IMT (Mohammad dan Dasuki, 2018). Kurang beraktivitas fisik akan menimbulkan ketidakseimbangan antara jumlah energi yang diserap dengan yang dikeluarkan. Sisa-sisa energi yang tidak dikeluarkan kemudian akan diubah menjadi lemak tubuh yang akan memicu terjadinya peningkatan nilai IMT (Krismawati dkk., 2019).

Peningkatan indeks massa tubuh akan diikuti dengan peningkatan jumlah lemak tubuh akan mengakibatkan terjadinya penebalan pada dinding vertikal jantung sehingga fungsi fisiologis jantung akan menurun. Akibatnya hanya sedikit darah kaya oksigen yang dapat diedarkan keseluruh sel tubuh (Gantarialdha, 2021). Peningkatan jaringan lemak tubuh akan mengganggu fungsi kardiorespirasi dan mempengaruhi tingkat volume oksigen maksimal atau VO_2 Maks (Wibowo dan Dese, 2019).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sabaruddin (2020), yang mengambil sampel atlet bola basket putra dengan menggunakan *multi fitness test* untuk menilai tingkat VO_2 Maks menunjukkan bahwa nilai IMT mempengaruhi tingkat VO_2 Maks seseorang. Penelitian serupa dilakukan oleh Alfariasi dan Rivai (2017), menunjukkan bahwa IMT dan VO_2 Maks berkorelasi secara negatif, dimana semakin tinggi nilai IMT maka semakin rendah tingkat VO_2 Maks, begitupun sebaliknya. Hasil dari kedua penelitian tersebut berbanding terbalik dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Firdausi dan Simbolon (2018), yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara IMT dan VO_2 Maks pada remaja.

Kebanyakan penelitian terkait topik IMT dan VO_2 Maks mengambil populasi remaja SMP ataupun SMA untuk dijadikan sampel penelitian. Masih sangat sedikit yang menjadikan siswa pondok pesantren sebagai populasi penelitian. Mengingat bahwa gaya hidup menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi IMT dan VO_2 Maks, maka populasi santri pondok pesantren menjadi menarik untuk diteliti sebab gaya hidup remaja pada umumnya dengan remaja yang tinggal dalam asrama pondok pesantren tentu berbeda.

Kehidupan pesantren memiliki aturan yang ketat dan aktivitas yang padat. Mulai dari jadwal sekolah, jadwal tidur, jadwal dan menu makan semua diatur oleh pihak pondok pesantren. Selain itu santri juga dilarang untuk membawa alat elektronik seperti *smartphone* dan makanan dari luar sehingga lebih terhindar dari konsumsi makanan cepat saji dan kebiasaan makan yang tidak sehat. Oleh karena itu, santri dapat terhindar dari gaya hidup kurang bergerak atau kurang beraktivitas fisik (Rahmawati, 2015).

Berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa semua siswa Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros belajar dan tinggal di asrama. Di pondok pesantren ini diterapkan sebuah sistem "Tilawa" atau tidur lebih awal. Para siswa akan di arahkan tidur pada pukul 20.00 WITA dan bangun pada pukul 02.00 WITA. Setidaknya dalam sehari para siswa akan beraktivitas kurang lebih 18 jam dengan jadwal kegiatan yang padat mulai dari bersekolah, menghafal Al-Qur'an hingga ikut dalam ekstrakurikuler yang ditawarkan oleh pihak pesantren.

Penelitian terkait topik hubungan indeks massa tubuh dan kebugaran kardiorespirasi di Indonesia sudah banyak dilakukan. Penelitian-penelitian tersebut berfokus pada siswa SMP, SMA dan mahasiswa. Belum terdapat penelitian yang berfokus pada remaja yang tinggal di pondok pesantren. Sehingga topik hubungan indeks massa tubuh dan kebugaran kardiorespirasi pada remaja yang tinggal di asrama pondok pesantren menjadi penting untuk diteliti mengingat kehidupan pesantren yang berbeda dengan kehidupan remaja pada umumnya. Penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait topik IMT dan VO₂Maks dengan mengangkat judul “Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kebugaran Kardiorespirasi pada Siswa Sekolah Menengah Atas IT Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA IT Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros dengan jumlah sampel 90 siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bersifat *asosiatif* atau kolerasional dengan pendekatan *cross sectional* dan metode *purposive sampling*. Penelitian ini dirancang untuk mengetahui hubungan antara IMT dengan VO₂Maks. Metode *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel berdasarkan kriteria inklusi yang terdiri dari siswa SMA IT Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros, berusia 15 – 19 tahun dan berjenis kelamin perempuan serta kriteria eksklusi berupa memiliki disabilitas pada ekstremitas bawah dan memiliki riwayat sesak nafas, asma dan penyakit kardiovaskular. Selanjutnya hasil penelitian akan digambarkan berdasarkan tujuan yang ingin dicapai. Pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan tetap mematuhi protokol kesehatan.

Pengukuran IMT dilakukan dengan menggunakan alat ukur timbangan berat badan dan *microtoise* yang kemudian hasilnya dimasukkan ke dalam rumus perhitungan IMT yaitu:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m}^2\text{)}}$$

Hasil perhitungan IMT (Kg/m²) kemudian dikelompokkan menjadi lima kategori berdasarkan kategori yang dikeluarkan oleh Kemenkes RI yaitu *underweight* (<18,5), normal (18,5 – 22,9), *overweight* (23,0 – 24,9), obesitas I (25,0 – 29,9) dan obesitas II (>30.0). Untuk pengukuran VO₂Maks dilakukan dengan menggunakan metode *cooper test* lari 2,4 Km. Hasil pengukuran VO₂Maks kemudian dikategorikan berdasarkan lama waktu tempuh (menit dan detik) dalam lari sejauh 2,4 Km . Terdapat enam kategori dalam *cooper test* lari 2,4 Km yaitu sangat kurang (<18.31), kurang (16.55 – 18.30), sedang (14.31 – 16.54), baik (12.30 – 14.30), sangat baik (11.50 – 12.29) dan terlatih (<11.50). Data yang diperoleh merupakan data primer yang kemudian dianalisis dan diolah menggunakan uji korelasi *kendall's tau-b* untuk menarik kesimpulan mengenai hubungan antara variable independen (IMT) dan variable dependen (VO₂Maks).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Karakteristik Umum Responden

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia (Tahun)		
15	18	19.99
16	25	27.79
17	34	37.78
18	12	13.33
19	1	1.11
Total	90	100
Jenis Kelamin		
Perempuan	90	100
Laki-laki	0	0
Total	90	100
Kelas		
X	33	36.67
XI	29	32.23
XII	28	31.1
Total	90	100
Kebiasaan Makan Camilan		
Baik	56	62.22
Buruk	34	37.78
Total	90	100

Sumber: Data Primer, 2022

Tabel 1 menunjukkan karakteristik responden berdasarkan usia, jenis kelamin, kelas dan kebiasaan makan camilan. Berdasarkan usia diketahui bahwa penelitian didominasi oleh responden usia 17 tahun yang berjumlah 34 orang atau setara dengan 37.8% dan paling sedikit pada usia 19 tahun sebanyak satu orang (1.1%). Responden pada penelitian ini 100% berjenis kelamin perempuan. Sedangkan berdasarkan tingkatan kelas, responden paling banyak berada pada kelas X dengan jumlah 33 orang atau setara dengan 36.7% dan paling sedikit pada kelas XII yang berjumlah 28 orang (31.1%). Adapun untuk kebiasaan makan camilan, dari 90 responden 56 diantaranya memiliki kebiasaan makan camilan yang baik (62.2%) dan sisanya 34 orang (37.8%) memiliki kebiasaan makan camilan yang buruk.

Indeks massa tubuh responden pada penelitian ini dibagi menjadi lima kategori sesuai dengan ketentuan yang dikeluarkan oleh Kemenkes RI untuk penentuan nilai indeks massa tubuh, yaitu berat badan kurang, normal, berlebih, obesitas I dan obesitas II.

Tabel 2 Distribusi IMT Responden

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Kategori IMT	Nilai IMT (Kg/m²)	
Kurang	<18.5	15.56
Normal	18.5 – 22.9	47.78
Berlebih	23.0 – 24.9	16.67
Obesitas I	25.0 – 29.9	14.44
Obesitas II	>30.0	5.55
Total	90	100

Sumber: Data Primer, 2022

Tabel 2 menunjukkan bahwa indeks massa tubuh siswa SMA IT Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros didominasi oleh IMT kategori normal sebanyak 43 orang (47.78%). Untuk kategori kurang sebanyak 14 orang (15.55%), kategori berlebih sebanyak 15 orang (16.67%) dan kategori obesitas I dan II dengan total 18 orang (19.99%). Angka tersebut menunjukkan bahwa

kategori obesitas lebih tinggi dibandingkan IMT kategori kurang dan berlebih. Adapun distribusi indeks massa tubuh berdasarkan usia responden dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3 Distribusi IMT Berdasarkan Usia Remaja

IMT	Usia (Tahun)					Total N (%)
	15 n (%)	16 n (%)	17 n (%)	18 n (%)	19 n (%)	
Kurang	0 (0)	4 (4.44)	8 (8.9)	2 (2.22)	0 (0)	14 (15.56)
Normal	11 (12.22)	10 (11.12)	14 (15.55)	7 (7.78)	1 (1.11)	43 (47.78)
Berlebih	3 (3.33)	6 (6.78)	5 (5.55)	1 (1.11)	0 (0)	15 (16.67)
Obesitas I	2 (2.22)	3 (3.33)	7 (7.78)	1 (1.11)	0 (0)	13 (14.44)
Obesitas II	2 (2.22)	2 (2.22)	0 (0)	1 (1.11)	0 (0)	5 (5.55)
Total N (%)	18 (19.99)	25 (27.79)	34 (37.78)	12 (13.33)	1 (1.11)	90 (100)

Sumber: Data Primer,2022 (Ket: N = Jumlah Total Sampel, n = frekuensi, % = Persentase)

Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa IMT kategori normal mendominasi pada semua rentan usia dalam penelitian ini dengan total 43 orang (47.78%). Jumlah kategori normal yang paling tinggi berada pada kelompok usia 17 tahun sebanyak 14 orang dan terendah pada kelompok usia 19 tahun yang berjumlah satu orang. Kategori obesitas II menjadi kategori IMT yang paling sedikit pada hasil penelitian ini yaitu sebanyak lima orang yang tersebar pada kelompok usia 15 dan 16 tahun yang masing-masing berjumlah dua orang dan pada kelompok usia 18 tahun sebanyak satu orang. Untuk distribusi nilai indeks massa tubuh berdasarkan tingkatan kelas pada siswa SMA IT Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

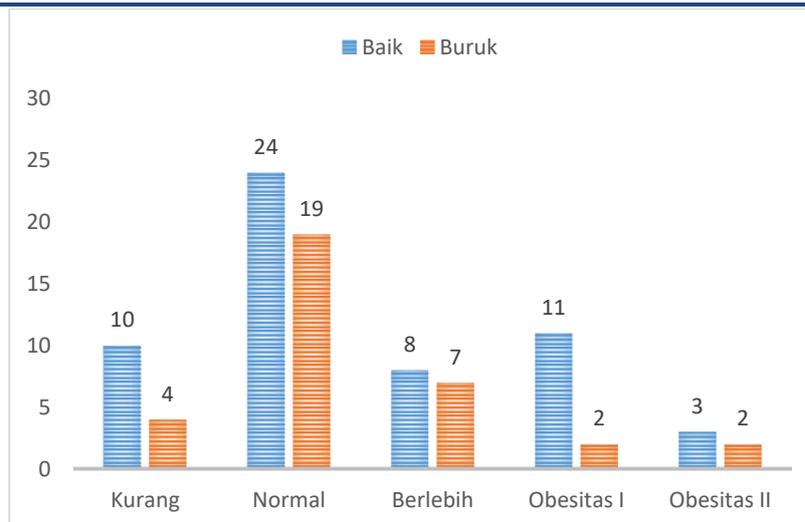
Tabel 4 Distribusi IMT Berdasarkan Kelas

IMT	Kelas			Total N (%)
	X n (%)	XI n (%)	XII n (%)	
Kurang	1 (1.11)	8 (8.9)	5 (5.55)	14 (15.56)
Nomal	18 (20)	13 (14.45)	12 (13.33)	43 (47.78)
Berlebih	7 (7.79)	3 (3.33)	5 (5.55)	15 (16.67)
Obesitas I	4 (4.44)	3 (3.33)	6 (6.67)	13 (14.44)
Obesitas II	3 (3.33)	2 (2.22)	0 (0)	5 (5.55)
Total N (%)	33 (36.67)	29 (32.23)	28 (31.1)	90 (100)

Sumber: Data Primer,2022 (Ket: N = Jumlah Total Sampel, n = frekuensi, % = Persentase)

Tabel 4 menunjukkan bahwa kategori indeks massa tubuh dari masing-masing kelas. Pada kelas X nilai IMT tertinggi adalah ketegori normal dengan jumlah 18 orang dan IMT terendah adalah kategori kurang yang berjumlah satu orang. Pada kelas XI dan XII nilai IMT tertinggi adalah kategori normal yang masing-masing berjumlah 13 dan 12 orang dan IMT terendah adalah kategori obesitas II dengan jumlah dua orang pada kelas XI dan tidak ada yang memiliki IMT obesitas II pada kelas XII.

Adapun distribusi indeks massa tubuh berdasarkan kebiasaan makan camilan yang dimiliki oleh responden dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1 Distribusi IMT Berdasarkan Kebiasaan Makan Camilan

Gambar 1 menunjukkan bahwa IMT kategori normal mendominasi dikedua kategori kebiasaan makan camilan yaitu baik sebanyak 24 orang dan buruk sebanyak 19 orang. Dan pada kategori IMT yang lainnya diketahui bahwa kebiasaan makan camilan kategori baik mendominasi dibandingkan kebiasaan makan camilan kategori buruk.

Jenis pengukuran yang dilakukan adalah *cooper test* lari 2,4 Km untuk mengetahui kebugaran kardiorespirasi responden. Hasil VO_2 Maks kemudian dikelompokkan menjadi enam kategori yaitu sangat kurang, kurang, sedang, baik, sangat baik dan terlatih berdasarkan waktu yang ditempuh responden yang telah disesuaikan untuk kategori perempuan usia 13 – 19 tahun.

Tabel 5 Distribusi VO_2 Maks Responden

Variabel			
Kategori VO_2 Maks	Waktu Tempuh (Menit/Detik)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Sangat Kurang	>18.31	19	21.11
Kurang	16.55 – 18.30	19	21.11
Sedang	14.31 – 16.54	35	38.91
Baik	12.30 – 14.30	11	12.21
Sangat Baik	11.50 – 12.29	6	6.66
Terlatih	<11.50	0	0.00
Total		90	100

Sumber: Data Primer, 2022

Berdasarkan tabel 5 diketahui bahwa tingkat VO_2 Maks siswa SMA IT Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros berdasarkan hasil pengukuran VO_2 Maks dengan metode *cooper test* lari 2,4 Km didominasi oleh kategori sedang dengan jumlah 35 siswa (38.91%) dan tidak ada satupun responden yang mampu mencapai tingkat VO_2 Maks kategori terlatih. VO_2 Maks kategori sangat kurang dan kurang masing-masing berjumlah 19 orang yang jika kedua kategori tersebut disatukan menjadi VO_2 Maks kategori rendah akan menghasilkan jumlah 38 orang, sehingga hasil penelitian akan didominasi oleh tingkat VO_2 Maks kategori rendah.

Untuk distribusi tingkat VO_2 Maks siswa SMA IT Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros berdasarkan usia dapat dilihat pada tabel 6berikut.

Tabel 6 Distribusi VO₂Maks Responden Berdasarkan Usia

VO ₂ Maks	Usia (Tahun)					Total N (%)
	15 n (%)	16 n (%)	17 n (%)	18 n (%)	19 n (%)	
Sangat Kurang	3 (3.33)	5 (5.5)	8 (8.9)	3 (3.33)	0 (0.0)	19 (21.11)
Kurang	5 (5.55)	8 (8.9)	6 (6.6)	0 (0)	0 (0.0)	19 (21.11)
Sedang	9 (10)	7 (7.79)	14 (15.56)	5 (5.56)	0 (0.0)	35 (38.91)
Baik	1 (1.11)	4 (4.44)	3 (3.33)	3 (3.33)	0 (0.0)	11 (12.21)
Sangat Baik	0 (0)	1 (1.11)	3 (3.33)	1 (1.11)	1 (1.11)	6 (6.66)
Terlatih	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0.0)	0 (0)
Total N (%)	18 (19.99)	25 (27.79)	34 (37.78)	12 (13.33)	1 (1.11)	90 (100)

Sumber: Data Primer (2022) (Ket: N = Jumlah Total Sampel, n = frekuensi, % = Persentase)

Tabel 6 menunjukkan bahwa tingkat VO₂Maks siswa SMA IT Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros berdasarkan usia. Pada kelompok usia 15 tahun didominasi oleh VO₂Maks kategori sedang dengan jumlah sembilan orang. Pada kelompok usia 16 tahun didominasi oleh VO₂Maks kategori kurang dengan jumlah 14 orang. Pada kelompok usia 18 tahun didominasi oleh VO₂Maks kategori kurang dengan jumlah 5 orang dan pada responden usia 19 tahun yang berjumlah satu orang memiliki tingkat VO₂Maks kategori sangat baik.

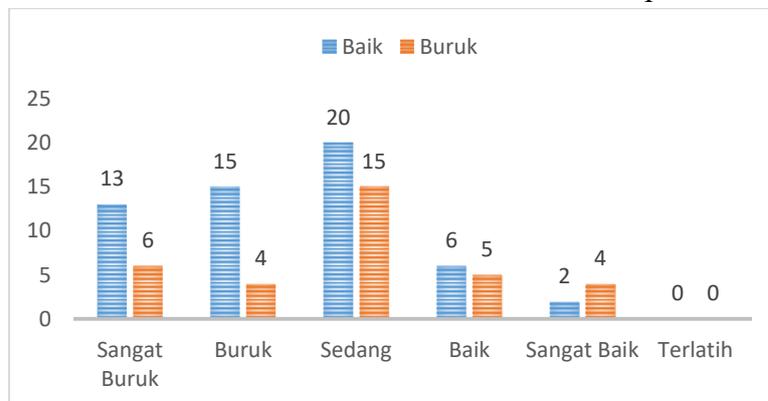
Untuk distribusi VO₂Maks berdasarkan tingkatan kelas dapat dilihat pada tabel 7 berikut:

Tabel 7 Distribusi VO₂Maks Responden Berdasarkan Kelas

VO ₂ Maks	Kelas			Total N (%)
	X n (%)	XI n (%)	XII n (%)	
Sangat Kurang	6 (6.67)	6 (6.67)	7 (7.77)	19 (21.11)
Kurang	10 (11.12)	4 (4.44)	5 (5.55)	19 (21.11)
Sedang	12 (13.33)	15 (16.68)	8 (8.9)	35 (38.91)
Baik	4 (4.44)	2 (2.22)	5 (5.55)	11 (12.2)
Sangat Baik	1 (1.11)	2 (2.22)	3 (3.33)	6 (6.66)
Terlatih	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Total N (%)	33 (36.67)	29 (32.23)	28 (31.1)	90 (100)

Sumber: Data Primer (2022) (Ket: N = Jumlah Total Sampel, n = frekuensi, % = Persentase)

Tabel 7 menunjukkan bahwa tingkat VO₂Maks pada kelas X, XI dan XII paling tinggi adalah kategori sedang yang masing-masing secara berurutan berjumlah 12, 15 dan 8 orang. Dari keseluruhan kelompok kelas tidak ada yang dapat mencapai tingkat VO₂Maks terlatih. Adapun untuk distribusi VO₂Maks berdasarkan kebiasaan makan camilan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Distribusi VO₂Maks Berdasarkan Kebiasaan Makan Camilan

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada VO₂Maks kategori sangat buruk, buruk, sedang dan baik didominasi oleh kebiasaan makan camilan yang baik dan VO₂Maks kategori sangat baik didominasi oleh kebiasaan makan camilan yang buruk.

Untuk mengetahui hubungan antara variabel independen dan variabel dependen pada penelitian ini dilakukan uji kolerasi *kendall's tau-b* menggunakan aplikasi SPSS yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 8 berikut:

Tabel 8 Hasil Uji Kolerasi *Kendall's tau-b*

		IMT	VO ₂ Maks
IMT	<i>Correlation Coefficient</i>	1.000	-.574**
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.	.000
	N	90	90
VO ₂ Maks	<i>Correlation Coefficient</i>	-.574**	1.000
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.000	.
	N	90	90

**.*Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)*

Sumber: Data Primer (2022) (Ket: N = Total responden, Sig.= *Significancy*)

Tabel 8 menunjukkan bahwa didapatkan hasil nilai signifikansi sebesar 0.000 (<0.05), maka dapat disimpulkan bahwa variabel IMT memiliki hubungan yang signifikan dengan variabel VO₂Maks. Nilai korelasi koefisien bernilai -0.574 menunjukkan bahwa kedua variabel memiliki arah hubungan negatif atau tidak searah yang artinya jika variabel IMT meningkat maka variabel VO₂Maks akan menurun ataupun sebaliknya. Dengan nilai korelasi koefisien -0.574 menunjukkan bahwa tingkat keamatan IMT dan VO₂Maks memiliki hubungan yang kuat.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk indeks massa tubuh dari 90 responden diperoleh IMT kategori kurang sebanyak 14 orang, IMT kategori normal sebanyak 43 orang, IMT kategori berlebih 15 orang, IMT kategori obesitas I sebanyak 13 orang dan IMT kategori obesitas II berjumlah lima orang. Untuk tingkat VO₂Maks dari 90 responden diperoleh VO₂Maks kategori sangat kurang dan kurang masing-masing berjumlah 19 orang, VO₂Maks kategori sedang sebanyak 35 orang, VO₂Maks kategori baik 11 orang dan VO₂Maks kategori sangat baik enam orang. Kemudian dilakukan uji korelasi *kendall's tau-b* untuk mengetahui hubungan antara kedua variabel tersebut.

Hasil uji statistika menggunakan uji korelasi *kendall's tau-b* menunjukkan adanya hubungan antara indeks massa tubuh dengan tingkat VO₂Maks dengan nilai signifikansi sebesar 0.000 yang artinya lebih kecil dari 0.05 (<0.05). Nilai tersebut menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara variabel IMT dengan variabel VO₂Maks. Adapun nilai koefisien korelasi diperoleh -0.574 menunjukkan bahwa variabel IMT dan variabel VO₂Maks memiliki tingkat keamatan yang kuat dengan arah hubungan yang negatif atau tidak searah. Hal ini berarti jika nilai IMT meningkat maka akan terjadi penurunan pada tingkat VO₂Maks begitupun sebaliknya, jika nilai IMT menurun maka akan terjadi peningkatan pada tingkat VO₂Maks.

Hasil pada penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Alfarisi dan Rivai (2017) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan negatif yang signifikan antara IMT dengan ketahanan kardiorespirasi (VO₂Maks) dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0.431 yang berarti keamatan hubungan kedua variabel adalah sedang. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Teresa, Widodo dan Winarni (2018) menunjukkan bahwa terdapat korelasi negatif yang signifikan antara IMT dan VO₂Maks dengan tingkat keamatan hubungan yang lemah. VO₂Maks juga memiliki korelasi negatif yang signifikan dengan persentase lemak tubuh. Selain itu, berat badan dan tingkat VO₂Maks juga memiliki korelasi yang lemah. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai berat badan maka semakin rendah tingkat VO₂Maks. Nilai berat badan yang

tinggi menunjukkan bahwa jumlah lemak tubuh juga semakin tinggi. Jumlah lemak tubuh yang tinggi secara tidak langsung akan menurunkan tingkat VO_2 Maks seseorang.

Peningkatan jumlah lemak tubuh tidak hanya akan memberikan dampak yang signifikan terhadap tingkat VO_2 Maks tetapi juga pada seluruh sistem dalam tubuh manusia. Pembekuan lemak tubuh akan mengakibatkan penggunaan pasokan oksigen dari darah oleh otot terhambat. Kondisi tersebut kemudian akan diperburuk dengan adanya peningkatan resistensi pembuluh darah akibat penumpukan lemak tubuh sehingga menghambat distribusi oksigen ke seluruh sel. Hal tersebut akan mengakibatkan menurunnya tingkat VO_2 Maks (Sharma, Kamal dan Chawla, 2016).

Penelitian lain yang juga sejalan dengan hasil penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Andrastea (2018) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan tingkat VO_2 Maks pada perempuan usia 18 – 21 tahun. Nilai koefisien korelasi pada penelitian tersebut adalah -0.443 yang berarti arah hubungan antara kedua variabel adalah negatif atau tidak searah dengan tingkat keeratn hubungan sedang. Kelebihan berat badan atau kegemukan akan meningkatkan jumlah jaringan lemak tubuh. Peningkatan jaringan lemak akan mengakibatkan terjadinya penebalan pada dinding ventrikel jantung sehingga fungsi fisiologis jantung menurun dan terjadi penurunan curah jantung yang mengakibatkan jumlah darah yang dipompa berkurang sehingga hanya sedikit oksigen yang dapat diedarkan ke seluruh tubuh.

Kelebihan berat badan akan diikuti dengan penambahan jumlah lemak tubuh. Jumlah lemak tubuh yang tinggi akan mengakibatkan tubuh lebih cepat mengalami kelelahan dan sulit untuk bergerak, sehingga seseorang dengan nilai IMT yang tinggi cenderung memiliki tingkat aktivitas fisik yang rendah. Secara ilmiah, seseorang dengan lemak tubuh yang tinggi akan malas untuk melakukan aktivitas fisik sehingga tingkat metabolisme pengeluaran energinya rendah. Ketidakseimbangan pemasukan dan pengeluaran energi akan mengakibatkan terjadinya peningkatan IMT. Peningkatan IMT akan mengakibatkan terjadinya peregangan yang berlebih pada thoraks dan abdomen sehingga otot-otot pernapasan harus bekerja lebih keras akibatnya jumlah oksigen yang dikonsumsi oleh otot-otot pernapasan akan bertambah (Nurmitasari, 2020).

Adapun seseorang dengan berat badan kurang akan mengalami kekurangan energi untuk melakukan proses glukoneogenesis sehingga menurunkan tingkat aktivitas fisik. Aktivitas fisik yang rendah akan menurunkan tingkat VO_2 Maks (Ghassani, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas fisik memiliki pengaruh terhadap nilai IMT dan tingkat VO_2 Maks seseorang. Rutin melakukan aktivitas fisik dapat membantu menurunkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular dan juga dapat menurunkan risiko obesitas beserta penyakit yang dapat ditimbulkan akibat kelebihan berat badan (Adelia dkk., 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Alamsyah, Hestingsih dan Saraswati (2017) mengatakan bahwa IMT merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat VO_2 Maks. Seseorang dengan nilai IMT yang tinggi memiliki risiko yang lebih tinggi untuk terkena penyakit degeneratif dibandingkan seseorang dengan nilai IMT normal sebab terjadi penurunan ambilan oksigen. Hal ini dikarenakan penderita obesitas akan mengalami peningkatan serabut otot tipe II dan penurunan serabut otot tipe I. Serabut otot tipe I akan menggunakan oksigen untuk menghasilkan energi atau mitokondria sehingga tubuh dapat bergerak, sedangkan serabut otot tipe II menghasilkan energi yang lebih sedikit dibandingkan serabut otot tipe I. Apabila terjadi penurunan serabut otot tipe I dan peningkatan serabut otot tipe II maka dibutuhkan lebih banyak konsumsi oksigen untuk dapat menghasilkan energi dengan jumlah yang lebih sedikit sehingga akan terjadi penurunan pada VO_2 Maks.

Indeks massa tubuh akan diikuti dengan jumlah lemak tubuh yang tinggi akan mengakibatkan terjadinya penurunan tingkat VO_2 Maks. Hal ini dikarenakan lemak tubuh memberikan beban yang berlebih pada fungsi pernapasan jantung sehingga suplai oksigen ke otot-otot yang aktif berkurang. Jika endapan lemak tubuh tidak seimbang maka sistem muskuloskeletal akan gagal untuk mendapatkan suplai oksigen yang cukup selama beraktivitas. Akibatnya ambilan oksigen untuk metabolisme intrasel terutama sel-sel muskuloskeletal akan menurun. Oleh karena itu, peningkatan jumlah lemak tubuh akan mengakibatkan terjadinya penurunan tingkat VO_2 Maks (Lestari dkk., 2020).

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Firdausi dan Simbolon (2018) menunjukkan dengan uji korelasi *pearson's* didapatkan nilai *product moment* sebesar 0.027 yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan ketahanan kardiorespirasi (VO_2 Maks) pada remaja usia 17 – 21 tahun. Hasil penelitian lain yang juga tidak sejalan dengan hasil penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Pranata (2017) dengan hasil nilai signifikansi sebesar 0.078 lebih besar dari 0.05 (>0.05) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan tingkat VO_2 Maks. Pada penelitian tersebut sebanyak 12 orang (50%) dari total 24 responden memiliki IMT kategori kurus dan 19 orang (79,17%) memiliki tingkat VO_2 Maks sedang. Seluruh responden pada penelitian tersebut berjenis kelamin laki-laki yang tergabung dalam klub sepakbola sehingga memiliki tingkat aktivitas fisik yang baik.

Ditinjau dari segi aktivitas fisik berdasarkan jadwal aktivitas fisik santri Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros pada lampiran 1 diketahui bahwa seluruh santri memiliki jadwal kegiatan yang seragam dimana dalam sehari kurang lebih 18 jam waktu santri digunakan untuk melakukan aktivitas sehari-hari yang didominasi dengan kegiatan belajar dan tidak disediakan waktu khusus untuk santri melakukan kegiatan olahraga. Jarang berolahraga akan mengakibatkan semakin sedikit massa otot yang bekerja sehingga kontribusi pompa otot terhadap aliran balik vena semakin menurun, akibatnya terjadi penurunan curah jantung dan tingkat VO_2 Maks. Jika aktivitas fisik seseorang rendah, maka kebutuhan energi ke jaringan tubuh akan menurun, sehingga akan mudah terjadi kelelahan dan tingkat VO_2 Maks menurun (Lestari dkk., 2020). Meskipun memiliki jadwal aktivitas fisik yang seragam namun responden pada penelitian ini memiliki nilai IMT dan tingkat VO_2 Maks yang beragam, kemungkinan hal ini ada kaitannya dengan perbedaan aktivitas fisik ketika santri berada di lingkungan rumah saat libur semester. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Mei atau sekitar 2,5 bulan setelah masa libur semester santri selesai.

Melakukan aktivitas fisik (olahraga) secara rutin dan teratur akan membantu meningkatkan nilai VO_2 Maks. Salah satu olahraga yang efektif untuk meningkatkan nilai VO_2 Maks adalah olahraga berintensitas tinggi (*high intensity interval training*) seperti lari dan *push up* dapat meningkatkan sistem kardiovaskular melalui peningkatan denyut jantung, pembesaran pembuluh darah koroner, peningkatan volume sekuncup dan peningkatan kekuatan kontraksi jantung yang akan berpengaruh terhadap peningkatan volume oksigen (Hasnah, Irianto dan Leksonowati, 2019). Salah satu olahraga yang dapat membantu menurunkan berat badan berlebih atau obesitas adalah olahraga sepeda secara rutin (Irianto, Immanuel dan Mulyadi, 2020).

Ditinjau dari kebiasaan makan, jadwal dan menu makanan santri Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros telah diatur oleh pihak pesantren, namun jenis menu makanan yang terkadang tidak bervariasi mengakibatkan santri kurang tertarik dengan menu makanan utama sehingga mencari opsi makanan lain seperti camilan. Kebiasaan makan camilan perlu untuk diperhatikan, sebab jika kebiasaan makan camilan tidak diikuti dengan pengurangan jumlah

konsumsi makanan utama dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan asupan lemak jenuh serta menyumbang asupan energi untuk tubuh. Terlepas dari jenis camilan yang dikonsumsi, mengonsumsi camilan dengan frekuensi yang sering akan mengakibatkan kelebihan asupan makanan sehingga meningkatkan risiko terjadinya pertambahan berat badan yang akan meningkatkan nilai IMT (Pratiwi dan Nindya, 2017).

Sangat penting bagi pihak Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros memastikan menu makanan yang disediakan untuk para santri bervariasi dan memiliki kandungan gizi yang seimbang, sebab jika makanan yang dikonsumsi tidak bergizi seimbang dengan jumlah asupan protein, karbohidrat dan lemak yang tinggi dengan asupan serat yang rendah akan meningkatkan risiko terjadinya peningkatan IMT (Putra, 2017) Selain dapat mempengaruhi nilai IMT, asupan makanan juga dapat mempengaruhi tingkat VO_2 Maks seseorang kaitannya dengan nitrat. Pada makanan terdapat nitrat yang merupakan zat non gizi yang dapat mempengaruhi tingkat VO_2 Maks. Nitrat dapat diperoleh dari sayur dan makanan olahan daging. Kandungan nitrat pada makanan akan melibatkan *nitric oxide* (NO) untuk berperan dalam sistem ketahanan aerobik tubuh dengan meningkatkan kemampuan penggunaan oksigen untuk menghasilkan energi. Nitrat juga sering digunakan sebagai bahan pengawet makanan sehingga banyak terdapat pada makanan cepat saji (Safitri dan Dieny, 2015). Seseorang yang sering mengonsumsi makanan cepat saji cenderung memiliki kebiasaan makan yang buruk. Kebiasaan makan yang buruk kemudian mengakibatkan terjadinya masalah pada indeks massa tubuh yang tidak normal (Fajriani, Nurfianti dan Budiharto, 2019).

Ditinjau dari segi usia, responden pada penelitian ini telah memasuki masa pubertas. Pada perempuan paku tumbuh selama masa pubertas akan memberikan kontribusi sebesar 12% terhadap tinggi badan. Adapun puncak pertumbuhan berat dan tinggi badan pada perempuan terjadi pada usai 12 – 16 tahun (Batubara, 2016). Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa responden pada penelitian ini yang sedang berada pada usia puncak pertumbuhan adalah kelompok responden usia 15 dan 16 tahun dengan total 43 orang atau sebesar 47.8% dari total responden. Sedangkan puncak nilai VO_2 Maks pada perempuan berlangsung pada usia 18 – 20 tahun (Ninzar, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa responden yang sedang berada pada usia puncak nilai VO_2 Maks adalah kelompok responden usia 18 dan 19 tahun dengan total 13 orang atau sebesar 14.4% dari total responden. Jadi, puncak nilai IMT maupun tingkat VO_2 Maks keduanya berlangsung pada masa remaja atau masa pubertas.

Dilihat dari durasi tidur, santri Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros disediakan waktu untuk tidur dari pukul 20.00 – 02.00 atau lima jam per malam. Durasi tidur yang kurang yaitu dibawah tujuh jam per malam akan berkontribusi pada peningkatan indeks massa tubuh. Hal ini dikarenakan durasi tidur yang kurang akan meningkatkan jumlah hormon ghrelin yang diikuti dengan penurunan jumlah hormon leptin. Hormon ghrelin merupakan hormon yang mendorong timbulnya rasa lapar, sedangkan hormon leptin merupakan hormon yang berpengaruh terhadap timbulnya rasa kenyang. Peningkatan hormon ghrelin akan meningkatkan nafsu makan, kemudian akan berkontribusi terhadap terjadinya peningkatan indeks massa tubuh. Peningkatan indeks massa tubuh kemudian akan mengakibatkan terjadinya penurunan tingkat aktivitas fisik sehingga kebugaran kardiorespirasi atau VO_2 Maks juga akan mengalami penurunan (Mustakim dan Surury, 2020).

Faktor lainnya yang dapat mempengaruhi nilai IMT dan tingkat VO_2 Maks adalah faktor genetik atau keturunan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Maritasari dan Resmiati (2019), menunjukkan bahwa kejadian IMT berlebih atau obesitas pada anak remaja dapat disebabkan oleh

faktor genetik, dimana seseorang dengan kedua orang tua menderita obesitas lebih beresiko untuk mengalami obesitas dibandingkan dengan yang salah satu orang tuanya mengalami obesitas dan yang kedua orang tuanya tidak ada yang menderita obesitas. Anak dengan kedua orang tua menderita kelebihan berat badan atau obesitas memiliki resiko untuk mengalami obesitas sebesar 70%. Sedangkan anak dengan salah satu orang tua menderita obesitas memiliki kemungkinan sebesar 50% untuk terkena obesitas. Adapun anak yang tidak memiliki salah satupun orang tua dengan kondisi obesitas memiliki kemungkinan untuk terkena obesitas sebesar 10%. Faktor genetik juga berpengaruh terhadap tingkat VO_2 Maks seseorang, dimana kebutuhan oksigen diperoleh dari proses ventilasi dan pertukaran oksigen di dalam paru-paru. Seseorang dengan kapasitas paru-paru yang lebih besar memiliki kebutuhan konsumsi oksigen yang lebih tinggi. Adapun struktur paru-paru dapat dipengaruhi oleh faktor genetik. Seseorang dengan orang tua memiliki volume paru-paru yang besar umumnya memiliki volume paru-paru yang besar juga (Irmawati, 2017).

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa nilai IMT dan tingkat VO_2 Maks memiliki hubungan negatif yang signifikan terutama dalam hal jumlah lemak tubuh dan tingkat aktivitas fisik. Apabila terjadi peningkatan indeks massa tubuh, maka akan diikuti dengan peningkatan jumlah lemak tubuh. Jumlah lemak tubuh yang tinggi kemudian akan mengakibatkan tubuh sulit bergerak dan mudah merasakan kelelahan sehingga akan menurunkan tingkat aktivitas fisik. Aktivitas fisik yang rendah mengakibatkan penurunan kebutuhan energi ke jaringan tubuh sehingga akan mudah terjadi kelelahan. Aktivitas fisik yang rendah juga akan mengakibatkan jumlah pengeluaran energi yang rendah serta meningkatkan jumlah endapan lemak tubuh. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya penurunan ambilan oksigen sehingga tingkat VO_2 Maks juga mengalami penurunan. Jadi, semakin tinggi nilai IMT maka semakin tinggi jumlah lemak tubuh. Semakin tinggi jumlah lemak tubuh maka semakin rendah tingkat aktivitas fisik. Semakin rendah tingkat aktivitas fisik maka semakin rendah tingkat VO_2 Maks.

SIMPULAN DAN SARAN

Terdapat hubungan negatif yang signifikan antara nilai IMT dan tingkat VO_2 Maks pada siswa SMA IT Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros, dimana semakin tinggi nilai IMT maka semakin rendah nilai VO_2 Maks begitupun sebaliknya dengan tingkat keeratan hubungan yang kuat. Adapun saran yang dapat penulis berikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi siswa SMA IT Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros yang memiliki berat badan berlebih dan obesitas sebaiknya melakukan olahraga rutin minimal tiga kali seminggu.
2. Bagi pihak sekolah Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros, sebaiknya membuat jadwal olahraga rutin untuk meningkatkan kebugaran kardiorespirasi para santri dengan jenis olahraga yang dapat dipilih seperti berenang dan *jogging* minimal 30 menit per hari dan 3 – 5 kali per minggu.
3. Bagi pihak sekolah Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros, khususnya pihak divisi kesehatan sebaiknya membuat jadwal khusus untuk mengukur IMT dan tingkat kebugaran para santri setiap bulan.

4. Bagi pihak sekolah Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros, perlu membantu siswa dalam menjaga pola makan melalui memberikan makanan bergizi seimbang yang bervariasi serta membantu menjaga kebiasaan makan camilan siswa agar lebih baik dengan cara melarang siswa mengonsumsi camilan di waktu makan makanan utama dan penyediaan camilan sehat di kantin seperti salad buah, jus buah dan aneka makanan rebus seperti jagung atau ubi.
5. Bagi peneliti selanjutnya, perlu mengkaji faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi nilai IMT dan tingkat VO_2 Maks seseorang terutama faktor jumlah lemak total tubuh dan tingkat aktivitas fisik.
6. Bagi peneliti selanjutnya, sebaiknya menggunakan jenis tes pengukuran VO_2 Maks yang sesuaikan waktu dan kondisi saat penelitian.
7. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian perbandingan dengan menggunakan kelompok siswa SMA yang bukan santri pondok pesantren dikarenakan adanya perbedaan pola hidup antara remaja yang tinggal dalam pondok pesantren dengan remaja yang tidak tinggal dalam pondok pesantren.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, K., Komala, R., Muharramah, A., Ayu, N. R. S. (2022) 'Correlation between Nutritional Status and Physical Activity Vo_2 max at Employess of Aisyah University of Pringsewu in 2021', 6(1), pp. 19–28.
- Alamsyah, D. A. N., Hestiningih, R. dan Saraswati, L. D. (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.
- Alfarisi, R. and Rivai, P. P. (2017) 'Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi Diukur Dari VO_2 Max Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati', *Jurnal ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 4(April), pp. 67–73.
- Andrastea, K. D. P., Karmaya, I. N. M. dan Wardana, I. N. G. (2018) 'Hubungan indeks massa tubuh dengan tingkat kebugaran kardiovaskular pada mahasiswi Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana usia 18-21 tahun', *Bali Anatomy Journal*, 1(2), pp. 30–34. doi: 10.36675/baj.v1i2.16.
- Firdausi, D. K. A. dan Simbolon, M. E. M. (2018) 'Asosiasi Antara Indeks Massa Tubuh Dan Daya Tahan Respirasi Di Kalangan Remaja Kepulauan Bangka Belitung', *Multilateral Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 17(1). doi: 10.20527/multilateral.v17i1.5006.
- Gantarialdha, N. (2021) 'Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi Dinyatakan Dalam Vo_2 Max', *Jurnal Medika Hutama*, 02(04), pp. 439–447.

-
- Ghassani, N. (2020) 'Hubungan Usia dan Indeks Massa Tubuh dengan VO₂ Max pada Pemain Basket di Mataram Basketball School dan Bima perkasa Academy', pp. 1–14.
- Hasnah, Irianto dan Leksonowati, S. S. (2019) 'The Effect Of Freeletic Sport To VO₂ Max Levels On The Freeletic Community Members', 4(1), pp. 14–18.
- Irianto, Immanuel, M. and Mulyadi (2020) 'The relationship between biking activities and VO₂ max level in fixie bike Makassar community members', *Enfermeria Clinica*, 30, pp. 304–307. doi: 10.1016/j.enfcli.2020.06.068.
- Krismawati, L. D. E., Andayani, N. L. N. dan Wahyuni, N. (2019) 'Hubungan Antara Aktivitas Fisik Dengan Indeks Massa Tubuh (Imt) Pada Remaja Usia 16-18 Tahun Di Sma Negeri 2 Denpasar', *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 7(1), pp. 29–32.
- Lestari, K. D. P. *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), p. 49. doi: 10.24843/mifi.2020.v08.i01.p11.
- Mohammad, K. dan Dasuki, S. (2018) 'Sleep Quality Influences Body Mass Index Of High Schooler', pp. 587–594.
- Mustakim and Surury, I. (2020) 'Kebugaran Dan Faktornya Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Jakarta', *Jurnal Publikasi Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 6(3), p. 91. doi: 10.20527/jpkmi.v6i3.8180.
- Ninzar, K. (2018) 'Tingkat Daya Tahan Aerobik (VO₂ Max) pada Anggota Tim Futsal Siba Semarang', *Jurnal Mitra Pendidikan*, 2(8), pp. 738–749.
- Nuraini, A. dan Murbawani, E. A. (2019) 'Hubungan Antara Ketebalan Lemak Abdominal Dan Kadar Serum High Sensitivity C-Reactive Protein (Hs-Crp) Pada Remaja', *Journal of Nutrition College*, 8(2), p. 81. doi: 10.14710/jnc.v8i2.23817.
- Nurmitasari, G. (2020) 'Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Nilai VO₂Max Pada Remaja Dengan Metode Narrative Review', *Naskah Publikasi*, pp. 1–15.
- Pranata, D. Y. (2017) 'Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Tingkat VO₂max Pemain Sepak Bola STKIP BBG', IV, pp. 64–69.
- Pratiwi, A. A. and Nindya, T. S. (2017) 'Hubungan Konsumsi Camilan dan Durasi Waktu Tidur dengan Obesitas di Permukiman Padat Kelurahan Simolawang, Surabaya', *Amerta Nutrition*, 1(3), p. 153. doi: 10.20473/amnt.v1i3.6240.
- Rahmawati, A. D. (2015) 'Kepatuhan Santri Terhadap Aturan di Pondok Pesantren Modern', *Program Magister Psikologi Sekolah Pascasarjana UMS*, p. 4.
-

Sabaruddin, F. (2020) 'Analysis of Body Mass Index on Vo2Max Men Basketball Team Rooster Gowa Regency'.

Safitri, I. and Dieny, F. F. (2015) 'Pengaruh Sari Umbi Bit (*Beta Vulgaris*) Terhadap VO₂Max Atlet Sepak Bola', 4, pp. 541–546.

Sharma, M., Kamal, R. B. dan Chawla, K. (2016) 'Correlation of body composition to aerobic capacity', *International Journal of Applied Research Test*, 2, pp. 38–42.

Teresa, S., Widodo, S. dan Winarni, T. I. (2018) 'Hubungan Body Mass Index Dan Persentase Lemak Tubuh Dengan Volume Oksigen Maksimal Pada Dewasa Muda', *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 7(2), pp. 840–853.

Wibowo, C. dan Dese, D. C. (2019) 'Hubungan Indeks Masa Tubuh Dengan Vo2Max Pada Atlet Bolabasket', *Physical Education, Health and Recreation*, 3(2), pp. 19–25.

Yusuf, R. N. dan Ibrahim (2019) 'Jurnal Kesehatan Sainatika Meditory Correlation Of Body Mass Index (BMI) With Cholesterol', *Jurnal Kesehatan Sainatika Meditory*, 1, pp. 50–56.

© 2022 Musdalifah dibawah Lisensi [Creative Commons Attribution 4.0 Internasional License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)