

HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN AKTIVITAS FISIK DENGAN DAYA TAHAN KARDIOVASKULER PADA REMAJA DI DENPASAR

Kadek S Prima Dewi S^{1*}, M. Widnyana², Nila Wahyuni³, Anak Ayu Nyoman Trisna Narta Dewi⁴

¹Program Studi Sarjana Fisioterapi dan Profesi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali

^{2,4}Departemen Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali

³Departemen Ilmu Faal, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali

*Koresponden: Primadewii16@gmail.com

Diajukan: 25 Juni 2021 | Diterima: 27 Juni 2021 | Diterbitkan: 25 Januari 2022

DOI: <https://doi.org/10.24843/MIFI.2022.v10.i01.p08>

ABSTRAK

Pendahuluan: Remaja merupakan penduduk usia 10-19 tahun, usia remaja diasosiasikan dengan masa transisi dari anak-anak menuju tahapan dewasa. Adapun faktor yang mempengaruhi daya tahan kardiovaskuler yaitu IMT dan aktivitas fisik. Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada hubungan IMT dengan daya tahan kardiovaskuler dan apakah ada hubungan aktivitas fisik dengan daya tahan kardiovaskuler pada Remaja di Kota Denpasar.

Metode: Penelitian ini termasuk penelitian observasional analitik dengan menggunakan metode *cross-sectional* yang dilakukan bulan maret 2021. Penelitian ini melibatkan 93 orang siswa dengan metode pengambilan sample *non – probability sampling* menggunakan teknik *consecutive sampling*. Variabel bebas penelitian yaitu IMT dan aktivitas fisik dengan variabel terikat yaitu daya tahan kardiovaskuler. Variabel kontrol adalah usia. Teknik analisis menggunakan uji statistika univariat dengan presentatif atau deskriptif dan analisis bivariat dengan *chi-square*.

Hasil: Hasil analisis *chi square* menunjukkan bahwa adanya hubungan IMT dengan daya tahan kardiovaskuler pada remaja di Denpasar dengan nilai p sebesar 0,002 yang menunjukkan bahwa nilai $p < 0,05$. Kurangnya asupan gizi yang dimiliki seseorang dengan kategori *underweight* adalah proses energi senyawa ATP menjadi energi gerak membuat responden menjadi cepat lelah tentunya berpengaruh pada daya tahan kardiovaskulernya. Terdapat hubungan aktivitas fisik dengan daya tahan kardiovaskuler pada remaja di Denpasar dengan nilai p sebesar 0,005 yang menunjukkan nilai $p < 0,05$.

Simpulan: Semakin aktif seseorang melakukan aktivitas fisik maka akan semakin kuat daya tahan kardiovaskuler. Jantung berfungsi untuk pemompa darah yang menjadi trasportasi bahan makanan dan oksigen harus lebih keras lagi memenuhi kebutuhan tersebut dengan cara meningkatnya kekuatan otot jantung oleh karena itu kualitas pompa jantung akan meningkat.

Kata Kunci: indeks massa tubuh (IMT), aktivitas fisik, daya tahan kardiovaskuler

PENDAHULUAN

Remaja merupakan penduduk usia 10 sampai 19 tahun, masa remaja merupakan masa transisi dari anak-anak menuju dewasa. Masa ini merupakan periode persiapan menuju dewasa yang akan melewati beberapa tahapan perkembangan. Remaja di jaman sekarang sangatlah tergantung pada teknologi, dimana teknologi berpengaruh pada seberapa besar remaja yang mengalami perubahan gaya hidup termasuk aktivitas fisik, sebagai contoh siswa sekarang lebih memilih ke sekolah menggunakan kendaraan bermotor dibandingkan berjalan kaki selain itu kesadaran remaja untuk melakukan aktivitas fisik sangat kurang, maka hal tersebut tanpa disadari mengakibatkan penurunan aktivitas fisik yang tentunya berdampak pada daya tahan kardiovaskuler.¹

Daya tahan kardiovaskuler ialah kemampuan jantung dan juga paru mentransfer O₂ keseluruh tubuh dalam jangka waktu yang lama dan daya tahan kardiovaskuler adalah komponen utama dalam *physical fitness*.¹ Berdasarkan data statistik dunia terdapat 9,4 juta kematian setiap tahun yang disebabkan oleh penyakit kardiovaskuler dan diperkirakan akan terjadi peningkatan sampai 23,3 juta di tahun 2030. Riset Kesehatan dasar tahun 2013 mengatakan bahwa rata-rata penderita penyakit jantung, gagal jantung, dan diabetes militus tipe 2 lebih banyak dialami oleh pasien perempuan dibandingkan dengan pasien laki-laki dengan perbedaan 21.5%.² Menurunnya daya tahan kardiovaskuler tentunya akan berpengaruh terhadap Vo₂ max dengan demikian penurunan Vo₂ max perempuan sekitar 12.5 mL/kg/menit mempunyai resiko peningkatan kematian dibandingkan laki-laki dengan penurunan Vo₂ max berkisar 19 mL/kg/menit dari batas normalnya.³

Menurunnya daya tahan kardiovaskuler tentunya akan berdampak pada kualitas hidup orang tersebut, dimana daya tahan kardiovaskuler yang rendah menyebabkan orang mudah lelah dan tidak bisa bertahan lama untuk melakukan segala aktivitasnya⁴. Hal ini dinyatakan juga pada penelitian lain menyatakan aktivitas fisik menyebabkan peningkatan *equivalen* sebesar 10 – 25% kelangsungan hidup individu.⁵ Wanita dengan daya tahan kardiovaskuler

yang rendah memiliki resiko lebih besar mengalami kematian. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi daya tahan kardiovaskuler yaitu indeks massa tubuh dan aktivitas fisik.⁶

Aktivitas fisik dapat dikatakan gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot yang sangat membutuhkan pengeluaran energi. Aktivitas fisik berperan terhadap penurunan daya tahan kardiovaskuler.⁶ Melakukan aktivitas fisik yang teratur penting dalam upaya memelihara kesehatan mental, fisik dan menjaga kualitas hidup yang sehat.⁷ Riset Kesehatan Dasar Kemenkes Indonesia (2007) menyatakan terdapat 48,2 % masyarakat mengalami penurunan aktivitas fisik pada usia lebih dari 10 tahun yang sangat berdampak terhadap daya tahan kardiovaskuler.⁸ Level aktivitas fisik yang rendah terdapat hubungan dengan meningkatnya resiko mortalitas dan sebaliknya level aktivitas yang tinggi mampu mengurangi resiko mortalitas. Individu yang aktif melakukan aktivitas fisik level sedang yaitu 150 menit perminggu dapat mengalami penurunan mortalitas sebesar 30% dibandingkan mereka yang tidak melakukan aktivitas fisik.⁹

Faktor yang ikut serta berpengaruh pada daya tahan kardiovaskuler yaitu Indeks Massa Tubuh (IMT). Pengukuran IMT adalah pengukuran antropometri yang dilakukan untuk mengetahui status gizi dan memperkirakan tingkat obesitas seseorang.⁹ Pada remaja dengan kelebihan status gizi akan menyebabkan terjadinya penurunan ambang oksigen. Nilai IMT berkaitan kepada berbagai hal tentang kesehatan dan resiko penyakit, dan selain itu IMT berkaitan juga erat terhadap penyakit karena obesitas dan kekurangan energi pada remaja.¹⁰

Berdasarkan penjelasan yang telah di paparkan peneliti mempunyai tujuan untuk melakukan penelitian mengenai "Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Aktivitas Fisik dengan Daya Tahan Kardiovaskuler pada Remaja di Denpasar"

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian rancangan observasional analitik menggunakan metode *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan pada bulan maret 2021 yang dilaksanakan di lapangan masing-masing sekolah. Dimasa pandemi ini penelitian dilaksanakan dengan menggunakan sistem kloter dimana setiap harinya sample diambil 10-15 orang, dan tentunya selama melakukan penelitian semua sample dan tim peneliti mematuhi protokol Kesehatan seperti mencuci tangan, menggunakan masker dan menjaga jarak. Sample penelitian dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Adapun kriteria Inklusi pada penelitian ini yaitu remaja berusia 17 – 19 tahun, remaja laki-laki dan perempuan, bersedia menjadi subjek penelitian dan kriteria eksklusinya yaitu terdapat penyakit asma atau penyakit yang berkaitan dengan daya tahan kardiovaskuler seperti penyakit jantung iskemik (*ischemic heart disease*), stroke, penyakit jantung akibat tekanan darah tinggi (*hypertensive heart disease*), penyakit jantung iskemik (*rheumatic heart disease*), pembesaran aorta (*aortic aneurysm*), cardiomyopathy, Aritmia, Kardiomiopati, *deep vein Thrombosis* (DVT), sedang mengkonsumsi obat yang berpengaruh dengan daya tahan kardiovaskuler. Seperti *Erythropoietin* (EPO), CERA, *Human Growth Hormone* (hGH), Insulin, Diuretik dan lain lain, berprofesi sebagai atlet dan mempunyai kebiasaan merokok. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 93 orang berusia 17-19 tahun yang merupakan remaja di Denpasar. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu IMT dan aktivitas fisik dan variabel terikat penelitian ini daya tahan kardiovaskuler.

Pengambilan data dalam penelitian ini pertama dilakukan dengan melakukan pengukuran tinggi badan, berat badan, melihat usia dan jenis kelamin selanjutnya dihitung menggunakan *percentil* dimana bertujuan untuk mendapati nilai IMT sampel. Pengukuran aktivitas fisik yaitu menggunakan *beacke questioner* dan pengukuran daya tahan kardiovaskuler menggunakan *Bleep test*. Data yang di peroleh dalam pengukuran tersebut selanjutnya dilakukan uji univariat untuk mengetahui jenis kelamin, usia, IMT, aktivitas fisik dan daya tahan kardiovaskuler selanjutnya dilakukan analisis bivariat yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antar dua variabel dengan menggunakan *Chi-square test* dengan tingkat signifikan yang digunakan yaitu 95% yang artinya $p = 0,05$. Penelitian ini telah diakui layak etik oleh Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Sanglah Denpasar dengan No. 892/UN14.2.2.VII.14/LT/2020.

HASIL

Karakteristik sampel berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, IMT, Aktivitas Fisik dan Daya Tahan Kardiovaskuler

Tabel 1. Karakteristik sampel

Karakteristik	Frekuensi (n = 93)	Persentase (%)
Usia	17	57,0
	18	38,7
	19	4,3
Jenis Kelamin	Laki – laki	36,6
	Perempuan	63,4
IMT	Underweight	25,8
	Normal	52,7
	Overweight	21,5
Aktivitas Fisik	Sedang	45,2
	Berat	54,8
Daya Tahan Kardiovaskuler	Sangat Buruk	33,3
	Buruk	30,1
	Cukup	36,6

Berdasarkan diatas dapat didapatkan distribusi frekuensi sampel berdasarkan usia, jenis kelamin, IMT, aktivitas fisik dan daya tahan kardiovaskuler. Karakteristik sampel berdasarkan usia terbanyak adalah pada usia 17 tahun sejumlah 53 orang (57,0%), sampel dengan usia 18 tahun sejumlah 36 orang (36,7%), sampel dengan usia 19 tahun yaitu sejumlah 4 orang (4,3%). Karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin, sampel dengan jenis kelamin laki-laki

berjumlah 34 orang (36,6%) sample dengan jenis kelamin perempuan berjumlah 59 orang (63,4%). Karakteristik sampel berdasarkan IMT, sampel yang termasuk ke dalam kategori IMT *underweight* sebanyak 24 orang (25,8%), sampel yang termasuk ke dalam kategori IMT normal sebanyak 49 orang (52,7%), yang memiliki IMT *overweight* sebanyak 20 orang (21,5%). Karakteristik sampel berdasarkan aktivitas fisik, sampel yang memiliki aktivitas sedang fisik sedang berjumlah 42 orang (45,2%), yang termasuk aktivitas fisik berat sebanyak 51 orang (54,8%). Karakteristik sampel berdasarkan daya tahan kardiovaskuler, dari 93 sampel yang mempunyai daya tahan kardiovaskuler sangat buruk sebanyak 31 orang (33,3%), yang mempunyai daya tahan kardiovaskuler buruk sebanyak 28 orang (30,1%), yang mempunyai daya tahan kardiovaskuler cukup sebanyak 34 orang (36,6%).

Tabel 2. Hubungan IMT dengan daya tahan kardiovaskuler

Indeks Massa Tubuh	Daya Tahan Kardiovaskuler			Total	p
	Sangat buruk	Buruk	Cukup		
<i>Underweight</i>	12 (50,0%)	7 (29,2%)	5 (20,8%)	24 (100%)	0,002
<i>Normal</i>	8 (16,3%)	15 (30,6%)	26 (53,1%)	49 (100%)	
<i>Overweight</i>	11 (55,0%)	6 (30%)	3 (15%)	20 (100%)	
Total	31 (33,3%)	28 (30,1%)	24 (36,6%)	93 (100%)	

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa frekuensi IMT dengan daya tahan kardiovaskuler pada ketegori IMT *underweight* sangat buruk sebanyak 12 orang (50,0%), buruk 7 orang (29,2%), cukup 5 orang (20,8%) dan pada IMT normal dengan daya tahan kardiovaskuler sangat buruk 8 orang (16,3%), buruk 15 orang (30,6%) cukup 26 orang (53,1%) pada kategori IMT *overweight* daya tahan kardiovaskuler sangat buruk sebanyak 11 orang (55,0%), buruk 6 orang (30%), dan cukup sebanyak 3 orang (15%)

Tabel 3. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Daya Tahan Kardiovaskuler

Aktivitas Fisik	Daya Tahan Kardiovaskuler			Total	p
	Sangat Buruk	Buruk	Cukup		
Sedang	19 (45,2%)	15 (35,7%)	8 (19%)	42 (100%)	0,005
Berat	12 (23,5%)	13 (25,5%)	26 (51%)	51 (100%)	
Total	31 (33,3%)	28 (30,1%)	34 (36,6%)	93 (100%)	

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa frekuensi aktivitas fisik dengan daya tahan kardiovaskuler pada aktivitas fisik sedang sangat buruk sebanyak 19 orang (45,2%), buruk 15 orang (35,7%), dan cukup 8 orang (19%), sedangkan pada kategori aktivitas fisik berat daya tahan kardiovaskuler sangat buruk sebanyak 12 orang (23,5%), buruk 13 orang (25,5), dan cukup sebanyak 26 orang (36,6%).

DISKUSI

Penelitian ini dilaksanakan dalam waktu satu bulan yaitu dimulai pada bulan Maret 2021 yang dilaksanakan di beberapa sekolah Sekolah Menengah Atas (SMA)/Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang berada di Denpasar yakni SMK Saraswati 1 Denpasar, SMK PGRI 3 Denpasar dan SMA (SLUA) Saraswati 1 Denpasar. Responden yang dilibatkan dalam penelitian ini yaitu siswa/i remaja yang berusia 17 - 19 tahun, hal ini dikarenakan pada usia remaja manusia masih aktif dan tidak ada faktor usia atau faktor degenartif yang akan mempengaruhi daya tahan kardiovaskuler. Daya tahan kardiovaskuler seseorang meningkat pada usia anak-anak maksimal sampai usia 20-30 tahun. Daya tahan kardiovaskuler akan menurun sejalan dengan bertambahnya usia pada individu tersebut. Banyaknya sampel yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu sebanyak 93 sampel yang termasuk dalam kriteria inklusi dan eksklusi penelitian. Karakteristik responden dari penelitian ini dilihat dari jenis kelamin, usia, IMT, aktivitas fisik dan daya tahan kardiovaskuler. Berdasarkan Tabel 5.1 dapat dilihat sebagian besar sample dengan usia 17 tahun yaitu sebanyak 53 sampel (57,0%), dengan jenis kelamin mayoritas yaitu perempuan sebanyak 59 sample (63,4%), didominasi dengan IMT normal sebanyak 49 sample (52,7%) dimana untuk mengetahui IMT sample diukur tinggi badan dan berat badannya, sebagian besar aktivitas fisik yaitu dengan kategori berat sebanyak 51 sampel (54,8%), aktivitas fisik sampel diukur menggunakan *Beacke Quesioner* dan dengan daya tahan kardiovaskuler cukup sebanyak 34 sampel (36,6%), daya tahan kardiovaskuler diukur menggunakan *Bleep test*.

Hubungan IMT dengan Daya tahan Kardiovaskuler

Berdasarkan uji analisis data dengan *Chi Square* dengan jumlah data berjumlah 93 responden, didapatkan nilai p yaitu sebesar 0,002 pada hasil analisis data hubungan IMT dengan daya tahan kardiovaskuler sehingga nilai $p < 0,05$. Maka dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, oleh karena itu dapat diartikan bahwa terdapat hubungan IMT dengan daya tahan kardiovaskuler pada remaja di Denpasar. Distribusi responden mayoritas dengan IMT normal sebanyak 49 responden. IMT yang baik karena adanya pemenuhan nutrisi yang optimal. Kemenkes (2017) mengatakan status gizi individu tergantung dari kebutuhan dan asupan gizinya, jika antara kebutuhan dengan asupan gizi tubuhnya seimbang, maka dapat menghasilkan status gizi yang baik.¹¹ Kebutuhan asupan gizi setiap orang berbeda-beda antar individunya, hal tersebut tergantung pada jenis kelamin, usia, aktivitas fisik, tinggi badan dan berat badan.¹² Penelitian yang dilakukan oleh Kisttina (2009) mengatakan semakin rendah nilai IMT seseorang akan mengalami penurunan insulin Metabolisme adalah suatu proses reaksi kimia yang akan diawali oleh *substart* awal dan diakhiri dengan produk akhir yang terjadi pada sel. Adapun reaksinya yaitu reaksi penyusunan energi dan rekasi penggunaan energi. Dalam reaksi biokimia tersebut terjadilah perubahan energi dari satu bentuk ke bentuk lain, misalkan energi kimia dalam bentuk senyawa ATP dirubah sebagai energi gerak guna melakukan suatu aktivitas fisik seperti berlari, berjalan, bekerja dan yang lain-lain.¹² Asupan gizi yang kurang yang dimiliki responden dengan kategori IMT *underweight* dapat menurunkan proses energi senyawa *Adenosis Trifosfat* menjadi energi gerak yang akan

membuat responden menjadi cepat lelah dan tentunya hal tersebut akan berpengaruh pada daya tahan kardiovaskulernya.¹³ Penelitian yang dilakukan oleh Maxitalia *et al* (2012) mengatakan terdapat hubungan yang signifikan antara kebugaran daya tahan kardiovaskuler yang diukur menggunakan *Harvad stap test* dan *shuttle run test* dengan hasil IMT $p = 0,012$, dimana semakin tinggi IMT maka daya tahan kardiovaskuler akan berkurang. Manfaat daya tahan kardiovaskuler pada remaja yaitu untuk menungjung kapasitas kerja fisik, hasil akhir yang diharapkan yaitu dapat meningkatkan prestasinya.¹³ Daya tahan kardiovaskuler yang baik dapat meningkatkan kemampuan kerja dalam intensitas jangka waktu yang tanpa merasakan adanya kelelahan. Selain itu remaja juga diharapkan untuk tetap menjaga pola makan dan asupan gizinya.¹⁴ Jika dilihat dari sudut pandang fisiologinya semakin tinggi IMT maka akan menyebabkan konsentrasi hemoglobin yang rendah, penelitian di Brazil dan Iran menunjukkan bahwa kadar hemoglobin pada seseorang dengan IMT tinggi lebih rendah dibandingkan dengan IMT normal, secara mekanisme kadar hemoglobin rendah pada seseorang dengan IMT tinggi disebabkan oleh akumulasi lemak berlebih yang dapat mengganggu kerja hepsidin sebagai hormon utama mengatur homeostatis besi sehingga hal tersebut dapat mengakibatkan peningkatan hepsidin yang nantinya akan menghambat penyerapan besi dan membatasi untuk eritropoiesis.¹⁵ Penderita obesitas akan menimbulkan efek tropic yang terjadi pada hormone yang disekresikan oleh lemak yang berpengaruh terhadap kejadian hipertropi ventrikel kiri. Gangguan fungsi jantung disebabkan oleh efek tropic tersebut sehingga hal tersebut berpengaruh terhadap kebugaran kardiovaskuler seseorang. Lemak tubuh dari seseorang yang menderita obesitas akan berdampak negative atau beban tambahan yaitu dapat memperberat aktivitas fisik seseorang. Dampak negative yang ditimbulkan tersebut tubuh akan lebih cepat mengalami kelelahan dan tentunya akan berpengaruh terhadap sistem kardiovaskuler dalam tubuh harus bekerja lebih ekstra mengantarkan oksigen ke seluruh tubuh untuk kebutuhan energi. Penurunan kapasitas fungsional dari endotel pembuluh darah akan berhubungan terhadap peningkatan jaringan adiposa atau lemak dalam tubuh. Endotel tersebut akan mengalami kemampuan menghasilkan dan melepaskan nitric oxide. Berkurangnya nitric oxide akan berpengaruh pada peningkatan permeabilitas, adhesi, inflamasi, thrombosis dan selain itu berdampak pada berkurangnya kemampuan proses vasodilatasi yang berpengaruh pada distribusi oksigen ke otot. Hal tersebut dapat mengurangi angka maksimal pengiriman oksigen ke jaringan akan mengurangi Vo₂max dan mengganggu kapasitas daya tahan kardiovaskuler.¹⁶

Penelitian Dewi (2018) mengatakan hemoglobin adalah suatu protein yang berupa pigmen merah pewarna oksigen yang kaya akan zat besi. Hemoglobin memiliki ikatan terhadap oksigen didalam sel darah merah, oksigen diantarkan dari paru ke jaringan.¹⁷ Pengangkutan oksigen bertujuan untuk menunjang proses metabolisme aerobik yang terjadi didalam mitokondria. Energi yang di dapat akan digunakan untuk kerja ke sternal jantung, oleh karena itu erliha jantung berkontraksi dan relaksasi. Adanya hubungan antara laju hemoglobin dengan kerassyang dihasilkanoleh jantung. Semakin kuat jantung bekerjajsemakin banyakO₂ yanggditubuhkanoleh sel jantung.¹⁸

Hubungan Aktivitas Fisik dengan Daya tahan Kardiovaskuler

Berdasarkan uji data dengan *Chi-Square* mendapatkan nilai p sebesar 0,005 sehingga nilai $p < 0,05$ maka disimpulkan bahwa Ho ditolak dan Ha diterima, bahwa ada hubungan antara aktivitas fisik dengan daya tahan kardiovaskuler pada remaja di Denpasar. Hal ini juga dibuktikan pada sebuah studi literasi yang menjelaskan bahwa semakin aktif melakukan aktivitas fisik maka semakin besar kebutuhan renergi yang diperlukan otot. Peran jantung untuk memompa darah yang menjadi transpoter bahan makanan dan oksigen harus bekerja lebih ekstra untuk mencapai kebutuhan tersebut. Denyutan jantung yang kuat saat melakukan aktivitas fisik menjadikan otot yang berada pada organ jantung menjadi hipertropi. Melakukan olahraga akan terjadi perubahan tubuh menurut janis,lama,dan durasi yang dilakukan. Olah raga yang dilakukan secara teratur dengan tekanan cukup akan menyebabkan perubahan pada jantung, ketika kita melakukan olahraga jantung akan bertambah kuat sehingga daya tampung besar dan denyutan kuat dan meningkat, peningkatan denyut jantung diakibatkan oleh jantung memompalebih kuat yang nantinya untuk mengedarkan lebih banyak O₂ melalui darah ketotot yang bekerja. Hal yang dihasilkan yaitu peningkatan aliran darah dan peningkatan volume darah yang kembali ke jantung. Melakukan olahraga dengan rutin, membuat jantung beradaptasi terhadap aliran darah dan jantung kiri terjadinya hipertropi. Hal tersebut membuat jantung kiri menampung lebih banyak darah, darah tersebut lebih banyak dikeluarkan pada tiap denyut jantung pada saat istirahat. Denyut jantung istirahat seseorang yang rajin melakukan olahraga lebih rendah dikarenakan setiap denyut menghantarkan volume darah yang bernilai besar, maka dibutuhkan denyutan yang lebih sedikit. Selain perubahan pada jantung, olahraga atau aktivitas fisik yang aktif akan menimbulkan perubahan terhadap pembuluh darah, bertambahnya elastisitas pembuluh darah dikarenakan adanya timbunan lemak dan bertambahnya konsentrasi dinding otot pada pembuluh darah. Peningkatan dan lancarnya perjalanan pembuluh darah disebabkan oleh elastisitas pembuluh darah yang tinggi, pembuluh kapiler juga akan bertambah padat selain itu Adapun perubahan-perubahan lain seperti perubahan paru, tulang, otot, ligament dan tendon. Hal tersebut menjadikan otot jantung menjadi kuat.¹⁹ Meningkatnya kekuatan otot jantung tersebut menyebabkan kualitas pompa jantung menjadi lebih kuat dan meningkat. Maka dari itu jantung tidak bekerja lebih berrat untuk memenuhi suplai ke otot jantung. Dengan melakukan aktivitas fisik menyebabkan pembuluh darah. kapiler pada otot bertambah banyak, hal tersebutlah dapat membuat difusi O₂ dalam otot lebih mudah. Hal tersebut mampu mengangkut dan menggunakan rata-rata oksigen lebih besar dibandingkan dengan orang yang tidak biasa melakukan aktivitas fisik. Sehingga oksigen yang dikonsumsi menjadi lebih banyak perunit massa otot dan dapat bertahan/bekerja lebih lama.²⁰

Penelitian Swartawan (2019) mengatakan jika semakin berkurangnya aktivitas fisik akan berdampak terhadap penumpukan energi dalam bentuk glikogen yang lama-kelamaan menjadi lemak. Peningkatan nilai IMT dapat terjadi jika hal tersebut terus-menerus terjadi dan nilai IMT menyebabkan resiko terjadinya penyakit kronik (penyakit jantung, diabetes, dan penyakit kardiovaskuler lainnya). Untuk mempertahankan kualitas hidup agar sehat dapat melakukan aktivitas fisik secara rutin.²¹ Hasil uji statistik Dong Biru menyimpulkan adanya hubungan positif pada hubungan aktivitas fisik dengan daya tahan kardiovaskuler. Teori yang mengatakan bahwa aktivitas fisik mampu menguatkan otot jantung

dan memperbesar bilik jantung. Kedua hal tersebut dapat meningkatkan efisiensi kerja jantung. Elastisitas pembuluh darah akan meningkat sehingga darah akan lancar. Lancar pembuluh darah juga akan lancar pembuangan zat sisa sehingga tidak mudah lelah.²² Penelitian yang dilakukan oleh Pojskic dan Eslami (2018) dengan hasil Analisa data menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan antara aktivitas fisik dengan daya tahan kardiovaskuler dengan nilai p -value < 0,05.²³ Hasil uji statistic Dong biru menyimpulkan terdapat hubungan positif antara aktivitas fisik dengan daya tahan kardiovaskuler. Adapun teori yang mengatakan bahwa aktivitas fisik dapat menguatkan otot jantung dan memperbesar bilik jantung. Hal tersebutlah dapat meningkatkan efisiensi kerja jantung. Elastisitas pembuluh darah akan meningkat maka jalannya darah akan lancar dan selain itu akan memperlancar pembuangan zat sisa sehingga seseorang tidak mudah lelah. Penelitian yang dilakukan oleh Pojskic (2018) mendapatkan hasil analisis data yaitu adanya pengaruh yang signifikan antara aktivitas fisik dengan daya tahan kardiovaskuler dengan nilai p -value < 0,005. Penelitian lain juga mengatakan bahwa semakin tinggi nilai IMT seseorang maka semakin rendah tingkat daya tahan kardiovasulernya.²⁴

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terdapat hubungan antara IMT dengan daya tahan kardiovaskuler pada remaja di Denpasar dengan nilai uji *chi-square* ($p=0,002$) dan terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan daya tahan kardiovaskuler pada remaja di Denpasar dengan nilai uji *chi-square* ($p=0,005$).

DAFTAR PUSTAKA

1. Setyo A. Tingkat Daya Tahan Kardiovaskular Peserta Ekstrakurikuler Sepakbola SMA Negeri 2 Wonsosobo tahun ajaran 2015/2016. Pendidik Jasm Kesehatan dan Rekreasi. 2016;5(3):10–5.
2. Rikesdas. Situasi Kesehatan Jantung. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. p. 4.
3. Zanini M. Association between peak oxygen consumption and six-minute walk test in patients after cardiac surgery. *merican Hear J*. 2019;26(4):407–12.
4. Murbawani E. Hubungan Persen Lemak Tubuh dan Aktivitas Fisik dengan Tingkat Kesegaran Jasmani Remaja Putri. *J Nutr Heal*. 2017;5(2):69–84.
5. Scribbans T. The Effect of Training Intensity on VO₂max in Young Healthy Adults: A Meta-Regression and Meta-Analysis. *Int J Exerc*. 2016;9(2):230–47.
6. WHO. Health Systems Financing: The Path To Universal Coverage. The World Health Report. 2013. p. 11.
7. Febriyanti N. Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik terhadap Daya Tahan Kardiovaskular pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Erepro Unud*. 2015;9(3):1–14.
8. Kemenkes. Data dan Informasi Kesehatan Profil Kesehatan Indonesia 2019. Kemenkes. 2019. p. 14.
9. Nattall F. Obesity, BMI, and health : A Critical review. *Nutrition Today*. *Nutr Today*. 2015;50(3):117–28.
10. Situmorang M. Penentuan Indeks Massa Tubuh (IMT) melalui Pengukuran Berat dan Tinggi Badan Berbasis Mikrokontroler AT89S51 dan PC. *J Teor Fis dan Apl Fis*. 2015;3(2):100–5.
11. Kemenkes R. Data dan Informasi Kesehatan Profil Kesehatan Indonesia 2016. Kemenkes. 2016. p. 18.
12. Kistinnah. Biologi I. Pus pembukuan Pendidik Nas , Jakarta. 2009;2(3):114–7.
13. Maxitalia M. Komposisi Tubuh dan Kesegaran Kardiovaskuler yang Diukur dengan Harvard Step Test dan 20m Shuttle Run Test pada Anak Obesitas. *Media Med Indones*. 2012;16–7.
14. Alamsyah D. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kebugaran jasmani pada remaja siswa kela XI SMK negeri 11 semarang. *J Kesehat Masy*. 2017;5(3):77–86.
15. Nisa A. Perbedaan Asupan Gizi dan Kadar Hemoglobin pada Remaja Perempuan Obesitas dan Tidak Obesitas. *J Nutr Coll*. 2019;8(1):21–8.
16. Pate L. Sport Anemia and its impact on athletic performance. *Front Physiol*. 2005;9(1734):1–11.
17. Dewi S. Level aktivitas fisik dan kualitas hidup warga lanjut usia. *J MKMI*. 2018;14(3):241–50.
18. Kasron. Buku Ajar Anatomi Fisiologi Kardiovaskular. 2011. 106–124 p.
19. Anggriawan N. Peran Fisiologi Olahraga dalam Menunjang Prestasi. *J Olahraga Prestasi*. 2015;11(1):12.
20. Hidayat A. *Journal of Sport Sciences and Fitness di Kabupaten Semarang*. 2015;4(4):49–53.
21. Swartawan I. Hubungan antara aktivitas fisik dan daya tahan kardiovaskular pada usia 19-21 tahun. *OPAC*. 2019;9(2):144–57.
22. Yani B. Hubungan Aktivitas Fisik dengan daya Tahan Jantung dan Fleksibilitas Punggung pada Lansia di Posyandu Lansia Dong Biru Semarang. *J Homepage*. 2017;2(1):23–36.
23. Pojskic H. Relationship Between Obesity, Physical Activity, and Cardiorespiratory Fitness Levels in Children and Adolescents in Bosnia and Herzegovina: An Analysis of Gender Differences. *J e-Biomedik*. 2014;1(2):21–8.
24. Lubis H. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Ketahanan Kardiorespirasi, Kekuatan dan Ketahanan Otot dan Fleksibilitas pada Mahasiswa Laki-Laki Jurusan Pendidikan Dokter Universitas Andalas Angkatan 2013. *J Kesehat Andalas*. 2015;4(1):142–50.



Karya ini dilisensikan dibawah: [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).