

ARTIKEL PENELITIAN

Pengaruh Senam Lansia terhadap Tingkat Kebugaran Fisik pada Lansia berdasar atas Uji Jalan 6 MenitRiri Nuraeni,¹ Mohammad Rizki Akbar,² Cice Tresnasari³¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung,²Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskuler RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung, Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran,³Departemen Rehabilitasi Medik, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung**Abstrak**

Lanjut usia merupakan proses alami pada individu berusia 60 tahun ke atas. Proses penuaan pada lansia menyebabkan berbagai perubahan pada tubuh sehingga diperlukan upaya meningkatkan kebugaran dengan berolahraga. Tujuan penelitian mengetahui pengaruh senam terhadap tingkat kebugaran fisik pada lansia. Dilakukan penelitian *Quasi experiment* dengan *pre test* dan *post test two group design* menggunakan teknik *purposive sampling* pada bulan Mei–Juli 2018 di Posbindu Kabupaten Majalengka. Diperoleh 80 orang tiap-tiap kelompok 40 orang. Penilaian tingkat kebugaran dilakukan sebanyak dua kali pada kelompok lansia rutin senam melakukan senam 12 kali dalam satu bulan dan kelompok lansia tidak rutin senam, penilaian menggunakan uji jalan 6 menit. Hasil jarak yang ditempuh dikonversi menjadi VO_2 maks dan dikategorikan berdasar atas tingkat kebugaran. Analisis data menggunakan Uji Wilcoxon dan Uji McNemar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa senam lansia meningkatkan nilai VO_2 maks lebih tinggi pada kelompok lansia rutin senam 3,1 mL/kg/menit dibanding dengan kelompok lansia tidak rutin senam 1,95 mL/kg/menit. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara signifikan antara lansia rutin senam dan lansia tidak rutin senam ($p < 0,05$). Simpulan terdapat pengaruh senam lansia terhadap tingkat kebugaran fisik pada lansia.

Kata kunci: Lanjut usia, senam lansia, tingkat kebugaran**Effect of Elderly Gymnastics on the Level of Physical Fitness among the Elderly based on 6 Minute Walking Test****Abstract**

Elderly is a natural process among individuals aged 60 years or more. The aging process among the elderly leads to various changes in the body. Thus, the efforts to increase fitness by exercising is necessary. This study aims to determine the effect of elderly gymnastics on the level of physical fitness among the elderly. This was a quasi experiment study with pre test and post test two group design. This study used a purposive sampling technique conducted in May–July 2018 in the Integrated Development Posts in Majalengka District. The study samples were 80 people with 40 people in each group. Assessment of fitness level was carried out twice in the group of elderly who performed routine gymnastics of 12 times in one month and the group of elderly with non routine gymnastics. Assessment was conducted using a 6-minute walking test. The results of the distance traveled were converted to VO_2 max and categorized based on the fitness level. Data analysis used Wilcoxon test and McNemar test. The results showed that elderly gymnastics could increase VO_2 max values higher in the routine gymnastics group of 3.1 mL/kg/minute compared to the non-routine gymnastics group of 1.95 mL/kg/minute. The results of the statistical analysis showed that there was a significant difference between the elderly with routine gymnastics and they with non routine gymnastic with a p value of < 0.05 . It can be concluded that there are an effect of elderly gymnastics on the level of physical fitness among the elderly.

Keywords: Elderly, elderly gymnastics, fitness level**Korespondensi:** Riri Nuraeni. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung. Jl. Tamansari no. 22, 40116, Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat. Email: riri.nuraeni.riri@gmail.com

Pendahuluan

Lanjut usia adalah proses alami yang terjadi pada individu laki-laki dan perempuan berusia 60 tahun ke atas.¹ Berdasar atas hasil proyeksi penduduk tahun 2010–2035 terjadi peningkatan demografi di Indonesia oleh karena keberhasilan pembangunan kesehatan. Hal ini ditandai dengan tingginya umur harapan hidup (UHH), peningkatan UHH berakibat pada transisi epidemiologi dalam bidang kesehatan meningkatkan jumlah kesakitan oleh karena penyakit degeneratif.² Proses penuaan pada lansia menyebabkan berbagai perubahan pada tubuh sehingga berpengaruh terhadap fungsi dan kemampuan tubuh.¹

Aktivitas fisik dengan cara melakukan latihan fisik membantu lansia beraktivitas. Olahraga adalah salah satu aktivitas yang baik untuk lansia. Jenis olahraga yang dilakukan untuk meningkatkan kebugaran yang efektif untuk populasi lansia adalah aerobik, contohnya senam.²⁻⁵

Latihan fisik itu merupakan metode efektif untuk dapat membantu mencegah penyakit kardiovaskular dan untuk meningkatkan kesehatan kardiovaskular.⁶ Aktivitas fisik yang baik bergantung pada faktor yang terkandung dalam prinsip FITT, yaitu *frequency* (frekuensi), *intensity* (intensitas), *type* (jenis), dan *time* (durasi).⁷

Frekuensi untuk ketahanan latihan kardiorespirasi adalah tiga sampai lima hari per minggu dan untuk latihan ketahanan dua hari atau lebih per minggu. Intensitas bergantung pada berat aktivitas fisik yang dilakukan.⁷ Durasi 20–60 menit untuk ketahanan kardiorespirasi. Jenis latihan itu bergantung pada intensitasnya.⁷ Terdapat dua jenis latihan, yaitu aerobik dan anaerobik.⁶ Latihan aerobik dan anaerobik dapat meningkatkan kemampuan kerja jantung. Latihan aerobik merupakan metode peningkatan kebugaran yang efektif untuk populasi lansia. Contoh latihan aerobik adalah senam.^{4,5} Menurut *Physical Activity Guidelines* kebugaran fisik yang baik untuk ketahanan kardiorespirasi dengan frekuensi 3–5 kali dalam 1 minggu dan durasi 150 menit dalam 1 minggu untuk intensitas sedang.⁷

Senam lansia adalah serangkaian gerak nada yang teratur, terarah, dan terencana yang diikuti oleh lansia untuk meningkatkan kemampuan fungsional tubuh. Melakukan senam secara teratur adalah salah satu upaya untuk meningkatkan kebugaran fisik yang baik.⁸

Kebugaran fisik merupakan kemampuan tubuh seseorang untuk melakukan pekerjaan sehari-hari dalam jangka waktu yang lama dan tidak menimbulkan kelelahan yang berlebih.⁹ Terdapat dua komponen kebugaran fisik, yaitu komponen terkait keterampilan dan terkait kesehatan. Komponen kebugaran terkait keterampilan meliputi kecepatan, daya, kelincahan, keseimbangan, koordinasi, dan juga waktu reaksi. Komponen kebugaran yang terkait dengan kesehatan meliputi daya tahan kardiorespirasi, kekuatan otot, daya tahan otot, kelenturan, dan komposisi tubuh.^{5,7}

Dalam penelitian ini salah satu variabel yang diteliti adalah daya tahan kardiorespirasi karena tubuh perlu untuk mengangkut oksigen menggunakan kerja jantung dan paru.¹⁰ Daya tahan kardiorespirasi dapat digambarkan dengan $VO_{2\text{maks}}$. $VO_{2\text{maks}}$ adalah volume maksimal oksigen yang mampu dikonsumsi

oleh tubuh selama latihan intens.¹¹ Daya tahan kardiorespirasi dapat diukur salah satunya dengan uji jalan 6 menit.¹² Uji jalan 6 menit merupakan uji jalan yang sederhana, praktis, murah, aman, tidak ada peralatan olahraga atau pelatihan lanjutan teknis, mudah diaplikasikan, valid, dan reliabilitas pada lansia adalah tes jalan 6 menit (*6 minutes walking test*).^{13,14}

Jumlah lansia di Majalengka tahun 2017 sebanyak 4.711 jiwa dan lansia yang mendapatkan pelayanan kesehatan pada tahun 2017 adalah 2.860 jiwa atau 59,94%.¹⁵ Puskesmas Majalengka selalu melaksanakan pemeriksaan kesehatan setiap satu bulan dan sebagian posbindu mempunyai jadwal khusus bagi lansia yang dilaksanakan 3 kali dalam 1 minggu.¹⁵ Latihan fisik untuk peningkatan kebugaran fisik di Majalengka berupa senam aerobik, berlari, dan bersepeda yang dilakukan oleh masyarakat pada hari Minggu.

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi khususnya dalam bidang geriatrik untuk mengetahui pengaruh senam lansia terhadap tingkat kebugaran fisik pada lansia dan penelitian ini diharapkan dapat menjadi cara untuk lansia meningkatkan kebugaran fisik dengan melakukan olahraga seperti senam lansia sehingga dapat mencegah kehilangan fungsi tubuh dan dapat menjalankan fungsi tubuh dalam waktu yang lama.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli–Agustus 2018 di Posbindu Kecamatan Majalengka Wetan Kabupaten Majalengka. Jenis penelitian ini adalah *quasi experiment* dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan senam lansia pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tanpa perlakuan senam lansia.

Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dengan jumlah sampel 80 orang, kelompok masing-masing 40 orang. Penilaian tingkat kebugaran dilakukan dua kali pada kelompok lansia rutin senam melakukan senam 12 kali dalam satu bulan dan kelompok lansia tidak rutin senam. Penilaian menggunakan uji jalan 6 menit hasil jarak dikonversi menjadi $VO_{2\text{maks}}$ dan dikategorikan berdasar atas tingkat kebugaran. Analisis data mempergunakan Uji Wilcoxon dan McNemar.

Informed consent sebelum penelitian dan meminta persetujuan subjek penelitian, serta identitas subjek tidak dipublikasikan kepada publik.

Hasil

Berdasar atas Tabel 1 kelompok lansia rutin senam dan kelompok lansia tidak rutin senam semuanya berusia 60 sampai 69 tahun. Mayoritas jenis kelamin perempuan pada kelompok lansia rutin senam sebanyak 37 orang (46%) dan kelompok lansia tidak rutin senam sebanyak 29 orang (36%). Indeks massa tubuh pada kelompok lansia rutin senam sebagian besar berada pada kategori normal sebanyak 16 orang (20%) dan kelompok lansia yang tidak rutin senam sebagian besar berada pada kategori obesitas sebanyak 16 orang (20%).

Terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai $VO_{2\text{maks}}$ *pre test* dan *post test* pada kelompok

Tabel 1 Karakteristik Responden

Indikator	Rutin Senam		Tidak Rutin Senam		n=80	Total %
	n=40	%	n=40	%		
Usia (tahun)						
60–69	40	50	40	50	80	100
Jenis kelamin						
Laki-laki	3	4	11	13,75	14	18
Perempuan	37	46	29	36,5	66	82
Kurang berat	2	2	3	3,75	5	6
Normal	16	20	12	15	28	35
Kelebihan berat	11	14	9	11,25	20	25
Obesitas	11	14	16	20	27	34

Tabel 2 Nilai VO₂ maks Pre Test dan Post Test pada Kelompok Lansia Rutin Senam dan Kelompok Lansia Tidak Rutin Senam

Kelompok Senam	VO ₂ Maks		Nilai p
	Pre test	Post test	
Rutin	21,95	25,05	0,000
Tidak rutin	19,98	21,93	0,004

Keterangan: berdasar atas Uji Wilcoxon

Tabel 3 Perbandingan Tingkat Kebugaran Fisik Pre Test antara Kelompok Lansia Rutin Senam dan Kelompok Lansia Tidak Rutin Senam

Tingkat Kebugaran	Rutin Senam		Tidak Rutin Senam		Nilai p
	n=40	%	n=40	%	
Kurang sekali	2	5	2	5	0,001
Kurang	2	5	3	7	
Cukup	35	88	35	88	
Baik	1	2	0	0	

Keterangan: berdasar atas Uji McNemar

Tabel 4 Perbandingan Tingkat Kebugaran Fisik Post Test antara Kelompok Lansia Rutin Senam dan Kelompok Lansia Tidak Rutin Senam

Tingkat Kebugaran	Rutin Senam		Tidak Rutin Senam		Nilai p
	n=40	%	n=40	%	
Kurang sekali	0	0	2	5	0,002
Kurang	0	0	1	2	
Cukup	11	27	31	78	
Baik	27	68	6	15	
Baik sekali	2	5	0	0	

Keterangan: berdasar atas Uji McNemar

lansia yang rutin senam ($p=0,000$). Demikian pula pada kelompok lansia tidak rutin senam terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai VO_2 maks *pre test* dan *post test* ($p=0,000$).

Peningkatan nilai VO_2 maks lebih tinggi pada kelompok lansia rutin dengan selisih 3,1 mL/kg/menit dan nilai VO_2 maks *pre test* dan *post test* pada kelompok lansia tidak senam memiliki peningkatan nilai VO_2 maks dengan selisih sebesar 1,95 mL/kg/menit (Tabel 2).

Kebugaran fisik lansia pada *pre test*, sebagian besar kelompok lansia rutin senam dan kelompok lansia tidak rutin senam berada pada kriteria cukup sebanyak 35 orang (88%). Terdapat perbedaan bermakna antara tingkat kebugaran fisik kelompok lansia rutin senam dan kelompok lansia tidak rutin senam pada *pre test* ($p=0,001$; Tabel 3).

Sebagian besar kelompok lansia rutin senam *post test* berada pada kriteria baik sebanyak 27 orang (68%) dan kelompok lansia tidak rutin senam sebanyak 31 orang (78%) berada pada kriteria cukup. Terdapat perbedaan bermakna tingkat kebugaran fisik *post test* kelompok lansia rutin senam dengan kelompok lansia tidak rutin senam ($p=0,002$).

Pembahasan

Hasil penelitian mengenai pengaruh senam lansia terhadap tingkat kebugaran fisik pada lansia di Kecamatan Majalengka Wetan Kabupaten Majalengka yang diukur dengan jarak dan dikonversi ke VO_2 maks menjadi tingkatan kebugaran. Pada kelompok lansia rutin senam *pre test* dan *post test* nilai $p=0,000$ dan kelompok lansia tidak rutin senam *pre test* dan *post test* nilai $p=0,004$. Karena nilai p pada kelompok lansia rutin senam lebih kecil dari 0,05 dan kelompok lansia tidak senam nilai p lebih kecil dari 0,05 maka terdapat perbedaan yang bermakna antara kedua kelompok.

Pada kedua kelompok terjadi peningkatan signifikan nilai VO_2 maks, tetapi pada kelompok lansia rutin senam lebih besar daripada kelompok lansia tidak rutin senam. Peningkatan nilai VO_2 maks pada kelompok lansia tidak rutin senam dapat diakibatkan oleh berbagai faktor, yaitu genetik usia, status latihan, metode latihan, jenis kelamin, dan komposisi tubuh. Sekitar 20–30% faktor genetik dapat memengaruhi VO_2 maks. Setelah usia 25 tahun VO_2 maks akan berkurang 1% tahun dengan aktivitas fisik yang rutin dapat mengimbangi penurunan tersebut.

Status latihan itu mampu mengubah VO_2 maks, seseorang sebanyak 20% bergantung pada gaya hidup dan kebugarannya. Latihan fisik dapat meningkatkan kebugaran bila memenuhi syarat frekuensi intensitas durasi dan tipe latihan. Metode latihan menggunakan *treadmill* itu dapat mengukur VO_2 maks yang telah terbukti mampu menghasilkan peningkatan kebugaran. Wanita umumnya memiliki nilai VO_2 maks 15–30% lebih rendah daripada laki-laki disebabkan oleh laki-laki lebih banyak beraktivitas. Komposisi tubuh dapat memengaruhi penurunan VO_2 maks karena persentase lemak tubuh yang meningkat.¹⁶

Pada penelitian ini kelompok lansia tidak rutin

senam laki-laki lebih banyak daripada kelompok rutin senam yang hanya berjumlah tiga orang, dan kelompok lansia tidak rutin senam mungkin berolahraga yang sudah dijadwalkan sendiri, tetapi olahraga tersebut tidak teratur. Salah satu faktor yang dapat meningkatkan nilai VO_2 maks pada kelompok lansia tidak rutin senam adalah status latihan dan metode latihan.

Kelompok lansia rutin senam terjadi peningkatan VO_2 maks lebih tinggi karena terdapat perubahan fisiologi pada tubuh ketika berolahraga, yaitu ventilasi paru, kardiovaskular, dan juga jumlah aliran darah. Ventilasi paru akan meningkat hingga 100 sampai 200 L/menit peningkatan volume paru bersamaan dengan peningkatan volume tidal menjadi 2,5 sampai 3,0 L/menit sehingga frekuensi pernapasan dari 12 sampai 16 kali per menit dapat meningkat menjadi 40 sampai 50 kali per menit.^{9–17}

Olahraga akan meningkatkan curah jantung (*cardiac output*), frekuensi denyut jantung (*heart rate*), dan isi sekuncup (*stroke volume*). Peningkatan curah jantung dipengaruhi oleh isi sekuncup yang merupakan perkalian antara denyut jantung dan isi sekuncup. Pada saat keadaan istirahat nilai denyut jantung 60 sampai 80 kali per menit, saat olahraga denyut jantung akan meningkat, peningkatan denyut jantung sejalan dengan jenis olahraga yang dilakukan oleh seseorang. Saat melakukan olahraga isi sekuncup akan meningkat hingga 40–60% dan peningkatan ini terjadi karena peningkatan aliran balik vena melalui mekanisme Frank-Starling atau karena peningkatan kontraktilitas miokardium yang dipicu oleh aktivitas simpatis.^{17–19}

Jumlah aliran darah ke otot pada saat beraktivitas akan meningkat, peningkatan jumlah aliran ke otot hasil dari peningkatan metabolisme asam laktat yang menimbulkan pelebaran kapiler dan arteriol sehingga olahraga berperan dalam menentukan jumlah oksigen yang ditransportasikan melalui darah yang diserap oleh paru. Sistem kardiovaskular berperan dalam memompa dan mendistribusikan darah dan oksigen ke seluruh tubuh.^{17,18,20}

Hasil ini sesuai dengan penelitian Mardius dan Astuti²¹ yang dilaksanakan di Kota Padang yang meneliti kelompok lansia rutin senam yang dilaksanakan satu bulan dengan pengukuran tingkat kebugaran lari 2,4 km yang dilakukan *pre test* dan *post test*. Hasilnya terdapat peningkatan nilai VO_2 maks dan peningkatan tingkat kebugaran itu sesudah diberikan perlakuan senam lansia dan menunjukkan bahwa senam lansia berpengaruh terhadap peningkatan tingkat kebugaran fisik.

Keadaan ini dapat disebabkan oleh peningkatan tingkat kebugaran karena komponen yang terdapat pada kebugaran fisik. Komponen kebugaran fisik adalah daya tahan sistem kardiorespirasi, daya tahan otot, kekuatan otot, serta fleksibilitas. Daya tahan kardiorespirasi merupakan komponen yang paling penting dalam peningkatan kebugaran. Daya tahan sistem kardiorespirasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kemampuan paru untuk mengirimkan oksigen menuju aliran darah, kapasitas jantung untuk memompa darah, serta kemampuan tubuh untuk menggunakan oksigen.²²

Peningkatan kebugaran kardiorespirasi disebabkan

oleh peningkatan fungsi fisik seperti jantung yang memompa darah dalam satu kali denyut, menurunkan denyut jantung saat istirahat, dan peningkatan volume darah.^{17,18} Salah satu upaya untuk mencapai tingkatan kebugaran yang baik adalah melakukan latihan fisik.

Simpulan

Terdapat pengaruh senam lansia terhadap tingkat kebugaran fisik pada lansia di Kecamatan Majalengka Wetan, Kabupaten Majalengka.

Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih pada Posbindu Kecamatan Majalengka Wetan Kabupaten Majalengka yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian, kepada ibu dan bapak lansia yang telah bersedia menjadi responden serta meluangkan waktunya untuk melakukan uji jalan 6 menit dan senam lansia secara rutin, serta seluruh pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Situasi lanjut usia (lansia) di Indonesia. (diunduh 29 Mei 2016). Tersedia dari: www.depkes.go.id
2. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Situasi lansia di Indonesia tahun 2017. Indonesia gambar struktur umur penduduk Indonesia tahun 2017. Anal Lansia di Indonesia 2017 [Internet]. 2017;(1). (diunduh 10 April 2018). Tersedia dari: <http://www.depkes.go.id>
3. McPhee JS, French DP, Jackson D, Nazroo J, Pendleton N, Degens H. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*. 2016;17(3):567–80.
4. Zhang HJ, Guo XT, Zhang HL. Effects of health education on cardiovascular system in middle-aged and elderly people-take aerobic exercise for example. *Eurasia J Math Sci Technol Educ*. 2017;13(11):7483–7.
5. Hee L, Lee ML, Kim SR. Effect of exercise performance by elderly women on balance ability and muscle function. *J Phys Ther Sci [Internet]*. 2015;27(4):989–92. (diunduh 10 April 2018). Tersedia dari: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4434030&to=ol=pmcentrez&rendertype=abstract>
6. Patel H, Alkhwam H, Madanieh R, Shah N, Kosmas CE, Vittorio TJ. Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system. *World J Cardiol [Internet]*. 2017;9(2):134 (diunduh 10 April 2018). Tersedia dari: <http://www.wjgnet.com/1949-8462/full/v9/i2/134.htm>
7. Fitness P. Principles of physical fitness. 2009; hlm. 27–56 [Internet] (diunduh 10 April 2018). Tersedia dari: https://site.lssc.edu/faculty/leonardo_rodriguez/Downloads%20%20Documents/Physical%20Fitness%20Classes/Materials/Cho2_Principle_Book.pdf
8. Tri Sulistyarini, Dwi Ika, Erlin Kurnia. Kompres hangat dan senam lansia dalam menurunkan nyeri sendi lansia. Nganjuk: Adjie Media Nusantara; 2017.
9. Departemen Kesehatan RI. Pedoman pembinaan kebugaran jamaah haji Indonesia. 2009 (diunduh 29 Mei 2019). Tersedia dari: www.depkes.go.id
10. Fitness P. Chapter 1 important concepts of physical activity (diunduh 29 Mei 2019). Tersedia dari: https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/adultos/actiFisica/docs/capitulo1_In.pdf
11. Turnley J. VO₂max: how can an endurance athlete use it to obtain peak performance [internet] (diunduh 10 April 2018). Tersedia dari: <https://docplayer.net/14053031-VO2max-how-can-an-endurance-athlete-use-it-to-obtain-peak-performance-by-jheri-turnley-b-s-hfs-abstract.html>
12. Jones CJ, Rikli RE. Measuring functional fitness in older adults. *Active aging*. 2002;25–30. [internet] (diunduh 10 April 2018). Tersedia dari: [https://www.scirp.org/\(S\(czeh2tfqyw2orz553k1wor45\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1329103](https://www.scirp.org/(S(czeh2tfqyw2orz553k1wor45))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1329103)
13. Crapo RO, Casaburi R, Coates AL, Enright PL, MacIntyre NR, McKay RT, dkk. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(1):111–7.
14. Casanova C, Celli BR, Barria P, Casas A, Cote C, De Torres JP, dkk. The 6- min walk distance in healthy subjects: reference standards from seven countries. *Eur Respir J*. 2011;37(1):150–6.
15. Fachlaeli E, Perdana TS. Profil kesehatan Kabupaten Majalengka. 2017. [internet] (diunduh 5 Juni 2018). Tersedia dari: <https://docplayer.info/124765227-Profil-kesehatan-kabupaten-majalengka-tahun-2017.html>
16. VO₂maks. UCD Cycl Club [Internet]. 2015 (diunduh 29 Mei 2019). Tersedia dari: <http://www.ucd.ie/cycling/VO2MAX.htm>
17. Guyton AC, penyunting. Fisiologi olahraga Indonesia. Edisi ke-12. Jakarta: Elsevier Buku Ajar Fisiologi Kedokteran; 2011.
18. Sherwood L. Fisiologi manusia dari sel ke sistem Edisi ke-6. Jakarta: EGC; 2014.
19. Lengkong G, Marunduh SR, Wungow HIS. Pengaruh senam bugar lansia terhadap kebugaran jantung paru di Panti Werda Bethania Lembean. *J e-Biomedik (eBm)*. 2016 Juli;4(2):2–4.
20. Nurjannah C, Rahfiludin MZ. Hubungan asupan makronutrien, indeks massa tubuh (imt) dan aktivitas fisik dengan kesegaran jasmani pada lansia. *J Kesehat Masy [internet]*. 2018;6. (diunduh 29 Mei 2019). Tersedia dari: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
21. Mardius A, Astuti Y. Pengaruh senam lansia terhadap kebugaran jasmani warga perumahan Pondok Pinang Kelurahan Lubuk Buaya Kecamatan Koto Tangah Kota Padang. *J Educat Res Evaluat*. 2017;1(3):147–52.
22. Watuingas I. Pengaruh latihan fisik aerobik terhadap VO₂max pada mahasiswa berat badan berlebih (overweight). *J Educ Res Evaluat*. 2013;1(2):1064–8.