

OPTIMALISASI FUNGSI KARDIOVASKULAR MELALUI SENAM AEROBIC LOW IMPACT PADA LANSIA HIPERTENSI

(OPTIMIZATION OF CARDIOVASCULAR FUNCTION THROUGH LOW IMPACT AEROBIC EXERCISE IN ELDERLY WITH HYPERTENSION)

F. Indriani Eka Novianti¹, Moh. Alimansur^{2*}, Kun Ika Nur Rahayu³

¹²³Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kadiri, Kediri, Indonesia

Email korespondensi: ali.mansur75@unik-kediri.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan utama pada lansia akibat penurunan fungsi sistem kardiovaskular. Upaya nonfarmakologis seperti senam aerobik low impact dinilai aman dan efektif untuk menurunkan tekanan darah. **Metode:** Penelitian menggunakan desain pre-eksperimental one group pretest-posttest dengan 50 lansia hipertensi di wilayah kerja Puskesmas Mayamuk, Kabupaten Sorong. Intervensi senam dilakukan dua kali seminggu selama April–Mei 2025. Tekanan darah diukur menggunakan sphygmomanometer digital, dan data dianalisis dengan uji Wilcoxon. **Hasil:** Proporsi lansia dengan hipertensi derajat 1 turun dari 70% menjadi 24%, dan hipertensi derajat 2 dari 28% menjadi 0%. Sebanyak 58% responden mencapai tekanan darah normal pasca-intervensi. Uji Wilcoxon menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$), menandakan terdapat perbedaan signifikan tekanan darah sebelum dan sesudah senam. Tekanan darah responden menurun secara signifikan setelah mengikuti senam *aerobic low impact*. **Simpulan:** Senam *aerobic low impact* efektif menurunkan tekanan darah melalui peningkatan elastisitas pembuluh darah dan efisiensi kerja jantung. Senam *aerobic low impact* berpengaruh signifikan terhadap penurunan tekanan darah pada lansia hipertensi dan dapat dijadikan program rutin di fasilitas kesehatan.

Kata Kunci: *aerobic low impact, hipertensi, lansia*

ABSTRACT

Introduction: Hypertension is one of the major health problems in the elderly due to a decline in cardiovascular system function. Non-pharmacological interventions such as low-impact aerobic exercise are considered safe and effective for lowering blood pressure. **Method:** This study used a pre-experimental one-group pretest–posttest design involving 50 elderly individuals with hypertension in the working area of the Mayamuk Community Health Center, Sorong Regency. The exercise intervention was conducted twice a week from April to May 2025. Blood pressure was measured using a digital sphygmomanometer, and data were analyzed using the Wilcoxon test. **Results:** The proportion of elderly participants with grade 1 hypertension decreased from 70% to 24%, and those with grade 2 hypertension decreased from 28% to 0%. A total of 58% of respondents achieved normal blood pressure after the intervention. The Wilcoxon test showed a significance value of $p = 0.000$ ($p < 0.05$), indicating a significant difference in blood pressure before and after the intervention. Blood pressure decreased significantly after participating in low-impact aerobic exercise. **Conclusion:** Low-impact aerobic exercise is effective in lowering blood pressure by increasing blood vessel elasticity and improving heart efficiency. It has a significant effect on reducing blood pressure in elderly individuals with hypertension and can be implemented as a routine program in health facilities.

Keywords: *low-impact aerobic exercise, hypertension, elderly*

PENDAHULUAN

Lanjut usia (lansia) menurut World Health Organization (WHO) adalah kelompok penduduk yang berumur 60 tahun ke atas. Pada masa ini, seseorang akan mengalami berbagai perubahan fisiologis akibat proses penuaan, termasuk kemunduran fungsi sistem respirasi, kardiovaskular, dan muskuloskeletal (Noorratri & Leni, 2022). Penurunan fungsi sistem kardiovaskular secara alami menyebabkan peningkatan risiko gangguan jantung dan pembuluh darah, seperti hipertensi, aterosklerosis, hingga gagal jantung (Adam, 2019).

Hipertensi atau tekanan darah tinggi merupakan salah satu gangguan paling umum yang dialami lansia, serta menjadi faktor risiko utama terjadinya penyakit kardiovaskular. WHO (2019) mendefinisikan hipertensi sebagai kondisi meningkatnya tekanan darah secara persisten di atas 140/90 mmHg, yang dapat meningkatkan risiko stroke, gagal ginjal, dan penyakit jantung. Karena sering tidak menimbulkan gejala awal, hipertensi dikenal sebagai the silent killer (Kulkarni, 2020; WHO, 2018; Kamaruddin, 2020). Faktor risiko utama hipertensi antara lain kelebihan berat badan, pola hidup sedentari, dan kurang aktivitas fisik (Arindari, 2019). Orang yang tidak aktif secara fisik cenderung memiliki denyut jantung yang lebih tinggi, sehingga jantung harus bekerja lebih keras, yang berakibat pada meningkatnya tekanan darah.

WHO mencatat sekitar 1,28 miliar orang di dunia berusia 30–78 tahun menderita hipertensi, dengan 46% di antaranya tidak terdiagnosis dan tidak mendapatkan pengobatan. Di Indonesia, Riskesdas 2023 melaporkan prevalensi hipertensi pada usia ≥ 18 tahun menurun dari 34,1% (2018) menjadi 30,8% (2023). Di Papua Barat, pada tahun

2022 tercatat 8.262 penderita hipertensi, dengan jumlah tertinggi di Kabupaten Fakfak (2.865 orang) dan terendah di Kabupaten Pegunungan Arfak (48 orang). Di Kabupaten Sorong terdapat 1.120 penderita, dan khusus di wilayah kerja Puskesmas Mayamuk tercatat 85 penderita hipertensi pada November–Desember 2024, dengan 60 penderita berusia ≥ 45 tahun (Profil Kesehatan Dinas Kesehatan Papua Barat, 2022).

Penanganan hipertensi dapat dilakukan secara farmakologis maupun non-farmakologis. Namun, pendekatan non-farmakologis seperti olahraga teratur masih belum banyak dikenal oleh masyarakat, padahal mudah, murah, dan efektif. Latihan fisik terbukti mampu menurunkan tekanan darah, meningkatkan fungsi jantung dan pembuluh darah, serta memperbaiki kualitas hidup penderita hipertensi. Jenis latihan fisik yang disarankan untuk lansia adalah latihan berintensitas ringan hingga sedang (low impact), seperti berjalan, bersepeda statis, atau senam aerobik low impact. Latihan ini dinilai aman karena tidak memberikan beban berlebih pada sendi atau sistem tubuh lainnya, serta dapat disesuaikan dengan kemampuan individu (Ferawati, 2020).

Senam aerobik low impact adalah latihan aerobik dengan gerakan ringan, berirama, dan berkelanjutan yang mengikuti irama musik. Senam ini tidak melibatkan gerakan loncat-loncat, melainkan menggunakan intensitas sedang dan ritme lambat, sehingga sangat cocok untuk lansia, termasuk penderita hipertensi (Nurafifah, 2021). Latihan ini telah terbukti secara ilmiah membantu menurunkan tekanan darah serta meningkatkan fungsi kardiovaskular.

Penelitian sebelumnya oleh Mertiana (2019) menunjukkan bahwa senam aerobik low impact mampu

menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik secara signifikan pada lansia dengan hipertensi. Manfaat lainnya termasuk peningkatan daya tahan jantung, perbaikan sirkulasi darah, dan penurunan stres.

Namun, berdasarkan wawancara dengan tenaga kesehatan di Puskesmas Mayamuk, intervensi senam aerobik low impact belum diterapkan secara rutin karena keterbatasan sumber daya dan jumlah perawat. Selama ini penanganan hipertensi masih fokus pada terapi farmakologis (obat-obatan).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh senam aerobik low impact terhadap penurunan tekanan darah dalam upaya mengoptimalkan fungsi kardiovaskular pada lansia penderita hipertensi di Puskesmas Mayamuk Kabupaten Sorong.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan desain pre-eksperimental dengan pendekatan one group pretest-posttest. Populasi adalah seluruh lansia penderita hipertensi di wilayah kerja Puskesmas Mayamuk Kabupaten Sorong sebanyak 60 orang. Sampel berjumlah 50 lansia yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Intervensi senam *aerobic low impact* dilakukan selama empat minggu (April--Mei 2025) dengan frekuensi dua kali per minggu (total 8 pertemuan). Setiap sesi berlangsung selama 90 menit (pukul 08.30--10.00 WIT) dan dipandu oleh instruktur terlatih. Protokol senam terdiri dari tiga tahap: (1) pemanasan (15 menit), (2) latihan inti (60 menit) yang berfokus pada gerakan aerobik ritmis seluruh tubuh tanpa hentakan, dan (3) pendinginan (15 menit). Tekanan darah diukur menggunakan sphygmo manometer digital sebelum dan sesudah program senam. Data dianalisis dengan uji Wilcoxon.

HASIL

Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis kelamin

Tabel 1 Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin Di Puskesmas Mayamuk Kabupaten Sorong Tahun 2025

NO	Jenis Kelamin	Frekuensi (F)	Persentase (%)
1	Laki-laki	8	16
2	Perempuan	42	84
Jumlah		50	100

Berdasarkan Tabel 1, distribusi responden berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa hampir seluruh responden adalah perempuan, yaitu

sebanyak 42 orang (84,0%). Sementara itu, sangat sedikit responden yang berjenis kelamin laki-laki, yaitu 8 orang (16,0%).

Karakteristik Responden Berdasarkan Usia Responden

Tabel 2 Distribusi Responden Berdasarkan Umur Di Puskesmas Mayamuk Kabupaten Sorong Tahun 2025

NO	Umur	Frekuensi (F)	Persentase (%)
1	45-59 tahun	16	32
2	60-74 tahun	30	60
3	75-90 tahun	4	8
Jumlah		50	100

Berdasarkan Tabel 2, distribusi responden berdasarkan kelompok umur menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada rentang usia 60–74 tahun, yaitu sebanyak 30 orang (60,0%).

Sementara itu, sebagian kecil responden berada pada rentang usia 45–59 tahun, yaitu 16 orang (32,0%), dan hanya sangat sedikit responden yang berusia 75–90 tahun, yaitu 4 orang (8,0%).

Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan Responden

Tabel 3 Distribusi Responden Berdasarkan Pekerjaan Di Puskesmas Mayamuk Kabupaten Sorong Tahun 2025

NO	Jenis pekerjaan	Frekuensi (F)	Persentase (%)
1	IRT	28	56
2	Petani	15	30
3	Wirausaha	6	12
4	Swasta	1	2
Jumlah		50	100

Berdasarkan Tabel 3, hasil distribusi responden berdasarkan pekerjaan menunjukkan bahwa sebagian besar responden bekerja sebagai Ibu Rumah Tangga (IRT), yaitu sebanyak 28 orang (56,0%) .

Tabel 4. Perbedaan tekanan darah sebelum dan sesudah intervensi

Variabel	Sebelum Perlakuan n(%)	Sesudah Perlakuan n(%)	<i>p-value</i>
Tekanan Darah			0.001
- Normal	0 (0)	29 (58)	
- Normal Tinggi	1 (2)	9 (18)	
- Hipertensi Derajat 1	35 (70)	12 (24)	
- Hipertensi Derajat 2	14 (28)	0 (0)	

Keterangan: *Wilcoxon Signed Ranks Test*

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara tekanan darah sebelum dan sesudah dilakukan senam *aerobic low impact*. Artinya, senam *aerobic low impact* berpengaruh terhadap penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik.

PEMBAHASAN

Tekanan darah sebelum senam *aerobic low impact*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum dilakukan intervensi senam *aerobic low impact*, sebagian besar responden (70,0%) memiliki tekanan darah sistolik 140–159 mmHg dan diastolik 90–99 mmHg, yang termasuk dalam kategori hipertensi derajat 1. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas lansia penderita

hipertensi di wilayah kerja Puskesmas Mayamuk mengalami tekanan darah yang cukup tinggi meskipun tidak berada pada kategori hipertensi berat.

Dari karakteristik responden, diketahui bahwa sebagian besar lansia berada pada rentang usia 60–74 tahun (60,0%), sedangkan jumlah terendah berada pada kelompok usia 75–90 tahun (8,0%). Ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Anawari dan Misbakhul (2018), yang menyatakan bahwa bertambahnya usia menyebabkan perubahan fisiologis, termasuk kekakuan pembuluh darah dan penurunan elastisitas miokardium, yang dapat memicu peningkatan tekanan darah.

Sesuai dengan teori Black (2014) yang telah dijelaskan pada Bab II, proses penuaan mengakibatkan dinding arteri menjadi lebih kaku, yang meningkatkan

resistensi vaskular sistemik dan pada akhirnya menyebabkan peningkatan tekanan darah. Selain itu, hipertrofi ventrikel kiri yang terjadi pada lansia juga menjadi salah satu bentuk kompensasi terhadap peningkatan beban kerja jantung akibat kekakuan pembuluh darah.

Temuan ini juga diperkuat oleh hasil penelitian Ferawati (2020) di Desa Campurejo, Kabupaten Bojonegoro, yang menyimpulkan bahwa usia lanjut merupakan faktor dominan yang berpengaruh terhadap terjadinya hipertensi. Penelitian tersebut sejalan dengan data penelitian ini yang menunjukkan dominasi kelompok usia 60–74 tahun sebagai kelompok yang paling banyak mengalami hipertensi derajat 1.

Berdasarkan analisis peneliti, tingginya angka hipertensi pada kelompok lansia ini juga dapat dipengaruhi oleh gaya hidup yang kurang aktif, kurangnya pemahaman tentang pola makan sehat, serta minimnya aktivitas fisik teratur yang berperan dalam menjaga tekanan darah tetap stabil. Selain itu, beberapa lansia mungkin tidak mendapatkan pemantauan tekanan darah secara rutin, sehingga hipertensi tidak terkontrol dalam jangka waktu yang lama.

Tekanan darah setelah senam aerobik low impact

Senam aerobik low impact dilaksanakan selama empat minggu dengan total delapan kali pertemuan, yang dipandu oleh instruktur dari Puskesmas Mayamuk. Sebelum kegiatan dimulai, peneliti melakukan kontrak waktu dengan pihak terkait serta memberikan edukasi awal kepada seluruh responden mengenai manfaat senam, prosedur pelaksanaan, dan jadwal kegiatan. Kegiatan senam berlangsung pada tanggal 23 dan 25 April, serta 7, 9, 14, 16, 21, dan 23 Mei 2025, dilaksanakan setiap pukul 08.30–10.00 WIT, dengan tiga tahapan gerakan : pemanasan, inti, dan pendinginan.

Pada pengukuran awal (pertemuan pertama), rerata tekanan darah responden

berada pada kategori hipertensi derajat 1, dengan kisaran 140–159 mmHg sistolik dan 90–100 mmHg diastolik. Setelah senam dilakukan, terjadi penurunan menjadi 130–145 mmHg (sistolik) dan 78–90 mmHg (diastolik). Pada pertemuan kedelapan, tekanan darah sebelum senam menurun menjadi 130–140 mmHg sistolik dan 85–95 mmHg diastolik, dan sesudah senam turun lebih lanjut menjadi 120–139 mmHg sistolik dan 70–80 mmHg diastolik.

Hasil ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Maryuni dkk (2023), bahwa pada penderita hipertensi ringan, senam aerobik low impact yang dilakukan secara teratur dapat menurunkan tekanan darah sistolik sebesar 8–10 mmHg dan diastolik sebesar 6–10 mmHg. Penurunan ini terjadi karena kontraksi otot besar secara ritmis mampu meningkatkan curah jantung, memperlancar sirkulasi darah, dan merangsang pelebaran pembuluh darah (vasodilatasi), sehingga menurunkan tekanan darah.

Penemuan ini juga diperkuat oleh penelitian Nurafifah (2021) yang menyatakan bahwa intervensi senam aerobik low impact selama empat minggu efektif menurunkan tekanan darah pada lansia. Penelitian lain oleh Mertiana (2019) juga menunjukkan penurunan tekanan darah rata-rata sebesar 10–15 mmHg setelah pelaksanaan senam secara rutin selama satu bulan. Kesamaan hasil ini menunjukkan bahwa senam aerobik low impact merupakan intervensi non-farmakologis yang efektif dalam pengelolaan hipertensi pada lansia.

Berdasarkan analisis peneliti, senam aerobik low impact memberikan dampak positif karena melibatkan kontraksi otot besar secara ritmis dan berulang, yang memacu kerja jantung secara moderat tanpa membebani sistem kardiovaskular secara berlebihan. Aktivitas ini meningkatkan curah jantung dan aliran darah, yang kemudian menstimulasi vasodilatasi pembuluh darah perifer,

sehingga berdampak pada penurunan tekanan darah secara bertahap.

Pengaruh senam *aerobic low impact* terhadap perubahan tekanan darah

Penurunan tekanan darah yang signifikan pasca-intervensi senam aerobik *low impact* dapat dijelaskan melalui serangkaian adaptasi fisiologis positif yang memperbaiki gambaran fungsi kardiovaskular secara keseluruhan.

Pertama, pada tingkat pembuluh darah, latihan aerobik teratur merangsang peningkatan produksi Nitrat Oksida (NO) pada endotel (lapisan dalam) pembuluh darah. NO adalah vasodilator poten yang menyebabkan relaksasi otot polos pembuluh, sehingga terjadi penurunan Resistensi Perifer Sistemik (RPS). Penurunan RPS inilah yang menjadi faktor penentu langsung dalam menurunkan tekanan darah, karena jantung tidak perlu lagi bekerja keras untuk melawan tekanan yang tinggi di pembuluh darah tepi (Cornelissen & Smart, 2013).

Kedua, pada tingkat jantung dan sistem saraf, senam ini menciptakan efek *central adaptation*. Aktivitas ritmis dan berkelanjutan melatih otot jantung menjadi lebih efisien, ditandai dengan penurunan denyut jantung istirahat dan peningkatan volume sekuncup. Kombinasi ini mempertahankan curah jantung yang *adequate* dengan usaha yang lebih sedikit. Selain itu, terjadi penurunan aktivitas sistem saraf simpatis (yang memicu vasokonstriksi dan peningkatan denyut jantung) dan peningkatan tonus sistem saraf parasimpatis. Restrukturisasi regulasi otonom ini berkontribusi besar pada stabilitas tekanan darah (Carter et al., 2003).

Ketiga, senam *low impact* secara khusus cocok untuk lansia karena memberikan stimulus yang memadai tanpa membebani sendi dan sistem kardiovaskular yang mungkin sudah rentan. Berbeda dengan latihan *high impact* yang dapat menyebabkan lonjakan tekanan darah akut, gerakan *low impact*

menjaga intensitas latihan pada zona moderat yang aman, sehingga memungkinkan terjadinya adaptasi jangka panjang yang diinginkan tanpa risiko berlebihan.

Dengan demikian, hubungan antara senam aerobik *low impact*, penurunan tekanan darah, dan optimasi fungsi kardiovaskular membentuk sebuah siklus yang saling memperkuat. Menurut analisis peneliti, senam ini efektif karena meningkatkan suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan tubuh, membantu pembakaran lemak, serta meningkatkan kadar HDL (kolesterol baik) yang menurunkan risiko aterosklerosis. Selain itu, aktivitas fisik ini juga membantu mengurangi stres, mengaktifkan sistem saraf parasimpatis, dan meningkatkan vasodilatasi, yang secara fisiologis berkontribusi terhadap penurunan tekanan darah.

Secara rinci, setelah intervensi dilakukan, sebanyak 48 responden mengalami penurunan tekanan darah sistolik, dan 39 responden mengalami penurunan tekanan darah diastolik. Terdapat 2 responden yang tekanan darah sistoliknya tidak mengalami perubahan, dan 6 responden dengan tekanan darah diastolik yang tetap. Sementara itu, 5 responden mengalami peningkatan tekanan darah diastolik setelah intervensi. Dari total 13 responden yang tidak mengalami penurunan tekanan darah, sebagian besar diketahui memiliki riwayat hipertensi dalam keluarga.

Menurut Black (2014), hipertensi bersifat poligenik dan multifaktorial, berkaitan erat dengan homeostasis natrium, metabolisme steroid, dan aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron. Faktor genetik dapat memengaruhi kerja pompa natrium di ginjal dan peningkatan curah jantung, yang menyebabkan vasokonstriksi dan retensi natrium, sehingga memicu peningkatan tekanan darah. Hal ini mendukung asumsi peneliti bahwa riwayat hipertensi keluarga dapat menjadi penghambat respons optimal

terhadap intervensi non-farmakologis seperti senam.

Selain itu, penelitian ini juga menemukan bahwa 5 responden menderita diabetes mellitus. Berdasarkan American Diabetes Association (ADA, 2022), dua dari tiga penderita diabetes mellitus juga mengalami hipertensi. Kadar glukosa darah yang tinggi dapat memicu pembentukan advanced glycation end-products (AGEs) yang merusak endotel pembuluh darah, menyebabkan inflamasi, dan mempercepat proses aterosklerosis, sehingga meningkatkan tekanan darah. Peneliti menyimpulkan bahwa diabetes mellitus dapat meningkatkan tekanan darah melalui mekanisme resistensi insulin, retensi natrium, dan aktivasi sistem saraf simpatis.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Setiyorini, Ayla, dan Erni (2018) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan signifikan antara kadar glukosa darah dan kejadian hipertensi pada pasien diabetes melitus tipe 2 ($p = 0,017$). Hal ini memperkuat asumsi bahwa komorbiditas seperti diabetes mellitus dapat memengaruhi efektivitas penurunan tekanan darah meskipun intervensi telah diberikan secara konsisten.

Berdasarkan analisis peneliti, efektivitas intervensi sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya adalah tingkat keterlibatan aktif responden, konsistensi kehadiran selama program berlangsung, serta dukungan instruktur dan lingkungan yang kondusif. Sementara itu, responden yang tidak mengalami penurunan tekanan darah diduga dipengaruhi oleh faktor internal seperti riwayat hipertensi keluarga, komorbiditas diabetes mellitus, atau kepatuhan yang rendah terhadap anjuran pola makan sehat di luar kegiatan senam. Faktor-faktor ini menjadi catatan penting dalam menilai efektivitas jangka panjang dari intervensi senam aerobik low impact.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa senam aerobik low impact secara signifikan menurunkan tekanan darah

lansia penderita hipertensi. Namun, faktor-faktor genetik dan penyakit penyerta seperti diabetes mellitus tetap harus diperhatikan, karena dapat memengaruhi hasil akhir dari intervensi non-farmakologis ini.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- 1 Tekanan darah sistolik dan diastolik sebelum dilakukan senam aerobik low impact sebagian besar berada pada kategori hipertensi derajat 1 (140–159 mmHg/90–99 mmHg).
- 2 Setelah mengikuti senam aerobik low impact secara teratur dua kali seminggu selama 2 bulan, terjadi penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik secara signifikan pada lansia.
- 3 Intervensi senam *aerobik low impact* dapat menurunkan tekanan darah penderita hipertensi.

Berdasarkan kesimpulan yang telah dikemukakan, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

Bagi Fasilitas Pelayanan Kesehatan Disarankan agar senam aerobik low impact dapat dijadikan sebagai program kegiatan rutin, khususnya untuk lansia penderita hipertensi, karena terbukti dapat membantu menurunkan tekanan darah dan memperbaiki fungsi kardiovaskular.

KEPUSTAKAAN

- Adam, L. (2019). Determinan Hipertensi pada Lanjut Usia. *Jambura Health and Sport Journal*, Vol.1 No. 2. (WHO, 2019).
- Anawari, A., & Misbakhul, M. (2018). Pengaruh senam anti hipertensi lansia terhadap penurunan tekanan darah lansia di desa kemuningsari lor kecamatan Panti kabupaten jember. *The Journal of Health Science*, edisi khusus, 160-164.
- Arindari, D. R., & Alhafis, H. R. (2019). Pengaruh Senam Hipertensi Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi. *Jurnal*

- Kesehatan: Jurnal Ilmiah Multi Sciences, 9(02), 80-87.
- Black, J. M., & Hawks, J. H. (2014). *Medical-Surgical Nursing: Clinical Management for Positive Outcomes* (9th ed.). Elsevier.
- Carter, J. R., Ray, C. A., Downs, E. M., & Cooke, W. H. (2003). Strength training reduces blood pressure and sympathetic activity in older African American males. *Journal of Applied Physiology*, 94(2),
- Cornelissen, V. A., & Smart, N. A. (2013). Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*, 2(1), e004473.
- Kamaruddin, I., Irvan, I., Sudirman, S., Rahmi, S., & Bahtiar, I. (2022, August). Decreasing Mean Arterial Pressure through Physical Activity in Obese Hypertensive Patients. In *Proceedings of the 6th Batusangkar Internasional Conference, BIC 2021*, 11-12 October, 2021,
- Kulkarni, A., Mehta, A., Yang, E., & Parapid, B. (2020). Older Adults and Hypertension: Beyond the 2017 Guideline for Prevention, Detection. Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults. *American College of Cardiology*.
- Kusuma, H., & Nurarif, A. H. (2015). *Aplikasi Asuhan Keperawatan Diagnosa Medis & NANDA NIC-NOC*. Yogyakarta: MediAction.
- Lakatta, E. G., & Levy, D. (2003). Arterial and cardiac aging: major shareholders in cardiovascular disease enterprises: Part I: aging arteries: a "set up" for vascular disease. *Circulation*, 107(1), 139-146.
- Mertianda, I. K. (2019). Pengaruh Senam Aerobik Low Impact terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Lansia dengan Hipertensi. *Jurnal Keperawatan*, 11(2), 123-134.
- Noorratri, E. D., & Leni, A. S. M. (2022). Tingkat Kemandirian Lansia Dalam Activities Daily Life Pada Masa Pandemi Di Wilayah Posyandu Lansia Melati Arum Ketingan Surakarta. *Physio Journal*, 1(2), 10–14.
- Nurafifah, A. S. (2021). Senam Aerobik Low Impact dapat Menurunkan Tekanan Darah pada Lansia dengan Hipertensi: Low Impact Aerobics Gymnastics Can Lower Blood Pressure in the Elderly with Hypertension. *Indonesian Scholar Journal of Nursing and Midwifery Science (ISJNMS)*, 1(01), 36- 42..
- Nurarif, A. H., & Kusuma, H. (2015). *Aplikasi asuhan keperawatan berdasarkan diagnosa medis & Nanda NIC-NOC*. Yogyakarta: MediAction.
- American Diabetes Association Diabetes and High Blood Pressure [Journal]. - Arlington : American Diabetes Association, 2022.
- Riskesdas. (2018). *Laporan Provinsi Papua Barat Riskesdas 2018*. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (LPB), 2019. ISBN 978-372-127-5
- Zahro, F., & Hardianti, U. (2020). Pengaruh senam aerobik low impact terhadap perubahan tekanan darah lansia hipertensi. *Jurnal Ilmu Kesehatan MAKIA*, 10(2), 41-48
- World Health Organization (WHO). (2018). **Global Health Estimates 2016: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2016**. World Health Organization
- Setiyorini, S., Ayla, A., & Erni, E. (2018). Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan Kejadian Hipertensi pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 3(1), 45-52.