

Pengaruh Latihan Fisik Aerobik Intensitas Ringan Terhadap Tekanan Darah Pada Lansia Hipertensi Di UPTD Panti Sosial Lanjut Usia Geunaseh Sayang

Khanifah Saini¹, Syarifah Nora Andriaty^{1*}, Nanda Desreza¹

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, Indonesia

*Corresponding author: nora_kedokteran@abulyatama.ac.id

Abstrak: Hipertensi merupakan salah satu penyakit tidak menular yang sering terjadi pada lansia dan menjadi salah satu faktor risiko utama terjadinya penyakit kardiovaskular. Seiring bertambahnya usia, perubahan fisiologis pada sistem kardiovaskular dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah. Salah satu upaya nonfarmakologis yang dapat dilakukan untuk membantu mengontrol tekanan darah pada lansia hipertensi adalah melalui latihan fisik aerobik dengan intensitas ringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan fisik aerobik intensitas ringan terhadap tekanan darah pada lansia hipertensi di UPTD Panti Sosial Lanjut Usia Geunaseh Sayang. Penelitian ini menggunakan desain praeksperimental dengan pendekatan *one-group pretest-posttest design*. Sampel penelitian berjumlah 13 lansia dengan hipertensi yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Intervensi yang diberikan berupa latihan jalan kaki selama 15 menit, sebanyak tiga kali dalam seminggu selama empat minggu. Pengukuran tekanan darah dilakukan sebelum dan sesudah pemberian intervensi. Data dianalisis menggunakan uji Wilcoxon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tekanan darah sistolik mengalami penurunan dari 149,15 mmHg menjadi 144,31 mmHg, sedangkan rata-rata tekanan darah diastolik menurun dari 91,62 mmHg menjadi 87,69 mmHg. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan nilai *p-value* = 0,00024 ($p < 0,05$), yang menunjukkan adanya pengaruh latihan fisik aerobik intensitas ringan terhadap tekanan darah lansia hipertensi. Dapat disimpulkan bahwa latihan fisik aerobik intensitas ringan berupa jalan kaki efektif dalam membantu menurunkan dan mengontrol tekanan darah pada lansia hipertensi di UPTD Panti Sosial Lanjut Usia Geunaseh Sayang. Rata-rata penurunan tekanan darah yang diperoleh adalah sebesar 4,84 mmHg pada tekanan darah sistolik dan 3,93 mmHg pada tekanan darah diastolik.

Kata kunci: Hipertensi, Lansia, Latihan Fisik Aerobik, Jalan Kaki, Tekanan Darah

Abstract: Hypertension is one of the most common non-communicable diseases among older adults and is a major risk factor for cardiovascular disease. As individuals age, physiological changes in the cardiovascular system may contribute to an increase in blood pressure. One non-pharmacological approach that can help control blood pressure among older adults with hypertension is low-intensity aerobic exercise. This study aimed to determine the effect of low-intensity aerobic exercise on blood pressure among older adults with hypertension at UPTD Panti Sosial Lanjut Usia Geunaseh Sayang. This study employed a pre-experimental design using a *one-group pretest-posttest approach*. The sample consisted of 13 older adults with hypertension who were selected using *purposive sampling*. The intervention consisted of walking for 15 minutes, three times per week, for four weeks. Blood pressure was measured before and after the intervention. Data were analyzed using the Wilcoxon Signed-Rank Test. The results showed that the mean systolic blood pressure decreased from 149.15 mmHg to 144.31 mmHg, while the mean diastolic blood pressure decreased from 91.62 mmHg to 87.69 mmHg. The Wilcoxon test showed a *p-value* of 0.00024 ($p < 0.05$), indicating a significant effect of low-intensity aerobic exercise on blood pressure among older adults with hypertension. It can be concluded that low-intensity aerobic exercise in the form of walking is effective in helping reduce and control blood pressure among older adults with hypertension at UPTD Panti Sosial Lanjut Usia Geunaseh Sayang. The mean reduction in systolic blood pressure was 4.84 mmHg, while the mean reduction in diastolic blood pressure was 3.93 mmHg.

Keywords: Hypertension, Elderly, Aerobic Exercise, Walking, Blood Pressure

Pendahuluan

Lanjut usia (lansia) merupakan kelompok penduduk yang telah mencapai usia 60 tahun ke atas. Peningkatan usia harapan hidup menyebabkan jumlah penduduk lansia terus bertambah dan diikuti oleh meningkatnya kebutuhan pelayanan kesehatan, terutama dalam pengendalian penyakit kronis. *World Health Organization* (2025) memperkirakan populasi penduduk berusia 60

tahun ke atas akan mencapai 1,4 miliar pada tahun 2030 dan terus meningkat menjadi sekitar 2,1 miliar pada tahun 2050. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan populasi lansia perlu diikuti dengan strategi pelayanan kesehatan yang mampu mempertahankan kualitas hidup dan mengendalikan berbagai penyakit tidak menular pada kelompok usia tersebut.

Hipertensi merupakan salah satu penyakit tidak menular yang banyak ditemukan pada lansia dan menjadi faktor risiko utama penyakit kardiovaskular, stroke, serta gangguan ginjal. Secara global, sekitar 1,28 miliar orang dewasa berusia 30–79 tahun mengalami hipertensi (World Health Organization, 2023). Prevalensi hipertensi di Indonesia berdasarkan hasil pengukuran tekanan darah pada penduduk usia ≥ 18 tahun mencapai 34,1% (Kementerian Kesehatan RI, 2019). Pada kelompok lansia, peningkatan tekanan darah berkaitan dengan proses penuaan yang menyebabkan perubahan struktur dan fungsi sistem kardiovaskular, termasuk peningkatan kekakuan arteri dan resistensi vaskular (Pardede *et al.*, 2020; Kim, 2023). Hipertensi di Provinsi Aceh juga masih menjadi salah satu masalah penyakit tidak menular yang memerlukan pengendalian secara berkelanjutan (Dinas Kesehatan Aceh, 2022).

Pengendalian hipertensi pada lansia tidak cukup hanya mengandalkan terapi farmakologis, tetapi perlu didukung oleh intervensi nonfarmakologis, salah satunya aktivitas fisik. Aktivitas fisik secara teratur dapat membantu memperbaiki fungsi kardiovaskular dan mengendalikan tekanan darah. Latihan aerobik merupakan salah satu bentuk aktivitas fisik yang relatif mudah diterapkan pada lansia karena dapat disesuaikan dengan kemampuan individu dan tidak memerlukan sarana khusus. Jalan kaki menjadi pilihan yang praktis, sederhana, murah, memiliki risiko cedera relatif rendah, serta mudah dilakukan dalam kehidupan sehari-hari.

Beberapa penelitian menunjukkan manfaat latihan fisik terhadap penurunan tekanan darah pada lansia hipertensi. Ayuningtias dan Suryani (2019) melaporkan bahwa jalan kaki dan senam aerobik *low impact* dapat menurunkan tekanan darah pada lansia dengan hipertensi. Hasil tersebut diperkuat oleh Prajayanti dan Septiana (2023) yang menunjukkan bahwa *brisk walking exercise* dapat digunakan sebagai intervensi keperawatan untuk membantu menurunkan tekanan darah pada lansia hipertensi. Secara fisiologis, latihan aerobik dapat memengaruhi tekanan darah melalui perbaikan fungsi endotel, peningkatan vasodilatasi, penurunan resistensi perifer, serta perubahan regulasi saraf otonom dan sistem kardiovaskular (Ray *et al.*, 2023; Wan *et al.*, 2023). Berbagai penelitian dan meta-analisis juga menunjukkan bahwa latihan aerobik memberikan manfaat terhadap fungsi pembuluh darah dan pengendalian tekanan darah pada kelompok usia pertengahan dan lanjut usia, meskipun respons penurunan tekanan darah dapat berbeda antarindividu dan jenis latihan (You *et al.*, 2022; Carpes *et al.*, 2022; Zhang *et al.*, 2025).

Meskipun manfaat aktivitas fisik dalam pengendalian hipertensi telah banyak dilaporkan, penerapannya dalam lingkungan panti sosial lansia masih perlu dikembangkan melalui program yang terstruktur dan mudah dilaksanakan. Berdasarkan observasi awal di UPTD Panti Sosial Lanjut Usia Geunaseh Sayang, terdapat lansia dengan hipertensi yang masih mengandalkan terapi farmakologis dalam pengendalian tekanan darah. Aktivitas fisik yang dilakukan umumnya masih berupa kegiatan sehari-hari dan berjalan di sekitar lingkungan panti, namun belum dilaksanakan sebagai program latihan yang terstruktur, terukur, dan terjadwal. Kondisi tersebut menunjukkan

peluang untuk mengembangkan intervensi nonfarmakologis yang sederhana dan berkelanjutan, khususnya latihan fisik aerobik intensitas ringan berupa jalan kaki.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan fisik aerobik intensitas ringan berupa jalan kaki terhadap tekanan darah sistolik dan diastolik pada lansia dengan hipertensi di UPTD Panti Sosial Lanjut Usia Geunaseh Sayang. Penelitian ini membandingkan tekanan darah sebelum dan sesudah pemberian latihan untuk memberikan bukti empiris mengenai pemanfaatan jalan kaki sebagai salah satu alternatif intervensi nonfarmakologis dalam pengendalian tekanan darah pada lansia hipertensi.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pra-eksperimental *one group pretest-posttest*. Penelitian dilaksanakan di UPTD Panti Sosial Lanjut Usia Geunaseh Sayang, Banda Aceh, pada 11 Mei–11 Juni 2026. Populasi penelitian berjumlah 52 lansia dengan 13 lansia hipertensi sebagai populasi target. Sampel dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* karena penelitian ini memerlukan responden dengan karakteristik tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian dan mampu mengikuti intervensi latihan fisik aerobik intensitas ringan. Pemilihan sampel didasarkan pada kriteria inklusi, yaitu lansia berusia 60–74 tahun, memiliki diagnosis hipertensi, mampu melakukan aktivitas fisik ringan, dan bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian. Berdasarkan kriteria tersebut, seluruh 13 lansia yang memenuhi kriteria inklusi dijadikan sebagai sampel penelitian. Intervensi berupa jalan kaki intensitas ringan selama 15 menit, tiga kali per minggu selama empat minggu. Tekanan darah sistolik dan diastolik diukur sebelum dan sesudah intervensi menggunakan *sphygmomanometer* manual yang telah dikalibrasi. Pelaksanaan pengukuran dan intervensi mengacu pada SOP yang telah ditetapkan. Responden diberikan penjelasan penelitian dan menandatangani *informed consent*, sedangkan kerahasiaan identitas dijaga menggunakan kode responden. Data dianalisis menggunakan SPSS melalui analisis univariat dan bivariat. Uji Shapiro–Wilk digunakan untuk menguji normalitas data. Perbedaan tekanan darah sebelum dan sesudah intervensi dianalisis menggunakan *paired t-test* untuk data berdistribusi normal atau uji Wilcoxon untuk data tidak berdistribusi normal. Tingkat kemaknaan ditetapkan pada $\alpha=0,05$, dengan $p<0,05$ menunjukkan adanya perbedaan tekanan darah yang signifikan setelah pemberian intervensi.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini melibatkan 13 lansia dengan hipertensi yang mengikuti latihan fisik aerobik intensitas ringan berupa jalan kaki selama empat minggu. Berdasarkan karakteristik responden, sebagian besar berjenis kelamin perempuan, yaitu 10 orang (76,9%), sedangkan laki-laki sebanyak 3 orang (23,1%). Seluruh responden berada pada rentang usia 60–74 tahun. Tingkat partisipasi terhadap intervensi dinilai berdasarkan persentase kehadiran responden dalam seluruh sesi latihan yang telah dijadwalkan. Kategori partisipasi $\geq 75\%$ digunakan sebagai batas untuk

menunjukkan tingkat kepatuhan yang baik terhadap pelaksanaan program latihan, sedangkan partisipasi <75% menunjukkan kepatuhan yang belum optimal. Berdasarkan kriteria tersebut, sebanyak 9 responden (69,2%) mengikuti $\geq 75\%$ dari seluruh sesi latihan, sedangkan 4 responden (30,8%) mengikuti <75% sesi latihan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki tingkat partisipasi yang baik selama periode intervensi. Karakteristik responden dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Responden dan Tingkat Partisipasi Intervensi

Karakteristik	n	%
Jenis kelamin		
Laki-laki	3	23,1
Perempuan	10	76,9
Usia		
60–74 tahun	13	100
Partisipasi latihan		
Mengikuti ($\geq 75\%$)	9	69,2
Tidak mengikuti (<75%)	4	30,8

Pengukuran tekanan darah juga dilakukan untuk mengetahui kondisi tekanan darah responden sebelum dan sesudah diberikan intervensi. Tekanan darah yang diukur meliputi tekanan darah sistolik dan diastolik, kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori prehipertensi, hipertensi derajat 1, dan hipertensi derajat 2. Distribusi frekuensi dan persentase tekanan darah responden sebelum dan sesudah intervensi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik

Tekanan Darah	Keadaan	TD	Frekuensi	Persentase
Sistolik	Sebelum Intervensi	Prehipertensi	1	7,7%
		Hipertensi Derajat 1	11	84,6%
		Hipertensi Derajat 2	1	7,7%
	Sesudah Intervensi	Prehipertensi	4	30,8%
		Hipertensi Derajat 1	8	61,5%
		Hipertensi Derajat 2	1	7,7%
Diastolik	Sebelum Intervensi	Prehipertensi	8	61,5%
		Hipertensi Derajat 1	3	23,1%
		Hipertensi Derajat 2	2	15,4%
	Sesudah Intervensi	Prehipertensi	10	76,9%
		Hipertensi Derajat 1	1	7,7%
		Hipertensi Derajat 2	2	15,4%

Berdasarkan Tabel 2, pada kondisi sebelum intervensi, tekanan darah sistolik sebagian besar berada pada kategori hipertensi derajat 1, yaitu 11 orang (84,6%), sedangkan tekanan darah diastolik sebagian besar berada pada kategori prehipertensi, yaitu 8 orang (61,5%). Setelah intervensi, terjadi perubahan distribusi tekanan darah, ditandai dengan meningkatnya kategori prehipertensi pada tekanan darah sistolik menjadi 4 orang (30,8%) dan diastolik menjadi 10 orang (76,9%), serta menurunnya kategori hipertensi derajat 1 pada sistolik menjadi 8 orang (61,5%) dan diastolik menjadi 1 orang (7,7%). Sementara itu, kategori hipertensi derajat 2 pada sistolik tetap 1 orang (7,7%) dan diastolik tetap 2 orang (15,4%). Secara keseluruhan, hasil tersebut menunjukkan adanya perubahan tekanan darah ke arah yang lebih rendah setelah diberikan intervensi. Perubahan tersebut selanjutnya diperkuat oleh hasil analisis rata-rata tekanan darah sebelum dan sesudah intervensi.

Hasil pengukuran menunjukkan adanya kecenderungan penurunan tekanan darah setelah pemberian latihan fisik aerobik intensitas ringan. Rata-rata tekanan darah sistolik sebelum intervensi sebesar 149,15 mmHg dan menurun menjadi 144,31 mmHg setelah intervensi, dengan selisih penurunan sebesar 4,85 mmHg. Pada tekanan darah diastolik, rata-rata tekanan darah menurun dari 91,62 mmHg menjadi 87,69 mmHg, dengan selisih sebesar 3,93 mmHg. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan nilai $p=0,00024$ ($p<0,05$) baik pada tekanan darah sistolik maupun diastolik, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara tekanan darah sebelum dan sesudah pemberian latihan fisik aerobik intensitas ringan berupa jalan kaki (Tabel 3).

Tabel 3. Perubahan Tekanan Darah Sebelum dan Sesudah Intervensi

Parameter	Sebelum	Sesudah	Penurunan	p-value
Sistolik	149,15 mmHg	144,31 mmHg	4,85 mmHg	0,00024
Diastolik	91,62 mmHg	87,69 mmHg	3,93 mmHg	0,00024

Sebelum dilakukan uji Wilcoxon, distribusi data diuji menggunakan Shapiro-Wilk. Seluruh data tekanan darah sistolik dan diastolik sebelum maupun sesudah intervensi memiliki nilai $p<0,05$ sehingga dinyatakan tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, uji *Wilcoxon Signed-Rank* digunakan untuk mengetahui perbedaan tekanan darah sebelum dan sesudah intervensi.

Penurunan tekanan darah setelah latihan jalan kaki dapat berkaitan dengan respons fisiologis terhadap aktivitas aerobik. Latihan aerobik meningkatkan aliran darah dan *shear stress* pada dinding pembuluh darah yang dapat merangsang produksi *nitric oxide* (NO). Peningkatan NO menyebabkan vasodilatasi, sehingga resistensi vaskular perifer dapat menurun. Latihan fisik juga berhubungan dengan perbaikan fungsi endotel dan regulasi sistem saraf otonom yang berperan dalam pengendalian tekanan darah (Ray *et al.*, 2023; Cyr *et al.*, 2020; Wan *et al.*, 2023).

Hasil penelitian ini sejalan dengan de Barcelos *et al.* (2022) yang menunjukkan bahwa latihan aerobik secara teratur dapat menurunkan tekanan darah pada individu dengan hipertensi. Penelitian You *et al.* (2022) juga menunjukkan bahwa latihan aerobik dapat memperbaiki fungsi endotel pembuluh darah pada kelompok usia paruh baya dan lansia. Dengan demikian, penurunan tekanan darah sistolik sebesar 4,85 mmHg pada penelitian ini dapat berkaitan dengan adaptasi vaskular yang terjadi selama latihan aerobik secara teratur.

Pada tekanan darah diastolik, penurunan sebesar 3,92 mmHg menunjukkan adanya perubahan tekanan darah setelah intervensi. Penurunan tersebut dapat berkaitan dengan perbaikan fungsi pembuluh darah dan penurunan resistensi vaskular perifer. Selain itu, latihan aerobik dapat menimbulkan fenomena *post-exercise hypotension*, yaitu kondisi ketika tekanan darah mengalami penurunan setelah aktivitas fisik. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Carpes *et al.* (2022) yang menemukan adanya respons *post-exercise hypotension* pada lansia dengan hipertensi setelah melakukan latihan fisik.

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Ayuningtias dan Suryani (2019) yang menunjukkan bahwa jalan kaki dan senam aerobik *low impact* dapat menurunkan tekanan darah pada lansia dengan hipertensi. Hasil penelitian Prajayanti dan Septiana (2023) juga menunjukkan

bahwa *brisk walking exercise* dapat digunakan sebagai intervensi keperawatan untuk membantu menurunkan tekanan darah pada lansia hipertensi. Hal ini memperkuat bahwa aktivitas berjalan kaki merupakan salah satu bentuk aktivitas fisik yang relatif sederhana dan dapat diterapkan pada kelompok lansia.

Secara keseluruhan, latihan fisik aerobik intensitas ringan berupa jalan kaki selama empat minggu menunjukkan adanya penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik yang signifikan pada responden. Hasil ini mendukung penggunaan aktivitas fisik sebagai salah satu pendekatan nonfarmakologis dalam pengendalian hipertensi. Aktivitas berjalan kaki relatif mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus, dan dapat disesuaikan dengan kemampuan fisik lansia. Hal tersebut sejalan dengan rekomendasi aktivitas fisik bagi lansia dan pengelolaan hipertensi yang menempatkan aktivitas fisik sebagai bagian dari upaya pengendalian tekanan darah (Kementerian Kesehatan RI, 2023; Riebe *et al.*, 2018).

Meskipun demikian, hasil penelitian perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan keterbatasan penelitian. Beberapa faktor seperti pola makan, kepatuhan mengonsumsi obat antihipertensi, aktivitas fisik di luar jadwal intervensi, kualitas tidur, kondisi psikologis, dan tingkat stres tidak sepenuhnya dapat dikendalikan sehingga berpotensi memengaruhi perubahan tekanan darah. Selain itu, jumlah responden yang relatif kecil dan tidak adanya kelompok kontrol menyebabkan hasil penelitian perlu diinterpretasikan secara hati-hati dan tidak langsung digeneralisasikan pada seluruh populasi lansia dengan hipertensi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada tekanan darah sebelum dan sesudah pemberian latihan fisik aerobik intensitas ringan berupa jalan kaki pada lansia hipertensi di UPTD Panti Sosial Lanjut Usia Geunaseh Sayang ($p\text{-value} = 0,00024$; $p < 0,05$). Rata-rata tekanan darah sistolik menurun sebesar 4,84 mmHg, dari 149,15 mmHg menjadi 144,31 mmHg, sedangkan tekanan darah diastolik menurun sebesar 3,93 mmHg, dari 91,62 mmHg menjadi 87,69 mmHg. Temuan ini menunjukkan bahwa latihan jalan kaki berpotensi menjadi salah satu intervensi nonfarmakologis untuk membantu pengendalian tekanan darah pada lansia hipertensi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pimpinan, staf, dan lansia di UPTD Panti Sosial Lanjut Usia Geunaseh Sayang yang telah memberikan izin, dukungan, dan berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Referensi

- Ayuningtias, D., & Suryani, S. (2019). Efektivitas jalan kaki dan senam aerobik *low impact* terhadap penurunan tekanan darah lansia hipertensi di Desa Tarub Kecamatan Tawangharjo. *The Shine Cahaya Dunia D-III Keperawatan*, 4(1), 1–12.
- Carpes, L. O., Domingues, L. B., Bertoletti, O., Fuchs, S. C., & Ferrari, R. (2022). Inter-individual responses of post-exercise hypotension in older adults with hypertension: An exploratory analysis of different exercise modalities. *Frontiers in Physiology*, 13, 1050609.
- Cyr, A. R., Huckaby, L. V., Shiva, S., & Zuckerbraun, B. S. (2020). Nitric oxide and endothelial dysfunction. *Critical Care Clinics*, 36(2), 307–321.
- de Barcelos, G. T., Heberle, I., Coneglian, J. C., Vieira, B. A., Delevatti, R. S., & Gerage, A. M. (2022). Effects of aerobic training progression on blood pressure in individuals with hypertension: A systematic review with meta-analysis and meta-regression. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 719063.
- Dinas Kesehatan Aceh. (2022). *Profil kesehatan Aceh tahun 2022*. Dinas Kesehatan Aceh.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Laporan nasional Riskesdas 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Pedoman pengendalian hipertensi di fasilitas kesehatan tingkat pertama*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kim, H.-L. (2023). Arterial stiffness and hypertension. *Clinical Hypertension*, 29, 31–37.
- Pardede, L., Sianturi, R., & Veranita, A. (2020). Deskripsi karakteristik klien hipertensi. *Jurnal Mitra Kesehatan*, 2(2), 60–64.
- Prajayanti, E. D., & Septiana, R. N. (2023). Brisk walking exercise as a nursing intervention in lowering blood pressure in hypertensive elderly. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan STIKES Widya Husada*, 14(2), 69–74.
- Ray, A., Maharana, K. C., Meenakshi, S., & Singh, S. (2023). Endothelial dysfunction and its relation in different disorders: Recent update. *Health Sciences Review*, 7, 100084.
- Riebe, D., Ehrman, J. K., Liguori, G., & Magal, M. (Eds.). (2018). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (10th ed.). Wolters Kluwer.
- Wan, H.-Y., Bunsawat, K., & Amann, M. (2023). Autonomic cardiovascular control during exercise. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 325(4), 675–686.
- World Health Organization. (2023). *Hypertension*. Diakses dari <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
- World Health Organization. (2025). *Ageing and health*. Diakses dari <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- You, Q., Yu, L., Li, G., He, H., & Lv, Y. (2022). Effects of different intensities and durations of aerobic exercise on vascular endothelial function in middle-aged and elderly people: A meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 12(1), 803102.
- Zhang, B., Hu, H., Mi, Z., & Liu, H. (2025). The impact of aerobic exercise on health management in older patients with hypertension: A systematic review of randomized controlled trials from the past decade. *International Journal of General Medicine*, 18, 2823–2838.