

Perbedaan Pengaruh Penambahan *Breathing Exercise* Pada Senam Lansia Terhadap Penurunan Tekanan Darah Dan Peningkatan VO₂Max Pada Lansia Hipertensi

Annisa Shafa Atika Sari¹, Ummy A'isyah Nurhayati², Lailatuz Zaidah³

^{1,2,3} Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Email: shafaatika01@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: Hipertensi merupakan salah satu penyakit degeneratif yang paling banyak dialami oleh lansia dan menjadi faktor risiko utama penyakit kardiovaskular. Kondisi hipertensi pada lansia dapat menyebabkan penurunan fungsi kardiovaskular dan kapasitas aerobik yang ditandai dengan menurunnya nilai VO₂Max. Upaya penanganan hipertensi tidak hanya melalui terapi farmakologis, tetapi juga dapat dilakukan dengan intervensi nonfarmakologis seperti *breathing exercise* dan senam lansia. Kombinasi kedua latihan tersebut diduga mampu memberikan efek yang lebih optimal dalam menurunkan tekanan darah dan meningkatkan kapasitas aerobik pada lansia hipertensi. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh penambahan *breathing exercise* pada senam lansia terhadap penurunan tekanan darah dan peningkatan VO₂Max pada lansia hipertensi. **Metode** Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *quasi experimental pre-test and post-test two group design*. Sampel penelitian adalah lansia hipertensi yang dibagi menjadi kelompok senam lansia dan kelompok kombinasi *breathing exercise* dengan senam lansia. Pengukuran tekanan darah menggunakan sphygmomanometer dan VO₂Max menggunakan *Six Minute Walk Test* (6MWT). Analisis data dilakukan untuk mengetahui pengaruh intervensi pada masing-masing kelompok serta perbedaan pengaruh antar kelompok. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok senam lansia terdapat penurunan tekanan darah dan peningkatan VO₂Max yang signifikan dengan nilai $p < 0,05$. Pada kelompok kombinasi *breathing exercise* dan senam lansia juga diperoleh nilai $p < 0,05$ yang menunjukkan adanya pengaruh intervensi terhadap penurunan tekanan darah dan peningkatan VO₂Max. Selanjutnya, hasil uji perbedaan antar kelompok menggunakan Independent Sample t-test menunjukkan nilai $p < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara kelompok senam lansia dan kelompok kombinasi *breathing exercise* dengan senam lansia terhadap penurunan tekanan darah dan peningkatan VO₂Max pada lansia hipertensi. **Kesimpulan:** Penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah mengenai efektivitas penambahan *breathing exercise* pada senam lansia sebagai intervensi fisioterapi nonfarmakologis dalam membantu menurunkan tekanan darah dan meningkatkan VO₂Max pada lansia hipertensi.

Kata Kunci: Hipertensi, Lansia, *Breathing Exercise*, Senam Lansia, Tekanan Darah, VO₂Max.

Abstract

Background: Hypertension is one of the most prevalent degenerative diseases among older adults and serves as a major risk factor for cardiovascular disease. In the elderly, hypertension can lead to decreased cardiovascular function and aerobic capacity, which is indicated by a reduction in VO₂Max. In addition to pharmacological treatment, non-pharmacological interventions such as breathing exercises and elderly gymnastics can be utilized to manage hypertension. Combining these two interventions is expected to provide a more optimal effect in reducing blood pressure and improving aerobic capacity among hypertensive older adults. **Objective:** This study aimed to determine the effects of adding breathing exercises to an elderly gymnastics program on reducing blood pressure and improving VO₂Max in older adults with hypertension. **Methods:** This study employed a quantitative approach with a quasi-experimental pretest-posttest two-group design. The participants were older adults with hypertension who were divided into two groups: the elderly gymnastics group (control) and the combination group receiving breathing exercises in addition to elderly gymnastics (intervention). Blood pressure was measured using a sphygmomanometer, while VO₂Max was assessed via the Six-Minute Walk Test (6MWT). Data were analyzed to determine the effects of the interventions within each group and to compare the post-intervention effects between the groups. **Results:** The results showed that the elderly gymnastics group experienced a significant reduction in blood pressure and an increase in VO₂Max ($p < 0.05$). Similarly, the combination group demonstrated significant improvements in both outcomes ($p < 0.05$). Furthermore, the independent sample t-test revealed a significant difference between the two groups ($p < 0.05$), indicating that the combination of breathing exercises and elderly gymnastics was significantly more effective than elderly gymnastics alone in reducing blood pressure and improving VO₂Max among hypertensive older adults.

Conclusion: *The addition of breathing exercises to an elderly gymnastics program is more effective in reducing blood pressure and improving VO₂Max among older adults with hypertension. This combination may serve as an effective non-pharmacological physiotherapy approach for managing hypertension and enhancing aerobic capacity in the elderly.*

Keywords: *Hypertension, Older Adults, Breathing Exercise, Elderly Exercise, Blood Pressure, VO₂Max*

1. PENDAHULUAN

Menurut *World Health Organization* (WHO) Lanjut usia (lansia) adalah seseorang yang telah memasuki usia 60 tahun keatas. Lansia merupakan Kelompok umur pada manusia yang telah memasuki tahapan akhir dari fase kehidupannya. Kelompok yang dikategorikan lansia ini akan terjadi suatu proses yang disebut *aging process* atau proses penuaan. Menurut *Lauren et al.*, (2023) lansia adalah tahap perkembangan pada manusia yang paling akhir dan umumnya ditandai dengan penurunan fungsi organ tubuh maupun anatomik. Penurunan fungsi organ tubuh yang sering di alami lansia ialah fungsi pendengaran, fungsi penglihatan hingga fungsi sistem kardiovaskuler. Penurunan fungsi sistem organ tubuh pada lansia menjadi faktor yang berpengaruh sehingga lansia rentan terhadap suatu penyakit, salah satu penyakit yang sering diderita lansia adalah hipertensi. Hipertensi merupakan suatu keadaan dimana tekanan darah di pembuluh darah meningkat. Penyakit hipertensi juga dikenal sebagai the silent killer sebab hipertensi biasanya mampu terjadi tanpa ada keluhan maupun gejala.

Hipertensi merupakan salah satu faktor resiko dari penyakit kardiovaskular dan yang paling sering diderita oleh lansia. Penatalaksanaan hipertensi dapat dilakukan melalui terapi nonfarmakologi. Senam lansia adalah salah satu bentuk terapi non farmakologi dengan cara latihan fisik yang dapat dilakukan oleh para lansia. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh senam lansia terhadap tekanan darah lansia dengan hipertensi (*Swarabhawana et al.*, 2019).

Bukti menunjukan bahwa prevalensi banyak penyakit meningkat seiring bertambahnya usia dan dikaitkan dengan tingkat kebugaran fisik yang lebih rendah, yaitu daya tahan aerobik, kekuatan otot, dan keseimbangan. tingkat kebugaran fisik yang lebih rendah pada gilirannya, dikaitkan dengan cacat fisik, peningkatan penurunan resiko dan patah tulang dengan penurunan kualitas hidup (*Silva et al.*, 2019).

Secara global, menurut WHO 2023, sekitar 972 juta orang lansia (sekitar 26,4% populasi lansia dunia) mengidap hipertensi, dan angkanya diperkirakan akan meningkat. Asia prevalensinya sudah mencapai sekitar 8-18 persen. Menurut WHO memperkirakan jumlah lansia usia 60 tahun ke atas yang mengalami hipertensi telah meningkat secara global sehingga saat ini ada sekitar 1,28 miliar orang yang menderita hipertensi di seluruh dunia pada tahun 2023, yang mencakup banyak lansia. Prevalensi lansia di Amerika Serikat pada tahun 2021-2023 menunjukan angka tinggi, mencapai 72,7% untuk lansia >60 tahun (*Essa & Faridi*, 2025). Prevalensi hipertensi pada lansia di Indonesia hipertensi nasional berdasarkan riskesdas 2018 sebesar 34,1 %, dengan angka yang meningkat seiring pertambahan usia yaitu 45,9 % pada usia 55-64 tahun, dan 63-69,5% pada usia >75 tahun Wartonah, Nelly Yarden, (2022). Pada lansia di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) prevalensi hipertensi lansia berkisar antara 29,28-32,86% menempatkan DIY sebagai provinsi hipertensi tinggi dan berada diatas angka nasional. Di Kabupaten Sleman, prevalensi hipertensi meningkat dari 29,1% pada tahun 2020 menjadi 32,1% pada tahun 2021, dengan sekitar 30% pasien hipertensi merupakan lansia. Data Puskesmas Mlati II sleman menunjukan terdapat 3.231 lansia hipertensi terdaftar dengan 73 pasien aktif mengikuti program senam prolanis di Puskesmas tersebut.

Hadits Nabi Muhammad Swt yang diriwayatkan oleh Al-Bukhari menyebutkan bahwa terdapat dua nikmat yang sering dilalaikan oleh banyak manusia, yaitu kesehatan dan waktu luang. Hadits ini menegaskan bahwa kesehatan merupakan anugerah besar dari Allah SWT

yang sering tidak disadari nilainya hingga seseorang mengalami sakit atau keterbatasan fisik. Kelompok lansia, khususnya yang mengalami hipertensi, nikmat kesehatan menjadi sangat penting karena penurunan fungsi tubuh dapat berdampak pada kualitas hidup. Pemanfaatan waktu luang dengan aktivitas yang bermanfaat seperti latihan pernapasan (*breathing exercise*) dan senam lansia merupakan bentuk upaya menjaga dan mengoptimalkan kesehatan. Aktivitas tersebut tidak hanya membantu mempertahankan kebugaran fisik, tetapi juga berperan dalam pengendalian tekanan darah serta peningkatan kapasitas kardiorespirasi Volume Oksigen Maksimum (VO_{2max}), sehingga lansia dapat menjalani kehidupan yang lebih sehat dan mandiri.

نِعْمَتَانِ مَغْبُورٌ فِيهِمَا كَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ: الصِّحَّةُ وَالْفَرَاغُ

Artinya : “Dua kalimat yang sering dilalaikan oleh banyak manusia: kesehatan dan waktu luang” (Hr. Al-Bukhari).

Menurut Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan (UU Kesehatan Kemenkes), fisioterapi diakui sebagai profesi tenaga kesehatan dalam kelompok keterampilan fisik yang bertugas mengoptimalkan kualitas hidup melalui pengembangan, pemeliharaan, dan pemulihan gerak serta fungsi tubuh yang terganggu, termasuk pada kasus lansia hipertensi. Dalam konteks pengaruh *breathing exercise* dan senam lansia terhadap penurunan tekanan darah serta peningkatan VO_{2max} , fisioterapi berperan memberikan intervensi promotif-preventif seperti latihan pernapasan dalam untuk aktivasi sistem parasimpatis dan senam lansia untuk meningkatkan kapasitas kardiorespirasi.

Peran Fisioterapi memiliki peran yang jelas menurut aturan dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, yang tertuang dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 65 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Fisioterapi. Berdasarkan ketentuan tersebut, fisioterapi adalah layanan kesehatan yang bertujuan untuk mengembangkan, menjaga, serta memulihkan gerakan dan fungsi tubuh seseorang atau masyarakat, baik dalam masa kehidupan awal, normal, maupun usia tua. Layanan ini dilakukan dengan pendekatan promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif, serta menggunakan berbagai metode fisik, latihan terapeutik, dan edukasi yang didasarkan pada ilmu pengetahuan dan teknologi. Fisioterapi memiliki peran penting dalam meningkatkan kemampuan fungsi tubuh, mencegah terjadinya disabilitas, serta membantu pasien untuk lebih mandiri dan meningkatkan kualitas hidupnya.

Fisioterapi berperan penting dalam intervensi non-farmakologis untuk lansia dengan hipertensi melalui penerapan latihan pernapasan terkontrol dan senam lansia. Latihan pernapasan seperti *breathing exercise* atau *breathing diaphragmatic* berfungsi menurunkan aktivasi simpatis dan meningkatkan variabilitas denyut jantung, sehingga secara signifikan mengurangi tekanan darah istirahat. Senam lansia yang terstruktur dapat meningkatkan kapasitas kardiorespirasi Volume Oksigen Maksimal (VO_{2max}) atau kapasitas fungsional seperti *Six Minute Walking Test* (6MWT), kekuatan otot, serta toleransi aktivitas, yang berkontribusi dalam pengendalian tekanan darah secara jangka panjang. Fisioterapis bertugas merancang program yang disesuaikan dengan kondisi individu (seperti tingkat *frailty* atau *comorbiditas*), memantau tekanan darah sebelum dan sesudah latihan, mengajarkan teknik pernapasan yang benar, serta memastikan kepatuhan latihan melalui edukasi dan supervisi (klinik atau telerehab) (Garg et al., 2024).

Penelitian ini melakukan studi pendahuluan di Puskesmas Mlati 2, Sleman Yogyakarta dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif mengenai kondisi pasien hipertensi, berdasarkan hasil identifikasi awal puskesmas Mlati 2 terdapat pasien hipertensi dari usia produktif hingga lanjut usia, usia 60-75 tahun, kebanyakan adalah perempuan dibandingkan laki-laki. Wawancara awal dengan petugas tenaga kesehatan di puskesmas Mlati 2 menunjukkan bahwa kasus hipertensi tercatat di unit pelayanan Penyakit Tidak Menular

(PTM). Meskipun tingkat kepatuhan terhadap aktivitas fisik tergolong rendah, pasien lebih bergantung pada obat dari pada gaya hidup. Terdapat sebanyak 73 pasien hipertensi yang secara rutin menjalani pemeriksaan bulanan dan mengikuti rancangan senam lansia. Berdasarkan wawancara dengan petugas kesehatan, meskipun sebagian besar pasien telah menerima terapi farmakologis, hanya sebagian kecil saja yang secara konsisten melakukan aktivitas fisik sebagai bagian dari pengelolaan tekanan darah. Puskesmas telah melaksanakan program senam lansia setiap seminggu sekali dihari sabtu, namun partisipasi pasien hipertensi dalam aktivitas tersebut masih terbatas. Program terstruktur yang mengajarkan latihan *breathing exercise*, meskipun praktik tersebut dianggap memiliki potensi dalam menginduksi relaksasi dan membantu mengendalikan tekanan darah pada lansia. Observasi lapangan menunjukkan bahwa sejumlah pasien hipertensi masih mengalami gejala seperti mudah lelah, serta daya tahan fisik yang rendah. Kondisi ini menunjukkan perlunya intervensi yang sederhana, terstruktur, dan dapat dilakukan secara mandiri, terutama intervensi yang menggabungkan aktivitas fisik ringan dan latihan *breathing exercise* untuk memperkuat manajemen hipertensi secara holistik. Pengaruh latihan *breathing exercise* dan senam lansia terhadap penurunan tekanan darah serta peningkatan kapasitas kardiorespirasi Volume Oksigen Maximal (VO₂max) pada pasien hipertensi di Puskesmas Mlati 2. Tujuan penelitian ini adalah sebagai dasar pengembangan program kesehatan lansia yang lebih efektif serta mendukung pendekatan pengelolaan hipertensi yang tidak hanya melalui terapi obat, tetapi juga melalui intervensi fisik dan penerapan secara komprehensif.

Senam yang diberikan pada lansia yang mengalami hipertensi ini menyebabkan terjadinya proses peningkatan oksigen dalam darah, sehingga peningkatan oksigen ini dapat menurunkan kadar hormon adrenalin. Penurunan kadar hormon adrenalin ini dapat memberikan rasa tenang pada lansia dan mengurangi kontraktilitas jantung sehingga curah jantung menurun. Senam lansia ini berfungsi untuk meningkatkan fungsi jantung, kekuatan dan kelenturan otot, meningkatkan sistem kardio respirasi dan mengurangi resiko penumpukan lemak dalam pembuluh darah sehingga mampu menjaga elastisitasnya (Swarabhawana et al., 2019).

Peningkatan tekanan darah yang berkepanjangan akan merusak pembuluh darah yang ada di Sebagian besar tubuh. Gagal jantung, gagal ginjal, stroke, dan gangguan penglihatan merupakan komplikasi akibat hipertensi yang tidak terkontrol. Banyak upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan tekanan darah, salah satunya dengan berolahraga. Senam merupakan salah satu bentuk olahraga yang sesuai. Senam lansia merupakan olahraga yang ringan dan mudah dilakukan. Aktifitas fisik seperti senam yang dilakukan secara teratur dapat menurunkan tekanan darah tinggi. Hal ini disebabkan karena aktifitas fisik akan mengurangi lemak tubuh, dimana lemak tubuh ini berhubungan dengan tekanan darah tinggi (Purwiningsih et al., 2024).

Volume Oksigen Maksimal (Vo₂max) adalah ukuran standar emas untuk kebugaran kardiorespirasi yang menggambarkan kemampuan tubuh dalam mengambil dan menggunakan oksigen selama aktivitas fisik. Nilai Vo₂max dapat menjadi prediktor untuk risiko penyakit kardiovaskular dan kematian, bahkan pada individu yang memiliki faktor risiko lain seperti penuaan, hipertensi, diabetes, merokok, atau obesitas. Peningkatan Vo₂max melalui latihan fisik merupakan cara yang efektif untuk meningkatkan kesehatan kardiovaskular. Makalah ini bertujuan untuk melakukan ulasan sistematis dan meta-analisis terkait efek intensitas latihan terhadap peningkatan Vo₂max pada populasi sehat atau nonklinis. Secara implikatif, ini juga menyediakan rekomendasi praktis dan saran penelitian lanjutan untuk mendukung pengembangan rekomendasi berbasis bukti mengenai intensitas latihan yang optimal (Crowley et al., 2022).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan pengaruh penambahan *breathing exercise* pada senam lansia terhadap penurunan tekanan darah dan peningkatan Vo2Max pada lansia hipertensi di Puskesmas Mlati 2 Sleman Yogyakarta.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain *quasit experimental*, menggunakan pendekatan *pre-test-post-test control two group design* dengan membandingkan antara kelompok *breathing exercise* dan kelompok senam lansia. Populasi penelitian ini yaitu lansia di Puskesmas Mlati 2 Sleman Yogyakarta. Sedangkan populasi terjangkau adalah lansia hipertensi yang bergabung di grub senam di Puskesmas Mlati II Sleman Yogyakarta. Jumlah total sampel 28 untuk besar sampel (menggunakan rumus openEpi versi 3).

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Usia

Usia	Perlakuan Grup I (<i>Breathing Exercise</i>)		Perlakuan Grup II (Senam Lansia)	
	Frekuensi	Persen (%)	Frekuensi	Persen (%)
(45-59 Tahun)	0	0%	0	0%
(60-74 Tahun)	14	100%	14	100%
(75-90 Tahun)	0	0%	0	0%
(>90 Tahun)	0	0%	0	0%
Total	14	100	14	100

Berdasarkan tabel 1, menunjukkan distribusi responden dengan rentang usia 60-74 tahun. Grup perlakuan *breathing exercise* maupun senam lansia usia responden berada pada masa lasia pertengahan yang berada pada rentan 60-74 tahun terdapat 28 lansia (100%) yang dibagi menjadi 2 kelompok.

Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Perlakuan Grup I (<i>Breathing Exercise</i>)		Perlakuan Grup II (Senam Lansia)	
	Frekuensi	Persen (%)	Frekuensi	Persen (%)
Laki Laki	1	7.1%	4	28.6%
Perempuan	13	92.9%	10	71.4%
Total	14	100	14	100

Berdasarkan tabel 2, menunjukkan distribusi responden dengan jenis kelamin laki laki dan perempuan. Grup perlakuan *breathing exercise* dengan jenis kelamin laki laki terdapat 1 lansia (7,1%) dan jenis kelamin perempuan ada 13 lansia (92,9%). Sedangkan grup perlakuan senam lansia dengan jenis kelamin laki laki ada 4 lansia (28,6%) serta jenis kelamin perempuan berjumlah 10 lansia (71,4%).

Tabel 3. Distribusi Responden Berdasarkan Index Massa Tubuh

Index Massa Tubuh	Perlakuan Grup I (<i>Breathing Exercise</i>)		Perlakuan Grup II (Senam Lansia)	
	Frekuensi	Persen (%)	Frekuensi	Persen (%)
Underweight (<18,5)	0	0%	0	0%
Normal (18,5 – 25,0)	14	100%	14	100%
Overweight (25,1 – 27,0)	0	0%	0	0%
Obesitas (>27,0)	0	0%	0	0%
Total	14	100	14	100

Berdasarkan tabel 3, menunjukkan distribusi responden dengan klasifikasi IMT grup perlakuan *breathing exercise* kategori normal berjumlah 14 lansia (100%), Sedangkan senam lansia kategori normal berjumlah 14 lansia (100%).

Tabel 4. Distribusi Nilai Sebelum Tekanan Darah dan Setelah Perlakuan *Breathing Exercise*

Data	Sistolik		Diastolik	
	Pre test	Post test	Pre test	Post test
Minimum	130.00	122.00	63.00	60.00
Maksimum	167.00	150.00	89.00	82.00
Mean± SD	148.4 ± 10.6	135.4 ± 7.7	76.1 ± 7.6	72.4 ± 6.9

Berdasarkan tabel 4, diketahui bahwa nilai tekanan darah sistolik pada kelompok *breathing exercise* sebelum perlakuan memiliki rerata 148.4 dengan standar deviasi 10.6. Nilai maksimum yang diperoleh sebelum perlakuan adalah 167.00 dan nilai minimum 130.00. Setelah diberikan perlakuan *breathing exercise*, rerata nilai tekanan darah sistolik menjadi 135.4 dengan standar deviasi 7.7. Nilai maksimum setelah perlakuan adalah 150.00, sedangkan nilai minimum 122.00. Sementara itu, nilai tekanan diastolik pada kelompok *breathing exercise* sebelum perlakuan memiliki rerata 76.1 dengan standar deviasi 7.6. Nilai maksimum yang diperoleh sebelum perlakuan adalah 89.00 dan nilai minimum 63.00. Setelah diberikan perlakuan *breathing exercise*, rerata nilai kemampuan motorik halus menjadi 72.4 dengan standar deviasi 6.9. Nilai maksimum setelah perlakuan adalah 82.00, sedangkan nilai minimum 60.00 hal ini menunjukkan adanya penurunan tekanan darah pada kelompok *breathing exercise*.

Tabel 5. Distribusi Nilai Vo2Max Sebelum dan Setelah *breathing exercise*

Data	Pre test	Post test
Minimum	17.00	21.00
Maksimum	21.00	25.00
Mean ± SD	19.2 ± 1.2	23.2 ± 1.2

Berdasarkan tabel 5, diketahui bahwa nilai Vo2Max pada kelompok *breathing exercise* sebelum perlakuan memiliki rerata 19.2 dengan standar deviasi 1.2. Nilai maksimum yang diperoleh sebelum perlakuan adalah 21.00 dan nilai minimum 17.00. Setelah diberikan perlakuan *breathing exercise*, rerata nilai Vo2Max menjadi 23.2 dengan standar deviasi 1.2. Nilai maksimum setelah perlakuan adalah 25.00, sedangkan nilai minimum 21.00. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan Vo2Max setelah pemberian *breathing exercise*.

Tabel 6. Distribusi nilai Tekanan Darah Sebelum dan Setelah perlakuan senam lansia

Data	Sistolik		Diastolik	
	Pre test	Post test	Pre test	Post test
Minimum	119.00	128.00	60.00	63.00
Maksimum	169.00	150.00	111.00	95.00
Maen $\pm$ SD	150.4 $\pm$ 13.1	138 $\pm$ 6.9	82.1 $\pm$ 12.1	76.5 $\pm$ 8.4

Berdasarkan tabel 6, diketahui bahwa nilai tekanan darah sistolik pada kelompok senam lansia sebelum perlakuan memiliki rerata 150.4 dengan standar deviasi 13.1. Nilai maksimum yang diperoleh sebelum perlakuan adalah 169.00 dan nilai minimum 119.00. Setelah diberikan perlakuan *breathing exercise*, rerata nilai tekanan darah sistolik menjadi 138.4 dengan standar deviasi 6.9. Nilai maksimum setelah perlakuan adalah 150.00, sedangkan nilai minimum 128.00. Sementara itu, nilai tekanan diastolik pada kelompok senam lansia sebelum perlakuan memiliki rerata 82.1 dengan standar deviasi 12.1. Nilai maksimum yang diperoleh sebelum perlakuan adalah 111.00 dan nilai minimum 60.00. Setelah diberikan perlakuan *breathing exercise*, rata-rata nilai kemampuan motorik halus menjadi 76.5 dengan standar deviasi 8.4. Nilai maksimum setelah perlakuan adalah 95.00, sedangkan nilai minimum 63.00 Hal ini menunjukkan adanya penurunan tekanan darah pada kelompok senam lansia.

Tabel 7. Distribusi Nilai Vo2Max Sebelum dan Setelah Perlakuan semam lansia

Data	Pre test	Post test
Minimum	17.00	21.00
Maksimum	22.00	26.00
Mean $\pm$ SD	23.1 $\pm$ 1.5	19.1 $\pm$ 1.5

Berdasarkan tabel 7, diketahui bahwa nilai Vo2Max pada kelompok senam lansia sebelum perlakuan memiliki rerata 23.1 dengan standar deviasi 1.5. Nilai maksimum yang diperoleh sebelum perlakuan adalah 22.00 dan nilai minimum 17.00. Setelah diberikan perlakuan senam lansia, rerata nilai Vo2Max menjadi 19.1 dengan standar deviasi 1.5. Nilai maksimum setelah perlakuan adalah 26.00, sedangkan nilai minimum 21.00. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan Vo2Max setelah pemberian senam lansia.

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Data dengan *Shapiro Wilk Test* pada lansia usia 60-75 Tahun Di Puskesmas Mlati 2 Yogyakarta

Grup Data	Normalitas dengan Shapiro wilk test			
	Perlakuan grup I		Perlakuan grup II	
	Pre test	Post test	Pre test	Post test
	Probabilitas	Probabilitas	Probabilitas	Probabilitas
TD Sistolik	0.733	0.936	0.470	0.569
TD Diastolik	0.120	0.516	0.131	0.154
Vo2max	0.301	0.117	0.599	0.831

Berdasarkan tabel 8, membuktikan bahwa hasil uji normalitas dengan *shapiro wilk test* hasil tekanan darah sistolik pada kelompok *breathing exercise* sebelum dilaksanakan 0.733 kemudian setelah diberikan 0.936. Hasil tekanan darah diastolik pada kelompok *breathing exercise* sebelum dilaksanakan 0.120 kemudian setelah diberikan 0.516. Hasil Vo2Max pada kelompok perlakuan *breathing exercise* sebelum perlakuan 0.301 kemudian setelah diberikan 0.117. Maka data tersebut menunjukkan jika data distribusi normal karena $P > 0,05$.

Selanjutnya untuk hasil tekanan darah sistolik pada kelompok senam lansia sebelum dilaksanakan 0.470 kemudian setelah diberikan 0.69. Hasil tekanan darah diastolik pada kelompok senam lansia sebelum dilaksanakan 0.131 kemudian setelah diberikan 0.154. hasil Vo2Max pada kelompok perlakuan senam lansia sebelum perlakuan 0.599 kemudian setelah diberikan 0.831. Maka data tersebut menunjukkan jika data distribusi normal karena $P > 0,05$.

Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas Data dengan *Levene's Test* pada Lansia Usia 60-75 Tahun di Puskesmas Mlati 2 Sleman Yogyakarta

Grup Data	Homogenitas dengan <i>Levene's Test</i>	
	Probabilitas	ket
Sistolik	0.095	Homogen
Diastolik	0.299	Homogen
Vo2max	0.062	Homogen

Berdasarkan tabel 9, dapat dinyatakan hasil uji homogenitas dengan *levene's test*, yang mana hasil uji tekanan darah sistolik 0.095, maka data tersebut juga homogen karena nilai $P > 0,05$. Hasil uji tekanan darah diastolik 0.299, maka data tersebut juga homogen karena nilai $P > 0,05$. Hasil uji Vo2Max 0.62, maka data tersebut juga homogen karena nilai $P > 0,05$.

Tabel 10. Hasil Uji Hipotesis I dengan *Paired Sampel t-test* Pada Lansia 60-75 Tahun Sleman Yogyakarta

Grup perlakuan	Frekuensi	<i>Paired sample t-test</i>			
		Sistolik		Siastolik	
		Mean $\pm$ SD	Probabilitas	Mean $\pm$ SD	Probabilitas
Grup	28	11.85 $\pm$ 6.96	<0.001	6.86 $\pm$ 9.45	<0.001

Berdasarkan tabel 10 hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan bahwa tekanan darah sistolik diperoleh nilai rerata penurunan sebesar 11,86 $\pm$ 6,96 dengan nilai signifikansi $P < 0,001$. Sedangkan tekanan darah diastolik diperoleh nilai rerata penurunan 6,86 $\pm$ 9,45 dengan nilai signifikansi $P < 0,001$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima menunjukkan bahwa terdapat Pengaruh *breathing exercise* terhadap penurunan tekanan darah pada lansia hipertensi.

Tabel 11. Hasil Uji Hipotesis II dengan *Paired Sample T-test* pada Lansia Usia 60-75 Tahun di Puskesmas Mlati 2 Sleman Yogyakarta

Grup perlakuan	Frekuensi	<i>Paired sample t-test</i>	
		Vo2Max	
		Mean $\pm$ SD	Probabilitas
Grup	28	5.21 $\pm$ 0.68	<0.001

Berdasarkan tabel 11 menunjukkan bahwa hasil uji hipotesis menggunakan *paired sample t-test* pada nilai VO2Max diperoleh nilai rata-rata sebesar 5,21 $\pm$ 0,68 dengan jumlah sampel sebanyak 28 responden. Hasil analisis diperoleh nilai signifikansi $P < 0,001$ ($p < 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Maka data tersebut menunjukkan Pengaruh intervensi terhadap peningkatan VO2Max pada lansia hipertensi karena $p > 0,05$ menunjukkan bahwa terdapat pengaruh intervensi terhadap peningkatan VO2Max pada lansia hipertensi.

Tabel 12. Hasil Hipotesis III dengan *Independent Sample t-test* pada lansia usia 60-75 Tahun Di Puskesmas Mlati 2 Sleman Yogyakarta

Variable	<i>Paired sample t-test</i>		
	Grup I	Grup II	P
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
Sistolik	13.00 $\pm$ 3.11	12.07 $\pm$ 9.44	0.001
Diatolik	6.4 $\pm$ 4.65	7.07 $\pm$ 11.10	0.006
Vo2Max	5.14 $\pm$ 1.61	5.00 $\pm$ 1.79	0.002

Berdasarkan tabel 12, intepretasi hasil uji hipotesis dengan *Independent sample t-test*, diperoleh hasil tekanan darah sistolik $P=0,001$, hasil tekanan darah diastolic $P=0,006$, hasil Vo2Max 0.002. Sehingga hasilnya dapat disimpulkan tada perbedaan pengaruh senam lansia lebih efektif dari pada *breathing exercise* dalam menurunkan tekanan darah dan meningkatkan Vo2Max pada penderita hipertensi.

Pembahasan

1) Karakteristik Berdasarkan Usia

Seluruh responden dalam penelitian ini berada pada rentang usia 60–74 tahun, yang termasuk dalam kategori lansia pertengahan. Distribusi usia pada kelompok perlakuan I (*Breathing exercise*) maupun kelompok perlakuan II (senam lansia) menunjukkan bahwa 100% responden berada dalam rentang usia yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik usia antar kelompok relatif sebanding dan dapat dikategorikan homogen. Kondisi tersebut penting karena memungkinkan pengaruh usia terhadap hasil penelitian menjadi minimal, sehingga perubahan tekanan darah maupun VO₂max yang terjadi lebih mencerminkan efek dari intervensi yang diberikan.

Berdasarkan data Riskesdas 2018, prevalensi hipertensi nasional mencapai 34,1% dan meningkat seiring bertambahnya usia, yaitu sebesar 45,9% pada kelompok usia 55–64 tahun, serta mencapai 63–69,5% pada usia di atas 75 tahun Wartonah, Nelly Yarden, (2022) .Data ini menunjukkan bahwa usia merupakan faktor risiko yang kuat terhadap kejadian hipertensi.

Peningkatan risiko hipertensi pada lansia berkaitan erat dengan berbagai perubahan fisiologis yang terjadi secara progresif seiring pertambahan usia. Perubahan tersebut meliputi penurunan sensitivitas reseptor pada sistem saraf otonom, peningkatan aktivitas saraf simpatik, serta berkurangnya kemampuan tubuh dalam mengatur tekanan darah. Selain itu, terjadi pula penurunan massa otot (sarkopenia), penurunan fungsi ginjal, serta proses inflamasi kronis yang berkontribusi terhadap menurunnya elastisitas pembuluh darah dan ketidakseimbangan regulasi cairan serta elektrolit dalam tubuh Herzog *et al.*, (2025). Kondisi-kondisi ini secara keseluruhan menyebabkan sistem kardiovaskular menjadi kurang adaptif dalam mempertahankan tekanan darah yang stabil.

Pemilihan responden dengan rentang usia 60–74 tahun dalam penelitian ini juga didasarkan pada pertimbangan kemampuan fungsional. Pada rentang usia ini, lansia umumnya masih mampu mengikuti intervensi fisioterapi seperti *breathing exercise* dan senam lansia secara optimal, baik dari segi fisik maupun kognitif.

Usia dalam penelitian ini berperan sebagai faktor dasar yang relatif homogen, namun tetap memiliki kontribusi penting dalam meningkatkan risiko hipertensi. Setiap perubahan yang terjadi pada tekanan darah dan VO₂max pada responden lebih dapat diinterpretasikan sebagai efek dari intervensi yang diberikan, bukan semata-mata akibat variasi usia.

2) Karakteristik Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh gambaran distribusi responden berdasarkan jenis kelamin pada masing masing kelompok perlakuan. Grup perlakuan *breathing exercise* dengan jenis kelamin laki laki terdapat 1 lansia (7,1%) dan jenis kelamin perempuan ada 13 lansia (92,9%). Sedangkan grup perlakuan senam lansia dengan jenis kelamin laki laki ada 4 lansia (28,6%) serta jenis kelamin perempuan berjumlah 10 lansia (71,4%). Perbedaan proporsi jenis kelamin pada penelitian ini merupakan gambaran karakteristik responden yang diperoleh selama proses pengambilan sampel, distribusi tersebut tidak menunjukkan adanya hubungan sebab antara jenis kelamin dengan ektivitas intervensi yang di berikan, melainkan hanya menggambarkan komposisi responden yang memenuhi kriteria inklusi selama penelitian berlangsung.

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang memengaruhi risiko terjadinya hipertensi melalui mekanisme biologis dan hormonal yang berbeda antara laki-laki dan perempuan. Prevalensi hipertensi lebih banyak ditemukan pada perempuan dibandingkan laki-laki. Hal ini berkaitan dengan penurunan hormon estrogen setelah menopause yang sebelumnya berperan sebagai faktor protektif terhadap sistem kardiovaskular.

Secara fisiologis, estrogen berfungsi meningkatkan kadar *High-density Lipoprotein* (HDL) dan menurunkan *Low-density Lipoprotein* (LDL), sehingga mampu menghambat proses aterosklerosis. Ketika kadar estrogen menurun, terjadi peningkatan risiko disfungsi endotel, kekakuan pembuluh darah, serta peningkatan resistensi perifer yang berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah (oktarina) Kondisi ini menyebabkan wanita pascamenopause menjadi lebih rentan mengalami hipertensi.

Di samping itu, perbedaan gaya hidup dan aktivitas fisik antara laki-laki dan perempuan juga diduga berkontribusi terhadap variasi risiko hipertensi. Perempuan cenderung memiliki tingkat aktivitas fisik yang lebih rendah pada kelompok usia tertentu serta potensi paparan stres yang berbeda, yang secara tidak langsung mempengaruhi regulasi tekanan darah.

3) Karakteristik Berdasarkan Index Masa Tubuh (IMT)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, distribusi responden berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) menunjukkan bahwa mayoritas responden pada kedua kelompok perlakuan berada pada kategori IMT normal. Klasifikasi IMT kelompok *breathing exercise* kategori normal berjumlah 19 orang (100%), Sedangkan senam lansia kategori normal berjumlah 19 orang (100%).

Berdasarkan karakteristik responden menurut Indeks Massa Tubuh (IMT), dalam penelitian ini peneliti memilih subjek dengan kategori IMT normal. Pemilihan ini bertujuan untuk meminimalkan pengaruh status gizi ekstrem, baik *underweight* maupun *overweight/obesitas*, yang dapat menjadi variabel perancu terhadap kondisi kesehatan, khususnya tekanan darah.

Secara fisiologis, kelebihan massa tubuh menyebabkan peningkatan volume darah dan curah jantung untuk memenuhi kebutuhan metabolik jaringan, sehingga meningkatkan tekanan pada pembuluh darah. Selain itu, obesitas juga memicu aktivasi sistem saraf simpatis dan sistem *Renin-Angiotensin-Aldosteron* (RAAS) yang menyebabkan retensi natrium dan air, serta peningkatan resistensi perifer. Kombinasi mekanisme tersebut mengakibatkan peningkatan tekanan darah, sehingga semakin tinggi IMT seseorang maka semakin besar risiko terjadinya hipertensi (cucu).

Penggunaan responden dengan IMT normal diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih objektif terhadap variabel yang diteliti tanpa adanya bias dari faktor status gizi.

- 4) Uji Hipotesis I ada pengaruh penurunan tekanan darah antara kelompok *breathing exercise* dan senam lansia pada penderita hipertensi

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa *breathing exercise* dan senam lansia sama-sama berpengaruh dalam menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi. Pada kelompok *breathing exercise*, diperoleh nilai mean selisih tekanan darah sistolik sebesar 11,86 dengan standar deviasi 6,96, serta mean selisih tekanan darah diastolik sebesar 6,86 dengan standar deviasi 9,45. Nilai p sebesar 0,000 ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa intervensi ini memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan tekanan darah. Kedua intervensi tersebut terbukti efektif dalam membantu menurunkan tekanan darah, baik sistolik maupun diastolik, pada penderita hipertensi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat Pengaruh *breathing exercise* dan senam lansia terhadap penurunan tekanan darah pada lansia hipertensi.

Secara fisiologis, *breathing exercise* akan menstimulasi sistem saraf parasimpatis sehingga meningkatkan produksi endorfin, menurunkan heart rate, meningkatkan ekspansi paru sehingga dapat berkembang maksimal, dan otot-otot menjadi rileks Rahmawati & Rosidah, (2023). *Breathing exercise* membuat tubuh kita mendapatkan input oksigen yang adekuat. dimana oksigen memegang peran penting dalam sistem respirasi dan sirkulasi tubuh. Saat kita melakukan *breathing exercise*, oksigen mengalir ke dalam pembuluh darah dan seluruh jaringan tubuh, membuang racun dan sisa metabolisme yang tidak terpakai, meningkatkan metabolisme dan memproduksi energi.

Hasil penelitian ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rahman *et al.*, (2025), yang menunjukkan bahwa *breathing exercise* memiliki peran penting dalam menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa latihan pernapasan dalam mampu menstimulasi sistem saraf parasimpatis sehingga menurunkan denyut jantung dan memberikan efek relaksasi pada tubuh. Selain itu, aktivitas inspirasi dan ekspirasi dalam menyebabkan peregangan kardiopulmoner yang mengirimkan impuls ke pusat kardiovaskular di otak, sehingga memicu vasodilatasi pembuluh darah dan menurunkan resistensi perifer. Mekanisme ini secara langsung berkontribusi terhadap penurunan tekanan darah, baik sistolik maupun diastolik, pada penderita hipertensi.

Senam lansia juga dapat membantu menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi. Saat melakukan senam, aktivitas fisik yang teratur dapat meningkatkan kekuatan pompa jantung sehingga aliran darah menjadi lebih lancar. Kondisi ini berkontribusi dalam memperbaiki sirkulasi darah dan membantu menurunkan tekanan darah secara bertahap.

Hasil penelitian ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yanti & Yulita, (2021), yang menunjukkan bahwa senam lansia memiliki pengaruh dalam menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa aktivitas fisik berupa senam lansia dapat meningkatkan kebugaran fisik serta memperbaiki fungsi sistem kardiovaskular. Senam lansia yang dilakukan secara teratur mampu menurunkan curah jantung dan resistensi perifer total, sehingga berkontribusi terhadap penurunan tekanan darah. Selain itu, aktivitas senam juga dapat meningkatkan elastisitas pembuluh darah, melatih otot jantung agar bekerja lebih optimal, serta membantu mengurangi penumpukan lemak pada dinding pembuluh darah. Mekanisme tersebut juga berkaitan dengan stimulasi sistem saraf parasimpatis yang menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah, sehingga tekanan darah baik sistolik maupun diastolik dapat menurun.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa baik *breathing exercise* maupun senam lansia sama-sama memberikan pengaruh dalam menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi. Meskipun keduanya memiliki mekanisme kerja yang berbeda, dimana *breathing exercise* lebih berfokus pada regulasi sistem saraf otonom melalui peningkatan aktivitas parasimpatis, sedangkan senam lansia bekerja melalui peningkatan kebugaran fisik

dan fungsi kardiovaskular, namun keduanya terbukti efektif dalam menurunkan tekanan darah. Kedua intervensi ini dapat dijadikan sebagai alternatif terapi nonfarmakologis yang bermanfaat dalam pengelolaan hipertensi

- 5) Uji hipotesis II ada pengaruh peningkatan Vo2Max antara kelompok *breathing exercise* dan senam lansia pada penderita hipertensi

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa *breathing exercise* dan senam lansia sama-sama berpengaruh dalam menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi. Pada kelompok *breathing exercise*, diperoleh nilai mean selisih vo2max sebesar 4.21 dengan standar deviasi 0.68, dan nilai p sebesar 0,001 ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa intervensi ini memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan vo2max. Bahwa senam lansia memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi. Dengan demikian, kedua intervensi tersebut terbukti efektif dalam membantu meningkatkan pada penderita hipertensi.

Hasil penelitian ini diperkuat oleh Fau *et al.*, (2025) yang menunjukkan bahwa *breathing exercise*, khususnya *diaphragm breathing exercise*, berperan dalam meningkatkan VO₂max melalui perbaikan fungsi sistem kardiorespirasi. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa latihan pernapasan dalam dapat meningkatkan volume tidal, memperbaiki ventilasi paru, serta meningkatkan efisiensi pertukaran gas di alveoli sehingga suplai oksigen ke jaringan meningkat. Peningkatan perfusi dan distribusi oksigen ini juga diikuti oleh peningkatan *cardiac output*, yang memungkinkan oksigen terdistribusi secara lebih optimal ke otot rangka. Selain itu, aktivasi otot pernapasan utama seperti diafragma dan otot interkostal meningkatkan kekuatan dan efisiensi pernapasan, sehingga mendukung peningkatan kapasitas pengambilan oksigen maksimal (VO₂max). Mekanisme tersebut menunjukkan bahwa *breathing exercise* mampu meningkatkan kebugaran kardiorespirasi melalui optimalisasi ventilasi, perfusi, dan transport oksigen dalam tubuh.

Sementara itu senam lansia juga dapat meningkatkan vo2max pada lansia melalui adaptasi fisiologis pada sistem kardiovaskular dan respirasi akibat aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh I Wayan Tambun, (2022), yang menunjukkan bahwa senam lansia (senam orhiba) memiliki pengaruh signifikan dalam meningkatkan kebugaran jasmani yang ditandai dengan peningkatan nilai VO₂max pada lansia. Peningkatan ini berkaitan erat dengan kondisi pasien hipertensi, dimana latihan fisik seperti senam lansia dapat meningkatkan efisiensi kerja jantung, memperbaiki sirkulasi darah, serta meningkatkan elastisitas pembuluh darah. Aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur juga mampu menurunkan resistensi perifer sehingga membantu mengontrol tekanan darah. Selain itu, kombinasi gerakan dan teknik pernapasan dalam senam lansia berperan dalam meningkatkan suplai oksigen ke jaringan tubuh, sehingga konsumsi oksigen meningkat dan berdampak pada peningkatan VO₂max. Senam lansia tidak hanya meningkatkan kebugaran kardiorespirasi, tetapi juga memberikan manfaat penting dalam pengelolaan hipertensi secara nonfarmakologis.

Breathing exercise dan senam lansia sama-sama berperan dalam meningkatkan VO₂max pada penderita hipertensi. Meskipun keduanya memiliki mekanisme yang berbeda, dimana *breathing exercise* lebih menekankan pada peningkatan efisiensi ventilasi, kekuatan otot pernapasan, serta optimalisasi pertukaran dan transport oksigen, sedangkan senam lansia bekerja melalui adaptasi sistem kardiovaskular dan peningkatan kebugaran fisik secara menyeluruh, namun keduanya terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas pengambilan oksigen maksimal. Dengan demikian, kedua intervensi tersebut dapat digunakan sebagai

alternatif latihan nonfarmakologis yang bermanfaat dalam meningkatkan kebugaran kardiorespirasi pada penderita hipertensi.

- 6) Uji hipotesis III ada perbedaan pengaruh senam lansia lebih efektif dari pada *breathing exercise* dalam menurunkan tekanan darah dan peningkatan Vo2Max pada penderita hipertensi

Senam lansia dan *breathing exercise* merupakan dua bentuk intervensi nonfarmakologis yang sama-sama bertujuan untuk menurunkan tekanan darah dan meningkatkan VO₂max pada penderita hipertensi, namun memiliki karakteristik mekanisme yang berbeda. *Breathing exercise* lebih menekankan pada pengaturan pola napas yang terkontrol melalui aktivasi sistem saraf parasimpatis, peningkatan efisiensi ventilasi paru, serta optimalisasi pertukaran oksigen. Sementara itu, senam lansia merupakan bentuk aktivitas fisik yang melibatkan gerakan tubuh secara menyeluruh sehingga memberikan pengaruh langsung terhadap sistem kardiovaskular, seperti peningkatan *cardiac output*, perbaikan sirkulasi darah, serta peningkatan elastisitas pembuluh darah. Perbedaan karakteristik tersebut secara teoritis diduga dapat menimbulkan perbedaan pengaruh terhadap penurunan tekanan darah dan peningkatan VO₂max pada penderita hipertensi.

Breathing exercise bekerja melalui mekanisme fisiologis yang berfokus pada sistem respirasi dan saraf otonom. Latihan pernapasan dalam dapat meningkatkan volume tidal, memperbaiki ventilasi paru, serta meningkatkan efisiensi pertukaran gas di alveoli sehingga suplai oksigen ke jaringan meningkat (Fau *et al.*, 2025). Aktivasi diafragma sebagai otot utama pernapasan mampu meningkatkan kekuatan otot pernapasan dan memperbaiki pola napas, yang berdampak pada peningkatan perfusi dan *cardiac output*. Mekanisme ini berkontribusi terhadap peningkatan VO₂max serta membantu menurunkan tekanan darah melalui efek relaksasi dan penurunan aktivitas saraf simpatis yang berlebihan. (Nurhayati *et al.*, 2025)

Senam lansia memberikan efek yang lebih luas karena melibatkan aktivitas fisik yang sistematis dan teratur. Latihan ini dapat meningkatkan efisiensi kerja jantung melalui peningkatan *stroke volume* dan *cardiac output*, serta memperbaiki distribusi darah ke jaringan tubuh. Senam lansia juga mampu menurunkan resistensi perifer dan meningkatkan elastisitas pembuluh darah sehingga tekanan darah dapat menurun. Aktivitas fisik yang dilakukan secara berulang juga merangsang peningkatan ventilasi paru, perfusi jaringan, serta kemampuan otot dalam mengekstraksi oksigen, sehingga berdampak pada peningkatan VO₂max (Fau *et al.*, 2025). Dengan demikian, senam lansia tidak hanya bekerja pada sistem respirasi, tetapi juga memberikan adaptasi pada sistem kardiovaskular dan muskuloskeletal secara menyeluruh.

Temuan tersebut juga didukung oleh hasil uji beda dalam penelitian ini yang menunjukkan nilai signifikansi tekanan darah sistolik sebesar $P = 0,001$ dan tekanan darah diastolik sebesar $P = 0,002$. Nilai P yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan adanya perbedaan pengaruh yang bermakna, sehingga dapat disimpulkan bahwa senam lansia lebih efektif dibandingkan *breathing exercise* dalam menurunkan tekanan darah. Selain itu, pada uji beda Vo₂max diperoleh nilai $p = 0,002$ ($P < 0,05$), yang menunjukkan adanya perbedaan pengaruh yang signifikan, dimana senam lansia lebih efektif dibandingkan *breathing exercise* dalam meningkatkan VO₂max.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua intervensi sama-sama memberikan manfaat yang signifikan terhadap penurunan tekanan darah dan peningkatan VO₂max. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun mekanisme kerja keduanya berbeda, baik *breathing exercise* maupun senam lansia tetap efektif sebagai terapi nonfarmakologis pada penderita hipertensi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian perbedaan pengaruh penambahan *breathing exercise* pada senam lansia terhadap penurunan tekanan darah dan peningkatan vo2max pada lansia hipertensi:

- 1) Ada Pengaruh *breathing exercise* dan senam lansia terhadap penurunan tekanan darah ada penderita hipertensi.
- 2) Ada pengaruh *breathing exercise* dan senam lansia terhadap peningkatan vo2max ada penderita hipertensi.
- 3) Ada Perbedaan pengaruh senam lansia lebih efektif dari pada *breathing exercise* dalam menurunkan tekanan darah dan peningkatan Vo2Max pada penderita hipertensi.
- 4) Senam lansia dapat direkomendasikan sebagai intervensi nonfarmakologis yang efektif dan mudah diterapkan dalam program promotive dan preventif bagi lansia hipertensi untuk meningkatkan kebugaran kardiorespirasi serta mengendalikan tekanan darah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Akikah Yesy, herliawati, putri widita muharyani. (2024). *A comparison of the effectiveness of guided imagery and diaphragmatic breathing exercise against the changes in blood pressure in elderly people with hypertension*.
- Amira, I., Hendrawati, H., Maulana, I., Sumarni, N., & Rosidin, U. (2023). Upaya Peningkatan Kesehatan Jiwa Lansia Melalui Deteksi Dini dan Edukasi. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 6(12), 5532–5540. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i12.12578>
- Apio, C., Han, K., Lee, D., Lee, B., & Park, T. (2024). *Development of New Stringency Indices for Nonpharmacological Social Distancing Policies Implemented in Korea During the COVID-19 Pandemic: Random Forest Approach* Corresponding Author: 10. <https://doi.org/10.2196/47099>
- Arnold, A. C., Gallagher, P. E., & Diz, D. I. (2014). *Brain renin–angiotensin system in the nexus of hypertension and aging* Amy. 36(1), 1–20. <https://doi.org/10.1038/hr.2012.161>.Brain
- Arshad Muhammad Iqbal; Syed F. Jamal. (2023). *Essential Hypertension*. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539859/?utm_source=chatgpt.com
- Asdar, F. (2023). *Hubungan gaya hidup dengan kejadian hipertensi pada lansia*. 3, 90–99.
- Between, R., Mass, B., & Elderly, I. N. T. H. E. (2024). *Manarang RELATIONSHIP BETWEEN BODY MASS INDEX AND BLOOD PRESSURE*. x, 1–4. <https://doi.org/doi:https://doi.org/10.33490/jkm.v10i3.946> RELATIONSHIP
- Çelik, Z., Güzel, N. A., Allahverdiyeva, S., Nahit, H., Mahi, Ş., & Cerit, N. (2025). Effects of simultaneous aerobic and inspiratory muscle training on diaphragm function , respiratory muscle strength , endurance , and fatigue index : randomized - controlled trial. *European Journal of Applied Physiology*, 125(12), 3769–3783. <https://doi.org/10.1007/s00421-025-05868-1>
- Crowley, E., Powell, C., Carson, B. P., & Davies, R. W. (2022). *The Effect of Exercise Training Intensity on VO 2 max in Healthy Adults : An Overview of Systematic Reviews and Meta-Analyses*. 2022.
- Daniela, M., Catalina, L., Ilie, O., Paula, M., & Daniel-andrei, I. (2022). *Effects of Exercise Training on the Autonomic Nervous System with a Focus on Anti-Inflammatory and Antioxidants Effects*.
- Deka, P., Pozehl, B. J., Pathak, D., Williams, M., Norman, J. F., & Alonso, W. W. (2021). *Predicting maximal oxygen uptake from the 6 min walk test in patients with heart failure*. December 2020, 47–54. <https://doi.org/10.1002/ehf2.13167>

- destya wenny jelang. (2024). *EFEKTIVITAS BREATHING EXERCISE DALAM MENURUNKAN KECEMASAN*. 6, 1554–1562. <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/joting.v6i1.9789>
- Dewi Handayani, L. L. S. (2025). *SENAM LANISA UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS HIDUP Dew*. 7, 15–18.
- Drury, E. R., Wu, J., Gigliotti, J. C., Le, T. H., Drury, E. R., & Wu, Å. J. (2025). *SEX DIFFERENCES IN BLOOD PRESSURE REGULATION AND HYPERTENSION: RENAL , HEMODYNAMIC , AND HORMONAL MECHANISMS AUTHORS SEX DIFFERENCES IN BLOOD PRESSURE REGULATION AND HYPERTENSION: RENAL , HEMODYNAMIC , AND HORMONAL MECHANISMS*. 199–251. <https://doi.org/10.1152/physrev.00041.2022>
- Essa, M., & Faridi, K. F. (2025). *Hypertension Prevalence , Awareness , and Control in US Adults Before and After the COVID-19 Pandemic*. 80–82. <https://doi.org/10.1111/jch.70093>
- Fau, Y. D., Pradita, A., Hargiani, X., & Fisioterapi, P. S. (2025). *PENGARUH DIAPHRAGM BREATHING EXERCISE DAN CIRCUIT TRAINING EXERCISE TERHADAP KEBUGARAN KARDIORESPIRASI*. 05(02), 84–90.
- Garg, P., Mendiratta, A., Banga, A., Bucharles, A., Victoria, P., Kamaraj, B., Qasba, R. K., Bansal, V., Thimmapuram, J., Pargament, R., & Kashyap, R. (2024). Effect of breathing exercises on blood pressure and heart rate: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cardiology: Cardiovascular Risk and Prevention*, 20(November 2023), 200232. <https://doi.org/10.1016/j.ijcrp.2023.200232>
- Gosal, Darren, Yohanes Firmansyah2, E. S. (2023). *Pengaruh Indeks Massa Tubuh terhadap Klasifikasi Tekanan Darah pada Penduduk Usia Produktif di Kota Medan*. 26(3), 103–110.
- Halim, F., Wahyudi, A., Asiani, G., & Husada, B. (2025). *HealthCaring : Jurnal Ilmiah Kesehatan Analisis Faktor Risiko Kejadian Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Karang Raja Kota Prabumulih HealthCaring : Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 54–63.
- Hasina, S. N. (2024). *Effect Of Progressive Muscle Relaxation Therapy And Slow Deep Breathing On Blood Pressure Of Elderly With Hypertension*. 7(2), 128–137.
- Herman, D. F., Anggun, C., Fatmawati, H. S. D., Mahardika, I. K., & Wicaksono, I. (2023). Perkembangan Psikososial Lansia terhadap Peningkatan Sikap Mandiri dan Fungsi Kognitif. *Jurnal Basicedu*, 7(6), 3616–3621. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i6.6479>
- Herzog, M. J., Müller, P., Lechner, K., Stiebler, M., Arndt, P., Kunz, M., Ahrens, D., Schmeißer, A., Schreiber, S., & Braun-dullaesus, R. C. (2025). *Arterial stiffness and vascular aging : mechanisms , prevention , and therapy*. May.
- Hulu, R., Sari, M., Junita, U. A., Lubis, L., & Nurhayati, E. L. (2024). Pengaruh Latihan Slow Deep Breathing Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pasien Penderita Hipertensi. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 6(4), 1375–1386.
- I Wayan Tambun, L. H. (2022). *Peningkatan Volume Oksigen Maksimum (Vo 2 Max) pada Lansia dengan Senam Orhiba Jurnal Porkes (Jurnal Pendidikan Olahraga Kesehatan & Rekreasi)*. 5(2), 490–497. <https://doi.org/10.29408/porkes.v5i2>
- Journal, M. N., Cetak, I., & Online, I. (2025). *No Title*. 7, 4588–4597.
- Juli Andril, Padila2, Ardiansa3, W. H. A. S. (2023). *INTERVENSI SENAM LANIA TERHADAP TEKANAN DARAH PADA LANIA HIPERTENS*. 5, 1025–1031. <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/joting.v5i1.5576>
- Kasih, R. P. (2023). *Hipertensi Usia Muda*. 2(5).
- Kepuasan, K., Terhadap, P., & Kefarmasian, P. (2024). *Jurnal Hasi Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*. 03(02), 58–67.

- Ketut Suarayasa, M. I. H. (2023). *FAKTOR RESIKO KEJADIAN HIPERTENSI PADA LANSIA (RISK FACTORS OF HYPERTENSION IN ELDERLY)* Ketut Suarayasa 1 , Muh. Ilham Hidayat 2 , Resky Gau 2 I. 5(3), 253–258.
- Königstein, K., & Dipla, K. (2023). *Training the Vessels : Molecular and Clinical Effects of Exercise on Vascular Health — A Narrative Review*.
- Kundaryanti, R., Nurhayati, A., Susanti, A., Fauziah, E. N., Nurhanifah, K., Robert, N. S., Bidan, P. P., Kesehatan, F. I., & Nasional, U. (2025). *PENGABDIAN MASYARAKAT KEBIDANAN KOMUNITAS “ SEDARI HATI ” PUDDING SELEDRI ATASI HIPERTENSI*. 9(April), 1309–1316.
- Lauren, G., Febriyanty, D., Wahidin, M., & Heryana, A. (2023). *Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Hipertensi Pada Pasien 45-59 Tahun Di Puskesmas Bintaro Jakarta Selatan Pada Tahun 2022*. 11(2018).
- Laurent, S., & Boutouyrie, P. (2020). *Arterial Stiffness and Hypertension in the Elderly*. 7(October), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2020.544302>
- Maqfirah, Ulfa, B. I. N. (2024). *Manfaat Senam Lanjut Usia (Lansia)*. 4(2), 95–101.
- Nafisah, S., Inayah, N. N., & Yusuf, B. (2024). *Literatur Review : Penyebab dan Perkembangan Penyakit Jantung Koroner*. 14.
- Nani, S., Makassar, H., Perintis, J., Viii, K., & Makassar, K. (2021). *Hubungan Pola Makan Dengan Kejadian Hipertensi*. 1, 507–512.
- Noor, C. A., & Merijanti, L. T. (2020). Hubungan antara aktivitas fisik dengan fungsi kognitif pada lansia. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 3(1), 8–14. <https://doi.org/10.18051/jbiomedkes.2020.v3.8-14>
- Nurhayati, U. A., Ariyanto, A., & Syafriakhwan, F. (2025). *Hubungan usia dan jenis kelamin terhadap kejadian hipertensi*. 1(2018), 363–369.
- Nusdwinuringtyas, N., Triangto, K., Alwi, I., & Yunus, F. (2021). *The Validity and Reliability of Six Minute Walk Test in a 15 Meter Track*. 10(November), 57–66.
- Nystoriak, M. A., & Bhatnagar, A. (2018). *Cardiovascular Effects and Benefits of Exercise*. 5(September), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2018.00135>
- Pastore, M. C., Carmona, C., Bellagamba, D. A., Liga, R., Stefanini, A., Durante, M., Ascenzi, F. D., Pedrinelli, R., & Cameli, M. (2025). *How the Latest Guidelines Are Changing the Diagnostic and Therapeutic Landscape of Arterial Hypertension*. 1–14.
- Picos, A., & Seoane, N. (2025). Vascular senescence and aging : mechanisms , clinical implications , and therapeutic prospects. *Biogerontology*, 26(3), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s10522-025-10256-5>
- Purwiningsih, S., Susanto, D., Studi, P., Tiga, D., Tinggi, S., Kesehatan, I., Keselamatan, B., Tinggi, S., Kesehatan, I., Keselamatan, B., Selatan, L., Timur, P., Palu, K., & Tengah, S. (2024). *Senam Hipertensi dan Pemeriksaan Tekanan Darah sebagai Upaya dalam Pencegahan dan Pengendalian Hipertensi pada Lansia*. 6(November), 609–615. <https://doi.org/10.36565/jak.v6i3.878>
- Putra, E. F., & Suharjana, S. (2018). *Model senam lansia untuk kebugaran jasmani dan fungsi otak Modelling the elder people gymnastics for physical fitness and cognitive function*. 6(2), 120–129.
- Rahman, F., Wulandari, W., Hastuti, R. P., Auliya, F., Sena, M., Pasya, N., Hidayat, I., Mazaya, A. A., & Anggraeni, M. (2025). *Efektifitas Pemberian Breathing Exercise terhadap Penderita Hipertensi di Posbindu Desa Siwal , Kecamatan Baki , Kabupaten Sukoharjo Universitas Muhammadiyah Surakarta*. 114–120.
- Rahmawati, N. A., & Rosidah, N. (2023). *PENGARUH DEEP BREATHING EXERCISE TERHADAP SESAK*. 4, 4732–4737.
- Randa aliman. (2023). *Jurnal dunia pendidikan*. 4(November), 694–702.

- Raudhoh, S., & Pramudiani, D. (2021). Lanisa Asik, Lansia Aktif, Lansia Produktif. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat FKIK UNJA*, 4(1), 126–130. <https://doi.org/10.22437/medicaldedication.v4i1.13458>
- Rio Yunandar, Sit Soekiswati, S. W. B. (2025). *Hubungan Usia, Pendidikan, dan Tingkat Pengetahuan dengan Kejadian Hipertensi Berpendekatan Cross Sectional*. 179–188. <https://doi.org/10.23917/jkk.v4i2.399>
- Salshabilla, A., Pardilawati, C. Y., Ristyaning, P., Sangging, A., & Oktarlina, R. Z. (2024). *Patofisiologi dan Strategi Penatalaksanaan Hipertensi Tanpa Komplikasi Pathophysiology and Management Strategies for Uncomplicated Hypertension*. 14(April), 640–646.
- Saputra, B. A., & Widodo, G. G. (2020). *DALAM MENURUNKAN TEKANAN DARAH PADA LANSIA DENGAN HIPERTENSI PRIMER THE EFFECTS OF DIAPHRAGMATIC BREATHING RELAXATION TECHNIQUE ON REDUCING BLOOD PRESSURE IN ELDERLY WITH PRIMARY HYPERTENSION Di Indonesia perkembangan penduduk yang adalah atas intervensi*. 8(1), 34–46.
- Silva, F. M., Petrica, J., Serrano, J., Paulo, R., Ramalho, A., Lucas, D., Ferreira, J. P., & Duarte-Mendes, P. (2019). The sedentary time and physical activity levels on physical fitness in the elderly: A comparative cross sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19), 1–11. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193697>
- Song, Y., Jia, H., Hua, Y., Wu, C., Li, S., Li, K., Liang, Z., & Amaral, S. L. (2022). *The Molecular Mechanism of Aerobic Exercise Improving Vascular Remodeling in Hypertension*. 13(February), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.792292>
- Sri Handayani. (2021). Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia. In *anatomi dan fisiologi tubuh manusia* (p. 192). file:///C:/Users/ThinkPad/Downloads/Documents/Buku Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia.pdf
- Swarabhuhwana, W., Andayani, N. L. N., & Sugiritama, I. W. (2019). Pengaruh Senam Lansia Terhadap Tekanan Darah Lansia Dengan Hipertensi Pada Kelompok Senam Lansia Di Desa Pikat Klungkung. *Jurnal Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 7(3), 83–90.
- Utomo, A. C., & Herbawani, C. K. (2022). Kajian Sistematis Faktor-Faktor Risiko Hipertensi pada Lansia. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 21(5), 347–353.
- Wartonah, Nelly Yarden, P. I. (2022). *PELATIHAN PENGENDALIAN HIPERTENSI PADA LANSIA DI WILAYAH KELURAHAN PENJARINGAN JAKARTA UTARA*. 429–434.
- who. (2025). *World Health Organization(WHO)*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Yanti, M., & Yulita, D. (2021). *Senam Lansia Terhadap Tekanan Darah pada Lansia Hipertensi*. 5(1), 44–52.
- Zhu, W., Zhou, Z., Sun, J., & Si, J. (2025). *Effects of exercise training on skeletal muscle mitochondrial outcomes in type 2 diabetes : a systematic review and meta-analysis*. 2045(October). <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1671926>
- Akikah Yesy, herlliawati, putri widita muharyani. (2024). *A comparison of the effectiveness of guided imagery and diaphragmatic breathing exercise against the changes in blood pressure in elderly people with hypertension*.
- Amira, I., Hendrawati, H., Maulana, I., Sumarni, N., & Rosidin, U. (2023). Upaya Peningkatan Kesehatan Jiwa Lansia Melalui Deteksi Dini dan Edukasi. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 6(12), 5532–5540. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i12.12578>
- Apio, C., Han, K., Lee, D., Lee, B., & Park, T. (2024). *Development of New Stringency Indices for Nonpharmacological Social Distancing Policies Implemented in Korea During the*

- COVID-19 Pandemic: Random Forest Approach* Corresponding Author: 10. <https://doi.org/10.2196/47099>
- Arnold, A. C., Gallagher, P. E., & Diz, D. I. (2014). *Brain renin–angiotensin system in the nexus of hypertension and aging* *Amy.* 36(1), 1–20. <https://doi.org/10.1038/hr.2012.161>.Brain
- Arshad Muhammad Iqbal; Syed F. Jamal. (2023). *Essential Hypertension*. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539859/?utm_source=chatgpt.com
- Asdar, F. (2023). *Hubungan gaya hidup dengan kejadian hipertensi pada lansia*. 3, 90–99.
- Between, R., Mass, B., & Elderly, I. N. T. H. E. (2024). *Manarang RELATIONSHIP BETWEEN BODY MASS INDEX AND BLOOD PRESSURE*. x, 1–4. <https://doi.org/doi:https://doi.org/10.33490/jkm.v10i3.946> RELATIONSHIP
- Çelik, Z., Güzel, N. A., Allahverdiyeva, S., Nahit, H., Mahi, Ş., & Cerit, N. (2025). Effects of simultaneous aerobic and inspiratory muscle training on diaphragm function , respiratory muscle strength , endurance , and fatigue index : randomized - controlled trial. *European Journal of Applied Physiology*, 125(12), 3769–3783. <https://doi.org/10.1007/s00421-025-05868-1>
- Crowley, E., Powell, C., Carson, B. P., & Davies, R. W. (2022). *The Effect of Exercise Training Intensity on VO 2 max in Healthy Adults : An Overview of Systematic Reviews and Meta-Analyses*. 2022.
- Daniela, M., Catalina, L., Ilie, O., Paula, M., & Daniel-andrei, I. (2022). *Effects of Exercise Training on the Autonomic Nervous System with a Focus on Anti-Inflammatory and Antioxidants Effects*.
- Deka, P., Pozehl, B. J., Pathak, D., Williams, M., Norman, J. F., & Alonso, W. W. (2021). *Predicting maximal oxygen uptake from the 6 min walk test in patients with heart failure*. December 2020, 47–54. <https://doi.org/10.1002/ehf2.13167>
- destya wenny jelang. (2024). *EFEKTIVITAS BREATHING EXERCISE DALAM MENURUNKAN KECEMASAN*. 6, 1554–1562. <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/joting.v6i1.9789>
- Dewi Handayani, L. L. S. (2025). *SENAM LANISA UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS HIDUP* Dewi. 7, 15–18.
- Drury, E. R., Wu, J., Gigliotti, J. C., Le, T. H., Drury, E. R., & Wu, ã. J. (2025). *SEX DIFFERENCES IN BLOOD PRESSURE REGULATION AND HYPERTENSION: RENAL , HEMODYNAMIC , AND HORMONAL MECHANISMS* AUTHORS SEX DIFFERENCES IN BLOOD PRESSURE REGULATION AND HYPERTENSION: RENAL , HEMODYNAMIC , AND HORMONAL MECHANISMS. 199–251. <https://doi.org/10.1152/physrev.00041.2022>
- Essa, M., & Faridi, K. F. (2025). *Hypertension Prevalence , Awareness , and Control in US Adults Before and After the COVID-19 Pandemic*. 80–82. <https://doi.org/10.1111/jch.70093>
- Fau, Y. D., Pradita, A., Hargiani, X., & Fisioterapi, P. S. (2025). *PENGARUH DIAPHRAGM BREATHING EXERCISE DAN CIRCUIT TRAINING EXERCISE TERHADAP KEBUGARAN KARDIORESPIRASI*. 05(02), 84–90.
- Garg, P., Mendiratta, A., Banga, A., Buchares, A., Victoria, P., Kamaraj, B., Qasba, R. K., Bansal, V., Thimmapuram, J., Pargament, R., & Kashyap, R. (2024). Effect of breathing exercises on blood pressure and heart rate: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cardiology: Cardiovascular Risk and Prevention*, 20(November 2023), 200232. <https://doi.org/10.1016/j.ijcrp.2023.200232>
- Gosal, Darren, Yohanes Firmansyah2, E. S. (2023). *Pengaruh Indeks Massa Tubuh terhadap Klasifikasi Tekanan Darah pada Penduduk Usia Produktif di Kota Medan*. 26(3), 103–

110.

- Halim, F., Wahyudi, A., Asiani, G., & Husada, B. (2025). *HealthCaring : Jurnal Ilmiah Kesehatan Analisis Faktor Risiko Kejadian Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Karang Raja Kota Prabumulih* *HealthCaring : Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 54–63.
- Hasina, S. N. (2024). *Effect Of Progressive Muscle Relaxation Therapy And Slow Deep Breathing On Blood Pressure Of Elderly With Hypertension*. 7(2), 128–137.
- Herman, D. F., Anggun, C., Fatmawati, H. S. D., Mahardika, I. K., & Wicaksono, I. (2023). Perkembangan Psikososial Lansia terhadap Peningkatan Sikap Mandiri dan Fungsi Kognitif. *Jurnal Basicedu*, 7(6), 3616–3621. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i6.6479>
- Herzog, M. J., Müller, P., Lechner, K., Stiebler, M., Arndt, P., Kunz, M., Ahrens, D., Schmeißer, A., Schreiber, S., & Braun-dullaues, R. C. (2025). *Arterial stiffness and vascular aging : mechanisms , prevention , and therapy*. May.
- Hulu, R., Sari, M., Junita, U. A., Lubis, L., & Nurhayati, E. L. (2024). Pengaruh Latihan Slow Deep Breathing Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pasien Penderita Hipertensi. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 6(4), 1375–1386.
- I Wayan Tambun, L. H. (2022). *Peningkatan Volume Oksigen Maksimum (Vo 2 Max) pada Lansia dengan Senam Orhiba* *Jurnal Porkes (Jurnal Pendidikan Olahraga Kesehatan & Rekreasi)*. 5(2), 490–497. <https://doi.org/10.29408/porkes.v5i2>
- Journal, M. N., Cetak, I., & Online, I. (2025). *No Title*. 7, 4588–4597.
- Juli Andril, Padila2, Ardiansa3, W. H. A. S. (2023). *INTERVENSI SENAM LANSIA TERHADAP TEKANAN DARAH PADA LANSIA HIPERTENS*. 5, 1025–1031. <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/joting.v5i1.5576>
- Kasih, R. P. (2023). *Hipertensi Usia Muda*. 2(5).
- Kepuasan, K., Terhadap, P., & Kefarmasian, P. (2024). *Jurnal Hasi Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*. 03(02), 58–67.
- Ketut Suarayasa, M. I. H. (2023). *FAKTOR RESIKO KEJADIAN HIPERTENSI PADA LANSIA (RISK FACTORS OF HYPERTENSION IN ELDERLY)* Ketut Suarayasa 1 , Muh. Ilham Hidayat 2 , Resky Gau 2 I. 5(3), 253–258.
- Königstein, K., & Dipla, K. (2023). *Training the Vessels : Molecular and Clinical Effects of Exercise on Vascular Health — A Narrative Review*.
- Kundaryanti, R., Nurhayati, A., Susanti, A., Fauziah, E. N., Nurhanifah, K., Robert, N. S., Bidan, P. P., Kesehatan, F. I., & Nasional, U. (2025). *PENGABDIAN MASYARAKAT KEBIDANAN KOMUNITAS “ SEDARI HATI ” PUDDING SELEDRI ATASI HIPERTENSI*. 9(April), 1309–1316.
- Lauren, G., Febriyanty, D., Wahidin, M., & Heryana, A. (2023). *Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Hipertensi Pada Pasien 45-59 Tahun Di Puskesmas Bintaro Jakarta Selatan Pada Tahun 2022*. 11(2018).
- Laurent, S., & Boutouyrie, P. (2020). *Arterial Stiffness and Hypertension in the Elderly*. 7(October), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2020.544302>
- Maqfirah, Ulfa, B. I. N. (2024). *Manfaat Senam Lanjut Usia (Lansia)*. 4(2), 95–101.
- Nafisah, S., Inayah, N. N., & Yusuf, B. (2024). *Literatur Review : Penyebab dan Perkembangan Penyakit Jantung Koroner*. 14.
- Nani, S., Makassar, H., Perintis, J., Viii, K., & Makassar, K. (2021). *Hubungan Pola Makan Dengan Kejadian Hipertensi*. 1, 507–512.
- Noor, C. A., & Merijanti, L. T. (2020). Hubungan antara aktivitas fisik dengan fungsi kognitif pada lansia. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 3(1), 8–14. <https://doi.org/10.18051/jbiomedkes.2020.v3.8-14>
- Nurhayati, U. A., Ariyanto, A., & Syafriakhwan, F. (2025). *Hubungan usia dan jenis kelamin terhadap kejadian hipertensi*. 1(2018), 363–369.

- Nusdwiningtyas, N., Triangto, K., Alwi, I., & Yunus, F. (2021). *The Validity and Reliability of Six Minute Walk Test in a 15 Meter Track*. 10(November), 57–66.
- Nystoriak, M. A., & Bhatnagar, A. (2018). *Cardiovascular Effects and Benefits of Exercise*. 5(September), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2018.00135>
- Pastore, M. C., Carmona, C., Bellagamba, D. A., Liga, R., Stefanini, A., Durante, M., Ascenzi, F. D., Pedrinelli, R., & Cameli, M. (2025). *How the Latest Guidelines Are Changing the Diagnostic and Therapeutic Landscape of Arterial Hypertension*. 1–14.
- Picos, A., & Seoane, N. (2025). Vascular senescence and aging : mechanisms , clinical implications , and therapeutic prospects. *Biogerontology*, 26(3), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s10522-025-10256-5>
- Purwiningsih, S., Susanto, D., Studi, P., Tiga, D., Tinggi, S., Kesehatan, I., Keselamatan, B., Tinggi, S., Kesehatan, I., Keselamatan, B., Selatan, L., Timur, P., Palu, K., & Tengah, S. (2024). *Senam Hipertensi dan Pemeriksaan Tekanan Darah sebagai Upaya dalam Pencegahan dan Pengendalian Hipertensi pada Lansia*. 6(November), 609–615. <https://doi.org/10.36565/jak.v6i3.878>
- Putra, E. F., & Suharjana, S. (2018). *Model senam lansia untuk kebugaran jasmani dan fungsi otak Modelling the elder people gymnastics for physical fitness and cognitive function*. 6(2), 120–129.
- Rahman, F., Wulandari, W., Hastuti, R. P., Auliya, F., Sena, M., Pasya, N., Hidayat, I., Mazaya, A. A., & Anggraeni, M. (2025). *Efektifitas Pemberian Breathing Exercise terhadap Penderita Hipertensi di Posbindu Desa Siwal , Kecamatan Baki , Kabupaten Sukoharjo Universitas Muhammadiyah Surakarta*. 114–120.
- Rahmawati, N. A., & Rosidah, N. (2023). *PENGARUH DEEP BREATHING EXERCISE TERHADAP SESAK*. 4, 4732–4737.
- Randa aliman. (2023). *Jurnal dunia pendidikan*. 4(November), 694–702.
- Raudhoh, S., & Pramudiani, D. (2021). Lanisa Asik, Lansia Aktif, Lansia Produktif. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat FKIK UNJA*, 4(1), 126–130. <https://doi.org/10.22437/medicaldedication.v4i1.13458>
- Rio Yunandar, Sit Soekiswati, S. W. B. (2025). *Hubungan Usia, Pendidikan, dan Tingkat Pengetahuan dengan Kejadian Hipertensi Berpendekatan Cross Sectional*. 179–188. <https://doi.org/10.23917/jkk.v4i2.399>
- Salshabilla, A., Pardilawati, C. Y., Ristyaning, P., Sangging, A., & Oktarlina, R. Z. (2024). *Patofisiologi dan Strategi Penatalaksanaan Hipertensi Tanpa Komplikasi Pathophysiology and Management Strategies for Uncomplicated Hypertension*. 14(April), 640–646.
- Saputra, B. A., & Widodo, G. G. (2020). *DALAM MENURUNKAN TEKANAN DARAH PADA LANSIA DENGAN HIPERTENSI PRIMER THE EFFECTS OF DIAPHRAGMATIC BREATHING RELAXATION TECHNIQUE ON REDUCING BLOOD PRESSURE IN ELDERLY WITH PRIMARY HYPERTENSION Di Indonesia perkembangan penduduk yang adalah atas intervensi* . 8(1), 34–46.
- Silva, F. M., Petrica, J., Serrano, J., Paulo, R., Ramalho, A., Lucas, D., Ferreira, J. P., & Duarte-Mendes, P. (2019). The sedentary time and physical activity levels on physical fitness in the elderly: A comparative cross sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19), 1–11. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193697>
- Song, Y., Jia, H., Hua, Y., Wu, C., Li, S., Li, K., Liang, Z., & Amaral, S. L. (2022). *The Molecular Mechanism of Aerobic Exercise Improving Vascular Remodeling in Hypertension*. 13(February), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.792292>
- Sri Handayani. (2021). Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia. In *anatomi dan fisiologi tubuh manusia* (p. 192). file:///C:/Users/ThinkPad/Downloads/Documents/Buku Anatomi dan

Fisiologi Tubuh Manusia.pdf

- Swarabhawana, W., Andayani, N. L. N., & Sugiritama, I. W. (2019). Pengaruh Senam Lansia Terhadap Tekanan Darah Lansia Dengan Hipertensi Pada Kelompok Senam Lansia Di Desa Pikat Klungkung. *Jurnal Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 7(3), 83–90.
- Utomo, A. C., & Herbawani, C. K. (2022). Kajian Sistematis Faktor-Faktor Risiko Hipertensi pada Lansia. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 21(5), 347–353.
- Wartonah, Nelly Yarden, P. I. (2022). *PELATIHAN PENGENDALIAN HIPERTENSI PADA LANSIA DI WILAYAH KELURAHAN PENJARINGAN JAKARTA UTARA*. 429–434.
- who. (2025). *World Health Organization(WHO)*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Yanti, M., & Yulita, D. (2021). *Senam Lansia Terhadap Tekanan Darah pada Lansia Hipertensi*. 5(1), 44–52.
- Zhu, W., Zhou, Z., Sun, J., & Si, J. (2025). *Effects of exercise training on skeletal muscle mitochondrial outcomes in type 2 diabetes : a systematic review and meta-analysis*. 2045(October). <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1671926>