

Hubungan Aktivitas Fisik dengan Tekanan Darah pada Usia Dewasa di Wilayah Kerja Puskesmas Gambirsari Kota Surakarta: Studi Cross-Sectional

Amira Amalia Rodam¹, Aprilia Aldrianingtyas², Melia Putri Azkania³, Fahrizal Adiansyah Abiyanto⁴, Anisa Catur Wijayanti⁵, Widya Galih Puspita⁶

Prodi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Tromol Pos I, Pabelan Kartasura, Sukoharjo 57169, Indonesia

*E-mail corresponding author : j410230161@student.ums.ac.id**

Tanggal Submisi : April 2026 ; Tanggal Penerimaan : Mei 2026

ABSTRAK

Hipertensi merupakan masalah kesehatan masyarakat yang berkontribusi besar terhadap morbiditas dan mortalitas akibat penyakit kardiovaskular. Aktivitas fisik merupakan salah satu faktor risiko dapat diubah yang berperan dalam pengendalian tekanan darah. Namun, hasil penelitian terkait hubungan aktivitas fisik dan tekanan darah masih menunjukkan hasil yang tidak konsisten. **Tujuan:** Mengetahui hubungan antara aktivitas fisik dengan tekanan darah pada usia dewasa di wilayah kerja Puskesmas Gambirsari Kota Surakarta. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* dengan pendekatan survei cepat epidemiologi. Sampel sebanyak 300 responden usia 20–59 tahun dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling*. Aktivitas fisik diukur menggunakan *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) WHO 2016, sedangkan tekanan darah diukur menggunakan tensimeter. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji *Chi-Square* dengan tingkat signifikansi 0,05. **Hasil:** Sebagian besar responden memiliki aktivitas fisik tinggi (37,3%) dan berada pada kategori prehipertensi (58,7%). Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan tekanan darah ($p=0,358$). **Kesimpulan:** Tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan tekanan darah pada populasi penelitian. Faktor lain seperti usia dan faktor gaya hidup lainnya kemungkinan berperan lebih dominan.

Kata Kunci : Aktivitas fisik, tekanan darah, hipertensi, dewasa

ABSTRACT

*Hypertension is a public health problem that contributes significantly to morbidity and mortality due to cardiovascular diseases. Physical activity is one of the modifiable risk factors that plays an important role in blood pressure control. However, previous studies regarding the relationship between physical activity and blood pressure have shown inconsistent results. **Objective:** To determine the relationship between physical activity and blood pressure among adults in the working area of Gambirsari Community Health Center, Surakarta City. **Methods:** This study used a cross-sectional design with a rapid epidemiological survey approach. A total of 300 respondents aged 20–59 years were selected using cluster random sampling technique. Physical activity was measured using the WHO 2016 Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ), while blood pressure was measured using a sphygmomanometer. Data were analyzed using univariate and bivariate analyses with the Chi-Square test at a significance level of 0.05. **Results:** Most respondents had high physical activity levels (37.3%) and were categorized as pre-hypertensive (58.7%). Statistical analysis showed that there was no significant relationship between physical activity and blood pressure ($p=0.358$). **Conclusion:** No significant relationship was found between physical activity and blood pressure in the study population. Other factors such as age and other lifestyle factors may have a more dominant influence.*

Keywords : Physical activity, blood pressure, hypertension, adults.

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan penyebab utama morbiditas, mortalitas, dan kecatatan akibat penyakit kardiovaskular (PKV), yang menyumbang sekitar 7,5 juta kematian setiap tahun di seluruh dunia (Aberhe et al., 2020; Amare et al., 2020; Lemessa & Lamessa, 2021). Hipertensi menggandakan risiko terkena PKV, termasuk penyakit jantung koroner, gagal jantung kongestif, stroke, gagal ginjal, dan penyakit arteri perifer (Abdu et al., 2017; Animut et al., 2018). WHO memperkirakan sebanyak 1,28 miliar orang dewasa berusia 30-79 tahun di seluruh dunia menderita hipertensi, sebagian besar (dua pertiga) tinggal di negara

berpenghasilan rendah dan menengah (WHO, 2023). Menurut data CDC, Selama periode Agustus 2021 hingga Agustus 2023, prevalensi hipertensi pada orang dewasa tercatat sebesar 47,7%. Angka ini lebih tinggi pada laki-laki (50,8%) dibandingkan perempuan (44,6%), dan cenderung meningkat seiring bertambahnya usia, yaitu 23,4% pada kelompok usia 18–39 tahun, 52,5% pada usia 40–59 tahun, serta 71,6% pada usia 60 tahun ke atas (Fryar et al., 2024).

Prevalensi hipertensi tertinggi di Afrika 27% dan diikuti Asia Tenggara di posisi ketiga dengan total penderita hipertensi sebanyak 25% (WHO, 2023). Data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2021 mencatat Estimasi jumlah kasus hipertensi di Indonesia sebesar 63.309.620 orang, sedangkan angka kematian di Indonesia akibat hipertensi sebesar 427.218 kematian (Kemenkes RI, 2021). Berdasarkan profil kesehatan Jawa Tengah tahun 2023, hipertensi masih menempati proporsi terbesar dari seluruh PTM yang dilaporkan yaitu sebesar 72%. Jumlah estimasi penderita hipertensi sebanyak 8.554.672 orang dari seluruh penduduk berusia >15 tahun (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, 2024). Berdasarkan data dari profil kesehatan Kota Surakarta, kasus Hipertensi yang ditemukan pada tahun 2024 sebanyak 67.623 kasus, mengalami peningkatan dari tahun 2023 sebanyak 67.355 kasus. Puskesmas Gambirsari menduduki peringkat pertama dengan jumlah kasus Hipertensi pada usia ≥ 15 tahun yaitu sebanyak 6.810 kasus (Dinas Kesehatan Surakarta, 2024).

Faktor resiko hipertensi dikasifikasikan menjadi dua faktor, yaitu faktor yang tidak dapat dimodifikasi seperti usia, genetik, etnis, dan jenis kelamin, serta faktor yang dapat dimodifikasi seperti konsumsi garam berlebihan, obesitas, merokok, konsumsi alkohol, kurangnya aktivitas fisik, dan stres (Putri et al., 2023). Meskipun hipertensi merupakan faktor risiko PKV yang dapat dicegah dan dikendalikan, upaya pencegahan dan pengendaliannya belum mendapat perhatian yang semestinya di banyak negara berkembang (Lemessa & Lamessa, 2021). Jika hipertensi tidak dikendalikan, hal ini dapat menyebabkan stroke, gagal jantung, demensia, penyakit jantung koroner, penyakit pembuluh darah perifer, gangguan ginjal, perdarahan retina, dan kebutaan, yang menimbulkan beban finansial dan layanan yang berat bagi sistem Kesehatan (Fekadu et al., 2020; Gebremichael et al., 2019; Omar et al., 2018).

Aktivitas fisik berperan penting dalam kesehatan karena dapat mengurangi risiko sindrom metabolik, kejadian kardiovaskular, serta menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik melalui mekanisme pengurangan aktivitas saraf simpatis, pelebaran diameter lumen arteri, dan penurunan resistensi vaskular perifer (Ramdhika et al., 2023; Arijta et al., 2018). Beberapa penelitian juga

membuktikan bahwa faktor risiko *modifiable* seperti rendahnya aktivitas fisik, merokok, dan konsumsi alkohol bermakna secara statistik terhadap kejadian hipertensi, baik di tingkat global maupun di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah (Zhang & Wu, 2025; Hou & Yang, 2024)

Namun demikian, hasil penelitian tersebut tidak selalu konsisten. Beberapa studi menunjukkan bahwa hubungan antara aktivitas fisik dan tekanan darah dapat dipengaruhi oleh faktor lain, sehingga hubungan yang diamati tidak selalu signifikan secara statistik (Wang et al., 2025; Tanu et al., 2025). Selain itu, sebagian besar penelitian dilakukan pada populasi yang lebih luas, sehingga belum tentu mencerminkan kondisi spesifik di tingkat lokal, khususnya pada wilayah pelayanan kesehatan primer.

Berdasarkan data dari profil kesehatan Kota Surakarta Tahun 2024, Puskesmas Gambirsari menjadi lokasi yang penting untuk diteliti karena memiliki jumlah kasus hipertensi tertinggi di Kota Surakarta (Dinas Kesehatan Surakarta, 2024). Tingginya beban kasus tersebut menunjukkan bahwa hipertensi masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang memerlukan perhatian khusus. Selain itu, aktivitas fisik merupakan salah satu faktor risiko yang dapat dimodifikasi dalam upaya pencegahan dan pengendalian hipertensi. Adanya variasi hasil penelitian terdahulu mengenai hubungan aktivitas fisik dengan tekanan darah juga menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut pada tingkat *local*.

Tujuan dari penelitian untuk mengetahui gambaran aktivitas fisik masyarakat di wilayah kerja Puskesmas Gambirsari dan juga bagaimana gambaran dari tingkat tekanan darah masyarakat dengan cepat. Penelitian ini menghubungkan antara tingkat aktivitas fisik masyarakat dengan tekanan darah, dengan asumsi apakah terdapat hubungan dosis respon antara tingkat aktivitas fisik dengan tekanan darah. Metode survei cepat (*Rapid Survey*) digunakan pada penelitian ini karena kesesuaiannya dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui gambaran aktivitas fisik dan tingkat tekanan darah dengan cepat.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *cross-sectional* dengan metode *C-Survey*. Lokasi penelitian ini di wilayah kerja Puskesmas Gambirsari, yaitu Kelurahan Banjarsari, Kelurahan Joglo, dan Kelurahan Kadipiro, Kota Surakarta. Pelaksanaan penelitian ini dari bulan Maret hingga Juni 2026.

Teknik sampling yang digunakan yaitu *Cluster Random Sampling* dengan total jumlah kluster sebanyak 30 kluster. Penentuan jumlah responden pada tiap kluster antara 7–10 responden berdasarkan panduan untuk melakukan survei cepat epidemiologi (*rapid health survey*), sehingga didapatkan total

jumlah responden sebanyak 300 responden dengan sebanyak 10 responden pada tiap kluster. Pembagian kluster pada tiap kelurahan menggunakan aplikasi *C-Survey*.

Tabel 1. Pembagian Kluster Menggunakan *C-Survey*

No	Penumping (<i>primary sampling unit</i>)	Population Size	No. of Selected Cluster
1	Banjarsari	12171	10
2	Kadipiro	14624	13
3	Joglo	8202	7
Total		34997	30

Berdasarkan jumlah populasi pada tiap kelurahan, didapatkan 10 kluster di Kelurahan Banjarsari, 7 kluster di Kelurahan Joglo, dan 13 kluster di Kelurahan Kadipiro. Penelitian ini menerapkan metode *cluster random sampling* yang dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama yaitu pemilihan kluster dengan *Probability Proportional to Size* (PPS) yang berada di wilayah kerja Puskesmas Gambirsari yaitu Kelurahan Banjarsari, Joglo dan Kadipiro, Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta. Tahap kedua adalah penentuan rumah tangga sebagai unit analisis penelitian. Pemilihan titik pusat kluster berdasarkan tempat-tempat yang biasanya banyak warga berkumpul seperti pasar, masjid, dan pos ronda. Selanjutnya, penentuan arah jalan dari titik pusat dilakukan secara acak menggunakan koin atau pensil, kemudian pemilihan rumah tangga berikutnya dilakukan dengan pola melewati satu rumah atau pola *zig-zag* hingga jumlah sampel dalam kluster terpenuhi.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh masyarakat umum di wilayah kerja Puskesmas Gambirsari, yaitu Kelurahan Banjarsari, Joglo, dan Kadipiro. Kriteria inklusi adalah responden dengan usia 20–59 tahun yang bersedia berpartisipasi dalam penelitian dan telah menandatangani *informed consent*. Kriteria eksklusi adalah responden tidak dapat ditemui setelah dua kali kunjungan.

Data dikumpulkan melalui wawancara langsung secara *door to door* menggunakan *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) WHO 2016 untuk mengukur tingkat aktivitas fisik serta pengukuran tekanan darah menggunakan tensimeter digital yang telah dikalibrasi. Instrumen GPAQ terdiri dari 16 pertanyaan yang mencakup aktivitas fisik saat bekerja, transportasi, aktivitas waktu luang, dan perilaku sedentari. Aktivitas fisik dihitung dalam satuan MET-menit/minggu dan dikategorikan menjadi tinggi

(≥ 3.000 MET-menit/minggu), sedang (600–2.999 MET-menit/minggu), dan rendah (< 600 MET-menit/minggu). Pengukuran tekanan darah dilakukan sebanyak dua kali dengan interval 15 menit dalam posisi duduk setelah responden beristirahat selama 5–10 menit. Hasil tekanan darah diperoleh dari rata-rata dua kali pengukuran dan dikategorikan menjadi normal ($< 120/80$ mmHg), pre-hipertensi (120–139/80–89 mmHg), dan hipertensi ($\geq 140/\geq 90$ mmHg).

Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan software *IBM SPSS Statistics*. Analisis univariat dilakukan distribusi frekuensi dan persentase. Analisis bivariat menggunakan uji *Chi-Square* dengan tingkat signifikansi 0,05 untuk mengetahui hubungan antara aktivitas fisik dengan tekanan darah. Apabila syarat uji *Chi-Square* tidak terpenuhi karena terdapat sel dengan nilai *expected count* kurang dari 5, maka digunakan uji alternatif *Fisher Exact Test*. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh syarat penggunaan uji *Chi-Square* telah terpenuhi sehingga analisis hubungan antar variabel pada penelitian ini menggunakan uji *Chi-Square*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Distribusi Karakteristik Responden

Tabel 2. Karakteristik Responden

Variabel	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki – laki	105	35
	Perempuan	195	65
Total		300	100
Usia	20 – 35 Tahun	59	19.7
	36 – 45 Tahun	59	19.7
	50 – 59 Tahun	182	60.7
Mean $\pm$ SD	46,16 $\pm$ 11,21		
Min - Max	20 – 59		
Total		300	100

Berdasarkan di atas, jumlah responden penelitian sebanyak 300 orang. Berdasarkan jenis kelamin, mayoritas responden adalah perempuan sebanyak 195 orang (65%), sedangkan laki-laki sebanyak 105 orang (35%). Hal ini menunjukkan bahwa perempuan lebih mendominasi dalam penelitian.

Berdasarkan usia, sebagian besar responden berada pada kelompok usia 50–59 tahun yaitu sebanyak 182 orang (60,7%), sedangkan usia 20–35 tahun dan 36–45 tahun masing-masing sebanyak 59 orang (19,7%) dengan rata-rata usia responden adalah 46 tahun. Data tersebut menunjukkan bahwa responden didominasi oleh kelompok usia dewasa akhir hingga pra lansia.

Perbedaan jenis kelamin diketahui memiliki peran dalam regulasi tekanan darah. Secara teoritis, perempuan memiliki perlindungan kardiovaskular yang lebih baik dibandingkan laki-laki selama masa reproduktif, terutama karena pengaruh hormon estrogen. Namun, perlindungan ini cenderung menurun setelah memasuki masa menopause. Penurunan kadar estrogen dapat menyebabkan perubahan pada profil lipid, peningkatan sensitivitas terhadap garam, serta aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron yang berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah (Budiana Teguh et al., 2022).

Temuan ini sejalan dengan penelitian (Hanif et al., 2021) yang menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi pada perempuan meningkat secara signifikan pada kelompok usia lanjut. Dengan demikian, dominasi responden perempuan dalam penelitian ini, terutama jika berada pada rentang usia mendekati menopause, dapat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi distribusi tekanan darah yang diamati.

Berdasarkan usia, mayoritas responden berada pada kelompok usia 50–59 tahun, yaitu sebanyak 182 orang (60,7%). Sementara itu, kelompok usia 20–35 tahun dan 36–45 tahun masing-masing berjumlah 59 orang (19,7%). Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar responden termasuk dalam kategori usia dewasa akhir.

Secara fisiologis, peningkatan usia berhubungan dengan perubahan struktur dan fungsi pembuluh darah. Dinding arteri cenderung mengalami penebalan dan penurunan elastisitas akibat akumulasi kolagen, sehingga menyebabkan peningkatan resistensi vaskular dan tekanan darah (Nurhayati et al., 2023). Selain itu, fungsi regulasi kardiovaskular juga mengalami penurunan seiring bertambahnya usia. Penelitian oleh Ruslang et al. (2025) mendukung temuan ini dengan menunjukkan adanya hubungan signifikan antara usia dan tekanan darah pada kelompok lansia. Dengan demikian, dominasi kelompok usia dewasa akhir dalam penelitian ini dapat menjadi faktor penting yang berkontribusi terhadap tingginya proporsi prehipertensi dan hipertensi pada responden

2. Distribusi Frekuensi Aktivitas Fisik dan Tekanan Darah

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Aktivitas Fisik dan Tekanan Darah

Variabel	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Aktivitas Fisik	Rendah	102	34
	Sedang	86	28,7
	Tinggi	112	37,3
Tekanan Darah	Normal	51	17
	Pre-Hipertensi	176	58,7
	Hipertensi	73	34,3

Berdasarkan analisis univariat, mayoritas responden memiliki aktivitas fisik tinggi (37,3%), diikuti rendah (34%) dan sedang (28,7%). Meskipun sebagian besar sudah berada pada kategori baik, proporsi aktivitas fisik rendah yang masih cukup besar perlu menjadi perhatian karena berpengaruh terhadap tekanan darah.

Tingginya proporsi aktivitas fisik ini merupakan temuan yang menarik, yang diduga berkaitan dengan aktivitas keseharian responden yang secara tidak langsung berkontribusi terhadap total skor MET-menit/minggu. Hal ini sejalan dengan cakupan instrumen GPAQ yang mengukur aktivitas fisik dari seluruh domain, meliputi pekerjaan, transportasi, dan waktu luang, sehingga tidak terbatas hanya pada olahraga terstruktur (WHO, 2016). Tingginya aktivitas fisik tersebut juga dapat dikaitkan dengan faktor internal responden, sebagaimana ditunjukkan oleh Tummers et al. (2022) bahwa motivasi intrinsik dan kebiasaan (*habit*) merupakan penentu langsung perilaku aktif secara fisik. Selain itu, Orhan et al. (2025) menyatakan bahwa sikap positif terhadap manfaat kesehatan secara konsisten berhubungan dengan tingkat aktivitas fisik yang lebih tinggi.

Distribusi aktivitas fisik pada penelitian ini juga menunjukkan pola yang menarik berdasarkan kelompok usia. Kelompok usia dewasa akhir (45–59 tahun) cenderung memiliki aktivitas fisik lebih tinggi (40,7%) dibandingkan kelompok usia dewasa awal (20–35 tahun) yang lebih dominan dengan aktivitas fisik rendah (50,8%). Kondisi ini diduga berkaitan dengan meningkatnya *sedentary lifestyle* pada kelompok usia muda, hal ini didukung oleh hasil temuan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa *sedentary lifestyle* tinggi sebagian besar terjadi pada kelompok usia muda (58,6%) akibat ketergantungan terhadap teknologi yang secara tidak langsung mengurangi waktu untuk beraktivitas fisik (Rahma et al., 2025).

Secara fisiologis, aktivitas fisik dapat menurunkan tekanan darah melalui peningkatan elastisitas pembuluh darah, penurunan resistensi perifer, serta peningkatan efisiensi kerja jantung. Penelitian menunjukkan adanya hubungan negatif yang signifikan antara aktivitas fisik dan tekanan darah ($p=0,001$; $r=-0,443$), di mana semakin tinggi aktivitas fisik maka tekanan darah cenderung lebih rendah (Santrino et al., 2025), serta efektif sebagai intervensi non-farmakologis dalam pengendalian hipertensi (Rafitri et al., 2025). Studi lain juga menunjukkan bahwa aktivitas seperti jogging dan berjalan kaki secara teratur dapat menurunkan tekanan darah secara signifikan ($p<0,05$) (Killa et al., 2025), serta meningkatkan fungsi pembuluh darah. Sebaliknya, kurangnya aktivitas fisik dapat menurunkan fungsi kardiovaskular dan meningkatkan risiko hipertensi (Kusuma et al., 2025; Toba, 2025).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Umami et al. (2025), menunjukkan bahwa aktivitas fisik aktif umumnya dihubungkan dengan kesehatan kardiovaskular, namun masih terdapat sub kelompok dalam populasi aktif yang tetap berisiko mengalami hipertensi. Hal ini dapat disebabkan karena aktivitas fisik yang dilakukan responden masih tergolong aktivitas fisik ringan. Semakin ringan aktivitas fisik, semakin tinggi risiko hipertensi. Dengan demikian, aktivitas fisik memiliki efek protektif terhadap tekanan darah, sehingga peningkatan aktivitas fisik melalui upaya promotif dan preventif menjadi penting untuk menurunkan risiko hipertensi.

Berdasarkan analisis univariat tekanan darah, sebagian besar responden berada pada kategori pre-hipertensi (58,7%), diikuti hipertensi (34,3%), dan hanya sebagian kecil yang normal (17%), menunjukkan dominasi kondisi berisiko. Pre-hipertensi merupakan tahap awal gangguan regulasi tekanan darah yang berpotensi berkembang menjadi hipertensi serta meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, dengan kemungkinan dua kali lebih besar dibandingkan individu dengan tekanan darah normal (Carey et al., 2022).

Tingginya proporsi tersebut dipengaruhi oleh faktor risiko seperti rendahnya aktivitas fisik, pola makan tidak sehat, stres, dan gaya hidup sedentari (Zhou et al., 2021). Selain itu, tingginya angka hipertensi dipengaruhi juga oleh faktor budaya dan kebiasaan yang dilakukan oleh masyarakat, seperti konsumsi makanan tinggi garam dan natrium. Hal tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Sitindaon et al., (2026) bahwa 79,7% penderita hipertensi memiliki pola makan tidak baik serta konsumsi natrium berlebihan. Budaya makan makanan gorengan dan makanan bersantan yang tinggi

lemak juga berkontribusi signifikan terhadap peningkatan tekanan darah. Hal ini menegaskan bahwa tekanan darah tinggi masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan (WHO, 2023). Oleh karena itu, diperlukan intervensi promotif dan preventif, seperti peningkatan aktivitas fisik, pengaturan pola makan, dan manajemen stres, yang terbukti efektif dalam mengendalikan tekanan darah (Unger et al., 2020). Dengan demikian, pre-hipertensi merupakan kondisi yang umum dan berpotensi berkembang menjadi hipertensi, sehingga diperlukan deteksi dini serta upaya berkelanjutan untuk mencegah peningkatan tekanan darah dan komplikasi kardiovaskular

3. Hubungan antara Aktivitas Fisik dengan Tekanan Darah

Tabel 4. Analisis Hubungan antara Aktivitas Fisik dengan Tekanan Darah

Aktivitas Fisik	Kategori Tekanan Darah								Nilai p
	Normal		Pre-Hipertensi		Hipertensi		Total		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Rendah	22	21,6	58	56,9	22	21,6	102	100	0,358
Sedang	13	15,1	47	54,7	26	30,2	86	100	
Tinggi	16	14,3	71	63,4	25	22,3	112	100	
Total	51	17,0	176	58,7	73	24,3	300	100	

Berdasarkan tabel tersebut, hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kategori pre-hipertensi (58,7%), diikuti hipertensi (24,3%) dan normal (17,0%). Hal ini menggambarkan bahwa mayoritas responden berada pada tahap risiko awal peningkatan tekanan darah.

Jika ditinjau berdasarkan tingkat aktivitas fisik, pada kelompok aktivitas fisik rendah sebagian besar responden berada pada kategori pre-hipertensi (56,9%), sedangkan proporsi tekanan darah normal dan hipertensi masing-masing sebesar 21,6%. Pada kelompok aktivitas fisik sedang, pre-hipertensi juga menjadi kategori terbesar (54,7%), diikuti hipertensi (30,2%) dan normal (15,1%). Sementara itu, pada kelompok aktivitas fisik tinggi, proporsi pre-hipertensi lebih tinggi dibandingkan kelompok lainnya, yaitu sebesar 63,4%, dengan hipertensi sebesar 22,3% dan normal sebesar 14,3%.

Secara keseluruhan, pola hubungan antara aktivitas fisik dan tekanan darah tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok antar kelompok. Kategori pre-hipertensi tetap mendominasi pada setiap tingkat aktivitas fisik dan tidak terlihat kecenderungan yang konsisten bahwa peningkatan aktivitas fisik diikuti peningkatan proporsi tekanan darah normal atau penurunan hipertensi.

Hasil uji statistik menunjukkan nilai p sebesar 0,358 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kategori tekanan darah. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ompusunggu & Kadang (2023) yang menunjukkan tidak terdapat hubungan antara aktivitas fisik dan tekanan darah pada mahasiswa kedokteran di Medan ($p = 0,240$). Penelitian Ningsih et al. (2022) pada laki-laki dewasa di Kelurahan Bintaro juga melaporkan tidak adanya hubungan bermakna antara tingkat aktivitas fisik dan hipertensi ($p = 0,717$). Hasil serupa ditemukan oleh Conner et al. (2020) pada karyawan universitas di Amerika Serikat yang menunjukkan tidak terdapat korelasi signifikan antara aktivitas fisik dan tekanan darah. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian Pradwirahma (2022) menunjukkan bahwa penderita hipertensi di Puskesmas Purwosari Surakarta juga melaporkan tidak adanya hubungan antara tingkat keteraturan berolahraga dengan tekanan darah ($p = 0,161$) maupun denyut nadi ($p = 0,563$). Namun demikian, tidak semua penelitian menghasilkan temuan yang serupa. Penelitian Surendra & kusumawati (2025) menunjukkan bahwa pada masyarakat usia produktif 19–44 tahun di wilayah kerja Puskesmas Karangjati Kabupaten Ngawi justru menemukan adanya hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dan kejadian hipertensi ($p = 0,001$), dengan individu yang kurang aktif secara fisik berisiko 3,570 kali lebih besar mengalami hipertensi dibandingkan yang aktif. Demikian pula, Wahyuni & Widhi, (2024) dalam penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik memiliki hubungan yang signifikan terhadap tekanan darah, baik sistolik ($p = 0,014$) maupun diastolik ($p = 0,024$), meskipun temuan tersebut diperoleh pada populasi lansia yang secara fisiologis berbeda dengan kelompok usia dewasa. Perbedaan hasil ini kemungkinan dipengaruhi oleh karakteristik populasi, metode pengukuran aktivitas fisik, serta adanya faktor risiko lain yang turut berperan seperti usia, obesitas, tingkat pendidikan, dan jenis pekerjaan.

Relevan dengan hal tersebut, analisis tambahan menunjukkan bahwa usia memiliki hubungan signifikan dengan tekanan darah ($p < 0,001$) maupun aktivitas fisik ($p = 0,015$). Proporsi hipertensi meningkat seiring bertambahnya usia, dari 10,2% pada kelompok usia 20–35 tahun menjadi 30,8% pada kelompok usia 45–59 tahun. Menariknya, kelompok usia lebih tua juga memiliki proporsi aktivitas fisik tinggi yang lebih besar. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas fisik tinggi pada kelompok usia dewasa akhir belum tentu berkaitan dengan tekanan darah yang lebih baik.

Secara fisiologis, peningkatan tekanan darah pada usia yang lebih tua dapat terjadi akibat penurunan elastisitas pembuluh darah, peningkatan resistensi perifer, serta perubahan fungsi hormonal dan metabolik Cheng et al. (2022). Selain faktor biologis, peningkatan tekanan darah juga dapat dipengaruhi oleh akumulasi faktor risiko sepanjang hidup seperti pola makan tinggi garam, obesitas, stres, kebiasaan merokok, dan kurang tidur.

Aktivitas fisik tinggi pada kelompok usia dewasa akhir kemungkinan lebih banyak berupa aktivitas pekerjaan atau aktivitas rumah tangga dibanding olahraga aerobik teratur yang bersifat protektif terhadap tekanan darah. Oleh karena itu, usia diduga memiliki pengaruh yang lebih kuat terhadap tekanan darah dibanding aktivitas fisik semata.

Selain usia, jenis kelamin juga menunjukkan hubungan signifikan dengan aktivitas fisik ($p < 0,001$), tetapi tidak berhubungan signifikan dengan tekanan darah ($p = 0,079$). Responden laki-laki cenderung memiliki aktivitas fisik lebih tinggi dibandingkan perempuan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Hoseini et al. (2025), Baj-Korpak et al. (2021), Gariballa et al. (2023), dan D'Amore et al. (2023) yang menunjukkan bahwa laki-laki umumnya memiliki tingkat aktivitas fisik lebih tinggi dibandingkan perempuan pada berbagai domain aktivitas.

Tidak ditemukannya hubungan signifikan antara aktivitas fisik dan tekanan darah pada penelitian ini dipengaruhi oleh beberapa keterbatasan metodologis. Penggunaan kuesioner GPAQ yang berbasis *self-report* berpotensi menimbulkan *recall bias* dan misklasifikasi kategori aktivitas fisik akibat perbedaan persepsi responden dalam menilai aktivitas keseharian sebagai aktivitas yang setara dengan olahraga terstruktur. Selain itu, desain *cross-sectional* membatasi kemampuan menentukan hubungan sebab-akibat dan memungkinkan terjadinya *reverse causality*, yaitu responden yang telah mengetahui dirinya memiliki tekanan darah tinggi justru meningkatkan aktivitas fisiknya sebagai upaya memperbaiki kondisi kesehatan.

Dominasi responden pada kategori prehipertensi juga menyebabkan variasi tekanan darah relatif homogen sehingga sensitivitas analisis statistik dalam mendeteksi hubungan menjadi berkurang. Selain itu, aktivitas fisik yang dilakukan responden kemungkinan belum mencapai intensitas atau durasi yang cukup untuk memberikan efek fisiologis yang optimal terhadap tekanan darah.

Secara teoritis, aktivitas fisik tetap merupakan faktor modifikabel yang penting dalam pengendalian tekanan darah melalui peningkatan elastisitas pembuluh darah, penurunan resistensi perifer, dan perbaikan fungsi endotel (El Assar et al., 2022; Saladini, 2023; Shoemaker & Gros, 2024). Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak serta-merta menunjukkan bahwa aktivitas fisik tidak berpengaruh terhadap tekanan darah, melainkan hubungan keduanya bersifat kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor lain.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa upaya pencegahan dan pengendalian hipertensi pada masyarakat tidak dapat hanya difokuskan pada peningkatan aktivitas fisik, tetapi juga perlu mempertimbangkan faktor risiko lain seperti pola makan tinggi garam dan lemak, obesitas, stres, kebiasaan merokok, kualitas tidur, serta kepatuhan melakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin. Tingginya proporsi responden pada kategori prehipertensi menunjukkan perlunya intervensi promotif dan preventif sejak dini melalui penerapan gaya hidup sehat secara menyeluruh agar peningkatan tekanan darah dapat dicegah sebelum berkembang menjadi hipertensi.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya penggunaan desain *cross-sectional* yang tidak dapat menentukan hubungan sebab-akibat antar variabel, pengukuran aktivitas fisik yang hanya mengandalkan kuesioner GPAQ sehingga rentan terhadap *recall bias*, serta tidak dikontrolnya variabel perancu seperti pola makan, stres, dan riwayat keluarga hipertensi. Di sisi lain, kelebihan penelitian ini adalah penggunaan instrumen GPAQ yang telah tervalidasi secara internasional, pengukuran tekanan darah dilakukan secara langsung menggunakan tensimeter, serta jumlah sampel yang cukup besar yaitu 300 responden dengan teknik *Cluster random sampling* sehingga representatif terhadap populasi di wilayah kerja Puskesmas Gambirsari Kota Surakarta. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan desain kohort atau *case-control* agar dapat menilai hubungan sebab-akibat secara lebih baik, menambahkan variabel perancu seperti pola makan, indeks massa tubuh, dan tingkat stres, serta menggunakan alat ukur aktivitas fisik yang lebih objektif seperti akselerometer

SIMPULAN

Mayoritas responden berada pada rentang usia 50–59 tahun (pra lansia) sebanyak 155 responden (51,7%), dengan mayoritas berjenis kelamin perempuan sebanyak 200 responden (64,5%), sedangkan responden laki-laki sebanyak 100 responden (35,5%). Berdasarkan hasil uji statistik diperoleh nilai p sebesar 0,358 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kategori tekanan darah pada usia dewasa di wilayah kerja Puskesmas Gambirsari.

Tidak ditemukannya hubungan yang signifikan tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh adanya faktor perancu, terutama usia, yang dalam penelitian ini terbukti berhubungan signifikan dengan aktivitas fisik maupun tekanan darah. Selain itu, tekanan darah merupakan kondisi yang bersifat multifaktorial sehingga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lain yang tidak diukur dalam penelitian ini, seperti pola makan, asupan natrium, status gizi, tingkat stres, kualitas tidur, kebiasaan merokok, serta faktor genetik. Oleh karena itu, hubungan antara aktivitas fisik dan tekanan darah tidak dapat dijelaskan hanya melalui satu faktor risiko.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Anisa Catur Wijayanti, S.K.M., M.Epid. selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan yang diberikan, pihak Puskesmas Gambirsari Kota Surakarta atas izin dan kemudahan dalam pengambilan data, seluruh responden yang telah berpartisipasi, serta Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta atas dukungan akademik selama proses penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTKA

- Abdu, O., Diro, E., Balcha, A., Abdulkadir, M., Ayanaw, D., Getahun, S., Mitiku, T., Mebrehatom, M., & Gessesse, Z. (2017). Blood Pressure Control Among Hypertensive Patients in University of Gondar Hospital, Northwest Ethiopia: A Cross Sectional Study. *Clinical Medicine Research*, 6(3), 99–105. <https://doi.org/10.11648/j.cmr.20170603.17>
- Aberhe, W., Mariye, T., Bahrey, D., Zereabruk, K., Hailay, A., Mebrahtom, G., Gemechu, K., & Medhin, B. (2020). Prevalence and Factors Associated with Uncontrolled Hypertension among Adult Hypertensive Patients on Follow-up at Northern Ethiopia, 2019: Cross-sectional Study. *The Pan African Medical Journal*, 36, 187. <https://doi.org/10.11604/pamj.2020.36.187.23312>

- Amare, F., Hagos, B., Sisay, M., & Molla, B. (2020). Uncontrolled Hypertension in Ethiopia: A Systematic Review and Meta-analysis of Institution-based Observational Studies. *BMC Cardiovascular Disorders*, 20(1), 129. <https://doi.org/10.1186/s12872-020-01414-3>
- Animut, Y., Assefa, A. T., & Lemma, D. (2018). Blood Pressure Control Status and Associated Factors among Adult Hypertensive Patients on Outpatient Follow-up at University of Gondar Referral Hospital, Northwest Ethiopia: A Retrospective Follow-up Study. *Integrated Blood Pressure Control*, Volume 11, 37–46. <https://doi.org/10.2147/IBPC.S150628>
- Arija, V., Villalobos, F., Pedret, R., Vinuesa, A., Jovani, D., Pascual, G., & Basora, J. (2018). Physical Activity, Cardiovascular Health, Quality of Life and Blood Pressure Control in Hypertensive Subjects: Randomized Clinical Trial. *Health and Quality of Life Outcomes*, 16(1), 184. <https://doi.org/10.1186/s12955-018-1008-6>
- Budiana Teguh, A., Suhat, & Margaretta, A. (2022). Hubungan Jenis Kelamin dan Riwayat Keluarga dengan Kejadian Hipertensi Pada Pra Lansia di Wilayah Kerja Puskesmas Leuwigajah 2021. *Jurnal Kesehatan Kartika*, 17(1). <https://doi.org/10.26874/jkkes.v17i1.219>
- Carey, R., Moran, A., Jama, P. W., & 2022, undefined. (2022). Treatment of hypertension: a review. *Jamanetwork.Com*, 328(8), 1849. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.19590>
- Cheng, W., Du, Y., Zhang, Q., Wang, X., He, C., He, J., Jing, F., Ren, H., Guo, M., Tian, J., & Xu, Z. (2022). Age-related Changes in The Risk of High Blood Pressure. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 9. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.939103>
- Conner, M. L., Haynes, C., Williams, J., Boyd, L., & Powers, M. (2020). Run Out Blood Pressure: The Correlation Between Physical Activity And Blood Pressure And Sit Time. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 52(7S), 686–686. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000682648.45640.82>
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. (2024). *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2024*.
- Dinas Kesehatan Surakarta. (2024). *Profil Kesehatan Kota Surakarta 2024*.
- El Assar, M., Álvarez-Bustos, A., Sosa, P., Angulo, J., & Rodríguez-Mañas, L. (2022). Effect of Physical Activity/Exercise on Oxidative Stress and Inflammation in Muscle and Vascular Aging. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(15), 8713. <https://doi.org/10.3390/ijms23158713>
- Fekadu, G., Adamu, A., Gebre, M., Gamachu, B., Bekele, F., Abadiga, M., Mosisa, G., & Oluma, A. (2020). Magnitude and Determinants of Uncontrolled Blood Pressure Among Adult Hypertensive Patients on Follow-Up at Nekemte Referral Hospital, Western Ethiopia</p>
</div>
<div data-bbox="852 906 896 924" data-label="Page-Footer">
166
</div>
<div data-bbox="163 935 190 958" data-label="Page-Footer">

</div>
<div data-bbox="191 932 381 970" data-label="Page-Footer">
Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
</div>
<div data-bbox="420 935 447 958" data-label="Page-Footer">

</div>
<div data-bbox="451 935 546 968" data-label="Page-Footer">
kesmas.ums.ac.id
kesmas@ums.ac.id
</div>
<div data-bbox="592 935 618 958" data-label="Page-Footer">

</div>
<div data-bbox="620 935 778 963" data-label="Page-Footer">
Jl. A. Yani, Pabelan, Kartasura,
Surakarta, Jawa Tengah 57162
</div>

- Fryar, C. D., Kit, B., Carol, M. D., & Afful, J. (2024). *Hypertension Prevalence, Awareness, Treatment, and Control Among Adults Age 18 and Older: United States, August 2021–August 2023*. <https://doi.org/10.15620/cdc/164016>
- Gebremichael, G. B., Berhe, K. K., & Zemichael, T. M. (2019). Uncontrolled Hypertension and Associated Factors among adult Hypertensive Patients in Ayder Comprehensive Specialized Hospital, Tigray, Ethiopia, 2018. *BMC Cardiovascular Disorders*, 19(1), 121. <https://doi.org/10.1186/s12872-019-1091-6>
- Hanif, A. A. M., Shamim, A. A., Hossain, M. M., Hasan, M., Khan, M. S. A., Hossaine, M., Ullah, M. A., Sarker, S. K., Rahman, S. M. M., Mitra, D. K., & Mridha, M. K. (2021). Gender-specific Prevalence and Associated Factors of Hypertension among Elderly Bangladeshi People: Findings from a Nationally Representative Cross-sectional Survey. *BMJ Open*, 11(1), e038326. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-038326>
- Hoseini, R., Hoseini, Z., Pourahmadi, D., & Kamangar, A. (2025). Demographic, cultural, and health correlates of physical activity and sports participation among adults in Kermanshah province, Iran. *BMC Public Health*, 25. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-23083-7>
- Hou, Y., & Yang, S. (2024). Association of Risk Factors for High Blood Pressure Across 46 Low- and Middle-income Countries: A Multi-country Cross-sectional Analysis. *Journal of Global Health*, 14, 04087. <https://doi.org/10.7189/jogh.14.04087>
- Kemenkes RI. (2021). *HIPERTENSI*. Kementerian Kesehatan RI. <https://kms.kemkes.go.id/contents/1721895661842-PD05HIPERTENSI.pdf>
- Kusuma, D., ... R. R.-... K., & 2025, undefined. (n.d.). Aktivitas Fisik, Kebiasaan Merokok, Dan Konsumsi Kopi Dengan Kejadian Hipertensi Di Klinik Asy-Syifa Desa Janggalan Kecamatan Kota Kabupaten Kudus. *Journal.Stikessuakainsan.Ac.Id*, 10(1), 2025. Retrieved April 25, 2026, from <https://journal.stikessuakainsan.ac.id/index.php/jksi/article/download/785/338>
- Lemessa, F., & Lamessa, M. (2021). Uncontrolled Hypertension and Associated Factors among Hypertensive Adults in Bale Zone Public Hospitals, Ethiopia. *Journal of Hypertension and Management*, 7(1). <https://doi.org/10.23937/2474-3690/1510057>
- Ningsih, M., Ariany, F., & Zaidah, U. (2022). Hubungan Kejadian Hipertensi dengan Beberapa Faktor Kebiasaan Penduduk Laki-Laki Usia di Atas 18 Tahun. *Empiricism Journal*, 3(2), 386–391. <https://doi.org/10.36312/ej.v3i2.1096>

- Nurhayati, U. A., Ariyanto, A., & Syafriakhwan, F. (2023). Hubungan Usia dan Jenis Kelamin terhadap Kejadian Hipertensi. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*, 1, 363–369.
- Omar, S. M., Elnour, O., Adam, G. K., Osman, O. E., & Adam, I. (2018). Assessment of Blood Pressure Control in Adult Hypertensive Patients in Eastern Sudan. *BMC Cardiovascular Disorders*, 18(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s12872-018-0769-5>
- Ompusunggu, H. E. S., & Kadang, A. (2023). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Tekanan Darah pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen Medan di Masa Pandemi COVID-19. *Nommensen Journal of Medicine*, 8(2), 73–76. <https://doi.org/10.36655/njm.v8i2.878>
- Orhan, B. E., Alkasasbeh, W., Karaçam, A., & Govindasamy, K. (2025). Exploring Motivation and Enjoyment as Key Determinants of Sustained Physical Activity Across Diverse Demographics. *Sport Mont*. <https://doi.org/10.26773/smj.250610>
- Penelitian, Y. K.-J. I. J. H., Aplikasi, undefined, & 2025, undefined. (n.d.). THE EFFECT OF JOGGING PHYSICAL ACTIVITY ON BLOOD PRESSURE CONDITONS IN STUDENTS WITH HYPERTENSION AT FIKK UNM. *Journal.Unm.Ac.IdYWK KllaJURNAL ILARA; Jurnal Hasil Penelitian, Aplikasi Teori, Analisa, Dan, 2025*•*journal.Unm.Ac.Id*. Retrieved April 25, 2026, from <https://journal.unm.ac.id/index.php/ilara/article/view/8265>
- Pradwirahma, W. A. (2022). Hubungan Tingkat Keteraturan Berolahraga Dengan Nilai Tekanan Darah Dan Nadi Pada Penderita Hipertensi . *Prosiding Seminar Nasional Keperawatan Universitas Muhammadiyah Surakarta (Pp. 84-94)*.
- Putri, L. M., Mamesah, M. M., Iswati, I., & Sulistyana, C. S. (2023). Faktor Risiko Hipertensi Pada Masyarakat Usia Dewasa & Lansia Di Tambaksari Surabaya. *Journal of Health Management Research*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.37036/jhmr.v2i1.355>
- Rafitri, D., Widodo, G., Nursing, P. L.-I. J. of, & 2025, undefined. (n.d.). Dampak Aktivitas Fisik Terhadap Stabilisasi Tekanan Darah Pada Lansia Di Yayasan Batara Hati Mulia. *Journal.Das-Institute.Com*. Retrieved April 25, 2026, from <http://journal.das-institute.com/index.php/citizen-journal/article/view/1016>
- Rahma, S. I., Lukman, M., & Witdiawati, W. (2025). Studi Deskriptif: Sedentary Lifestyle pada Remaja di Era Digital. *Malahayati Nursing Journal*, 7(5), 1951–1963. <https://doi.org/10.33024/mnj.v7i5.19890>

- Ramdhika, M. R., Widiastuti, W., Hasni, D., Febrianto, B. Y., & Jelmila, S. (2023). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Hipertensi pada Perempuan Etnis Minangkabau di Kota Padang. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 19(1), 91. <https://doi.org/10.24853/jkk.19.1.91-97>
- Ruslang, R., Darwis, N., Azis, A. Y., Yammar, Y., & B, S. (2025). Hubungan Usia dengan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik Lansia Hipertensi Authors. *Journal Research of Nursing & Midwifery (JRNM)*, 1(1), 34–41.
- Saladini, F. (2023). Effects of Different Kinds of Physical Activity on Vascular Function. *Journal of Clinical Medicine*, 13(1), 152. <https://doi.org/10.3390/jcm13010152>
- Santrino, S., Marisa, D., Kaidah, S., ... F. M.-, & 2025, undefined. (n.d.). Pengaruh derajat aktivitas fisik terhadap tingkat tekanan darah pada pegawai Disdikbud Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2023. *Ppjp.Ulm.Ac.IdSN Santrino, D Marisa, S Kaidah, F Muttaqien, O IlliandriHomeostasis, 2025•ppjp.Ulm.Ac.Id.* Retrieved April 25, 2026, from <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/hms/article/view/14607>
- Shoemaker, J. K., & Gros, R. (2024). A century of exercise physiology: key concepts in neural control of the circulation. *European Journal of Applied Physiology*, 124(5), 1323–1336. <https://doi.org/10.1007/s00421-024-05451-0>
- Sitindaon, S. R., Karo, M. B., & Ginting, J. M. B. (2026). Gambaran Gaya Hidup Penderita Hipertensi Di Lingkungan Pasar 3 Kelurahan Titi Rantai Medan Tahun 2025. *Journal of Innovative and Creativity (Joecy)*, 6(1), 3586–3593. <https://doi.org/10.31004/joecy.v6i1.7200>
- Surendra, A. I., & kusumawati, Y. (2025). Analisis Faktor Risiko Kejadian Hipertensi pada Masyarakat Usia 19–44 Tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Karangjati Kabupaten Ngawi. *Prosiding Kolokium Riset Mahasiswa.*, 1–11.
- Tanu, Y. B., Situmorang, P., Zai, N. S., & Siregar, D. (2025). *Faktor Risiko Hipertensi Pada Usia Dewasa Di Kabupaten Nias*. 6(1), 39. <https://jurnal.stikespgicikini.ac.id/index.php/JKC/article/view/216/181>
- Tummers, S. C., Hommersom, A., Lechner, L., Bemelmans, R., & Bolman, C. (2022). Determinants of physical activity behaviour change in (online) interventions, and gender-specific differences: a Bayesian network model. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 19. <https://doi.org/10.1186/s12966-022-01381-2>
- Toba, A. (2025). Effect of exercise and physical activity on blood pressure reduction. *Hypertension Research* 2025 49:3, 49(3), 720–723. <https://doi.org/10.1038/s41440-025-02491-7>

Umami, S., Yuli, L. ;, Program, K., Masyarakat, S. K., Kesehatan, I., Muhammdiyah, U., & Abstrak, S. (2025). *Hubungan Antara Pola Makan Dan Aktifitas Fisik Dengan Tekanan Darah Mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta*. <https://eprints.ums.ac.id/id/eprint/139626>

Unger, T., Borghi, C., Charchar, F., Khan, N. A., Poulter, N. R., Prabhakaran, D., Ramirez, A., Schlaich, M., Stergiou, G. S., Tomaszewski, M., Wainford, R. D., Williams, B., & Schutte, A. E. (2020). 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Hypertension*, 75(6), 1334–1357. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026;WGROU:STRING:PUBLICATION>

Wahyuni, D., & Widhi, A. S. (2024). Korelasi aktivitas fisik dan asupan kalium terhadap tekanan darah lansia. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 21(2), 70. <https://doi.org/10.22146/ijcn.100876>

Wang, C., Zeng, J., Liu, H., & Zhang, L. (2025). Causal relationship between physical activity, sleep duration, sedentary behavior, and hypertension: A Mendelian randomisation study. *American Journal of Preventive Cardiology*, 22, 101005. <https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2025.101005>

WHO. (2023, March). *Hypertension*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>

World Health Organization. (2023). *Hypertension fact sheet*. Geneva: WHO. - Yahoo Hasil Pencarian. (n.d.). Retrieved April 29, 2026, from <https://id.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E211ID91215G0&p=World+Health+Organization.+<2023>.+Hypertension+fact+sheet.+Geneva%3A+WHO>

Zhang, X., & Wu, J. (2025). Temporal Trends and Relevant Factors of Hypertension in China: A Cross-sectional Study Based on National Surveys from 2002 to 2019. *Blood Pressure*, 34(1). <https://doi.org/10.1080/08037051.2025.2468172>

Zhou, B., Carrillo-Larco, R. M., Danaei, G., Riley, L. M., Paciorek, C. J., Stevens, G. A., Gregg, E. W., Bennett, J. E., Solomon, B., Singleton, R. K., Sophiea, M. K., Iurilli, M. L. C., Lhoste, V. P. F., Cowan, M. J., Savin, S., Woodward, M., Balanova, Y., Cifkova, R., Damasceno, A., ... Zuñiga Cisneros, J. (2021). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *The Lancet*, 398(10304), 957–980. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01330-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01330-1)