

Korelasi lingkaran pinggang dengan hipertensi pada lansia di Panti Wreda Bina Bhakti Pamulang

Fidelia Alvianto¹, Alexander Halim Santoso^{2,*}

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

² Bagian Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

*korespondensi email: alexanders@fk.untar.ac.id

ABSTRAK

Hipertensi, peningkatan tekanan darah sistolik (≥ 140 mmHg) dan atau diastolik (≥ 90 mmHg), merupakan suatu penyakit kardiovaskular yang sering terjadi pada lansia. Berbagai komplikasi seperti gagal jantung, stroke, penyakit jantung koroner hingga kematian dini dapat terjadi apabila hipertensi tidak segera ditangani dengan tepat. *US National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) melaporkan bahwa sebesar 70% lansia berusia >65 tahun menderita hipertensi. Pengukuran lingkaran pinggang merupakan pengukuran sederhana sebagai skrining obesitas sentral melalui penilaian massa lemak visceral di daerah perut. Obesitas sentral berkaitan erat terhadap perkembangan penyakit kardiovaskular seperti hipertensi, gagal jantung, stroke, dan lain-lain. Studi ini dilakukan untuk mengetahui korelasi antara lingkaran pinggang dengan hipertensi pada lansia di Panti Wreda Bina Bhakti Pamulang. Jenis studi ini ialah analitik observasional dengan desain potong lintang. Jumlah sampel yang didapatkan sebanyak 92 responden dengan menggunakan metode *total sampling* dan dianalisis menggunakan uji korelasi spearman. Hasil analisis *spearman* menunjukkan korelasi positif lemah dan bermakna secara statistik antara lingkaran pinggang terhadap tekanan darah sistolik dengan nilai $p = 0,047$ dan $r = 0,208$ dan diastolik dengan nilai $p \leq 0,010$ dan $r = 0,268$. Berdasarkan hasil studi ini dapat disadari bahwa pentingnya pengaturan pola makan dan gaya hidup sehat serta turut diimbangi dengan aktivitas fisik secara rutin untuk mencegah terjadinya obesitas sentral yang berkaitan dengan hipertensi.

Kata kunci: lingkaran pinggang; hipertensi; obesitas sentral; lansia

ABSTRACT

Hypertension, characterized by an increase in systolic (≥ 140 mmHg) and diastolic blood pressure (≥ 90 mmHg) respectively, is a cardiovascular disease that often occurs in the elderly. Various complications such as heart failure, stroke, coronary heart disease and premature death can occur if hypertension is not treated promptly and appropriately. The US National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) reports that 70% of older people aged >65 years suffer from hypertension. Central obesity is closely related to the development of cardiovascular diseases such as hypertension, heart failure, stroke, and others. Waist circumference is a simple measurement, to assess central obesity. This research aims to determine the correlation between waist circumference and hypertension in the elderly at the Bina Bhakti Nursing Home, Pamulang. This type of research is observational analytic with a cross-sectional design. The number of samples obtained was 92 respondents using the total sampling method and analyzed using the Spearman correlation test. The results of the Spearman analysis showed a weak positive and statistically significant correlation between waist circumference and systolic blood pressure with a value of $p < 0.05$ and $r = 0.208$ and diastolic with a value of $p < 0.05$ and $r = 0.268$. From the results of this research, it can be realized that it is essential to regulate a healthy diet and lifestyle, which is also balanced with regular physical activity, to prevent central obesity related to hypertension.

Keywords: waist circumference; hypertension; central obesity; elderly

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan suatu kondisi medis dimana terjadi peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik yaitu ≥ 140 mmHg dan atau ≥ 90 mmHg.¹ Penyakit kardiovaskular ini sering terjadi pada lanjut usia (lansia) dan dikenal dengan sebutan *silent killer* karena tidak menunjukkan gejala pada awalnya namun menyebabkan kerusakan organ tubuh secara diam-diam. Oleh karena itu, skrining terhadap hipertensi sangat penting dilakukan agar dapat menjadi intervensi yang efektif terhadap masalah kesehatan ini. Apabila hipertensi tidak segera ditangani maka dapat menyebabkan berbagai komplikasi seperti stroke, gagal jantung, penyakit jantung koroner bahkan hingga kematian dini.²

US National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) melaporkan prevalensi orang lanjut usia berusia >65 tahun yang menderita hipertensi sebesar 70%.³ Kementerian Kesehatan RI, pada tahun 2019, juga melaporkan bahwa seiring bertambahnya usia, angka kejadian hipertensi pun turut mengalami peningkatan. Prevalensi hipertensi paling tinggi dijumpai pada usia >75 tahun (63,8%). Peningkatan prevalensi hipertensi pada lansia perlu mendapatkan perhatian khusus dikarenakan berpengaruh terhadap peningkatan angka morbiditas dan mor-

talitas serta berdampak buruk terhadap kualitas hidup para lansia.⁴

Berdasarkan data *The Health Survey for England* 2019, angka kejadian obesitas sentral mengalami peningkatan seiring bertambahnya usia dan angka kejadian tertinggi berada di rentang usia 65-74 tahun. Obesitas sentral merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan penumpukan lemak berlebih pada daerah abdomen yang merupakan faktor risiko utama yang berkontribusi secara signifikan terhadap kejadian hipertensi pada lansia dan dapat diidentifikasi menggunakan pengukuran lingkar pinggang.⁵ Sudaryanto, dkk merekomendasikan penggunaan pengukuran lingkar pinggang yang lebih akurat dibandingkan pengukuran IMT untuk menilai akumulasi lemak di daerah perut.⁶ Sun, dkk melaporkan bahwa berat badan berlebih merupakan faktor resiko yang signifikan terhadap kejadian hipertensi primer yaitu sebesar 78% pada laki-laki dan 65% pada perempuan. Oleh karena itu, pengukuran lingkar pinggang penting untuk dijadikan sebagai indikator penilaian obesitas sentral yang merupakan faktor resiko terjadinya hipertensi serta beberapa penyakit lainnya.⁷ Sudaryanto⁶ juga melaporkan terdapat hubungan signifikan antara lingkar ping-

gang dengan kejadian hipertensi pada lansia, berkebalikan dengan Sulam yang melaporkan tidak adanya hubungan antara lingkaran pinggang dengan hipertensi.⁸ Berdasarkan latar belakang di atas, studi ini bertujuan untuk menganalisis korelasi antara lingkaran pinggang dengan hipertensi pada lansia di Panti Wreda Bina Bhakti Pamulang.

METODE STUDI

Jenis studi ini ialah analitik observasional dengan desain potong lintang. Studi ini melibatkan lansia di Panti Wreda Bina Bhakti Pamulang dengan menggunakan metode *total sampling*, dan telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Kriteria inklusi pada studi ini ialah lansia berusia >60 tahun meliputi lansia berjenis kelamin laki-laki maupun perempuan, tinggal di panti wreda, dan bersedia menjadi responden penelitian dengan menanda-tangani surat persetujuan (*inform consent*). Lansia yang mengonsumsi obat hipertensi, memiliki gangguan mental atau kognitif serta lansia dengan kondisi tirah baring tidak mengikuti studi ini karena termasuk dalam kriteria eksklusi.

Instrumen dalam studi ini terdiri dari 2 komponen yaitu lingkaran pinggang dan tekanan darah. Lingkaran pinggang diukur dengan melingkarkan pita meteran dari pertengahan crista iliaca dan arcus costae

pada garis pertengahan axilla kanan dan kiri. Lingkaran pinggang dikatakan normal jika <90 cm pada laki-laki dan <80 cm pada perempuan.²¹ Tekanan darah diukur menggunakan sphygmomanometer jarum merek Riester yang sudah ditera sebelum dilakukan pemeriksaan. Pemeriksaan tekanan darah dilakukan kepada responden pada keadaan setelah istirahat minimal 5 menit. Responden dikatakan hipertensi jika tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan atau tekanan diastolik ≥ 90 mmHg.

Data yang diperoleh akan diolah menggunakan perangkat lunak analisis data. Analisis data bivariat menggunakan uji korelasi Spearman. Studi ini telah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara dengan nomor: 459/KEPK/FK UNTAR/XI/2024.

HASIL PENELITIAN

Studi ini diikuti oleh 92 responden lansia. Mayoritas responden berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 74 (80,4%) responden. Rerata usia responden yaitu 74,58 tahun. Sebagian besar responden memiliki riwayat pendidikan tamat SMP (51 responden; 55,4%), memiliki lama tidur ≥ 6 jam/hari (75 responden; 81,5%) dengan rerata lama tidur 6,82 jam perharinya, tidak merokok (86 responden; 93,5%), tidak minum kopi (66 responden; 71,7%),

mengonsumsi natrium tinggi (>5 g/hari) dan lemak jenuh (≥ 16 g/hari) dimiliki oleh 73 (79,3%) responden, serta sebanyak 17 (18,5%) responden tidak melakukan olahraga secara rutin. **(Tabel 1)**

Rerata tekanan darah sistolik sebesar 133,33 mmHg dan diastolik sebesar 74,54 mmHg. Sebanyak 13 (14,1%) responden tidak mengalami hipertensi dan 79 (85,9%) responden mengalami hipertensi. Rerata pengukuran lingkar pinggang didapatkan sebesar 82,48 cm, di mana rerata lingkar pinggang pada kelompok laki-laki dan

perempuan yaitu sebesar 85,72 cm dan 81,70 cm secara berturut. Responden yang tergolong obesitas sentral sebanyak 49 (53,3%) responden, di mana sebanyak 7 (14,3%) responden berjenis kelamin laki-laki dan 42 (85,7%) berjenis kelamin perempuan. **(Tabel 1)**

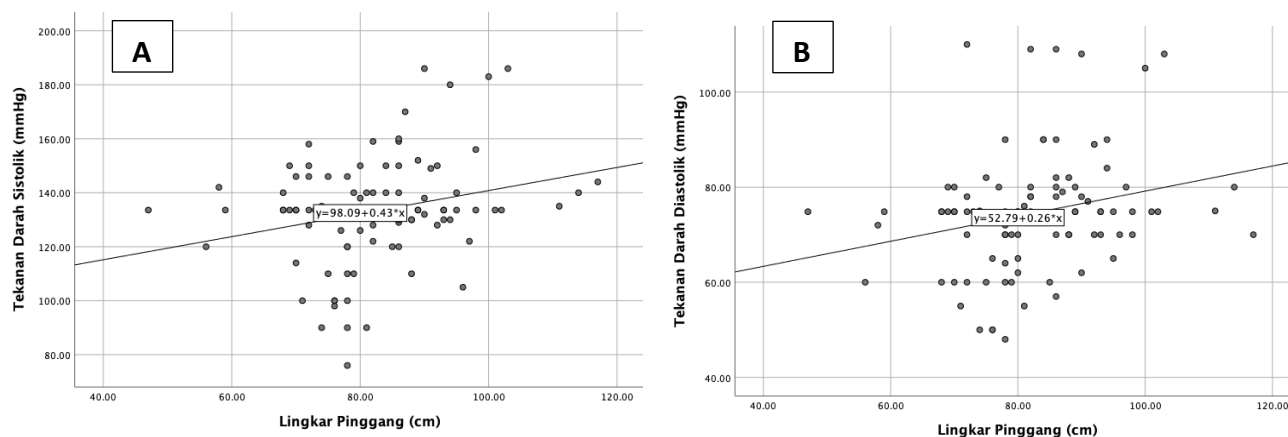
Hasil analisis *Spearman* pada studi ini menunjukkan korelasi positif lemah dan bermakna secara statistik antara lingkar pinggang terhadap tekanan darah sistolik ($r = 0,208$, $p = 0,047$) dan diastolik ($r = 0,268$, $p = 0,010$). **(Tabel 2 dan Gambar 1)**

Tabel 1. Karakteristik responden (N=92)

Variabel	Jumlah (%)	Mean $\pm$ SD
Usia		74.58 $\pm$ 8,12
Jenis kelamin		
Laki-laki	18 (19,6%)	
Perempuan	74 (80,4%)	
Riwayat Pendidikan		
Tidak sekolah	12 (13,0%)	
SD	10 (10,9%)	
SMP	51 (55,4%)	
SMA	14 (15,2%)	
S1	5 (5,4%)	
Riwayat merokok		
Merokok	6 (6,5%)	
Tidak merokok	86 (93,5%)	
Lama tidur		6,82 $\pm$ 2,21
<6 jam	17 (18,5%)	
≥ 6 jam	75 (81,5%)	
Minum kopi		
Ya	26 (28,3%)	
Tidak	66 (71,7%)	
Konsumsi natrium dan lemak jenuh		
Ya	73 (79,3%)	
Tidak	19 (20,7%)	
Tekanan darah (mmHg)		Sistolik: 133,33 $\pm$ 20,31 Diastolik: 74,54 $\pm$ 12,85
Hipertensi	79 (85,9%)	
Normal	13 (14,1%)	
Lingkar pinggang (cm)		82,48 $\pm$ 12,04
Obesitas sentral (n=49)		Laki-laki: 85,72 $\pm$ 15,38 Perempuan: 81,70 $\pm$ 11,06
Laki-laki	7 (14,3%)	
Perempuan	42 (85,7%)	
Normal (n=43)		
Laki-laki	11 (25,6%)	
Perempuan	32 (74,4%)	

Tabel 2. Korelasi antara lingkaran pinggang dengan tekanan darah sistolik dan diastolik (N=92)

	Lingkar pinggang	
	Koefisien korelasi	Nilai p
Tekanan darah sistolik	0,208	0,047
Tekanan darah diastolik	0,268	0,010



Gambar 1. Scatter plot lingkaran pinggang terhadap tekanan darah sistolik (A) dan diastolic (B)

PEMBAHASAN

Pada studi ini, jumlah lansia dengan jenis kelamin perempuan didapatkan lebih banyak dibandingkan laki-laki dan mengalami hipertensi. Hanif, dkk juga turut melaporkan bahwa hipertensi lebih banyak dialami oleh lansia perempuan (56%) dibandingkan lansia laki-laki (42%).⁹ Kondisi ini dipengaruhi oleh hormon estrogen. Kadar estrogen pada perempuan berusia 45-55 tahun yang memasuki masa premenopause akan mengalami penurunan. Kadar hormon estrogen yang tinggi berperan penting untuk meningkatkan kadar HDL yang berfungsi untuk melindungi pembuluh darah dari berbagai kerusakan

yang dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah.¹⁰

Usia juga menjadi salah satu faktor kejadian hipertensi. Semakin bertambahnya usia seseorang, dinding arteri akan semakin menebal akibat penumpukan kolagen di lapisan otot, diikuti oleh penurunan elastisitas arteri dan kekakuan pada pembuluh darah sehingga menyebabkan peningkatan resistensi perifer. Kondisi ini menjadi penyebab terjadinya hipertensi sistolik terisolasi yang sering terjadi pada lansia.^{11,12} Selain kekakuan arteri, disfungsi endotel juga menjadi salah satu penyebab peningkatan tekanan darah pada lansia.

Seiring dengan bertambahnya usia seseorang, terjadi peningkatan pada ET-1 yang berfungsi sebagai vasokonstriktor namun terjadi penurunan pada NO yang memiliki peran sebagai vasodilator.¹³ Penurunan kemampuan vasodilatasi, proliferasi sel, adhesi, serta aktivasi trombosit namun peningkatan pada keadaan proinflamasi dan protrombin merupakan tanda dari disfungsi endotel akibat perubahan dari fungsi normal endotel itu sendiri. Disfungsi endotel dapat memengaruhi peningkatan resistensi perifer yang berujung pada peningkatan konstriksi dan *remodeling vascular*.¹⁴

Mayoritas pendidikan responden ialah SMP ke bawah yang masih tergolong tingkat pendidikan rendah. Zacher¹⁵ mendapatkan lansia dengan tingkat pendidikan rendah cenderung memiliki gaya hidup yang kurang sehat sepanjang hidupnya akibat rendahnya tingkat kesadaran serta pengetahuan dan lebih sulit untuk mengontrol diri sendiri dengan baik ketika dihadapi oleh suatu masalah sehingga rentan untuk mengalami stress yang berperan dalam peningkatan tekanan darah.^{3,15}

Pada studi ini masih terdapat 18,5% lansia yang memiliki lama tidur <6 jam/hari. Lansia yang mengalami stress psikologis mengalami perubahan pada durasi waktu tidur mereka, di mana semakin sedikit waktu tidur yang mereka miliki menandakan bahwa tingkat stress yang dialami semakin

tinggi. Stress berdampak langsung terhadap peningkatan sistem saraf simpatis akibat adanya perubahan hemodinamik dan merangsang sekresi dari hormon norepinefrin serta kortisol. Peningkatan curah serta denyut jantung akan terjadi akibat kerja dari kedua hormon tersebut yang menyebabkan peningkatan tekanan darah.¹⁶

Selain itu, beberapa responden masih merokok. Rokok mengandung ribuan bahan kimia seperti karbon monoksida, nikotin, tar, dan lain-lain yang berdampak negatif bagi tubuh. Ikatan oksigen di dalam darah akan digantikan oleh karbon monoksida dari setiap asap rokok yang terhirup. Untuk menjaga agar pasokan oksigen ke jaringan dan organ-organ tetap tercukupi maka jantung pun harus meningkatkan kerjanya yang menyebabkan tekanan darah meningkat.¹⁰

Berdasarkan studi ini didapatkan bahwa sebanyak 28,3% responden mengonsumsi kopi. Chen, dkk melaporkan hasil yang berbeda pada penelitiannya. Konsumsi kafein 200-300 mg/hari (1 cangkir kopi mengandung 100 mg kafein) justru dapat menurunkan resiko kematian akibat kardiovaskular yang merupakan efek positif bagi tubuh. Namun, bila kopi dikonsumsi dalam jumlah berlebihan (≥ 3 cangkir per hari) akan menyebabkan pembuluh darah mengalami vasokonstriksi serta peningkatan resistensi perifer dan tekanan darah akibat

meningkatnya kadar katekolamin dan aktivasi dari sistem saraf simpatis.¹⁷

Sebagian besar responden studi ini mengonsumsi natrium tinggi (>5 g/hari) dan lemak jenuh. Nihayah, dkk menyebutkan salah satu faktor penyebab terjadinya hipertensi ialah mengonsumsi makanan tinggi natrium seperti saos, kecap, makanan instan atau olahan. Retensi air akan terjadi akibat respons tubuh terhadap natrium yang diserap ke dalam pembuluh darah sehingga terjadi peningkatan volume darah dan tekanan darah pun terjadi. Selain itu, hormon natriouretik akan disekresikan secara berlebihan dan akan meningkatkan tekanan darah secara tidak langsung.¹⁸

Hidayah, dkk menyebutkan seseorang yang mengonsumsi asam lemak jenuh atau *SFAs* dalam jumlah yang tinggi akan berisiko 3,33 kali lebih tinggi untuk menderita hipertensi.¹⁹ Penumpukkan plak di pembuluh darah yang berujung pada penyempitan pembuluh darah akan terjadi akibat konsumsi makanan tinggi lemak. Kondisi ini menyebabkan tekanan darah meningkat akibat kerja jantung yang lebih keras agar darah dapat tetap mengalir.²⁰

Hasil studi ini didapatkan lebih banyak responden yang mengalami obesitas sentral. *World Health Organization* menetapkan bahwa standar ukuran normal lingkar pinggang pada laki-laki dan perempuan di wilayah Asia Pasifik yaitu ≤ 90 cm dan ≤ 80

cm secara berturut.²¹ Proses penuaan akan menyebabkan berbagai perubahan baik secara anatomis maupun fungsional. Penurunan massa serta kapasitas otot dalam jumlah yang besar tanpa diiringi dengan penurunan lemak di ekstremitas merupakan salah satu tanda perubahan secara biologis. Kondisi ini menjadi suatu pemicu terjadinya peningkatan ukuran lingkar pinggang pada lansia akibat meningkatnya total lemak tubuh terutama di daerah abdominal.²²

Berdasarkan hasil analisis statistik pada studi ini, didapatkan korelasi positif yang lemah dan bermakna antara lingkar pinggang terhadap tekanan sistolik maupun diastolic. Chang, dkk mendapatkan hasil yang serupa. Banyaknya jumlah lemak visceral pada daerah abdominal ditandai dengan besarnya ukuran lingkar pinggang seseorang. Lemak visceral memiliki hubungan yang lebih kuat dengan penyebab dan kematian akibat penyakit kardiovaskular apabila dibandingkan dengan lemak subkutan dan total lemak tubuh. Seseorang dengan massa tubuh yang tinggi membutuhkan volume darah yang lebih banyak demi terpenuhinya kebutuhan oksigen baik ke organ maupun jaringan. Kondisi ini menyebabkan peningkatan tekanan darah akibat dari peningkatan pada volume darah dan curah jantung. Selain itu, penyumbatan pada pembuluh darah akibat penumpukan lemak berlebih secara terus

menerus akan mengakibatkan peningkatan tekanan darah.²³

Faktor-faktor lain yang dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah ialah pelepasan adipokin dan molekul pro-inflamasi lain secara berlebihan. Pelepasan unsur-unsur tersebut dipicu oleh jaringan adiposa yang terakumulasi. Peningkatan sekresi angiotensinogen, angiotensin II, akan meningkatkan sekresi aldosteron dan aktivitas renin plasma. Senyawa lain yang juga dapat menyebabkan meningkatnya tekanan darah adalah asam lemak bebas (*free fatty acid*/FFA). Asam lemak bebas secara tidak langsung berfungsi sebagai aktivator NADPH akan menyebabkan peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis sehingga tekanan darah pun meningkat.²⁴

KESIMPULAN

Hasil studi menunjukkan bahwa terdapat korelasi lemah dan bermakna antara lingkaran pinggang dengan hipertensi pada lansia di Panti Wreda Bina Bhakti Pamulang. Hasil ini dapat dijadikan dasar akan pentingnya menjaga pola makan dan gaya hidup sehat serta melakukan aktivitas fisik secara rutin untuk mencegah terjadinya obesitas sentral yang berkaitan dengan peningkatan tekanan darah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Prihatini K, Rahmanti A. Penerapan terapi relaksasi autogenic terhadap penurunan insomnia pada pasien hipertensi di Kota Semarang. *Jurnal Rumpun Ilmu Kesehatan*. 2021;1(3):45-54.
2. Fatima S, Mahmood S. Combatting a silent killer - the importance of self-screening of blood pressure from an early age. *EXCLI J*. 2021;20:1326-7.
3. Leszczak J, Czenczek-Lewandowska E, Asif M, Baran J, Mazur A, Wyszynska J. Risk factors and prevalence of hypertension in older adults from south-eastern Poland: an observational study. *Sci Rep*. 2024;14:1450.
4. Mustofa FL, Febriyani A, Prasetya T, Hasrizia IA. Hubungan Karakteristik dan Aktivitas Fisik dengan Tingkat Hipertensi pada Lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Natar 2019. *Jurnal Medika Malahayati*. 2020;4(2):87-94.
5. Dewanti Dewanti, Ahmad Syauqy, Etika Ratna Noer, Adriyan Pramono. Hubungan Pola Makan dan Aktivitas Fisik dengan Obesitas Sentral pada Usia Lanjut di Indonesia: Data Riset Kesehatan Dasar. *Journal of The Indonesian Nutrition Association*. 2022;45(2):79-90.
6. Sudaryanto WT, Wahyuni, Herawati I, Ayuningrum IY, Murti B, Setiawan R, et al. Body Composition and Its Related to Hypertension in Elderly: A Cross Sectional Study from Surakarta. *Med Hosp*. 2023;10(3):264-9.
7. Sun JY, Hua Y, Zou HYY, Qu Q, Yuan Y, Sun GZ, et al. Association Between Waist Circumference and the Prevalence of (Pre) Hypertension Among 27,894 US Adults. *Front Cardiovasc Med*. 2021;8:717257.
8. Sulam M. Hubungan Status Gizi dan Lingkaran Perut dengan Kejadian Hipertensi Pada Usia Lanjut. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 2020;8(1):81-8.
9. Hanif AAM, Shamim AA, Hossain MM, Hasan M, Khan MSA, Hossain M, et al. Gender-specific prevalence and associated factors of hypertension among elderly Bangladeshi people: Findings from a nationally representative cross-sectional survey. *BMJ Open*. 2021;11(1):e038326.

10. Debie Anggraini. Risk Factors of Hypertension in the Elderly. *Nusantara Hasana Journal*. 2024;3(8):12–20.
11. The China PEACE Collaborative Group. Association of age and blood pressure among 3.3 million adults: Insights from China PEACE million persons project. *J Hypertens*. 2021;39(6):1143–54.
12. Ma J, Chen X. Advances in pathogenesis and treatment of essential hypertension. *Front Cardiovasc. Med*. 2022;9:1003852.
13. Glazier JJ. Pathophysiology, Diagnosis, and Management of Hypertension in the Elderly. *International Journal of Angiology*. 2022;31(4):222–8.
14. Gallo G, Volpe M, Savoia C. Endothelial Dysfunction in Hypertension: Current Concepts and Clinical Implications. *Front Med (Lausanne)*. 2022; 8:798958.
15. Zacher M. Educational Disparities in Hypertension Prevalence and Blood Pressure Percentiles in the Health and Retirement Study. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 2023;78(9):1535-44.
16. Park SE, So WY, Kang YS, Yang JH. Relationship between Perceived Stress, Obesity, and Hypertension in Korean Adults and Older Adults. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(16):2271.
17. Chen S, Li J, Gao M, Li D, Shen R, Lyu L, et al. Association of caffeine intake with all-cause and cardiovascular mortality in elderly patients with hypertension. *Front Nutr*. 2022 Dec 20;9:1023345.
18. Nihayah D, Soesanti I. The Relationship of Nutritional Status and Natrium Consumption Hypertension Elderly Status in the Lamongan Health Center Area Hubungan Status Gizi dan Konsumsi Natrium dengan Status Hipertensi Lansia di Wilayah Kerja Puskesmas Lamongan. *Journal of Nutrition Explorations*. 2023;1(1):40-50.
19. Hidayah A, Yuniastuti A, Rahayu R. The Analysis of Saturated Fat, Sodium, Protein Intake and Body Mass Index on the Occurrence of Hypertension in the Elderly in Semarang Regency. *Public Health Perspectives Journal*. 2020;5(2):162–9.
20. Gou R, Gou Y, Qin J, Luo T, Gou Q, He K, et al. Association of dietary intake of saturated fatty acids with hypertension: 1999–2018 National Health and Nutrition Examination Survey. *Front Nutr*. 2022;9:1006247.
21. Darsini D, Hamidah H, Notobroto HB, Cahyono EA. Health risks associated with high waist circumference: A systematic review. *J Public Health Res*. 2020;9(2):1811.
22. Vargas PM, Schneider BC, Costa CS, César JA, Bertoldi AD, Tomasi E, et al. Age is the most important factor for change in body mass index and waist circumference in older people in southern Brazil. *Nutrition*. 2023;109:111956.
23. Chang CY, Kuo CC, Lin MH, Wu DM, Lu CH, Chu NF. Obesity, waist circumference, and appendicular muscle mass ratio in relation to blood pressure among the community-dwelling elderly population in Taiwan. *J Clin Hypertens*. 2022;24(2):184–90.
24. El Meouchy P, Wahoud M, Allam S, Chedid R, Karam W, Karam S. Hypertension Related to Obesity: Pathogenesis, Characteristics and Factors for Control. *Int J Mol Sci*. 2022;23(20):12305.