

Deteksi Dini Hipertensi melalui Skrining Tekanan Darah pada Populasi Dewasa di Kelurahan Semanan

Nico Lie^{1*}, Alexander Halim Santoso²

¹ Bagian Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta, ² Bagian Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta

*Corresponding author

E-mail: nicolie@fk.untar.ac.id*

Article History:

Received: July, 2026

Revised: July, 2026

Accepted: July, 2026

Abstract: Hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang sering tidak terdeteksi dini karena umumnya tidak menimbulkan gejala khas. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan melakukan skrining tekanan darah dan memberikan edukasi kesehatan mengenai pencegahan hipertensi. Kegiatan dilakukan pada 155 peserta melalui pemeriksaan tekanan darah dan penyuluhan kesehatan. Data yang dikumpulkan meliputi usia, jenis kelamin, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan klasifikasi status hipertensi. Hasil pemeriksaan menunjukkan rerata tekanan darah sistolik sebesar $130,12 \pm 18,92$ mmHg dan diastolik sebesar $80,87 \pm 12,57$ mmHg. Sebagian besar peserta berada pada kategori tekanan darah optimal (39,4%), diikuti kategori meningkat dan hipertensi derajat 1 masing-masing sebesar 20%. Selain itu, ditemukan hipertensi derajat 2 sebesar 7,1% dan krisis hipertensi sebesar 1,9%. Edukasi kesehatan diberikan terkait pola hidup sehat dan pengendalian faktor risiko hipertensi. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya deteksi dini dan pencegahan hipertensi.

Keywords:

Deteksi Dini, Edukasi Kesehatan, Hipertensi, Pengabdian Masyarakat, Tekanan Darah

Pendahuluan

Hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan global yang memiliki dampak signifikan terhadap morbiditas dan mortalitas, terutama karena perannya sebagai faktor risiko utama penyakit kardiovaskular. Kondisi ini ditandai dengan peningkatan tekanan darah arteri secara persisten yang, apabila tidak terkontrol, dapat menyebabkan kerusakan organ target seperti jantung, otak, ginjal, dan pembuluh darah. Hipertensi berkontribusi terhadap terjadinya berbagai komplikasi serius, termasuk penyakit jantung koroner, stroke, gagal jantung, dan penyakit ginjal kronik. (Beni Yonis, 2025; Fisher & Curfman, 2018; Mrowka, 2020)

Secara patofisiologis, hipertensi merupakan hasil interaksi kompleks antara

faktor genetik, lingkungan, dan gaya hidup. Mekanisme yang mendasari melibatkan peningkatan resistensi vaskular perifer, disfungsi endotel, aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron, serta ketidakseimbangan sistem saraf otonom. Dalam jangka panjang, peningkatan tekanan darah menyebabkan perubahan struktural dan fungsional pada pembuluh darah serta organ target, yang berujung pada komplikasi multisistem. (Hall et al., 2012; Kućmierz et al., 2021) Faktor risiko hipertensi dapat dibedakan menjadi faktor yang tidak dapat dimodifikasi, seperti usia dan riwayat keluarga, serta faktor yang dapat dimodifikasi, seperti konsumsi garam berlebih, obesitas, kurang aktivitas fisik, konsumsi alkohol, dan kebiasaan merokok. (Cherfan et al., 2019; Lelong et al., 2019)

Dari perspektif epidemiologi, hipertensi merupakan salah satu faktor risiko utama yang berkontribusi terhadap kematian prematur secara global. Pada tahun 2024, diperkirakan sekitar 1,4 miliar individu usia 30–79 tahun hidup dengan hipertensi di seluruh dunia, namun kurang dari 20% di antaranya memiliki tekanan darah yang terkontrol secara adekuat. Kondisi ini mencerminkan masih rendahnya tingkat deteksi, pengobatan, dan pengendalian hipertensi secara global. Di Indonesia, prevalensi hipertensi dilaporkan mencapai 26,1% dan menunjukkan tren peningkatan yang signifikan seiring dengan perubahan gaya hidup dan meningkatnya faktor risiko metabolik. (Farrar & Frieden, 2025; Mrowka, 2020)

Salah satu tantangan utama dalam pengendalian hipertensi adalah sifatnya yang sering asimtomatik pada tahap awal, sehingga banyak individu tidak menyadari kondisi yang dialaminya. Oleh karena itu, skrining tekanan darah secara rutin menjadi strategi yang sangat penting dalam deteksi dini hipertensi. Pengukuran tekanan darah merupakan metode yang sederhana, non-invasif, dan dapat dilakukan di berbagai setting, termasuk dalam kegiatan berbasis komunitas. (McDonnell et al., 2023; McGuire et al., 2022) Skrining tekanan darah tidak hanya berfungsi sebagai alat deteksi dini, tetapi juga sebagai sarana edukasi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap faktor risiko dan pentingnya pengendalian tekanan darah. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi individu berisiko serta intervensi dini melalui perubahan gaya hidup. (Johnson et al., 2025; Oparil, 2020) Berdasarkan latar belakang tersebut, kegiatan ini bertujuan untuk melakukan skrining tekanan darah pada populasi dewasa di Kelurahan Semanan sebagai upaya deteksi dini hipertensi, serta meningkatkan literasi kesehatan masyarakat terkait pencegahan dan pengendalian faktor risiko.

Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diselenggarakan di Kelurahan Semanan dengan melibatkan populasi dewasa berusia ≥ 18 tahun sebagai kelompok sasaran utama. Program ini difokuskan pada pelaksanaan skrining tekanan darah sebagai langkah deteksi dini hipertensi, yang merupakan salah satu faktor risiko utama penyakit kardiovaskular. Selain berfungsi sebagai kegiatan skrining, program ini juga dirancang sebagai intervensi promotif dan preventif berbasis komunitas yang mengintegrasikan pendekatan klinis, edukatif, dan kesehatan masyarakat secara menyeluruh.

Pelaksanaan kegiatan mengadopsi kerangka **Plan-Do-Check-Act (PDCA)**, yang merupakan suatu model peningkatan mutu berkelanjutan (*continuous quality improvement*) yang menekankan pada keterpaduan antara perencanaan strategis, implementasi kegiatan yang terstandar, evaluasi berbasis data, serta pengembangan tindak lanjut yang adaptif terhadap kebutuhan masyarakat. Dalam konteks ini, pendekatan PDCA tidak hanya digunakan sebagai alur operasional kegiatan, tetapi juga sebagai strategi sistemik dalam mendukung pengendalian hipertensi dan faktor risikonya pada tingkat populasi. (Gambar 1)



Gambar 1. Pengukuran Tekanan Darah pada Partisipan

A. Tahap Perencanaan (Plan)

Tahap perencanaan diawali dengan analisis situasi kesehatan masyarakat terkait tingginya prevalensi hipertensi dan rendahnya tingkat deteksi dini di populasi dewasa. Analisis ini mempertimbangkan faktor epidemiologi, pola gaya hidup masyarakat, serta keterbatasan akses terhadap pemeriksaan kesehatan rutin. Pendekatan yang digunakan adalah *risk-based community assessment*, di mana populasi dewasa diidentifikasi sebagai kelompok dengan risiko tinggi akibat akumulasi faktor

risiko seperti pola makan tinggi garam, obesitas, kurang aktivitas fisik, serta kebiasaan merokok. Tujuan kegiatan dirumuskan secara spesifik dan operasional, yaitu:

1. Mengidentifikasi distribusi tekanan darah pada populasi dewasa
2. Mendeteksi individu dengan tekanan darah tinggi secara dini
3. Meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap faktor risiko hipertensi

Perencanaan teknis mencakup standardisasi prosedur pengukuran tekanan darah sesuai pedoman klinis, termasuk penggunaan alat tensimeter tervalidasi, posisi pasien yang benar, serta teknik pengukuran berulang untuk meningkatkan akurasi. Selain itu, disusun alur kegiatan yang terstruktur, mulai dari registrasi, pengukuran tekanan darah, pencatatan hasil, hingga edukasi dan tindak lanjut. Materi edukasi disusun secara komprehensif dengan menekankan pentingnya gaya hidup sehat.

B. Tahap Pelaksanaan (*Do*)

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan registrasi peserta dan pengumpulan data faktor risiko melalui anamnesis terstruktur, meliputi riwayat hipertensi, pola makan, aktivitas fisik, kebiasaan merokok, serta riwayat keluarga. Pengukuran tekanan darah dilakukan oleh tenaga terlatih menggunakan metode standar. Peserta diminta untuk beristirahat sebelum pemeriksaan, dan pengukuran dilakukan dalam posisi duduk dengan teknik yang sesuai pedoman. Untuk meningkatkan validitas, dilakukan pengukuran berulang dan diambil nilai rata-rata.

Hasil pengukuran tekanan darah diklasifikasikan berdasarkan pedoman Joint National Committee 8 (JNC 8) menjadi tekanan darah normal, prehipertensi, hipertensi derajat 1, dan hipertensi derajat 2. Tekanan darah normal ditandai dengan tekanan sistolik <120 mmHg dan diastolik <80 mmHg, sedangkan prehipertensi berada pada sistolik 120–139 mmHg dan/atau diastolik 80–89 mmHg yang menunjukkan peningkatan risiko berkembang menjadi hipertensi. Hipertensi derajat 1 ditetapkan apabila tekanan sistolik 140–159 mmHg dan/atau diastolik 90–99 mmHg, sedangkan hipertensi derajat 2 apabila tekanan sistolik $\geq$ 160 mmHg dan/atau diastolik $\geq$ 100 mmHg. Selain itu, tekanan darah $\geq$ 180/120 mmHg dikategorikan sebagai krisis hipertensi

C. Tahap Evaluasi (*Check*)

Evaluasi dilakukan melalui analisis deskriptif untuk menggambarkan distribusi tekanan darah pada populasi yang diperiksa. Selain itu, dilakukan evaluasi

terhadap faktor risiko yang dominan. Evaluasi proses mencakup kepatuhan terhadap prosedur, kualitas pengukuran, serta tingkat partisipasi masyarakat.

D. Tahap Tindak Lanjut (*Act*)

Peserta dengan tekanan darah tinggi diberikan konseling individual dan dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan lanjutan. Intervensi berbasis gaya hidup ditekankan sebagai langkah awal pengendalian hipertensi. Program ini juga menjadi dasar pengembangan skrining berkelanjutan di masyarakat.

Hasil

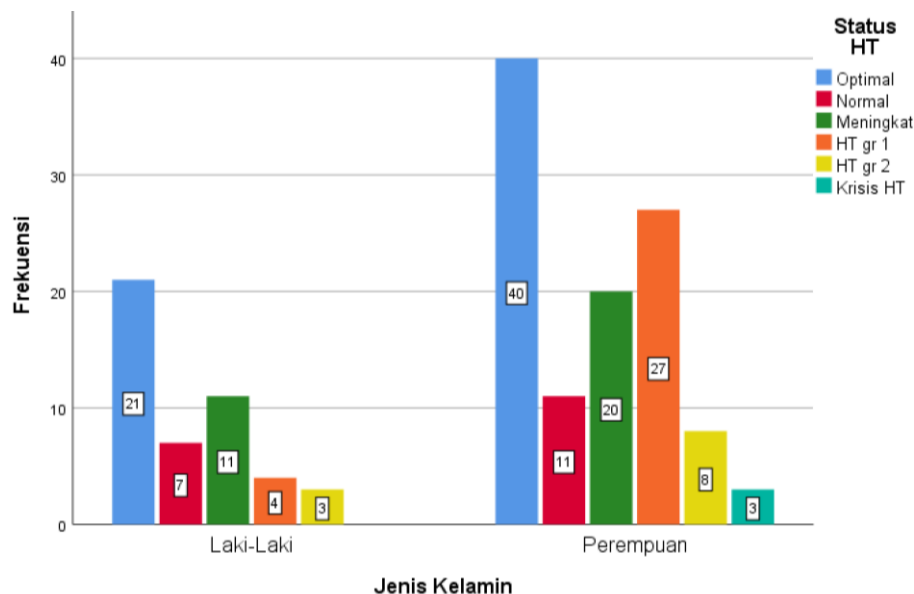
Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan pada 155 peserta, diperoleh rerata usia peserta sebesar $46,49 \pm 10,29$ tahun dengan rentang usia 19–80 tahun. Mayoritas peserta berjenis kelamin perempuan sebanyak 109 orang (70,3%), sedangkan laki-laki sebanyak 46 orang (29,7%). Hasil pemeriksaan tekanan darah menunjukkan rerata tekanan darah sistolik sebesar $130,12 \pm 18,92$ mmHg dengan rentang 88–197 mmHg, serta rerata tekanan darah diastolik sebesar $80,87 \pm 12,57$ mmHg dengan rentang 51–116 mmHg. Berdasarkan klasifikasi status hipertensi, sebagian besar peserta berada pada kategori optimal sebanyak 61 orang (39,4%), diikuti kategori meningkat dan hipertensi derajat 1 masing-masing sebanyak 31 orang (20%), kategori normal sebanyak 18 orang (11,6%), hipertensi derajat 2 sebanyak 11 orang (7,1%), serta krisis hipertensi sebanyak 3 orang (1,9%). (Tabel 1)

Tabel 1. Data Karakteristik Partisipan

Parameter	F (%)	Rerata (SD)	Min-Max
Usia (tahun)		46.49 (10.29)	19 – 80
Jenis Kelamin:			
• Laki-laki	46 (29.7)		
• Perempuan	109 (70.3)		
Tekanan darah Sistolik (mmHg)		130.12 (18.92)	88 – 197
Tekanan darah Diastolik (mmHg)		80.87 (12.57)	51 – 116
Status Hipertensi			
• Optimal	61 (39.4)		
• Normal	18 (11.6)		
• Meningkat	31 (20)		
• HT gr 1	31 (20)		
• HT gr 2	11 (7.1)		

• Krisis HT	3 (1.9)
-------------	---------

Gambaran klasifikasi tekanan darah berdasarkan jenis kelamin, mayoritas peserta laki-laki berada pada kategori tekanan darah optimal sebanyak 21 orang, diikuti kategori meningkat sebanyak 11 orang, kategori normal sebanyak 7 orang, hipertensi derajat 1 sebanyak 4 orang, dan hipertensi derajat 2 sebanyak 3 orang. Pada kelompok perempuan, sebagian besar peserta juga berada pada kategori optimal sebanyak 40 orang, namun ditemukan proporsi hipertensi derajat 1 yang cukup tinggi yaitu sebanyak 27 orang, diikuti kategori meningkat sebanyak 20 orang, kategori normal sebanyak 11 orang, hipertensi derajat 2 sebanyak 8 orang, serta krisis hipertensi sebanyak 3 orang. (Gambar 2)



Gambar 2. Data Gambaran Status Klasifikasi Tekanan Darah berdasarkan Jenis Kelamin Partisipan

Diskusi

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat menunjukkan bahwa sebagian besar peserta berada pada kategori tekanan darah optimal, baik pada kelompok laki-laki maupun perempuan. Meskipun demikian, masih ditemukan peserta dengan kategori tekanan darah meningkat, hipertensi derajat 1, hipertensi derajat 2, hingga krisis hipertensi. Kondisi ini menunjukkan bahwa hipertensi masih menjadi masalah kesehatan yang cukup banyak ditemukan di masyarakat dan sering kali tidak disadari oleh individu karena bersifat *asymptomatic* atau tanpa gejala khas. Temuan rerata tekanan darah sistolik dan diastolik peserta yang mendekati batas prehipertensi juga mengindikasikan adanya kecenderungan peningkatan risiko hipertensi pada

populasi yang diperiksa apabila tidak dilakukan pengendalian faktor risiko sejak dini. (Beaney et al., 2024; Elamin et al., 2023)

Pada kelompok laki-laki, mayoritas peserta berada pada kategori tekanan darah optimal, namun masih ditemukan peserta dengan tekanan darah meningkat dan hipertensi. Hal ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko seperti kebiasaan merokok, konsumsi makanan tinggi garam dan lemak, kurang aktivitas fisik, stres, serta pola istirahat yang kurang baik. Faktor gaya hidup tersebut diketahui berperan dalam meningkatkan resistensi pembuluh darah perifer dan beban kerja jantung sehingga tekanan darah menjadi lebih tinggi. Selain itu, tekanan darah yang meningkat pada usia dewasa juga berkaitan dengan perubahan elastisitas pembuluh darah akibat proses penuaan yang dapat menyebabkan peningkatan tekanan sistolik secara bertahap. (Cheng et al., 2012; Takase et al., 2024; Tang et al., 2025)

Sementara itu, pada kelompok perempuan ditemukan proporsi hipertensi derajat 1 yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Kondisi ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor hormonal, terutama pada perempuan usia perimenopause dan menopause, di mana terjadi penurunan hormon estrogen yang berperan dalam menjaga elastisitas pembuluh darah. Penurunan hormon tersebut dapat meningkatkan kekakuan vaskular dan risiko terjadinya hipertensi. Selain faktor hormonal, aktivitas fisik yang kurang, peningkatan berat badan, stres psikologis, serta pola konsumsi makanan yang kurang sehat juga dapat menjadi faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah pada perempuan. Ditemukannya peserta dengan hipertensi derajat 2 hingga krisis hipertensi menunjukkan bahwa sebagian masyarakat masih memiliki tekanan darah yang tidak terkontrol dan berisiko mengalami komplikasi serius seperti stroke, penyakit jantung koroner, gagal jantung, dan gangguan ginjal. (Barton & Meyer, 2009; Li et al., 2024; Srivaratharajah & Abramson, 2019)

Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, pemeriksaan tekanan darah dan edukasi kesehatan menjadi langkah penting dalam upaya promotif dan preventif untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap bahaya hipertensi. Edukasi yang diberikan menekankan pentingnya penerapan pola hidup sehat, seperti mengurangi konsumsi garam, memperbanyak aktivitas fisik, menjaga berat badan ideal, menghindari rokok, mengelola stres, serta melakukan pemeriksaan tekanan darah secara rutin. Kegiatan skrining kesehatan seperti ini diharapkan dapat membantu masyarakat mengenali kondisi kesehatannya lebih dini sehingga intervensi dapat dilakukan lebih cepat untuk mencegah terjadinya komplikasi jangka panjang akibat hipertensi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan, sebagian besar peserta memiliki tekanan darah dalam kategori optimal, namun masih ditemukan proporsi peserta dengan tekanan darah meningkat, hipertensi derajat 1, hipertensi derajat 2, hingga krisis hipertensi. Temuan ini menunjukkan bahwa hipertensi masih menjadi masalah kesehatan yang cukup banyak ditemukan di masyarakat dan berpotensi meningkatkan risiko komplikasi kardiovaskular apabila tidak ditangani secara dini. Kelompok perempuan menunjukkan proporsi hipertensi yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki, yang kemungkinan dipengaruhi oleh faktor usia, hormonal, dan gaya hidup. Oleh karena itu, pemeriksaan tekanan darah secara rutin disertai edukasi kesehatan mengenai pola hidup sehat, pengendalian faktor risiko, dan pentingnya deteksi dini sangat diperlukan sebagai upaya promotif dan preventif untuk meningkatkan kesadaran masyarakat serta mencegah terjadinya komplikasi akibat hipertensi.

Daftar Referensi

- Barton, M., & Meyer, M. R. (2009). Postmenopausal Hypertension. *Hypertension*, 54(1), 11–18. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.108.120022>
- Beaney, T., Kerr, G. K., Kiru, G., McArdle, H., Schlaich, M., Schutte, A. E., Stergiou, G. S., Wang, J., Marin, M. J., Henandez-Hernandez, R., Diaz, A. B. F., Alcocer, L., Lopez-Jaramillo, P., & Poulter, N. (2024). May Measurement Month 2022: results from the global blood pressure screening campaign. *BMJ Global Health*, 9(12), e016557. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2024-016557>
- Beni Yonis, O. (2025). *Hypertension Control: The Effect of Dietary Patterns and Lifestyle*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1010551>
- Cheng, S., Xanthakis, V., Sullivan, L. M., & Vasan, R. S. (2012). Blood Pressure Tracking Over the Adult Life Course. *Hypertension*, 60(6), 1393–1399. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.112.201780>
- Cherfan, M., Vallée, A., Kab, S., Salameh, P., Goldberg, M., Zins, M., & Blacher, J. (2019). Unhealthy behavior and risk of hypertension. *Journal of Hypertension*, 37(11), 2180–2189. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002157>
- Elamin, M. I., Hassan, D. A., Elamin, M. I., Beheri, H. M., Alall, A. A., Fahal, N. A., Medani, S. A., Musa, A. B., & Ali, I. A. (2023). S-33-3: EVALUATING THE PREVALENCE, AWARENESS, AND CONTROL OF HYPERTENSION: A COMMUNITY, BASED CROSS SECTIONAL STUDY. *Journal of Hypertension*,

- 41(Suppl 1), e76. <https://doi.org/10.1097/01.hjh.0000913448.86352.ca>
- Farrar, J., & Frieden, T. (2025). WHO global report on hypertension 2025. *The Lancet*, 406(10517), 2318–2319. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)02208-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)02208-1)
- Fisher, N. D. L., & Curfman, G. (2018). Hypertension—A Public Health Challenge of Global Proportions. *JAMA*, 320(17), 1757. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.16760>
- Hall, J. E., Granger, J. P., do Carmo, J. M., da Silva, A. A., Dubinion, J., George, E., Hamza, S., Speed, J., & Hall, M. E. (2012). Hypertension: Physiology and Pathophysiology. In *Comprehensive Physiology* (pp. 2393–2442). Wiley. <https://doi.org/10.1002/cphy.c110058>
- Johnson, A., Harmon, G., Atkins, J., Siemering, K., Rizvi, A., & Pressley, B. (2025). Abstract 4369460: Implementing Blood Pressure Kiosks in Community Hubs. *Circulation*, 152(Suppl_3). https://doi.org/10.1161/circ.152.suppl_3.4369460
- Kućmierz, J., Frąk, W., Młynarska, E., Franczyk, B., & Rysz, J. (2021). Molecular Interactions of Arterial Hypertension in Its Target Organs. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(18), 9669. <https://doi.org/10.3390/ijms22189669>
- Lelong, H., Blacher, J., Baudry, J., Adriouch, S., Galan, P., Fezeu, L., Hercberg, S., & Kesse-Guyot, E. (2019). Combination of Healthy Lifestyle Factors on the Risk of Hypertension in a Large Cohort of French Adults. *Nutrients*, 11(7), 1687. <https://doi.org/10.3390/nu11071687>
- Li, S., Tan, I., Atkins, E., Schutte, A. E., & Gnanenthiran, S. R. (2024). The Pathophysiology, Prognosis and Treatment of Hypertension in Females from Pregnancy to Post-menopause: A Review. *Current Heart Failure Reports*, 21(4), 322–336. <https://doi.org/10.1007/s11897-024-00672-y>
- McDonnell, B. J., Beaney, T., Shezawi, M. Al, Cockcroft, J., Keitley, J., Bhullar, D. S., Heagerty, A., Brady, A. A., Padmanabhan, S., Dolan, E., Brien, E. O., Thomaszewski, M., Schutte, A. E., Poulter, N. R., & Cappuccio, F. P. (2023). PS-P03-4: LOW LEVELS OF HYPERTENSION AWARENESS AND HIGH PROPORTIONS OF UNCONTROLLED BLOOD PRESSURE IN THE UNITED KINGDOM AND IRELAND. *Journal of Hypertension*, 41(Suppl 1), e242. <https://doi.org/10.1097/01.hjh.0000915200.21645.bf>
- McGuire, H., Van, T. B., Thi Thu, H. Le, Nguyen Thanh, H., Murray, M., Shellaby, J., Aerts, A., George, R., & Hodges, M. (2022). Improving hypertension awareness and management in Vietnam through a community-based model. *Scientific Reports*, 12(1), 19860. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-22546-w>

- Mrowka, R. (2020). Recent advances in blood pressure research. *Acta Physiologica*, 228(1). <https://doi.org/10.1111/apha.13412>
- Oparil, S. (2020). Global Blood Pressure Screening. *Hypertension*, 76(2), 318–320. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.14953>
- Srivaratharajah, K., & Abramson, B. L. (2019). Hypertension in menopausal women: the effect and role of estrogen. *Menopause*, 26(4), 428–430. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000001304>
- Takase, M., Nakaya, N., Tanno, K., Kogure, M., Hatanaka, R., Nakaya, K., Chiba, I., Kanno, I., Nochioka, K., Tsuchiya, N., Nakamura, T., Hirata, T., Obara, T., Ishikuro, M., Kotozaki, Y., Uruno, A., Kobayashi, T., Kodama, E. N., Hamanaka, Y., ... Hozawa, A. (2024). Relationship between traditional risk factors for hypertension and systolic blood pressure in the Tohoku Medical Megabank Community-based Cohort Study. *Hypertension Research*, 47(6), 1533–1545. <https://doi.org/10.1038/s41440-024-01582-1>
- Tang, Y., Zhang, Z., & Liu, X. (2025). Lifestyle modifications and control of cardiovascular risk factors in older adults with hypertension: from NHANES 1999–2018. *BMC Geriatrics*, 25(1), 537. <https://doi.org/10.1186/s12877-025-06204-0>