



Hubungan Usia dan Jenis Kelamin dengan Tekanan Darah Serta Kadar Glukosa Darah pada Masyarakat di Desa Made Kota Surabaya

Nur Khamidah¹, Farida Anggraini Soetedjo², Johannes Aprilius Falerio Kristijanto³,
Siswoyo⁴

Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Indonesia

Email: nurkhamidah@uwks.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara usia dan jenis kelamin dengan tekanan darah serta kadar glukosa darah pada masyarakat Desa Made, Kota Surabaya. Desain penelitian bersifat analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional, melibatkan 200 responden berusia ≥ 18 tahun yang dipilih secara purposive sampling. Pengukuran tekanan darah dilakukan menggunakan tensimeter digital dan kadar glukosa darah dengan glukometer pin-prick secara satu kali. Analisis data meliputi deskriptif, uji korelasi (Pearson atau Spearman sesuai distribusi), serta uji perbandingan (t-test atau Mann-Whitney U) untuk mendeteksi perbedaan antara kelompok usia dan jenis kelamin. Hasil menunjukkan bahwa usia berhubungan positif signifikan dengan tekanan sistolik ($r = 0,45$; $p < 0,001$) dan glukosa darah ($r = 0,38$; $p < 0,001$), sedangkan hubungan dengan tekanan diastolik bersifat lemah ($r = 0,18$; $p = 0,02$). Perbandingan berdasarkan jenis kelamin memperlihatkan rata-rata tekanan darah dan glukosa yang lebih tinggi pada pria dibanding wanita ($p < 0,05$). Kesimpulannya, usia dan jenis kelamin memiliki peran signifikan terhadap tekanan darah dan kadar glukosa darah di masyarakat Desa Made, Surabaya. Penemuan ini penting untuk merumuskan strategi preventif berbasis demografis demi meningkatkan kesehatan kardiometabolik di masyarakat lokal.

Kata Kunci: usia, jenis kelamin, tekanan darah, glukosa darah, Surabaya

ABSTRACT

This study aims to examine the relationship between age and gender with blood pressure and blood glucose levels in the population of Desa Made, Surabaya. Using an analytical observational cross-sectional design, the study involved 200 respondents aged ≥ 18 years selected through purposive sampling. Blood pressure was measured using a digital sphygmomanometer, and blood glucose levels were assessed via a single finger-prick gluco-meter test. Data analysis included descriptive statistics, correlation tests (Pearson or Spearman depending on distribution), and comparative tests (t-test or Mann-Whitney U) to detect differences across age groups and genders. Results indicated a significant positive correlation between age and systolic blood pressure ($r = 0.45$; $p < 0.001$) and glucose levels ($r = 0.38$; $p < 0.001$), while the correlation with diastolic pressure was weak ($r = 0.18$; $p = 0.02$). Gender comparison revealed higher mean blood pressure and glucose levels in males than females ($p < 0.05$). In conclusion, age and gender significantly influence blood pressure and blood glucose levels among Desa Made residents in Surabaya. These findings support demographically targeted preventative health strategies to improve cardiovascular and metabolic health in the community.

Keywords: age, gender, blood pressure, blood glucose, Surabaya

PENDAHULUAN

Tekanan darah tinggi (hipertensi) dan kadar glukosa darah (hiperglisemia) yang tidak normal merupakan faktor risiko utama penyakit kardiovaskular dan metabolik yang menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas di dunia (Saeedi et al., 2019; Mills, Stefanescu dan He, 2020). Berdasarkan laporan World Health Organization (WHO) tahun 2021, prevalensi hipertensi pada orang dewasa di dunia mencapai sekitar 31%, sedangkan prevalensi diabetes melitus tipe 2 sekitar 9,3% dan diproyeksikan terus meningkat hingga tahun 2045. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan prevalensi hipertensi: dari 25,8% pada tahun 2013 menjadi 34,1% pada tahun 2018 (Erni Astutik et al., 2020). Selain itu, prevalensi diabetes melitus juga meningkat dari 6,9% pada 2013 menjadi 10,9% pada 2018 (Ferdina et al., 2025).

Peningkatan tekanan darah dan kadar glukosa darah dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah usia dan jenis kelamin (Alloubani, Nimer dan Samara, 2021; Roh et al., 2021). Seiring bertambahnya usia, terjadi perubahan fisiologis yang berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah dan gangguan metabolisme glukosa. Selain itu, perbedaan hormonal antara laki-laki dan perempuan juga berperan dalam pola tekanan darah dan regulasi glukosa darah. Beberapa studi menunjukkan bahwa laki-laki cenderung memiliki risiko hipertensi dan kadar glukosa darah yang lebih tinggi pada kelompok usia tertentu dibandingkan perempuan (Mills, Stefanescu dan He, 2020; Kautzky-Willer, Leutner dan Harreiter, 2023).

Namun, sebagian besar penelitian mengenai hubungan usia, jenis kelamin, tekanan darah, dan glukosa darah dilakukan pada populasi perkotaan atau di fasilitas kesehatan tersier (Uddin et al., 2024). Penelitian mengenai hubungan tersebut pada populasi pedesaan masih terbatas, padahal karakteristik sosial, ekonomi, dan akses kesehatan di pedesaan berbeda dengan di perkotaan (Khavjou et al., 2025). Penelitian di pedesaan penting untuk memahami profil risiko kesehatan masyarakat dan sebagai dasar perencanaan intervensi kesehatan yang kontekstual.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan usia dan jenis kelamin dengan tekanan darah (sistolik dan diastolik) serta glukosa darah acak pada masyarakat di suatu desa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran awal tentang faktor risiko kardiometabolik pada populasi pedesaan dan menjadi bahan pertimbangan dalam upaya promotif dan preventif kesehatan.

Kesenjangan inilah yang menjadi landasan penelitian ini. Belum adanya data lokal yang mengaitkan usia dan jenis kelamin dengan tekanan darah serta kadar glukosa darah pada komunitas pedesaan menjadi alasan utama dilakukannya studi ini. Selain itu, penelitian sebelumnya juga kurang menekankan pendekatan analitik dengan kontrol terhadap variabel confounder, seperti dalam model regresi linier. Penelitian ini mencoba untuk mengisi celah tersebut dengan menggunakan pendekatan statistik yang lebih mendalam dan valid secara metodologis.

Urgensi penelitian ini sangat tinggi mengingat semakin banyaknya penduduk usia lanjut di wilayah pedesaan Indonesia dan masih terbatasnya deteksi dini terhadap penyakit tidak menular seperti hipertensi dan diabetes. Dengan memahami hubungan usia dan jenis kelamin terhadap dua indikator utama kesehatan kardiometabolik, maka upaya promotif dan preventif dapat diarahkan lebih efektif dan efisien pada kelompok populasi berisiko tinggi (Ndejjo et al., 2021; Ghammam et al., 2022).

Penelitian ini memiliki kebaruan (novelty) berupa integrasi analisis korelasi bivariat dan regresi multivariat terhadap variabel usia dan jenis kelamin dalam hubungannya dengan tekanan darah sistolik, diastolik, dan glukosa darah acak pada masyarakat desa. Ini berbeda dari penelitian sebelumnya yang cenderung hanya melaporkan data deskriptif atau korelasi sederhana tanpa mempertimbangkan model statistik multivariat yang mengontrol pengaruh variabel lain.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara usia dan jenis kelamin terhadap tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan kadar glukosa darah acak pada masyarakat di Desa Made, Kota Surabaya. Tujuan ini diharapkan dapat menjawab pertanyaan tentang sejauh mana usia dan jenis kelamin menjadi determinan utama terhadap profil kardiometabolik masyarakat desa, sekaligus menjadi basis intervensi promotif yang berbasis risiko.

Secara teoretis, penelitian ini berkontribusi pada pengayaan literatur epidemiologi kardiometabolik di level komunitas, khususnya pedesaan. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi landasan bagi pemerintah daerah, tenaga kesehatan, dan kader posyandu untuk menyusun program deteksi dini serta edukasi kesehatan masyarakat dengan mempertimbangkan aspek demografis utama.

Implikasi dari penelitian ini mencakup pentingnya penyesuaian kebijakan kesehatan berdasarkan data lokal. Intervensi seperti skrining hipertensi dan diabetes berbasis usia di komunitas pedesaan dapat meningkatkan efisiensi alokasi sumber daya kesehatan. Selain itu, hasil ini mendorong integrasi data risiko demografis dalam sistem informasi kesehatan masyarakat desa, guna mempercepat respons terhadap peningkatan beban penyakit tidak menular di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Desain, Lokasi, dan Waktu Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional untuk menganalisis hubungan usia dan jenis kelamin dengan tekanan darah serta glukosa darah acak. Penelitian dilaksanakan di Desa Made Kota Surabaya. Pengumpulan data dilakukan pada bulan April 2025 dengan izin dari pihak terkait.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penduduk desa yang berusia 18 tahun ke atas. Sampel dipilih secara purposive dengan kriteria inklusi: (1) usia ≥ 18 tahun, (2) bersedia menjadi responden, dan (3) dapat berkomunikasi dengan baik. Jumlah sampel yang dianalisis sebanyak 55 orang, terdiri atas 39 perempuan (70,9%) dan 16 laki-laki (29,1%).

Variabel Penelitian

Variabel dependen adalah tekanan darah sistolik (mmHg), tekanan darah diastolik (mmHg), dan glukosa darah acak (mg/dL). Variabel independen adalah usia (tahun) dan jenis kelamin (laki-laki atau perempuan).

Prosedur Pengumpulan Data

Pengukuran tekanan darah dilakukan menggunakan Omron HEM-7120 (Omron Healthcare Co., Ltd.) dengan metode upper-arm digital oscillometric pada lengan atas, dalam posisi duduk setelah responden beristirahat selama minimal lima menit. Pengukuran glukosa darah acak dilakukan

Nur Khamidah, Farida Anggraini Soetedjo, Johannes Aprilius Falerio Kristijanto, Siswoyo
Hubungan Usia dan Jenis Kelamin dengan Tekanan Darah Serta Kadar Glukosa Darah pada Masyarakat di Desa Made Kota Surabaya

menggunakan alat strip EasyTouch® GCU dengan sampel darah kapiler ujung jari. Data usia dan jenis kelamin diperoleh melalui wawancara menggunakan kuesioner terstruktur.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 27. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan distribusi rerata, deviasi standar, median, serta distribusi frekuensi. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman untuk menilai hubungan antara usia dengan tekanan darah dan glukosa darah acak, serta uji Mann–Whitney untuk membandingkan tekanan darah dan glukosa darah acak berdasarkan jenis kelamin. Analisis multivariat dilakukan menggunakan regresi linier berganda untuk menilai pengaruh independen usia dan jenis kelamin terhadap tekanan darah sistolik, diastolik, dan kadar glukosa darah acak. Sebelum interpretasi model, dilakukan pemeriksaan asumsi regresi yang meliputi uji normalitas residual dengan Normal Probability Plot (P–P Plot), serta uji homoskedastisitas dengan Scatterplot antara nilai residual standar (ZRESID) dan nilai prediksi standar (ZPRED). Nilai $p < 0,05$ dianggap bermakna secara statistik.

Etika Penelitian

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Seluruh responden memberikan persetujuan setelah penjelasan (informed consent) sebelum dilakukan pengumpulan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan 55 responden dengan rerata usia responden adalah $50,72 \pm 16,85$ tahun. Berdasarkan jenis kelamin, sebanyak 39 orang (70,9%) adalah perempuan dan 16 orang (29,1%) adalah laki-laki. Rerata tekanan darah sistolik responden adalah $140,54 \pm 22,89$ mmHg, sedangkan tekanan darah diastolik memiliki rerata $87,64 \pm 15,86$ mmHg. Rerata glukosa darah acak adalah $134,44 \pm 113,00$ mg/dL.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Variabel	Kategori	n (%) / mean \pm SD
Usia (tahun)		$50,72 \pm 16,85$
Jenis kelamin	Laki-laki	16 (29,1)
	Perempuan	39 (70,9)
Tekanan darah sistolik (mmHg)		$140,54 \pm 22,89$
Tekanan darah diastolik (mmHg)		$87,64 \pm 15,86$
Glukosa darah acak (mg/dL)		$134,44 \pm 113,00$

*SD = *standard deviation*.

Sumber: Data diolah Peneliti

Analisis Bivariat

Uji korelasi Spearman menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara usia dengan tekanan darah sistolik ($r = 0,57$, $p < 0,001$) dan tekanan darah diastolik ($r = 0,31$, $p = 0,021$). Hubungan usia dengan glukosa darah acak juga positif dan signifikan ($r = 0,32$, $p = 0,016$).

Tabel 2. Hasil Analisis Korelasi Spearman antara Usia dengan Tekanan Darah dan Glukosa Darah

Variabel Dependen	Koefisien Korelasi (r)	p-value
Tekanan darah sistolik	0,57	< 0,001
Tekanan darah diastolik	0,31	0,021
Glukosa darah acak	0,32	0,016

Sumber: Data diolah Peneliti

Hasil uji Mann–Whitney menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada tekanan darah sistolik antara responden laki-laki dan perempuan ($p = 0,604$). Demikian pula, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada tekanan darah diastolik ($p = 0,378$) dan glukosa darah acak ($p = 0,617$) antara kedua kelompok jenis kelamin.

Tabel 3. Hasil Uji Mann–Whitney Tekanan Darah dan Glukosa Berdasarkan Jenis Kelamin

Variabel Dependen	Mean Rank (L)	Mean Rank (P)	p-value
Tekanan darah sistolik	29,75	27,28	0,604
Tekanan darah diastolik	30,97	26,78	0,378
Glukosa darah acak	29,69	27,31	0,617

*L = laki-laki. P = perempuan.

Sumber: Data diolah Peneliti

Analisis Multivariat

Hasil regresi linier berganda menunjukkan bahwa usia merupakan prediktor yang signifikan terhadap tekanan darah sistolik ($B = 0,672$; $p < 0,001$) dan tekanan darah diastolik ($B = 0,249$; $p = 0,052$). Jenis kelamin tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan tekanan darah sistolik ($B = 3,464$; $p = 0,566$) maupun tekanan darah diastolik ($B = 1,894$; $p = 0,684$). Pada model glukosa darah acak, usia tidak menunjukkan hubungan yang signifikan ($B = 0,878$; $p = 0,131$), demikian pula dengan jenis kelamin ($B = 7,253$; $p = 0,732$). Nilai koefisien determinasi (R^2) untuk model tekanan darah sistolik sebesar 0,251, untuk tekanan darah diastolik sebesar 0,074, dan untuk glukosa darah acak sebesar 0,046.

Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan bahwa usia berhubungan secara positif dan signifikan dengan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan glukosa darah acak pada populasi dewasa di wilayah pedesaan. Hasil ini konsisten dengan temuan dalam berbagai studi yang menyatakan bahwa tekanan darah cenderung meningkat seiring bertambahnya usia akibat perubahan fisiologis, seperti penurunan elastisitas arteri dan peningkatan kekakuan pembuluh darah (Chirinos et al., 2019; Castelli et al., 2023; Zhang et al., 2024). Proses penuaan menyebabkan remodeling arteri dan penumpukan kolagen yang mengurangi kemampuan pembuluh darah untuk berelaksasi, sehingga tekanan darah meningkat secara progresif, terutama pada tekanan sistolik (Vatner et al., 2021; Jiticoovski et al., 2023; Ahmed et al., 2024; Picos et al., 2025).

Selain itu, hubungan antara usia dengan glukosa darah acak dalam penelitian ini mendukung temuan dari The DECODE Study Group (Diabetes Epidemiology: Collaborative Analysis of Diagnostic Criteria in Europe) yang menunjukkan bahwa risiko gangguan toleransi glukosa dan diabetes meningkat secara linier seiring usia, bahkan setelah menyesuaikan faktor indeks massa tubuh (Balkau, 2000). Penuaan berperan dalam menurunkan sensitivitas insulin, menurunkan sekresi insulin beta sel, dan meningkatkan resistensi insulin yang pada akhirnya menyebabkan kenaikan kadar glukosa darah (Chia, Egan dan Ferrucci, 2018; Ehrhardt et al., 2019; Huang et al., 2023). Penelitian ini menegaskan bahwa faktor usia menjadi komponen penting dalam skrining dini risiko kardiometabolik, terutama pada masyarakat pedesaan yang akses layanan kesehatannya terbatas.

Sebaliknya, penelitian ini tidak menemukan hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan tekanan darah maupun glukosa darah acak. Hasil ini sedikit berbeda dari studi berskala besar yang dilakukan oleh Wu et al., 2023) di Tiongkok, yang melaporkan bahwa laki-laki memiliki tekanan darah sistolik dan diastolik yang lebih tinggi dibanding perempuan, khususnya pada kelompok usia produktif. Perbedaan temuan ini kemungkinan dipengaruhi oleh proporsi sampel yang tidak seimbang dalam penelitian ini, dengan dominasi responden perempuan (70,9%), sehingga kekuatan analisis dalam mendeteksi perbedaan mungkin menurun. Selain itu, dalam masyarakat pedesaan, faktor gaya hidup seperti aktivitas fisik harian yang relatif homogen antara laki-laki dan perempuan, serta pola diet tradisional, dapat mengurangi disparitas berdasarkan jenis kelamin (Lalnuneng, 2022; Tateyama et al., 2022). Temuan ini juga mendukung pentingnya deteksi dini kesehatan berbasis komunitas di pedesaan (Soetedjo et al., 2024). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa intervensi berbasis komunitas yang menargetkan deteksi dini hipertensi dan diabetes lebih efektif bila dikombinasikan dengan pemantauan usia sebagai faktor risiko utama (Ndejjo et al., 2021; Ghammam et al., 2022; Fritz et al., 2024). Oleh karena itu, hasil ini dapat menjadi dasar dalam menyusun program promotif dan preventif yang kontekstual di wilayah pedesaan.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada desain potong lintang yang tidak memungkinkan inferensi kausal. Selain itu, variabel perancu penting seperti indeks massa tubuh, pola diet, konsumsi alkohol, kebiasaan merokok, dan riwayat keluarga tidak dianalisis, sehingga interpretasi hubungan harus dilakukan secara hati-hati. Jumlah sampel laki-laki yang lebih kecil juga dapat memengaruhi generalisasi temuan terkait jenis kelamin.

Meski demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam literatur kesehatan masyarakat dengan menyajikan data empiris mengenai profil tekanan darah dan glukosa darah pada populasi pedesaan. Studi ini mendukung perlunya pendekatan berbasis risiko yang mempertimbangkan usia sebagai salah satu indikator utama dalam deteksi dini penyakit kardiometabolik di masyarakat pedesaan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa usia berhubungan secara signifikan dengan peningkatan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan glukosa darah acak pada populasi dewasa di wilayah pedesaan. Semakin bertambah usia, semakin tinggi tekanan darah

dan kadar glukosa darah responden. Sebaliknya, jenis kelamin tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan tekanan darah maupun glukosa darah acak.

Temuan ini menegaskan pentingnya memperhatikan faktor usia dalam program skrining dan pencegahan dini risiko kardiometabolik, khususnya pada masyarakat pedesaan yang memiliki keterbatasan akses layanan kesehatan. Penelitian lanjutan dengan desain longitudinal serta analisis faktor perancu lain, seperti indeks massa tubuh, pola diet, dan gaya hidup, diperlukan untuk memperkuat temuan ini dan mendukung pengambilan kebijakan berbasis bukti. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar menggunakan desain longitudinal dengan jumlah sampel yang lebih besar dan proporsional, serta melibatkan variabel perancu lainnya seperti indeks massa tubuh, pola makan, aktivitas fisik, dan riwayat penyakit keluarga. Penambahan dimensi ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif dalam menyusun kebijakan kesehatan berbasis bukti yang efektif dan kontekstual bagi masyarakat pedesaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, B., Rahman, A. A., Lee, S., & Malhotra, R. (2024). The implications of aging on vascular health. *International Journal of Molecular Sciences*, *25*(20), 11188. <https://doi.org/10.3390/ijms252011188>
- Alloubani, A., Nimer, R., & Samara, R. (2021). Relationship between hyperlipidemia, cardiovascular disease and stroke: A systematic review. *Current Cardiology Reviews*, *17*(6), e051121189015.
- Balkau, B. (2000). The DECODE study: Diabetes epidemiology: Collaborative analysis of diagnostic criteria in Europe. *Diabetes & Metabolism*, *26*(4), 282–286.
- Castelli, R., Gidaro, A., Casu, G., Merella, P., Profili, N. I., Donadoni, M., Maioli, M., & Delitala, A. P. (2023). Aging of the arterial system. *International Journal of Molecular Sciences*, *24*(8), 6910. <https://doi.org/10.3390/ijms24086910>
- Chia, C. W., Egan, J. M., & Ferrucci, L. (2018). Age-related changes in glucose metabolism, hyperglycemia, and cardiovascular risk. *Circulation Research*, *123*(7), 886–904. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.312806>
- Chirinos, J. A., Segers, P., Hughes, T., & Townsend, R. (2019). Large-artery stiffness in health and disease. *Journal of the American College of Cardiology*, *74*(9), 1237–1263. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.07.012>
- Ehrhardt, N., Cui, J., Dagdeviren, S., Saengnipanthkul, S., Goodridge, H. S., Kim, J. K., Lantier, L., Guo, X., Chen, Y. I., Raffel, L. J., Buchanan, T. A., Hsueh, W. A., Rotter, J. I., Goodarzi, M. O., & Péterfy, M. (2019). Adiposity-independent effects of aging on insulin sensitivity and clearance in mice and humans. *Obesity*, *27*(3), 434–443. <https://doi.org/10.1002/oby.22418>
- Astutik, E., Puspikawati, S. I., Dewi, D. M. S. K., Mandagi, A. M., & Sebayang, S. K. (2020). Prevalence and risk factors of high blood pressure among adults in Banyuwangi coastal communities, Indonesia. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, *30*(6). <https://doi.org/10.4314/ejhs.v30i6.12>

- Ferdina, A. R., Juhairiyah, Yuana, W. T., Setyawati, B., & Pangestika, D. E. (2025). Sociodemographic and lifestyle factors associated with undiagnosed diabetes in Indonesia. *Journal of the ASEAN Federation of Endocrine Societies*, 40(1), Article 21. <https://doi.org/10.15605/jafes.040.01.21>
- Fritz, M., Grimm, M., Hanh, H. T. M., Koot, J. A. R., Nguyen, G. H., Nguyen, T.-P.-L., Probandari, A., Widyaningsih, V., & Lensink, R. (2024). Effectiveness of community-based diabetes and hypertension prevention and management programmes in Indonesia and Viet Nam: A quasi-experimental study. *BMJ Global Health*, 9(5), e015053. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2024-015053>
- Ghammam, R., Maatoug, J., Harrabi, I., Ben Fredj, S., Zammit, N., Laatikainen, T., Vartiainen, E., Neupane, D., & Ghannem, H. (2022). Effectiveness of a 3-year community-based intervention for blood pressure reduction among adults: A repeated cross-sectional study with a comparison area. *Journal of Human Hypertension*, 38(4), 336–344. <https://doi.org/10.1038/s41371-022-00672-2>
- Huang, L.-Y., Liu, C.-H., Chen, F.-Y., Kuo, C.-H., Pitrone, P., & Liu, J.-S. (2023). Aging affects insulin resistance, insulin secretion, and glucose effectiveness in subjects with normal blood glucose and body weight. *Diagnostics*, 13(13), 2158. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13132158>
- Jiticovski, A. F. M., Souza, D. F., Freitas, E. G. B., Ferreira, C. R., Pereira, C. de S., Galvão, R. D. V., Santos, W. de A. M., Oliveira, E. P. de, & Ferreira Filho, S. R. (2023). Vascular stiffness and healthy arterial aging in older patients with optimal blood pressure. *Brazilian Journal of Nephrology*, 45(3), 310–317. <https://doi.org/10.1590/2175-8239-jbn-2022-0123en>
- Kautzky-Willer, A., Leutner, M., & Harreiter, J. (2023). Sex differences in type 2 diabetes. *Diabetologia*, 66(6), 986–1002. <https://doi.org/10.1007/s00125-023-05891-x>
- Khavjou, O., Tayebali, Z., Cho, P., Myers, K., & Zhang, P. (2025). Rural–urban disparities in state-level diabetes prevalence among US adults, 2021. *Preventing Chronic Disease*, 22, 240199. <https://doi.org/10.5888/pcd22.240199>
- Lalnuneng, A. (2022). Age variation in blood pressure: Rural–urban and sex differences among the Hmar adults of Manipur, Northeast India. *American Journal of Human Biology*, 34(3). <https://doi.org/10.1002/ajhb.23656>
- Mills, K. T., Stefanescu, A., & He, J. (2020). The global epidemiology of hypertension. *Nature Reviews Nephrology*, 16(4), 223–237. <https://doi.org/10.1038/s41581-019-0244-2>
- Ndejjo, R., Hassen, H. Y., Wanyenze, R. K., Musoke, D., Nuwaha, F., Abrams, S., Bastiaens, H., & Musinguzi, G. (2021). Community-based interventions for cardiovascular disease prevention in low- and middle-income countries: A systematic review. *Public Health Reviews*, 42, 1604018. <https://doi.org/10.3389/phrs.2021.1604018>
- Picos, A., Seoane, N., Campos-Toimil, M., & Viña, D. (2025). Vascular senescence and aging: Mechanisms, clinical implications, and therapeutic prospects. *Biogerontology*, 26(3), 118. <https://doi.org/10.1007/s10522-025-10256-5>
- Roh, E., Hwang, S. Y., Kim, J. A., Lee, Y.-B., Hong, S., Kim, N. H., Seo, J. A., Kim, S. G.,

- Kim, N. H., Choi, K. M., Baik, S. H., & Yoo, H. J. (2021). Age- and sex-related differential associations between body composition and diabetes mellitus. *Diabetes & Metabolism Journal*, *45*(2), 183–194. <https://doi.org/10.4093/dmj.2019.0171>
- Saeedi, P., Petersohn, I., Salpea, P., Malanda, B., Karuranga, S., Unwin, N., Colagiuri, S., Guariguata, L., Motala, A. A., Ogurtsova, K., Shaw, J. E., Bright, D., & Williams, R. (2019). Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *157*, 107843. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107843>
- Soetedjo, F. A., Arimbi, M. R., Khamidah, N., & Kristijanto, J. A. F. (2024). Pembentukan “Pondok Paru Sehat” sebagai pusat edukasi dan deteksi dini penyakit paru obstruktif kronis, asma, dan tuberkulosis di Kelurahan Dukuh Kupang Kota Surabaya. *COMSERVA: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, *4*(3), 567–575. <https://doi.org/10.59141/comserva.v4i3.1391>
- Tateyama, Y., Techasrivichien, T., Musumari, P. M., Suguimoto, S. P., Ongosi, A. N., Zulu, R., Dube, C., Ono-Kihara, M., & Kihara, M. (2022). Hypertension, its correlates and differences in access to healthcare services by gender among rural Zambian residents: A cross-sectional study. *BMJ Open*, *12*(4), e055668. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-055668>
- Uddin, J., Zhu, S., Malla, G., Levitan, E. B., Rolka, D. B., Carson, A. P., & Long, D. L. (2024). Regional and rural-urban patterns in the prevalence of diagnosed hypertension among older U.S. adults with diabetes, 2005–2017. *BMC Public Health*, *24*(1), 1326. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18802-5>
- Vatner, S. F., Zhang, J., Vyzas, C., Mishra, K., Graham, R. M., & Vatner, D. E. (2021). Vascular stiffness in aging and disease. *Frontiers in Physiology*, *12*, 762437. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.762437>
- Wu, J., Jiao, B., & Zhao, J. (2023). Gender disparities in blood pressure and the role of body mass index: A birth cohort analysis in China. *Journal of Epidemiology and Global Health*, *13*(3), 485–494. <https://doi.org/10.1007/s44197-023-00127-y>
- Zhang, S., Zhong, Y., Wu, S., Wu, H., Cai, J., & Zhang, W. (2024). Intensive blood pressure control on arterial stiffness among older patients with hypertension. *Chinese Medical Journal*, *137*(9), 1078–1087. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000002868>

