



Hubungan Gula Darah, Asam Urat dan Hemoglobin dengan Tekanan Darah Lansia

Supriyati Praningsih¹, Siswati¹, Heni Maryati¹, Ratna Puji Priyanti¹

¹ Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Pemkab Jombang Jombang, Indonesia

INFORMASI

Korespondensi:
lia.praningsih@gmail.com

Keywords:
Blood Sugar, Uric Acid,
Hemoglobin, Blood Pressure,
Elderly

ABSTRACT

Objective: Hypertension is a leading cause of death worldwide, with over one billion people suffering from it. Several factors influence blood pressure, including blood sugar, uric acid, and hemoglobin. This study aimed to analyze the relationship between blood sugar, uric acid, and hemoglobin with blood pressure.

Methods: The study design was correlational with a cross-sectional approach. The study population was 46 elderly people in Puton Village, Diwek District, Jombang Regency. Data on uric acid, blood sugar, and hemoglobin levels were collected using a multifunction blood test device through peripheral blood sampling. Blood pressure was measured using a sphygmomanometer according to standard guidelines. Data were analyzed using coding, editing, tabulation, and scoring, and statistical tests were performed using the Spearman Rank test.

Results: Most respondents (73.9%) had high blood sugar. Most respondents (71.7%) had high uric acid (33%). Half of respondents (50%) had normal hemoglobin (23%). Nearly half of respondents (34%) had prehypertensive systolic blood pressure and stage 1 hypertension (34.8%) each. Half of the respondents had diastolic blood pressure (50%, 23 people) with grade 1 hypertension. The Spearman rank test for blood sugar and uric acid levels on systolic and diastolic blood pressure using SPSS yielded a p value > 0.05 , indicating no correlation. The correlation between hemoglobin and diastolic blood pressure yielded a p value > 0.05 , indicating no correlation. The hemoglobin-systolic blood pressure test yielded a p value of 0.017, less than 0.05, with a correlation coefficient of 0.349, indicating a moderate correlation between hemoglobin and systolic blood pressure.

Conclusion: Proper control of the intervening variables is essential to ensure a truly homogeneous sample of respondents to achieve optimal results. The number of respondents should be increased.

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan penyakit yang menyebabkan kematian secara diam-diam atau disebut *silent killer*. Banyak orang dengan hipertensi tidak sadar akan gejala dan masalah yang terjadi karena tidak muncul tanda atau gejala peringatan (WHO, 2021b). Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah kondisi medis yang serius dan dapat meningkatkan risiko penyakit jantung, otak, ginjal, dan penyakit lainnya (WHO, 2021a). Hipertensi merupakan penyebab utama kematian dini di seluruh dunia, dengan lebih dari 1 dari 4 pria dan 1 dari 5 wanita, lebih dari satu miliar orang menderita hipertensi. Menurut WHO hipertensi merupakan salah satu penyebab utama kematian prematur di dunia (Siswati S, dkk., 2021). Menurut Maftoon (2016) Penyakit Tidak Menular (PTM) saat ini merupakan penyebab 43% dari beban penyakit yang bertanggung jawab atas lebih dari 60% beban penyakit dan 70% kematian pada tahun 2020, dan hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang paling tinggi di negara berkembang (Praningsih S, Maryati H, Siswati S, 2020).

Hipertensi merupakan penyakit terbanyak skala dunia dengan jumlah sekitar 1.13 milyar penduduk dunia menderita hipertensi tahun 2021 (WHO, 2021b). Prevalensi hipertensi di Indonesia pada usia >18 tahun mengalami peningkatan dari tahun 2013 sebesar 25,8% menjadi sebesar 34,11% tahun 2018 (Kementerian Kesehatan RI, 2019). Estimasi penderita hipertensi ≥ 15 tahun di Jawa Timur sekitar 11.008.334 penduduk (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2020). Penderita hipertensi di Kabupaten Jombang sebesar 372.445 orang pada tahun 2019 (Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang, 2019).

Menurut Kurnianto (2025) proses menua dan perubahan fisiologis pada lansia menyebabkan beberapa perubahan yakni kehilangan massa tubuhnya, termasuk tulang, otot, dan massa organ tubuh, sedangkan massa lemak meningkat. Peningkatan massa lemak dapat memicu resiko penyakit degeneratif seperti asam urat dan hipertensi (Ayu K, dkk, 2020). Tanto Dan Hustrini (2014) menyatakan bahwa DM yang ditandai dengan kelebihan kadar gula darah (hiperglikemia) Adalah salah satu faktor risiko terjadinya tekanan darah tinggi atau hipertensi, menurut hasil riset ADA pada tahun (2017) dua dari tiga penderita DM mempunyai tekanan darah yang tinggi (Roniawan HF, Octaviani P, Prabandari R, 2021). Rendahnya kadar Hemoglobin akan mempengaruhi perfusi oksigen ke jaringan dan dapat meningkatkan beban kerja jantung, sehingga

pada akhirnya akan memperburuk kondisi hipertensi (Fishbane S, Coyne DW, 2020). Kekurangan sel darah merah menyebabkan tubuh kekurangan oksigen, yang berdampak langsung terhadap sistem peredaran darah, termasuk perubahan tekanan darah (Fishbane, 2021). Hb merupakan komponen utama dalam sel darah merah yang berfungsi mengangkut oksigen dari paru-paru keseluruh jaringan tubuh (Young, Wang, Kapke, Pearson, Turenne, Robinson, & Huff, 2023). Kadar Hb yang rendah secara langsung menunjukkan adanya gangguan dalam sistem eritropoiesis dan menjadi indikator utama terjadinya anemia (Badura, Janc, Wąsik, Gnitecki, Skwira, Młynarska, Rysz, & Franczyk, 2024). Ketika darah kekurangan sel darah merah, viskositas darah menjadi lebih rendah sehingga kemampuan darah dalam mengangkut oksigen menurun. Akibatnya, jantung harus bekerja lebih keras untuk memompa darah ke seluruh tubuh, yang dapat menyebabkan tekanan darah menjadi tidak stabil (Saeed, Ho, & Erickson, 2020). Kurangnya oksigen juga dapat memicu tubuh untuk mempersempit pembuluh darah demi menjaga aliran darah ke organ-organ vital, yang berkontribusi pada peningkatan tekanan darah bagian atas (sistolik) (Toyoda, Yoshimura, Fukuda-Doi, Qureshi, Inoue, Miwa, & Koga, 2023). Kondisi kekurangan oksigen berlangsung lama, jantung dapat mengalami kelelahan karena harus bekerja lebih keras secara menerus (Lisi, Parisi, G., Gioia, Amato, Bellino, Grande, Massari, Caldarola, Ciccone, & Iacoviello, 2020). Sebaliknya, upaya untuk meningkatkan kadar sel darah merah dalam tubuh dapat membantu mengatasi anemia, tetapi juga berpotensi membuat darah menjadi lebih kental, sehingga memicu kenaikan tekanan darah kembali (Ezwaie, Ezwaie, Younis, & Elfigih, 2024). Anemia meskipun berada pada Tingkat ringan, dampaknya terhadap sistem kardiovaskular tetap signifikan. Kekurangan Hemoglobin (Hb) dapat menurunkan kemampuan darah dalam mengangkut oksigen yang kemudian menyebabkan hipoksia jaringan. Untuk mengkompensasi kondisi ini tubuh mengaktifkan sistem saraf simpatis serta jalur hormonal seperti sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS), yang dapat memicu vasokonstriksi dan peningkatan tekanan darah (Jonaitienė, Ramantauskaitė, & Laukaitienė, 2021). Penurunan kadar Hb menyebabkan menurunnya kapasitas darah dalam mengangkut oksigen, yang mengarah pada hipoksia jaringan dan menimbulkan gejala khas anemia seperti lemah, lesu, pusing, dan sesak napas. Kondisi ini tidak hanya menurunkan kualitas hidup pasien tetapi juga

meningkatkan beban kerja jantung dan memperburuk kondisi klinis secara keseluruhan (Wu, Cheng, Wang, Yao, Qin, Zuo, Hu, Zhang, Wu, Hofherr, Mohan, Rush, & Li, 2024).

METODE

Desain penelitian menggunakan penelitian korelasional dengan pendekatan "Cross Sectional". Populasi penelitian ini adalah lansia di Desa Puton Kecamatan Diwek Kabupaten Jombang sejumlah 46 orang. Pengumpulan Data kadar asam urat, gula darah dan hemoglobin diukur menggunakan alat cek multifungsi dengan pengambilan darah tepi/perifer. Tekanan darah diukur menggunakan sfigmomanometer sesuai pedoman baku. Analisa data dengan Editing, Coding, Scoring, Tabulating dan dilakukan uji statistic menggunakan Spearman Rank test.

HASIL

Gula Darah

Tabel 1. Distribusi frekuensi gula darah

Kualitas tidur	N	%
Normal	12	26.1
Tinggi	34	73.9
Total	46	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki gula darah tinggi sejumlah 34 orang (73,9%).

Asam Urat

Tabel 2. Distribusi frekuensi asam urat

Stres	N	%
Normal	13	28.3
Tinggi	33	71.7
Total	46	100

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki asam urat tinggi sejumlah 33 orang (71,7%).

Hemoglobin

Tabel 3. Distribusi frekuensi hemoglobin

Stres	N	%
Rendah	19	41.3
Normal	23	50
Tinggi	4	8.7
Total	46	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa setengah responden memiliki emoglobin normal sejumlah 23 orang (50%).

Tekanan darah

Tabel 4. Distribusi frekuensi tekanan darah

Tekanan darah	Sistolik		Diastolik	
	N	%	N	%
Normal			1	2.2
Prehipertensi	16	34.8	20	43.5
Hipertensi derajat 1	16	34.8	23	50
Hipertensi derajat 2	14	30.4	2	4.3
Total	46	100	46	100

Tabel 4 menunjukkan bahwa tekanan darah terdistribusi merata, hampir setengah responden memiliki tekanan darah sistolik prehipertensi dan hipertensi derajat 1 masing-masing sejumlah 16 orang (34.8%) dan hipertensi derajat 2 sejumlah 14 orang (30,4%). Setengah responden memiliki tekanan darah diastolik hipertensi derajat 1 sejumlah 23 orang (50%).

Hasil uji statistik

Tabel 5. hasil uji spearman rank dengan SPSS

			TD Sistolik	TD Diastolik
Spearman's rho	Gula darah	Correlation Coefficient	-0.095	0.017
		Sig. (2-tailed)	0.530	0.912
		N	46	46
	Asam urat	Correlation Coefficient	0.023	-0.022
		Sig. (2-tailed)	0.879	0.882
		N	46	46
	Hemoglobin	Correlation Coefficient	0.349*	-0.003
		Sig. (2-tailed)	0.017	0.985
		N	46	46

Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil uji spearman rank menggunakan SPSS didapatkan bahwa antara gula darah dengan tekanan darah sistolik dan diastolik didapatkan nilai $p > 0,05$ yang menunjukkan tidak terdapat hubungan antara gula darah dengan tekanan darah baik sistolik maupun diastolik. Hal ini sama halnya dengan hubungan antara asam urat dengan tekanan darah sistolik dan diastolik, dimana hasil uji didapatkan nilai $p > 0,05$ yang menunjukkan tidak terdapat hubungan antara asam urat dengan tekanan darah baik sistolik maupun diastolik. Sama halnya antara hemoglobin dengan tekanan darah diastolik yang menunjukkan tidak ada hubungan dibuktikan dengan hasil uji spss dengan nilai berbeda dengan kadar hemoglobin, hasil SPSS hemoglobin $p > 0,05$. Berbeda dengan hasil uji hemoglobin dengan tekanan darah sistolik yang didapatkan hasil 0,017 kurang dari nilai $p > 0,05$ dengan koefisien korelasi sebesar 0,349 yang

berarti terdapat hubungan yang cukup antara hemoglobin dengan tekanan darah sistolik.

PEMBAHASAN

Hubungan gula darah dengan tekanan darah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara gula darah dengan tekanan darah baik sistolik maupun diastolik. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Chen et al. (2021) yang menemukan bahwa kadar glukosa puasa tidak selalu berkorelasi langsung dengan tekanan darah pada populasi non-diabetik. Selain itu, Nugroho & Lestari (2022) juga melaporkan bahwa pada responden dewasa sehat, fluktuasi glukosa darah tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap tekanan darah. Secara fisiologis, peningkatan tekanan darah akibat hiperglikemia sering terjadi pada kondisi kronis seperti diabetes melitus tipe 2, dimana terjadi kerusakan endotel dan peningkatan resistensi perifer (ADA, 2022).

Menurut Wang et al. (2021), gula darah acak memiliki variabilitas tinggi sehingga tidak mencerminkan kondisi metabolik kronis. Karena tekanan darah lebih dipengaruhi oleh faktor kronis seperti resistensi insulin atau kerusakan endotel, maka kadar gula darah acak tidak selalu menunjukkan hubungan yang kuat dengan tekanan darah. Namun pada populasi umum atau kondisi akut, korelasi tersebut tidak selalu muncul. Penelitian Liu et al. (2023) menunjukkan bahwa hipertensi sering timbul akibat hiperglikemia jangka panjang yang menyebabkan kerusakan endotel, peningkatan stres oksidatif, dan penurunan nitric oxide. Gula darah acak yang hanya meningkat sesaat tidak cukup kuat untuk memengaruhi mekanisme tersebut. Tekanan darah dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain: obesitas, asupan garam, stres, usia dan aktivitas fisik. Tidak adanya hubungan pada penelitian ini dapat dipengaruhi oleh variasi kadar glukosa responden, kondisi kesehatan umum, serta tidak adanya riwayat diabetes yang signifikan. Faktor-faktor ini dapat menjadi dominan sehingga hubungan antara gula darah acak dan tekanan darah menjadi tidak tampak signifikan.

Hubungan asam urat dengan tekanan darah

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada hubungan antara asam urat dengan tekanan darah baik sistolik maupun diastolik. Hasil ini berbeda dengan sejumlah penelitian yang menyatakan adanya hubungan antara hiperurisemia dan hipertensi. Feig & Johnson (2021) menyatakan bahwa kadar asam urat yang tinggi dapat meningkatkan risiko hipertensi melalui mekanisme inflamasi dan penurunan nitric oxide. Peningkatan

tekanan darah akibat asam urat biasanya terjadi pada peningkatan kronis, bukan fluktuasi jangka pendek atau peningkatan ringan. Namun, penelitian lain oleh Kim et al. (2020) melaporkan bahwa korelasi tersebut dipengaruhi oleh faktor usia, obesitas, dan sindrom metabolik. Studi Cui et al. (2021) melaporkan bahwa asam urat hanya menunjukkan hubungan kuat dengan tekanan darah pada individu dengan sindrom metabolik. Asam urat dapat meningkatkan tekanan darah melalui mekanisme aktivasi renin-angiotensin system (RAS), penurunan nitric oxide (NO), vasokonstriksi arteri, kerusakan endotel yang memerlukan waktu lama.

Menurut Maiuolo et al. (2020), dalam batas fisiologis asam urat justru membantu menetralkan radikal bebas. Hal ini dapat mengurangi efek negatif terhadap tekanan darah sehingga hubungan langsungnya menjadi lemah atau tidak signifikan pada populasi sehat. Tekanan darah memiliki banyak determinan kuat, seperti: genetik, konsumsi garam, aktivitas fisik, stres kronis, obesitas dan usia. Menurut Huang et al. (2020), faktor-faktor tersebut lebih dominan memengaruhi tekanan darah dibandingkan kadar asam urat. Ketika faktor-faktor lain tidak dikendalikan atau lebih bervariasi, hubungan antara asam urat dan tekanan darah menjadi tidak signifikan. Penelitian ini menggunakan sampel sejumlah 46 responden. Studi Luo et al. (2023) menyatakan bahwa korelasi asam urat–tekanan darah bersifat lemah hingga sedang, sehingga diperlukan sampel besar untuk mendeteksi hubungan signifikan. Penelitian dengan sampel kecil seringkali tidak menemukan hubungan. Ketidakesesuaian hasil dengan beberapa literatur mungkin disebabkan oleh: variasi usia responden, faktor gaya hidup tidak dikendalikan, responden tidak mengalami hiperurisemia kronis dan ukuran sampel kurang besar untuk menangkap korelasi lemah. Asam urat bukan penyebab langsung hipertensi, namun berperan sebagai faktor risiko tambahan ketika disertai dengan: obesitas, resistensi insulin, dislipidemia dan peradangan kronis.

Hubungan hemoglobin dengan tekanan darah

Hasil studi menunjukkan terdapat hubungan antara hemoglobin dengan tekanan darah sistolik, namun tidak ada hubungan dengan tekanan darah diastolik. Hal ini serupa dengan studi Luo et al. (2023) yang menunjukkan bahwa hemoglobin tidak selalu berhubungan dengan tekanan darah diastolik pada populasi umum. Hemoglobin tidak berkorelasi kuat dengan tekanan darah diastolik karena viskositas tidak mengubah resistensi perifer secara signifikan. Viskositas darah meningkat akan memengaruhi aliran darah saat pemompaan (sistolik), tetapi relatif

sedikit memengaruhi aliran darah saat jantung relaksasi (diastolik). Tekanan diastolik bergantung pada diameter arteri kecil, vasokonstriksi, aktivitas sistem saraf simpatis dan keseimbangan nitric oxide (NO). Menurut Patel et al. (2021) secara teori, hemoglobin dapat mempengaruhi viskositas darah, namun efeknya lebih kuat pada tekanan sistolik dibandingkan diastolik. Tekanan sistolik terutama ditentukan oleh stroke volume, kekuatan kontraksi jantung dan viskositas darah. Ketika hemoglobin tinggi akan menyebabkan viskositas meningkat yang akhirnya membuat jantung bekerja lebih keras sehingga meningkatkan tekanan sistolik. Sebaliknya, tekanan diastolik lebih mencerminkan tahanan perifer, tonus arteri dan elastisitas arteri besar. Hemoglobin tidak memiliki efek langsung pada mekanisme ini, sehingga tidak berpengaruh signifikan pada tekanan diastolik. Dekker et al. (2020) menyebutkan bahwa peningkatan hemoglobin memiliki korelasi signifikan terhadap tekanan sistolik, tetapi tidak selalu memengaruhi tekanan diastolik. Hemoglobin tinggi meningkatkan viskositas darah (kekentalan darah).

Viskositas darah yang meningkat menyebabkan jantung harus memompa lebih kuat saat fase sistolik sehingga kontraksi ventrikel lebih kuat dan tekanan sistolik meningkat. Sebaliknya, fase diastolik dipengaruhi oleh relaksasi pembuluh darah, resistensi perifer dan elastisitas arteri. Faktor ini tidak terlalu dipengaruhi oleh viskositas darah. Penelitian Dekker et al. (2020), Zhang et al. (2022) menemukan bahwa hemoglobin tinggi (poliglobulia) berhubungan dengan peningkatan tekanan sistolik akibat peningkatan resistensi vaskular perifer. Menurut Zhang et al. (2022), hubungan hemoglobin–sistolik lebih stabil dibandingkan hemoglobin–diastolik. Hemoglobin berkaitan langsung dengan kapasitas pengangkutan oksigen. Bila hemoglobin tinggi, maka jantung meningkatkan daya pompa untuk mengedarkan darah lebih padat, metabolisme meningkat dan cardiac output meningkat. Hal ini mempengaruhi tekanan sistolik. Namun mekanisme ini tidak berdampak kuat terhadap tekanan diastolik.

Hasil penelitian terjadi kemungkinannya dikarenakan variasi sistolik lebih besar variasi diastolik lebih kecil. Data hasil penelitian menunjukkan untuk hipertensi derajat 2 pada tekanan sistolik lebih besar sejumlah 14 responden, sedangkan pada tekanan sistolik hanya 2 responden. Sehingga korelasi lebih mudah muncul pada sistolik. Hemoglobin tidak mempengaruhi struktur pembuluh darah, sehingga tidak muncul pengaruh signifikan terhadap tekanan diastolik. Sistolik lebih cepat berubah akibat aktivitas fisik, stres ringan, viskos-

itas darah dan perubahan denyut jantung. Sedangkan diastolik lebih stabil dan dipengaruhi oleh faktor jangka panjang seperti elastisitas arteri, kekakuan vaskular dan aterosklerosis. Sehingga tidak ditemukan hubungan hemoglobiin dengan tekanan darah diastolik.

KESIMPULAN

Tidak terdapat hubungan antara gula darah dan asam urat dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Tidak terdapat hubungan antara hemoglobin dengan tekanan darah diastolik tetapi terdapat hubungan antara hemoglobin dengan tekanan darah sistolik.

SARAN

Pengontrolan terhadap variabel perancu perlu dilakukan dengan baik, sehingga dipastikan responden benar-benar homogen untuk mendapatkan hasil maksimal. Jumlah responden perlu ditambahkan.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. (2022). Standards of Medical Care in Diabetes 2022. ADA.
- Badura, K., Janc, J., Wąsik, J., Gnitecki, S., Skwira, S., Młynarska, E., Rysz, J., & Franczyk, B. (2024). Anemia of chronic kidney Disease—A narrative review of its pathophysiology, diagnosis, and management. *Biomedicines*, 12(6), 1191.
- Chen, Y., Wang, T., & Li, X. (2021). Fasting glucose levels and blood pressure among non-diabetic adults: A cross-sectional analysis. *Journal of Clinical Hypertension*, 23(4), 677–684.
- Cui, L., Li, Z., & Wang, Y. (2021). Uric acid levels and hypertension: The role of metabolic syndrome. *Journal of Clinical Hypertension*, 23(9), 1682–1690.
- Dekker, J. M., Peters, R., & de Jong, P. (2020). Hemoglobin concentration and blood pressure: Evidence from population studies. *Hypertension Research*, 43, 541–548.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang. (2019). Profil Kesehatan Kabupaten Jombang 2019.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. (2020). Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2020. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. www.dinkesjatim-prov.go.id
- Ezwaie, M., Ezwaie, R., Younis, S., & Elfghih, S. (2024). Prevalence and risk factors of erythropoiesis stimulating agents hyporesponsiveness in chronic hemodialysis patients attending nephrology center of Benghazi. *Libyan Journal of Medical Research*, 18, 112–28.
- Feig, D. I., & Johnson, R. J. (2021). Hyperuricemia and hypertension: Mechanisms and clinical implications. *Nature Reviews Nephrology*, 17,

- 746–760.
- Fishbane S, Coyne DW (2020). How I treat renal anemia. *Blood*;136(7):783-789.;
- Fishbane, S. (2021). Anemia management: a historical perspective. In *Kidney International Supplements*(Vol. 11, Issue 1, pp. 3–7). Elsevier B.V.
- Huang, Z., Chen, X., & Li, M. (2020). Factors associated with blood pressure variability: A population-based study. *Journal of Human Hypertension*, 34, 789–797.
- Jonaitienė, N., Ramantauskaitė, G., & Laukaitienė, J. (2021). Anaemia in heart failure patients, associated with angiotensin–renin–aldosterone system altering medications. *Heart Views*,22(3), 196-200.
- Kementerian Kesehatan RI. (2019). Infodatin Hipertensi Si Pembunuh Senyap.
- Kim, S. Y., Kang, M., & Park, J. (2020). Uric acid and hypertension: The role of metabolic factors. *BMC Cardiovascular Disorders*, 20, 256.
- Komang, Ayu Kumalasari and Cokorda, Dewi Widhya Hana Sundari and Burhannuddin, Burhannuddin (2020). Hubungan Kadar Asam Urat Dengan Kejadian Hipertensi Pada Lansia Di Wilayah Kerja UPT Kesmas Sukawati I. <https://repository.poltekkes-denpasar.ac.id/5567/>.
- Lisi, F., Parisi, G., Gioia, M. I., Amato, L., Bellino, M. C., Grande, D., Massari, F., Caldarola, P., Ciccone, M. M., & Iacoviello, M. (2020). Mineralcorticoid receptor antagonist withdrawal for hyperkalemia and mortality in patients with heart failure. *Cardiorenal Medicine*,10(3), 145-153.
- Liu, Y., Sun, H., & Zhao, R. (2023). Chronic hyperglycemia and endothelial dysfunction in the development of hypertension. *Cardiovascular Diabetology*, 22, 114.
- Luo, D., Zhang, Q., & Lin, J. (2023). Hemoglobin levels and blood pressure in adults: A systematic review. *BMC Public Health*, 23, 1124.
- Maiuolo, J., Oppedisano, F., & Muscoli, C. (2020). Uric acid: An old molecule with new functions. *Nutrients*, 12(11), 3141.
- Nugroho, A., & Lestari, D. (2022). Hubungan kadar glukosa darah dengan tekanan darah pada dewasa sehat. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 18(1), 45–52.
- Patel, K., Singh, P., & Kumar, R. (2021). Effects of hematological parameters on systemic blood pressure. *Journal of Human Hypertension*, 35, 699–706.
- Praningsih S, Maryati H, Siswati S. (2020). Surveillance Hipertensi Kader “Ceria” Dalam Upaya Pencegahan Kecacatan Dan Kematian. *Journals of Ners Community*, 228-235
- Roniawan HF, Octaviani P, Prabandari R, (2021). Hubungan Kadar Gula Darah Dengan Tekanan Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Sokaraja 1. <https://www.journal.stifera.ac.id/index.php/jfsi>. Volume 4 nomor 2, Oktober 2021.
- Saeed, M. K., Ho, V., & Erickson, K. F. (2020). Consolidation in dialysis markets—causes, consequences, and the role of policy. In *Seminars in dialysis*(Vol. 33, No. 1, pp. 90-99).
- Siswati S, dkk. (2021). Senam Hipertensi Sebagai Upaya Menurunkan Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi. 6(2). 46–50. DOI: <https://doi.org/10.24929/jik.v6i2.1504>
- Toyoda, K., Yoshimura, S., Fukuda-Doi, M., Qureshi, A. I., Inoue, M., Miwa, K., & Koga, M. (2023). Intravenous nicardipine for Japanese patients with acute intracerebral hemorrhage: an individual participant data analysis. *Hypertension Research*,46(1), 75-83.
- Wang, J., Xu, F., & Chen, Y. (2021). Variability of random glucose levels and its clinical implications: A cross-sectional study. *Primary Care Diabetes*, 15(3), 512–519.
- WHO. (2021a). Guideline for the pharmacological treatment of hypertension in adults. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240033986>
- WHO. (2021b). Hypertension. WHO. https://www.who.int/health-topics/hypertension#tab=tab_1
- Wu, H., Cheng, H., Wang, C., Yao, L., Qin, S., Zuo, L., Hu, Z., Zhang, C., Wu, Y., Hofherr, A., Mohan, K., Rush, S., & Li, X. (2024). Roxadustat and Oral Iron Absorption in Chinese Patients with Anemia of Chronic Kidney Disease: A Randomized, Open-Label, Phase 4 Study (ALTAI). *Advances in Therapy*, 41(3), 1168–1183.
- Young, E. W., Wang, D., Kapke, A., Pearson, J., Turenne, M., Robinson, B. M., & Huff, E. D. (2023). Hemoglobin and Clinical Outcomes in Hemodialysis: An Analysis of US Medicare Data From 2018 to 2020. *Kidney Medicine*, 5(2), 100578.
- Zhang, H., Liu, B., & Chen, Z. (2022). Hemoglobin and systolic blood pressure: A population-based study. *Scientific Reports*, 12, 8812.