

Hubungan Kadar Kreatinin Darah dengan Tekanan Darah pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik Dengan Hipertensi di RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara

Ivanna Delicia Barends^{1*}, Diana Shintawati Purwanto², Youla Annatje Assa³

¹⁻³ Universitas Sam Ratulangi, Indonesia

*Penulis Korespondensi: ivannabarends2@gmail.com

Abstract. Chronic Kidney Disease (CKD) is a global health problem with a continuously increasing prevalence and mortality rate. Global data indicates that kidney disorders have affected more than 850 million people, with CKD being one of the leading causes of death. North Sulawesi is recorded as one of the provinces with the highest prevalence of CKD. Blood creatinine is used as the primary marker of kidney function, while hypertension is a comorbidity commonly found in CKD patients and can act as both a cause and a consequence of impaired kidney function. Several studies have reported varying results regarding the relationship between creatinine levels and blood pressure. Purpose to analyze the association between serum creatinine levels and blood pressure in chronic kidney disease patients with hypertension at ODSK Hospital, North Sulawesi Province. Methods the research design used an observational analytic cross-sectional design. This study used an observational analytic cross-sectional design. It was a retrospective study utilizing secondary data from medical records for the period of June 2022 to August 2025. Total sampling method was employed with a sample size of 65 patients who met the inclusion criteria. Based on the Spearman correlation test results, the significance values between creatinine and systolic pressure was 0.685, and between creatinine and diastolic pressure was 0.787 (p -value >0.05). There is no significant correlation between serum creatinine levels and blood pressure in chronic kidney disease patients with hypertension at ODSK Hospital, North Sulawesi Province.

Keywords: Blood Pressure; Chronic Kidney Disease; Creatinine; Hypertension; ODSK Hospital.

Abstrak. Penyakit Ginjal Kronik (PGK) merupakan masalah kesehatan global dengan prevalensi dan angka mortalitas yang terus meningkat. Data global menunjukkan bahwa gangguan ginjal telah mempengaruhi lebih dari 850 juta jiwa, dengan PGK menjadi salah satu penyebab utama kematian. Sulawesi Utara tercatat sebagai salah satu provinsi dengan prevalensi PGK tertinggi. Kreatinin darah digunakan sebagai penanda utama fungsi ginjal, sedangkan hipertensi merupakan komorbiditas yang sering ditemukan pada pasien PGK serta dapat berperan sebagai penyebab maupun akibat gangguan fungsi ginjal. Beberapa penelitian memiliki hasil yang berbeda mengenai hubungan antara kadar kreatinin dengan tekanan darah. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis hubungan kadar kreatinin darah dengan tekanan darah pada pasien penyakit ginjal kronik dengan hipertensi di RSUD ODSK Sulawesi Utara. Desain penelitian yang digunakan adalah analitik observasional potong lintang. Penelitian ini bersifat retrospektif dengan menggunakan data sekunder berupa data rekam medis periode Juni 2022–Agustus 2025. Penelitian ini menggunakan metode *total sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 65 pasien yang memenuhi kriteria inklusi. Berdasarkan hasil uji korelasi *Spearman*, didapatkan nilai signifikansi antara kreatinin dengan tekanan sistolik sebesar 0,685 dan kreatinin dengan tekanan diastolik sebesar 0,787 (p -value $>0,05$). Kesimpulan yang dapat diambil yaitu tidak terdapat hubungan signifikan antara kadar kreatinin darah dengan tekanan darah pada pasien penyakit ginjal kronik dengan hipertensi di RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara.

Kata kunci: Hipertensi; Kreatinin; Penyakit Ginjal Kronik; RSUD ODSK; Tekanan Darah.

1. LATAR BELAKANG

Penyakit Ginjal Kronik (PGK) merupakan masalah kesehatan global dengan prevalensi dan mortalitas yang terus meningkat. Pada tahun 2021, lebih dari 850 juta orang di dunia mengalami gangguan ginjal (Stevens *et al.*, 2024). Data dari *Global Burden of Disease* (GBD) menemukan bahwa PGK menyebabkan sekitar 1,5 juta kematian secara global serta diperkirakan menjadi penyebab ke-5 kematian dini pada tahun 2040 (Naghavi *et al.*, 2024; Francis *et al.*, 2024). Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 melaporkan prevalensi PGK di

Indonesia sebesar 0,18% pada penduduk usia ≥ 15 tahun dan Provinsi Sulawesi Utara termasuk wilayah dengan prevalensi PGK yang tinggi dan menempati urutan ke-2 nasional (Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, 2023).

Menurut *Kidney Disease Outcome Quality Initiative* (KDOQI) dan *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO), PGK adalah penurunan fungsi ginjal yang berlangsung selama ≥ 3 bulan yang ditandai oleh laju filtrasi glomerulus (*Glomerular Filtration Rate*/GFR) < 60 mL/menit/1,73 m² dan/atau adanya tanda kerusakan ginjal, seperti albuminuria dan hematuria (Stevens *et al.*, 2024). Kreatinin merupakan produk akhir dari metabolisme kreatin otot dan kreatin fosfat yang digunakan sebagai indikator penting fungsi ginjal karena peningkatannya mencerminkan penurunan fungsi ginjal (Amalia *et al.*, 2023). Hipertensi sering ditemukan pada pasien PGK dengan prevalensi sekitar 60–90% dan memiliki hubungan dua arah, yaitu sebagai penyebab maupun akibat PGK (Liddell *et al.*, 2024). Tekanan darah yang tidak terkontrol dapat mempercepat kerusakan ginjal melalui glomerulosklerosis, sementara kerusakan ginjal itu sendiri dapat memicu hipertensi melalui mekanisme seperti retensi natrium dan aktivasi *Renin-Angiotensin-Aldosterone System* (RAAS) (Nugraha *et al.*, 2023; Hall & Hall, 2021).

Penelitian sebelumnya mengenai hubungan kedua variabel menunjukkan hasil yang berbeda dan juga masih terbatas, khususnya di Sulawesi Utara (Burdani *et al.*, 2024; Sinta *et al.*, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan kadar kreatinin darah dengan tekanan darah pada pasien PGK dengan hipertensi di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) ODSK Provinsi Sulawesi Utara. Pemilihan RSUD ODSK sebagai lokasi penelitian didasarkan pada perannya sebagai rumah sakit rujukan di Provinsi Sulawesi Utara yang menangani banyak PGK dengan hipertensi, yaitu sekitar 312 pasien pada periode 2022 hingga Agustus 2025. Pemeriksaan kreatinin darah dan tekanan darah pada pasien PGK dengan hipertensi tercatat secara rutin dalam rekam medis sehingga mendukung ketersediaan data penelitian.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian bersifat retrospektif dengan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis pasien PGK dengan hipertensi yang melakukan pemeriksaan kadar kreatinin dan tekanan darah di RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara periode Juni 2022 hingga Agustus 2025. Sampel diperoleh menggunakan teknik *total sampling* dan jumlah sampel minimal yang dibutuhkan adalah 47 pasien yang dihitung menggunakan rumus *Fisher's z-transformation*

untuk uji korelasi. Jumlah sampel yang memenuhi kriteria inklusi adalah 65 pasien. Kriteria inklusi pada penelitian ini merupakan pasien PGK dengan hipertensi yang melakukan pemeriksaan kreatinin, tekanan darah, dan berusia ≥ 18 tahun, sedangkan kriteria eksklusi adalah seluruh pasien PGK dengan hipertensi dengan kondisi kesehatan lain, seperti diabetes melitus, glomerulonefritis, penyakit jantung, ginjal polikistik dan batu ginjal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Univariat

Berdasarkan Tabel 1, distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin pada pasien PGK dengan hipertensi ditemukan lebih banyak pada perempuan, yaitu 37 pasien (57%) dibandingkan pada pasien laki-laki, yaitu 28 pasien (43%).

Tabel 1. Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin.

Jenis Kelamin	n	Persentase (%)
Laki-laki	28	43
Perempuan	37	57
Total	65	100

Berdasarkan Tabel 2, distribusi sampel menurut usia terbagi menjadi 7 kategori berdasarkan SKI 2023. Jumlah pasien PGK dengan hipertensi paling banyak berada pada kelompok usia 55-64 tahun, yaitu 22 pasien (34%).

Tabel 2. Distribusi Sampel Berdasarkan Usia.

Usia (tahun)	n	Persentase (%)
18-24	0	0
25-34	3	5
35-44	5	8
45-54	10	15
55-64	22	34
65-74	19	29
≥ 75	6	9
Total	65	100

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh distribusi kadar kreatinin pada pasien PGK dengan hipertensi, dengan jumlah sampel terbanyak pada perempuan dengan kadar kreatinin $>0,9$ mg/dL, yaitu berjumlah 37 pasien (57%). Sementara itu, pada laki-laki dengan kadar kreatinin $>1,3$ mg/dL berjumlah 28 pasien (43%).

Tabel 3. Distribusi Sampel Berdasarkan Kadar Kreatinin.

	Kadar Kreatinin (mg/dL)	n	Persentase (%)
Laki-laki	0,8-1,3	0	0
	>1,3	28	43
Perempuan	0,5-0,9	0	0
	>0,9	37	57
Total		65	100

Berdasarkan Tabel 4, distribusi sampel berdasarkan tekanan darah menurut Konsensus Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia 2021, terdapat pasien PGK dengan hipertensi yang lebih banyak menderita hipertensi derajat 2, yaitu 41 pasien (63%).

Tabel 4. Distribusi Sampel Berdasarkan Tekanan Darah.

Klasifikasi Hipertensi	n	Persentase (%)
Derajat 1	24	37
Derajat 2	41	63
Total	65	100

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh *mean* dari kadar kreatinin sebesar 10,2812 mg/dL yang menunjukkan bahwa kadar kreatinin pada sampel penelitian termasuk dalam kategori tinggi. Sementara itu, untuk tekanan sistolik memiliki *mean* 172,0462 mmHg dan tekanan diastolik 86,7864 mmHg.

Tabel 5. Statistik Deskriptif Univariat.

Karakteristik	Min	Max	Mean	SD
Usia	25,00	82,00	60,3538	12,58897
Kreatinin	1,97	27,49	10,2812	5,55301
Sistolik	124,00	234,00	172,0462	23,44704
Diastolik	55,00	134,00	86,7846	16,49573

Analisis Bivariat

Berdasarkan hasil uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan data tidak berdistribusi normal sehingga uji korelasi yang digunakan adalah Uji *Spearman*. Berdasarkan hasil analisis uji korelasi *Spearman* pada Tabel 6, tidak terdapat korelasi antara kadar kreatinin darah dengan tekanan darah sistolik maupun tekanan diastolik. Dari hasil tersebut, hipotesis alternatif (H_1) pada penelitian ditolak.

Tabel 6. Uji Korelasi (Uji *Spearman*).

	Min	Max	Mean	SD	Kreatinin r	p-value
Sistolik	124	234	172,0462	23,44704	-0,051	0,685
Diastolik	55	134	86,7846	16,49573	0,034	0,787

Pembahasan

Berdasarkan Tabel 1, terdapat jumlah pasien lebih banyak pada jenis kelamin perempuan, yaitu 37 pasien (57%) dibandingkan laki-laki 28 pasien (43%). Hasil yang sama didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Arub dan Siyam (2024) di RSUD Dr. Moewardi Surakarta yang menemukan jumlah pasien perempuan lebih banyak, yaitu 23 pasien (10,8%) dibanding pasien laki-laki, yaitu 20 pasien (9,4%) (69). Adapun hasil yang serupa oleh Yanti *et al* (2022) di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar yang menemukan jumlah pasien perempuan lebih banyak, yaitu 34 pasien (68,%) dibandingkan laki-laki 16 pasien (32,0%).

Setelah menopause, kadar estrogen pada perempuan secara alami menurun sehingga lebih rentan terhadap berbagai penyakit, seperti kardiovaskular dan penyakit ginjal kronik (PGK) (Purwanto *et al.*, 2022). Penurunan estrogen berkaitan dengan peningkatan aktivasi RAAS yang menyebabkan vasokonstriksi dan retensi cairan sehingga meningkatkan risiko terjadinya hipertensi. Kondisi ini menyebabkan gangguan aliran darah dan perfusi ginjal sehingga terjadi kerusakan glomerulus yang dapat menurunkan GFR dan berujung pada penyakit ginjal kronik (Nurhayati *et al.*, 2023;Prabasuari *et al.*, 2024)

Berdasarkan Tabel 2, distribusi sampel berdasarkan kriteria usia yang dibagi menurut SKI 2023, terdapat pasien PGK dengan hipertensi terbanyak pada kelompok usia 55-64 tahun,yaitu 22 pasien (34%). Hasil tersebut serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Yanti *et al* (2022) di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar yang menunjukkan jumlah terbanyak pasien PGK dengan hipertensi terdapat pada kelompok usia 55-64 tahun,yaitu 15 pasien (30%). Adapun penelitian yang dilakukan oleh Aulia *et al* (2024) menunjukkan hal yang serupa, yaitu jumlah pasien PGK dengan hipertensi paling banyak pada kelompok umur 55-64 tahun yang berjumlah 28 pasien (32,9%).

Pada usia lanjut, arteri kehilangan elastisitasnya dan menjadi kaku. Dinding pembuluh darah menebal karena meningkatnya zat kolagen sehingga terjadi vasokonstriksi dan peningkatan tekanan darah. Hipertensi yang berlangsung lama dapat mempercepat kerusakan glomerulus akibat iskemia. Selain itu, semakin bertambahnya usia membuat kemampuan ginjal semakin berkurang dan terjadi penurunan jumlah nefron serta laju filtrasi glomerulus sehingga dapat berujung pada PGK. Usia ≥ 60 tahun berisiko 2,2 kali lebih besar mengalami PGK (Aulia

et al., 2024). Pada kelompok usia ≥ 75 tahun, prevalensi hipertensi dapat menurun karena faktor mortalitas akibat komplikasi dan penggunaan terapi antihipertensi jangka panjang yang menyebabkan tekanan darah menjadi terkontrol (Alsalloum *et al.*, 2025).

Berdasarkan Tabel 3, ditemukan bahwa kadar kreatinin abnormal ($>0,9$ mg/dL pada perempuan dan $>1,3$ mg/dL pada laki-laki) pada pasien PGK dengan hipertensi terbanyak pada perempuan dengan jumlah 37 pasien (57%). Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nurhayati *et al* (2023) di Pontianak menunjukkan kadar kreatinin abnormal terbanyak pada pasien PGK dengan hipertensi adalah perempuan, yaitu 22 pasien (59,46%). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Amalia *et al* (2023) di Palembang juga melaporkan bahwa nilai normal kreatinin darah berbeda antara laki-laki dan perempuan dengan batas normal pada perempuan lebih rendah dibandingkan laki-laki namun pada penelitian ini pasien terbanyak adalah laki-laki, yaitu 30 pasien (70%).

Peningkatan kadar kreatinin dapat disebabkan oleh hipertensi melalui kerusakan pembuluh darah ginjal dan glomerulus. Tekanan darah tinggi yang terus-menerus dapat menyebabkan nefrosklerosis, penurunan aliran darah ginjal dan glomerulosklerosis yang akan menurunkan fungsi filtrasi glomerulus. Hal ini mengakibatkan ekskresi kreatinin menurun dan terjadi penumpukan kadar kreatinin dalam darah. Pada laki-laki, kreatinin juga dipengaruhi oleh aktivitas fisik yang tinggi dan massa otot yang besar. Aktivitas fisik yang berlebihan dapat meningkatkan kadar kreatinin dan massa otot juga sebanding dengan kadar kreatinin (Nurhayati *et al.*, 2023).

Berdasarkan Tabel 4, ditemukan bahwa pasien PGK dengan hipertensi paling banyak mengalami hipertensi derajat 2, yaitu 41 pasien (63%). Hasil tersebut serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Fanany *et al* (2023) di Batam yang melaporkan bahwa terdapat lebih banyak pasien yang menderita hipertensi derajat 2, yaitu 62 pasien (65,3%). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Yanti *et al* (2022) di Makassar menemukan hasil serupa, yaitu terdapat lebih banyak pasien yang menderita hipertensi derajat 2 dengan jumlah 21 pasien (42%).

Kerusakan ginjal pada PGK merubah struktur ginjal, seperti fibrosis dan sklerosis yang menyebabkan vasokonstriksi yang persisten dan penurunan kemampuan ginjal dalam mengeluarkan natrium dan air sehingga meningkatkan volume darah dan resistensi vaskuler perifer. Selain itu, aktivasi berlebihan dari RAAS menimbulkan hipertensi yang sulit dikendalikan. Hal ini juga menyebabkan respon terhadap obat antihipertensi menjadi menurun sehingga sulit untuk mengendalikan tekanan darah dan berujung pada peningkatan ke derajat 2. Selain itu, faktor risiko seperti usia lanjut, gaya hidup dan riwayat keluarga juga berkontribusi (Fanany *et al.*, 2023).

Berdasarkan Tabel 5, ditemukan *mean* kadar kreatinin sebesar 10,2812 mg/dL yang tergolong dalam kategori tinggi. Penelitian oleh Ningsih *et al* (2021) menunjukkan bahwa kadar kreatinin 7–12 mg/dL sering ditemukan pada pasien penyakit ginjal kronik (PGK) stadium 5 non-dialisis yang secara klinis telah termasuk gagal ginjal terminal atau stadium akhir dan memerlukan tatalaksana segera, termasuk hemodialisis. Temuan serupa diperkuat oleh penelitian Septiani *et al* (2025) yang mendapatkan *mean* kadar kreatinin pasien PGK sebelum hemodialisis sebesar 10,8 mg/dL.

Peningkatan kadar kreatinin disebabkan oleh penurunan fungsi filtrasi glomerulus sehingga terjadi penumpukan kreatinin dalam darah. Kadar kreatinin ≥ 10 mg/dL ditetapkan sebagai nilai kritis yang menggambarkan gangguan fungsi ginjal yang sangat berat dan berpotensi mengancam jiwa sehingga harus segera dilaporkan karena berhubungan dengan risiko tinggi terjadinya komplikasi uremik, gangguan elektrolit berat, serta kebutuhan intervensi emergensi seperti hemodialisis (Ningsih *et al.*, 2021; Septiani *et al.*, 2025).

Hasil pada Tabel 5 juga menemukan tekanan sistolik memiliki *mean* 172,0462 mmHg dan tekanan diastolik 86,7864 mmHg. Kondisi ini disebut hipertensi sistolik terisolasi (*Isolated Systolic Hypertension/ISH*) karena tekanan sistolik meningkat tetapi tekanan diastolik masih rendah atau normal. Tingginya *mean* tekanan sistolik menandakan adanya stres mekanis yang besar pada sistem sirkulasi, sementara tekanan diastolik yang relatif normal mencerminkan mekanisme patofisiologis yang khas, yaitu adanya kekakuan arteri (Ameer, 2021).

Penelitian Bae *et al* (2021) yang dilakukan di Korea dengan metode kohort melaporkan bahwa dari 3.032.884 partisipan, terdapat 5.853 kejadian PGK baru. Sebanyak 240 kasus berasal dari kelompok ISH stadium 1 (SBP 130-139 mmHg, DBP <80 mmHg) dan 140 kasus dari ISH stadium 2 (SBP ≥ 140 mmHg, DBP <90 mmHg). Hasil analisis menunjukkan bahwa ISH merupakan faktor risiko independen untuk PGK. Risiko PGK meningkat 24% pada ISH stadium 1 (HR 1,24; 95% CI 1,08–1,42) dan 84% pada ISH stadium 2 (HR 1,84; 95% CI 1,54–2,19) dibandingkan dengan kelompok normotensi. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Yu *et al* (2024) menggunakan metode kohort prospektif pada pasien hipertensi menunjukkan bahwa kelompok dengan SBP 140–160 mmHg dan SBP ≥ 160 mmHg mengalami peningkatan risiko PGK, proteinuria, serta penurunan eGFR dibandingkan kelompok SBP 110–120 mmHg, dengan *Hazard Ratio* (HR) berturut-turut 1.16 (1.02–1.21) dan 1.18 (1.04–1.24).

Kekakuan pembuluh darah akibat penuaan, disfungsi endotel, serta *remodeling* vaskular menyebabkan peningkatan tekanan sistolik karena berkurangnya elastisitas pembuluh darah. Saat berkontraksi, jantung memompa darah namun pembuluh darah tidak melebar

sehingga tekanan sistolik melonjak >140 mmHg. Retensi natrium, hiperaktivitas sistem saraf simpatik, dan aktivasi RAAS juga dapat memperburuk kondisi ini (Ameer, 2021; Bae *et al.*, 2021).

Kekakuan arteri juga menyebabkan tekanan balik ke perifer menurun sehingga tekanan diastolik masih normal. Selanjutnya, terdapat mekanisme autoregulasi untuk vasodilatasi kompensasi pada arteriol resisten yang melibatkan prostaglandin, adenosine, dan *nitric oxide* sehingga arteriol perifer masih dapat berdilatasi dan tekanan diastol tetap normal (Yu *et al.*, 2024).

Berdasarkan Tabel 6, setelah melakukan uji analisis bivariat dengan menggunakan Uji *Spearman*, analisis tersebut tidak terdapat hubungan signifikan antara kadar kreatinin darah dengan tekanan darah sistolik ($p= 0,685$, $r = -0,051$) maupun dengan diastolik ($p= 0,787$, $r= 0,034$). Hasil tersebut searah dengan penelitian oleh Sinta *et al* (2022) yang melaporkan tidak ada hubungan signifikan antara kadar kreatinin darah dengan tekanan darah pada hipertensi derajat 1 ($p= 0,86$, $r = 0,03$) dan hipertensi derajat 2 ($p= 0,79$, $r = 0,04$). Berbeda dengan penelitian lainnya oleh Belay *et al* (2023) menemukan bahwa terdapat hubungan signifikan antara kadar kreatinin darah dengan tekanan darah pada hipertensi ($p=0.010$). Perbedaan hasil dari hubungan kadar kreatinin dengan tekanan darah dapat dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti jenis kelamin, usia, pola hidup, dan riwayat obat. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, hubungan yang tidak signifikan berarti hipotesis alternatif (H_1) ditolak (Belay *et al.*, 2023).

Penelitian ini menggunakan data sekunder, yaitu rekam medis pasien di RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara. Penelitian yang dilakukan memiliki keterbatasan karena data seperti kepatuhan pasien terhadap terapi, riwayat pengobatan lengkap, serta gaya hidup tidak tersedia dalam data rekam medis sehingga tidak dapat dikontrol secara penuh dalam analisis. Pengumpulan data juga dilakukan secara manual karena tidak adanya pengelompokan data atau sistem penataan data yang konsisten sehingga berpotensi terjadinya *human error*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar kreatinin darah dengan tekanan darah pada pasien penyakit ginjal kronik dengan hipertensi di RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara. Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan desain longitudinal agar hubungan antara kadar kreatinin dan tekanan darah dapat dianalisis secara lebih mendalam dari waktu ke waktu, serta menetapkan batasan penelitian untuk mengendalikan faktor perancu, khususnya penggunaan obat antihipertensi.

DAFTAR REFERENSI

- Alsalloum, M. A., Albekery, M. A., & Alhomoud, I. S. (2025). Management of hypertension in chronic kidney disease: Current perspectives and therapeutic strategies. *Frontiers in Medicine (Lausanne)*, 12, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1630160>
- Amalia, R. O., Yusneli, Siregar, S. S., Febriyani, E., & Syailendra, A. (2023). Gambaran kadar kreatinin pada penderita hipertensi di Rumah Sakit Islam Siti Khadijah Palembang. *Journal of Medical Laboratory and Science*, 3(2), 48–59. <https://doi.org/10.36086/medlabscience.v3i2>
- Ameer, O. Z. (2021). Hypertension in chronic kidney disease: What lies behind the scene. *Frontiers in Pharmacology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.949260>
- Arub, L. P., & Siyam, N. (2024). Kejadian penyakit ginjal kronik pada penderita hipertensi. *HIGEIA*, 8(1), 63–73. <https://doi.org/10.15294/higeia.v8i1.68655>
- Aulia, N., Kanang, I. L. D., Fattah, N., Hamsah, P. N., & Hasbi, B. E. (2024). Characteristics of hypertension patients with chronic kidney disease at Ibnu Sina Hospital, Makassar City year 2022–2023. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1), 722–728. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i1.6676>
- Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) dalam angka*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Bae, E. H., Lim, S. Y., Jung, J. H., Oh, T. R., Choi, H. S., Kim, C. S., et al. (2021). Chronic kidney disease risk of isolated systolic or diastolic hypertension in young adults: A nationwide sample-based cohort study. *Journal of the American Heart Association*, 10(7). <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.019764>
- Belay, S., Melese, D., & Muhammed, K. (2023). Joint modeling on serum creatinine and time to end stage of renal disease for chronic kidney disease patients under treatment at the University of Gondar Referral Hospital. *Health Science Reports*, 6(9), 1–11. <https://doi.org/10.1002/hsr2.1563>
- Burdani, M. R., Detty, A. U., Hadiarto, R., & Kriswiasitiny, R. (2024). Hubungan derajat hipertensi pada pasien dengan penyakit gagal ginjal kronik (GGK) di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 11(12), 2252–2260. <https://doi.org/10.33024/jikk.v11i12.16120>
- Fanany, M. A., Christina, Y., & Nasution, T. H. S. (2023). Hubungan derajat hipertensi dengan stadium gagal ginjal kronik di unit hemodialisa Rumah Sakit Badan Pengusahaan Batam tahun 2019–2020. *Zona Kedokteran*, 13(3), 492–499. <https://doi.org/10.37776/zked.v13i3.1357>
- Francis, A., Harhay, M. N., Ong, A. C. M., Tummalapalli, S. L., Ortiz, A., Fogo, A. B., et al. (2024). Chronic kidney disease and the global public health agenda: An international consensus. *Nature Reviews Nephrology*, 20(7), 473–485. <https://doi.org/10.1038/s41581-024-00820-6>
- Hall, J. E., & Hall, M. E. (2021). *Guyton and Hall textbook of medical physiology* (14th ed., pp. 313–360). Elsevier.
- Liddell, T. S., Henry-Okafor, Q., & Umeukeje, E. M. (2024). Hypertension management in chronic kidney disease: A guide for NPs. *The Nurse Practitioner*, 49(7), 13–20. <https://doi.org/10.1097/01.NPR.0000000000000201>

- Naghavi, M., Ong, K. L., Aali, A., Ababneh, H. S., Abate, Y. H., Abbafati, C., et al. (2024). Global burden of 288 causes of death and life expectancy decomposition in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet*, 403(10440), 2100–2132. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)00367-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00367-2)
- Ningsih, S. A., Rusmini, H., Purwaningrum, R., & Zulfian, Z. (2021). Hubungan kadar kreatinin dengan durasi pengobatan HD pada penderita gagal ginjal kronik. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(1), 202–207. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i1.581>
- Nugraha, S. A., Sutarto, & Utama, W. T. (2023). Analisis hipertensi sebagai faktor risiko terjadinya penyakit ginjal kronik. *Medula*, 12(4), 600–604. <https://doi.org/10.53089/medula.v12i4.527>
- Nurhayati, U. A., Ariyanto, A., & Syafriakhwan, F. (2023). Hubungan usia dan jenis kelamin terhadap kejadian hipertensi. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*, 1, 363–369.
- Prabasuari, N. L. A. D., Pramana, K. D., Hardianta, & Bagiansah, M. (2024). Hubungan usia, jenis kelamin, stadium hipertensi dan diabetes melitus dengan kejadian penyakit ginjal kronis di RSUD Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Cakrawala Medika: Journal of Health Sciences*, 2(2), 154–163. <https://doi.org/10.59981/vk197j19>
- Purwanto, D. S., Mewo, Y. M., & Jim, E. L. (2022). Evaluation of lipid profile on hypertensive patients: An observational study from North Sulawesi, Indonesia. *Cardiology and Cardiovascular Research*, 6(1), 39–44. <https://doi.org/10.11648/j.ccr.20220601.16>
- Septiani, E., Widyantara, A. B., & Murdiyanto, J. (2025). Gambaran kadar ureum dan kreatinin pada pasien gagal ginjal kronik pra dan post hemodialisa di RS X Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 6(3). <https://doi.org/10.31004/jkt.v6i3.48119>
- Sinta, N., Syahril, E., & Irmayanti. (2022). Hubungan derajat hipertensi dengan kadar ureum dan kreatinin. *Indonesian Journal of Health*, 2(3), 143–154. <https://doi.org/10.33368/inajoh.v2i03.70>
- Stevens, P. E., Ahmed, S. B., Carrero, J. J., Foster, B., Francis, A., Hall, R. K., et al. (2024). KDIGO 2024 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney International*, 105(4 Suppl.), S117–S314. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2023.10.018>
- Yanti, A. K. E., Mamile, R., Hidayati, P. H., Dwimartyono, F., & Sanna, A. T. (2022). Karakteristik pasien penyakit ginjal kronis di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar tahun 2019–2021. *Wal'afiat Hospital Journal*, 3(2), 126–138. <https://doi.org/10.33096/whj.v3i2.93>
- Yu, Y., Wang, D., Guo, Z., Gao, B., Zhou, J., Xu, Y., et al. (2024). The effect of different levels of systolic blood pressure control on new-onset chronic kidney disease in hypertension multimorbidity. *Scientific Reports*, 14(1), 19858. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-71019-9>