

Artikel Penelitian

Cost Of Illness Pengobatan Pasien Chronic Kidney Disease dengan Hemodialisa di Instalasi Rawat Jalan RS Soerojo Magelang

Cost of Illness Treatment for Chronic Kidney Disease Patients with Hemodialysis in the Outpatient Installation of Soerojo Hospital, Magelang

Nurfina Dian Kartikawati^{1*}, Widarika Santi Hapsari², Septiayu Dwi Hartienah³

¹Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Universitas Muhammadiyah Magelang, Magelang, Indonesia

²Program Studi D3 Farmasi, Universitas Muhammadiyah Magelang, Magelang, Indonesia

³Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Email korespondensi: nurfinadiank@unimma.ac.id

Abstrak

Chronic kidney disease (CKD) ditandai dengan adanya kerusakan ginjal atau laju filtrasi glomerulus (eGFR) yang diperkirakan kurang dari 60 mL/menit/1,73 m² yang berlangsung selama 3 bulan atau lebih. Data Kementerian Kesehatan pada tahun 2015 menunjukkan setidaknya hingga tahun 2015 terdapat penambahan 2000 kasus baru per tahun untuk pasien ginjal kronis yang sudah pada stadium akhir dan lebih dari 10% pasien ginjal kronis menjalani hemodialisis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biaya pengobatan pasien CKD di RS Soerojo dan melihat komponen-komponen biayanya. Data diperoleh secara retrospektif melalui rekam medis periode Januari-Desember 2024 di RS Soerojo. Kriteria inklusi meliputi pasien dengan usia >18 tahu dan memiliki data pasien ataupun data keuangan yang lengkap. Analisis statistik yang digunakan adalah statistik deskriptif, distribusi varian dan uji Mann-Whitney. Hasil penelitian menunjukkan 144 pasien memenuhi kriteria inklusi dengan karakteristik usia yang paling dominan adalah 50-59 tahun (58,33%); laki-laki sebesar 63,89%, stage 5 sebesar 91,67%; tanpa komorbid sebanyak 70,14%; penggunaan 1-5 item obat 84,72%. Secara keseluruhan rata-rata biaya paling tinggi terdapat pada pasien stage 5 sebesar 971.220 setiap kali kedatangan. Terdapat perbedaan secara signifikan secara statistik pada rata-rata biaya medis langsung ($p < 0,05$) pada stage CKD dan jumlah penyakit penyerta.

Kata kunci: Analisis Biaya, Biaya Medis, Chronic Kidney Disease

Abstract

Chronic kidney disease (CKD) is characterized by kidney damage or a glomerular filtration rate (eGFR) estimated to be less than 60 mL/minute/1.73 m² lasting for 3 months or more. Data from the Ministry of Health in 2015 showed that at least 2,000 new cases per year for

Diterima: 11 Maret 2026

Disetujui: 22 Mei 2026

Publikasi : 29 Mei 2026

Sitasi :N.D. Kartikawati, W.S. Hapsari, S.D. Hartienah, “ Cost Of Illness Pengobatan Pasien Chronic Kidney Disease dengan Hemodialisa di Instalasi Rawat Jalan RS Soerojo Magelang”, J. Sains. Kes, vol. 7, no. 2, pp.143-149, Mei. 2026, doi: 10.30872/jsk.v7i2.1046

Copyright : © 2026, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains.Kes.). Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia. This is an Open Access article under the CC-BY-NC License



end-stage chronic kidney disease patients were added until 2015, and more than 10% of chronic kidney disease patients underwent hemodialysis. This study aims to analyze the cost of treating CKD patients at Soerojo Hospital and examine its cost components. Data were obtained retrospectively through medical records from January to December 2024 at Soerojo Hospital. Inclusion criteria included patients aged >18 years and having complete patient and financial data. Statistical analysis used descriptive statistics, variance distribution, and the Mann-Whitney test. The results showed that 144 patients met the inclusion criteria, with the most dominant age characteristics being 50-59 years (58.33%); 63.89% were male, 91.67% were stage 5, 70.14% were without comorbidities, and 84.72% were using 1-5 medications. Overall, the highest average cost was found in stage 5 patients, at IDR 971,220 per visit. There was a statistically significant difference in average direct medical costs ($p < 0.05$) across CKD stages and the number of comorbidities.

Keywords: Cost Analysis, Medical Costs, Chronic Kidney Disease

1 Pendahuluan

Pasien CKD akan mengalami hilangnya fungsi ginjal secara progresif, yang pada akhirnya mengakibatkan perlunya terapi pengganti ginjal, seperti dialisis atau transplantasi. CKD bersifat progresif dan tidak dapat disembuhkan yang berkaitan dengan morbiditas dan mortalitas secara signifikan. Berdasarkan Worldwide Burden of Disease Study tahun 2015, CCKD menempati peringkat ke-12 penyebab kematian terbesar di dunia, yang mengakibatkan sekitar 1,1 juta kematian [1], [2]. Sebuah studi menunjukkan bahwa prevalensi PGK 15% lebih tinggi di negara berpenghasilan rendah dan menengah dibandingkan dengan negara berpenghasilan tinggi. Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas, 2018), prevalensi PGK di Indonesia meningkat dari 0,2% pada tahun 2013 menjadi 0,3% pada tahun 2018 [3].

Pengobatan CKD merupakan salah satu pengobatan jangka panjang dan memiliki biaya yang relative mahal. Biaya tersebut juga akan semakin tinggi karena semakin banyaknya pasien CKD dari tahun ke tahun. Biaya yang tinggi tersebut dapat membebani negara, dimana dalam hal ini BPJS sebagai Lembaga yang bertugas dalam menyelenggarakan jaminan kesehatan bagi masyarakat Indonesia [4]. Berdasarkan data BPJS Kesehatan pada tahun 2017 mencatat sebanyak 3.657.691 prosedur hemodialisis dengan total biaya sebesar Rp3,1 triliun. Pendanaan ini termasuk tinggi dalam kategori pengobatan penyakit tidak menular. Data Kementerian Kesehatan pada tahun 2015 menunjukkan setidaknya hingga tahun 2015 terdapat penambahan 2000 kasus baru per tahun untuk pasien ginjal kronis yang sudah pada stadium akhir dan lebih dari 10% pasien ginjal kronis menjalani hemodialisis. Hemodialisis bagi pasien ginjal kronik rutin dilakukan karena merupakan salah satu terapi simptomatis [5], [6].

Lebih dari 1,5 triliun dikeluarkan oleh BPJS pada tahun 2014, di mana penyakit ginjal kronik dengan komponen biaya hemodialisis menempati urutan ke-2 sebagai biaya terbesar. Selain biaya hemodialisis, tingginya biaya perawatan penyakit ginjal kronik juga berasal dari komponen lain seperti biaya obat-obatan, pelayanan, dan biaya rawat inap. Biaya perawatan tersebut akan meningkat apabila pasien memiliki riwayat penyakit dan penyakit penyerta. Tingginya biaya perawatan ginjal kronik berdampak pada rumah sakit. Perbedaan negatif antara total biaya riil dan tarif INA-CBGs di rumah sakit seringkali terjadi sehingga kerugian tidak dapat dihindari. Perbedaan tarif di setiap kelas rumah sakit dan wilayah juga memengaruhi hal ini [5], [7], [8], [9]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biaya pengobatan pasien CKD di RS Soerojo dan melihat komponen-komponen biayanya.

2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu tahap persiapan, pengumpulan data, analisis data, dan penyimpulan. Data yang dikumpulkan akan dianalisis secara kuantitatif untuk menemukan pola-pola yang terkait dengan biaya terapi. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Lembar pengambilan data. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data rekam medis pasien dengan CKD yang menjalani pengobatan di Rumah Sakit Soerojo Magelang pada periode Januari hingga Desember 2024. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel berdasarkan kriteria yang diinginkan. Adapun kriteria yang harus dipenuhi berupa kriteria inklusi adalah semua pasien CKD berusia > 18 tahun dengan data pengobatan dan data keuangan yang lengkap. Analisis karakteristik pasien CKD yaitu usia, jenis kelamin, kelas perawatan, LOS dengan biaya medis langsung. Penelitian ini telah mendapatkan izin *Ethical Clearance* dengan nomor DP.04.03/D.XXXVI.12/43/2025.

3 Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini diperoleh sampel sebanyak 144 pasien periode januari – desember 2024 yang memenuhi kriteria inklusi penelitian. Karakteristik sampel yang diperoleh pada penelitian ini terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1 Karakteristik sampel penelitian

Karakteristik	n = 144	%	
usia	19-29 tahun	9	6,25%
	30-39 tahun	11	7,64%
	40-49 tahun	40	27,78%
	50-59 tahun	84	58,33%
jenis kelamin	Laki-laki	92	63,89%
	Perempuan	52	36,11%
Stage CKD	Stage 1	1	0,69%
	Stage 2	1	0,69%
	Stage 3	4	2,78%
	Stage 4	6	4,17%
	Stage 5	132	91,67%
Jumlah Penyakit Penyerta	Tidak Ada	101	70,14%
	1-3	40	27,78%
	> 3	3	2,08%

Pada penelitian ini diperoleh data usia yang paling dominan adalah 50-59 tahun (58,83%). Hasil ini berbeda dari penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa usia dominan pasien CKD dengan hemodialisis adalah pada usia dewasa madya (41-60 tahun) [4]. Kelompok usia 50-59 tahun mewakili porsi yang signifikan dan besar dari populasi hemodialisis, dengan studi menunjukkan rentang usia ini sebagai puncak untuk kondisi tertentu seperti sindrom metabolik dan menunjukkan kehadiran yang substansial dalam studi di berbagai populasi pasien. Meskipun tingkat kelangsungan hidup menurun seiring bertambahnya usia, kelompok usia 50-59 tahun masih menghadapi risiko mortalitas yang signifikan dibandingkan dengan pasien yang lebih muda [10], [11]. Pada penelitian ini diperoleh pasien laki-laki sebesar 63,89%. Berdasarkan penelitian progresi penyakit ginjal lebih lambat

pada wanita dibandingkan pria, kemungkinan karena efek protektif estrogen pada Wanita [10], [12], [13].

Stage pasien paling banyak yaitu stage 5 (91,57%) sejalan dengan penelitian sebelumnya. Stadium CKD mempunyai korelasi yang kuat dengan kebutuhan hemodialisis. Stage 5 ditandai dengan gangguan fungsi ginjal yang parah (eGFR < 15 mL/menit), secara umum mengindikasikan bahwa pasien membutuhkan hemodialisis sebagai bentuk terapi penggantian ginjal yang vital untuk membuang produk limbah dan kelebihan cairan yang tidak dapat lagi dikelola oleh ginjal yang rusak [14], [15], [16]. Pada penelitian ini pasien tanpa komorbid sebanyak 70,14%. Hal ini berbeda dari penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pada pasien CKD memiliki setidaknya satu komorbid. CKD dikaitkan dengan komorbiditas ekstrem di berbagai kondisi mental dan fisik. Komorbiditas yang umum meliputi hipertensi, diabetes, penyakit jantung (seperti penyakit arteri koroner atau gagal jantung), dan gangguan muskuloskeletal. Kondisi lain, termasuk stroke, kanker, gangguan pernapasan, dan masalah kesehatan mental, juga sering ditemukan bersamaan dengan CKD [17], [18].

Jumlah penggunaan obat pada penelitian ditunjukkan oleh tabel 2. Penggunaan obat pada pasien didominasi oleh penggunaan 1-5 item obat. Pada pasien dengan gangguan ginjal, dosis obat yang dimetabolisme melalui ginjal harus disesuaikan berdasarkan GFR pasien yang sebenarnya [19].

Tabel 2 Jumlah penggunaan obat pasien pada penelitan

Jumlah Penggunaan Obat	n = 144	%
1-5 obat	122	84,72%
6-10 obat	21	14,58%
> 10 obat	1	0,69%

Perhitungan nilai eGFR atau eClCr merupakan salah satu parameter yang digukan sebagai dasar pemilihan obat ataupun perhitungan dosis obat. Berdasarkan penelitan sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang kuat antara jumlah komorbid pada pasien CKD dengan jumlah obat yang pasien konsumsi. Adanya komorbid akan menyebabkan kebutuhan rejimen pengobatan yang lebih kompleks sehingga dapat mengakibatkan beban pengobatan yang lebih tinggi dan resiko masalah pengobatan seperti interaksi obat ataupun efek samping [18], [20], [21].

Cost of illness pasien CKD dengan hemodialisis di RS Soedjono periode Januari hingga Desember 2024 dilihat berdasarkan biaya medis langsung. Rata-rata biaya terapi pengobatan ditunjukkan berdasarkan tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata biaya terapi pengobatan

Biaya	CKD 1 (n=1)	CKD 2 (n=1)	CKD 3 (n=4)	CKD 4 (n=6)	CKD 5 (n=132)
Obat	Rp 103.980	Rp 444.765	Rp 103.980	Rp 274.373	Rp 117.963
Tindakan	Rp 80.000	Rp 80.000	Rp 80.000	Rp 80.000	Rp 57.424
Konsultasi	Rp 25.000	Rp 425.000	Rp 25.000	Rp 225.000	Rp 795.833
Total Biaya	Rp 208.980	Rp 949.765	Rp 208.980	Rp 579.373	Rp 971.220

Biaya medis langsung pada penelitian ini terdiri dari biaya obat, biaya tindakan dan biaya konsultasi dokter. Biaya obat merupakan keseluruhan biaya obat yang didapatkan oleh pasien. Biaya tindakan merupakan keseluruhan biaya laboratorium ataupun biaya hemodialisi yang dilakukan oleh pasien setiap kali pemeriksaan. Biaya konsultasi merupakan biaya jasa konsultasi terhadap tenaga kesehatan setiap pemeriksaan. Berdasarkan penelitian biaya obat paling besar adalah pada CKD stage 2 sebesar 444.765 setiap kali kedatangan, biaya tindakan yang palig besar adalah pada stage 1-4 sebesar 80.000 dan biaya konsultasi paling besar terdapat pada stage 5 yaitu sebesar 795.833. Secara keseluruhan biaya paling tinggi yaitu pada stage 5 sebesar 971.220. Berdasarkan penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa biaya pasien hemodialisis yang paling dominan adalah biaya penunjang diagnostic seperti biaya laboratorium pada pasien rawat inap.

Analisis karakteristik pasien dilakukan untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi biaya medis langsung yang timbul pada pasien hemodialisis. Analisis tersebut merupakan uji Mann Whitney antara faktor yang diduga mempengaruhi besarnya biaya medis langsung. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Analisis Karakteristik Pasien Rawat Jalan Terhadap Biaya Medik Langsung

Karakteristik	n	Rata-rata biaya	SD	p	
usia	19-29 tahun	9	Rp 881.761	Rp 1.379.674	0,32
	30-39 tahun	11	Rp 401.797	Rp 350.298	
	40-49 tahun	40	Rp 980.067	Rp 1.246.075	
	50-59 tahun	84	Rp 963.606	Rp 1.399.454	
jenis kelamin	Laki-laki	92	Rp 939.387	Rp 1.316.635	0,949
	Perempuan	52	Rp 920.147	Rp 1.303.129	
Stage CKD	Stage 1	1	Rp 208.980	-	0,00
	Stage 2	1	Rp 949.765	-	
	Stage 3	4	Rp 950.157	Rp 1.337.197	
	Stage 4	6	Rp 989.476	Rp 1.368.324	
	Stage 5	132	Rp 920.147	Rp 1.303.129	
Jumlah Penyakit Penyerta	Tidak Ada	101	Rp 1.168.615	Rp 1.482.391	0,015
	1-3	40	Rp 336.619	Rp 237.437	
	> 3	3	Rp 335.410	Rp 56.571	

Analisis statistik diperoleh dari nilai signifikansi $p=0,000$ ($<0,05$), dimana nilai tersebut menunjukkan adanya perbedaan secara signifikan antara karakteristik terhadap rata-rata biaya medis langsung yang ditimbulkan pada pasien. Pada usia dan jenis kelamin tidak terdapat perbedaan spesifik secara statistic pada rata-rata biaya karena nilai p lebih dari $0,05$. Pada stage CKD dan jumlah penyakit penyerta memiliki hasil perhitungan yang berbeda spesifik. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan/ adanya pengaruh terhadap biaya rata-rata pengobatan pada pasien. Karakteristik stage CKD memiliki faktor yang berpengaruh pada biaya dapat disebabkan karena pasien yang melakukan tindakan hemodialisis pada stage 5 lebih banyak dibandingkan stage 1 sehingga adanya kemungkinan penggunaan obat lebih banyak akibat kemungkinan penggunaan obat dan tindakan yang lebih banyak akibat dari faktor penyebab terjadinya hemodialisis yang berkaitan juga dengan komorbid yang dialami oleh pasien. Pada jumlah penyakit penyerta juga terdapat hasil yang berbeda secara statistic dengan nilai $p<0,05$. Hal ini dapat terjadi karena banyaknya komordid akan secara langsung mempengaruhi banyaknya obat yang diterima oleh pasien sehingga akan secara langsung mempengaruhi biaya pengobatan pada pasien.

4 Kesimpulan

Cost of illness pasien CKD diperoleh sebanyak 144 pasien dengan didominasi pasien berusia 50-59 tahun, merupakan pasien laki-laki, pasien stage 5, tidak ada komorbid dengan penggunaan obat 1-5 obat. Secara keseluruhan biaya paling tinggi terdapat pada pasien stage 5 yang meliputi biaya medis langsung berupa biaya obat, biaya tindakan dan biaya konsultasi. Terdapat perbedaan secara signifikan secara statistik pada rata-rata biaya medis langsung ($p < 0,05$) pada stage CKD dan jumlah penyakit penyerta.

5 Deklarasi/Pernyataan

5.1. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Magelang atas hibah PRVI yang telah diberikan pada peneliti dan kepada berbagai pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

5.2. Penyanggah Dana

Universitas Muhammadiyah Magelang

5.3. Kontribusi Penulis

NDK dan WSH terlibat dalam melakukan penyusunan proposal, laporan kemajuan dan laporan akhir; melakukan analisis data dan penyusunan artikel luaran. NDK, WSH dan SDH terlibat dalam melakukan pengambilan data, analisis data dan penyusunan artikel luaran.

5.4. Etik

Penelitian ini telah mendapatkan izin *Ethical Clearance* dengan nomor DP.04.03/D.XXXVI.12/43/2025.

5.5. Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan pada penelitian ini.

6 Daftar Pustaka

- [1] M. Nisar *et al.*, "The direct cost of chronic kidney disease (CKD) reported in Asian countries; a systematic literature review," *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, vol. 22, no. 1, p. 65, Sep. 2024, doi: 10.1186/s12962-024-00566-9.
- [2] C. W. G. KDIGO, "KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease," *Kidney International*, vol. 105, no. 4, p. A1, Apr. 2024, doi: 10.1016/S0085-2538(24)00110-8.
- [3] N. M. Hustrini, "Chronic Kidney Disease Care in Indonesia: Challenges and Opportunities," *Acta Medica Indonesiana*, vol. 55, no. 1, pp. 1–1, Mar. 2023.
- [4] S. Sari, Z. Suhada, and T. Triagustini, "Cost of illness pasien gagal ginjal kronis di Rumah Sakit Umum Daerah Arifin Achmad Provinsi Riau," *Jurnal Ilmiah Farmasi*, vol. 19, no. 2, pp. 113–125, Dec. 2023, doi: 10.20885/jif.vol19.iss2.art10.
- [5] E. Sunariyanti, T. M. Andayani, D. Endarti, and D. A. Puspari, "Cost Analysis of Chronic Kidney Disease Patients in Indonesia," *Clinicoecon Outcomes Res*, vol. 15, pp. 621–629, 2023, doi: 10.2147/CEOR.S388547.
- [6] Fauziah, D. Wahyono, and L. E. Budiarti, "Cost Of Illness Dari Chronic Kidney Disease Dengan Tindakan Hemodialisis," *Jurnal Manajemen Dan Pelayanan Farmasi (Journal of Management and Pharmacy Practice)*, vol. 5, pp. 149–158, 2015.
- [7] J. Mende, N. D. Kartikawati, A. Titami, and H. Mahmuda, "Principles Of Dose Adjustment In Patients With Chronic Kidney Failure," *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, pp. 115–126, 2025.
- [8] I. Hadning, H. Hendrawan, and W. K. Rahayu, "Cost of illness of chronic kidney disease patients with hemodialysis in Yogyakarta Indonesia," in *AIP Conference Proceedings*, AIP Publishing, 2024.

- [9] A. R. Villanueva *et al.*, “Cost-of-illness analysis of chronic kidney disease (CKD) management in the Philippines,” *Journal of Medical Economics*, vol. 28, no. 1, pp. 494–507, Dec. 2025, doi: 10.1080/13696998.2025.2481766.
- [10] R. Andhika *et al.*, “One-year Survival of End-Stage Kidney Disease Patients Undergoing Hemodialysis in Indonesia,” *Int J Nephrol Renovasc Dis*, vol. 18, pp. 87–101, Mar. 2025, doi: 10.2147/IJNRD.S508012.
- [11] R. Nindela, S. N. Prastowo, E. F. Zulissetiana, S. Marisdina, and S. S. F. Putri, “Impact of Age Initiation and Duration of Hemodialysis on Impaired Cognitive Function Experienced by Chronic Kidney Disease (CKD) Patients,” *Jurnal Profesi Medika : Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, vol. 18, no. 1, pp. 36–43, Jun. 2024, doi: 10.33533/jpm.v18i1.7830.
- [12] M. Hecking *et al.*, “Sex-Specific Differences in Mortality and Incident Dialysis in the Chronic Kidney Disease Outcomes and Practice Patterns Study,” *Kidney Int Rep*, vol. 7, no. 3, pp. 410–423, Dec. 2021, doi: 10.1016/j.ekir.2021.11.018.
- [13] N. D. Kartikawati, T. M. Andayani, and D. Endarti, “Gambaran dan Luaran Klinik Terapi Anemia Pada Pasien Chronic Kidney Disease Dengan Hemodialisis Di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta,” *Majalah Farmaseutik*, vol. 19, no. 1, pp. 148–154, 2023.
- [14] S. R. Vaidya and N. R. Aeddula, *Chronic Renal Failure*. StatPearls Publishing, 2020. Accessed: Mar. 18, 2021. [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535404/>
- [15] D. T. Zainal, D. G. Tamtomo, and B. Murti, “Correlation between the Characteristics of Chronic Kidney Disease Patients Undergoing Hemodialysis and Erythropoietin Stimulating Agent Therapy and Hemoglobin Levels,” *Indonesian Journal of Medicine*, vol. 9, no. 2, pp. 145–155, Apr. 2024, doi: 10.26911/theijmed.2024.9.2.715.
- [16] H. N. Murdeshwar and F. Anjum, “Hemodialysis,” in *StatPearls*, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025. Accessed: Sep. 02, 2025. [Online]. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563296/>
- [17] S. Tanaka, T. Nakano, H. Hiyamuta, K. Tsuruya, and T. Kitazono, “Association between Multimorbidity and Kidney Function among Patients with Non-Dialysis-Dependent CKD: The Fukuoka Kidney Disease Registry Study,” *J Atheroscler Thromb*, vol. 29, no. 8, pp. 1249–1264, Aug. 2022, doi: 10.5551/jat.62900.
- [18] C. MacRae, S. W. Mercer, B. Guthrie, and D. Henderson, “Comorbidity in chronic kidney disease: a large cross-sectional study of prevalence in Scottish primary care,” *Br J Gen Pract*, vol. 71, no. 704, pp. e243–e249, Feb. 2021, doi: 10.3399/bjgp20X714125.
- [19] C. Kyriakopoulos and V. Gupta, “Renal Failure Drug Dose Adjustments,” in *StatPearls*, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023. Accessed: Oct. 28, 2023. [Online]. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560512/>
- [20] X. Liu, P. Chen, Y. Liu, X. Jia, and D. Xu, “Medication burden in patients with dialysis-dependent CKD: a systematic review,” *Ren Fail*, vol. 46, no. 1, p. 2353341, doi: 10.1080/0886022X.2024.2353341.
- [21] H. Jyrkilä *et al.*, “Comorbidity and Medication Trends in Chronic Kidney Disease and Incident Atrial Fibrillation: A Nationwide Cohort Study,” *Nephron*, vol. 148, no. 11–12, pp. 755–767, Jun. 2024, doi: 10.1159/000539603.