

PERAN UREUM DAN EGFR DALAM MENENTUKAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PASIEN PENYAKIT GINJAL KRONIK NON-DIALISIS

THE ROLE OF UREA AND EGFR IN DETERMINING HEMOGLOBIN LEVELS IN NON-DIALYSIS CHRONIC KIDNEY DISEASE PATIENTS

Ariel Adyatma Budiono¹, Yuniarty Antu², Sitti Rahma³,
Ivan Virnanda Amu⁴, Richard Arie Monoarfa⁵
Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran,
Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia
email: ariel_kedokteran@mahasiswa.ung.ac.id

Abstrak

Penyakit ginjal kronik (PGK) merupakan masalah kesehatan global yang ditandai dengan penurunan laju filtrasi glomerulus (eGFR) dan sering disertai anemia sebagai komplikasi utama. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kadar ureum dan eGFR dengan kadar hemoglobin pada pasien PGK non-dialisis di RSUD Prof. Dr. H. Aloei Saboe, Gorontalo. Penelitian ini menggunakan desain analitik kuantitatif dengan pendekatan potong lintang retrospektif berdasarkan data rekam medis tahun 2024. Sampel sebanyak 52 pasien diperoleh melalui teknik purposive sampling. Analisis dilakukan secara univariat dan bivariat dengan uji normalitas Kolmogorov–Smirnov serta uji korelasi. Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis simultan ureum dan eGFR berbasis formula CKD-EPI 2021 dalam hubungannya dengan hemoglobin pada populasi PGK non-dialisis di tingkat rumah sakit daerah yang masih terbatas diteliti. Hasil menunjukkan seluruh pasien memiliki ureum tinggi, eGFR rendah, dan hemoglobin di bawah normal. Terdapat hubungan bermakna antara ureum dan hemoglobin (arah negatif) serta eGFR dan hemoglobin (arah positif). Disimpulkan bahwa peningkatan ureum dan penurunan eGFR berhubungan dengan rendahnya kadar hemoglobin. Temuan ini menegaskan pentingnya pemantauan anemia bersamaan dengan fungsi ginjal dalam pengelolaan PGK non-dialisis.

Kata kunci: Anemia; eGFR; Hemoglobin; Non-dialisis; Penyakit ginjal kronik; Ureum serum

Abstract

Chronic kidney disease (CKD) is a global health problem characterized by decreased glomerular filtration rate (eGFR) and often accompanied by anemia as a major complication. This study aims to analyze the relationship between urea and eGFR levels with hemoglobin levels in non-dialysis CKD patients at Prof. Dr. H. Aloei Saboe Regional General Hospital, Gorontalo. This study used a quantitative analytical design with a retrospective cross-sectional approach based on medical record data from 2024. A sample of 52 patients was obtained through a purposive sampling technique. Analysis was performed using univariate and bivariate methods using the Kolmogorov–Smirnov normality test and correlation tests. The novelty of this study lies in the simultaneous analysis of urea and eGFR based on the 2021 CKD-EPI formula in relation to hemoglobin in a non-dialysis CKD population at the regional hospital level, which has not been studied yet. The results showed that all patients had high urea, low eGFR, and below-normal hemoglobin. There was a significant relationship between urea and hemoglobin (negative direction) and eGFR and hemoglobin (positive direction). It was concluded that increased urea and decreased eGFR were associated with low hemoglobin levels. These findings underscore the importance of monitoring anemia along with kidney function in the management of non-dialysis CKD.

Keywords: Anemia; Chronic Kidney Disease; Estimated Glomerular Filtration Rate; Hemoglobin; Non-Dialysis; Serum Urea

Received: January 19th, 2026; 1st Revised April 13th, 2026;

Accepted for Publication : May 1st, 2026

1. PENDAHULUAN

Penyakit ginjal kronik (PGK) adalah kelainan struktur atau fungsi ginjal yang berlangsung ≥ 3 bulan dan berdampak pada kesehatan, dengan derajat keparahan umumnya dinilai melalui penurunan laju filtrasi glomerulus (GFR) dan/atau temuan kerusakan ginjal lainnya (1). Secara global, beban PGK terus meningkat; analisis Global Burden of Disease melaporkan kontribusi PGK yang besar terhadap kematian dan disabilitas (2). Sejalan dengan itu, WHO melaporkan penyakit ginjal telah naik menjadi salah satu penyebab kematian tersering secara global dalam dua dekade terakhir (3). Di Indonesia, Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 menunjukkan prevalensi PGK berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan pada penduduk usia ≥ 15 tahun sebesar 0,18% (≈ 638.178 jiwa), menegaskan urgensi penguatan deteksi dan pemantauan PGK, terutama pada kelompok berisiko seperti hipertensi dan diabetes (2).

Pemantauan fungsi ginjal dalam praktik klinik banyak mengandalkan estimasi GFR (eGFR) berbasis kreatinin, yang kini direkomendasikan menggunakan persamaan CKD-EPI 2021 tanpa koefisien ras untuk meningkatkan standardisasi pelaporan dan mengurangi bias klasifikasi (4). Dalam kerangka yang lebih luas, eGFR merepresentasikan

kapasitas filtrasi ginjal, sedangkan ureum mencerminkan akumulasi produk sisa metabolisme nitrogen yang meningkat saat fungsi filtrasi menurun keduanya sering dipakai sebagai indikator derajat gangguan ginjal dalam pelayanan sehari-hari (5–7). Secara konseptual, kombinasi kadar ureum dan eGFR berpotensi menggambarkan “beban uremik” dan derajat penurunan fungsi ginjal yang relevan untuk memprediksi komplikasi sistemik pada PGK non-dialisis (8,9).

Salah satu komplikasi tersering dan paling bermakna secara klinis pada PGK non-dialisis adalah anemia, yang berkontribusi pada penurunan kualitas hidup, peningkatan rawat inap, kejadian kardiovaskular, dan mortalitas (10,11). Patogenesis anemia PGK bersifat multifaktorial, dengan mekanisme dominan berupa defisiensi eritropoietin akibat kerusakan parenkim ginjal, disertai peran inflamasi kronik dan disregulasi metabolisme besi (12). bukti terkini menunjukkan fungsi ginjal (GFR) merupakan determinan penting ketahanan hidup eritrosit pada anemia yang menyertai PGK progresif, sehingga penurunan eGFR dapat berhubungan erat dengan penurunan hemoglobin (13,14)

Berdasarkan kerangka tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kadar

ureum dan eGFR dengan kadar hemoglobin pada pasien PGK non-dialisis. Hipotesis yang diajukan adalah kadar ureum yang lebih tinggi dan eGFR yang lebih rendah berhubungan dengan kadar hemoglobin yang lebih rendah. Temuan ini diharapkan dapat memperkaya bukti lokal untuk memperkuat stratifikasi risiko dan penguatan pemantauan anemia pada pasien PGK non-dialisis.

2. METODE

Penelitian ini merupakan studi analitik kuantitatif dengan pendekatan cross-sectional retrospektif menggunakan data pasien tahun 2024 untuk menganalisis hubungan kadar ureum dan eGFR terhadap hemoglobin pada pasien penyakit ginjal kronis (PGK) non-dialisa di RSUD Prof. Dr. H. Aloei Saboe, Gorontalo, dengan pengambilan data pada November–Desember 2025. Populasi sebanyak 98 pasien rawat inap, dengan sampel minimal 50 responden yang ditentukan menggunakan rumus Slovin (margin

of error 10%) dan dipilih melalui purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi (PGK stadium 5, usia ≥ 18 tahun, non-dialisa, data laboratorium lengkap) dan eksklusi (pasca transplantasi ginjal dan gagal ginjal akut tanpa diagnosis jelas). Variabel independen adalah ureum dan eGFR, sedangkan dependen adalah hemoglobin (Hb); ureum dikategorikan normal (< 50 mg/dL) atau meningkat (≥ 50 mg/dL), eGFR dihitung dengan persamaan CKD-EPI 2021, dan Hb diklasifikasikan berdasarkan derajat anemia sesuai jenis kelamin. Data diperoleh dari rekam medis menggunakan lembar pencatatan, dianalisis dengan SPSS melalui analisis univariat dan bivariat, dengan uji normalitas Kolmogorov–Smirnov dan uji korelasi Spearman Rank ($p < 0,05$) karena data tidak berdistribusi normal. Penelitian ini telah memenuhi aspek etik dengan menjaga kerahasiaan data pasien melalui anonimitas dan penggunaan data hanya untuk kepentingan penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1. Distribusi karakteristik responden (n = 52)

Jenis kelamin	n	%
Laki-laki	36	69,2
Perempuan	16	30,8
Usia	n	%
17–25	0	0,0
26–35	2	3,8
36–45	15	29,0
46–55	10	19,2
56–65	15	28,8
>65	10	19,2

Sumber: Data Primer, 2026

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 52 responden, mayoritas berjenis kelamin laki-laki sebanyak 36 orang (69,2%), sedangkan

perempuan 16 orang (30,8%). Berdasarkan usia, sebagian besar responden berada pada rentang 36–45 tahun dan 56–65 tahun masing-masing 15

orang (29,0% dan 28,8%), diikuti usia 46–55 tahun dan >65 tahun masing-masing 10 orang (19,2%), sementara usia 26–35 tahun hanya 2

orang (3,8%) dan tidak terdapat responden usia 17–25 tahun.

Tabel 2. Hasil uji normalitas variabel penelitian (n = 52)

Variabel	Statistik	p-value
Ureum	0,112	0,100
eGFR	0,115	0,086
Hemoglobin	0,120	0,058

Sumber: Data Primer, 2026

Pada tabel 2 disajikan hasil uji normalitas. Sebelum dilakukan analisis lanjutan, distribusi data untuk variabel ureum serum, eGFR, dan hemoglobin diuji normalitasnya. Hasil pengujian

menunjukkan bahwa seluruh variabel penelitian memiliki distribusi normal, sehingga analisis statistik selanjutnya menggunakan pendekatan parametrik.

Tabel 3. Statistik deskriptif variabel penelitian (n = 52)

Variabel	Mean ± SD
Ureum (mg/dL)	190,94 ± 74,90
eGFR (mL/menit/1,73 m ²)	6,37 ± 2,95
Hemoglobin (g/dL)	8,38 ± 2,21

Sumber: Data Primer, 2026

Pada tabel 3 disajikan ringkasan statistik deskriptif variabel ureum, eGFR, dan hemoglobin. Secara deskriptif, seluruh responden memiliki kadar ureum serum dalam kategori tinggi, menunjukkan adanya gangguan fungsi ginjal yang berat pada populasi penelitian. Nilai

rata-rata eGFR berada pada tingkat yang sangat rendah, mencerminkan penurunan fungsi filtrasi glomerulus yang signifikan. Selain itu, kadar hemoglobin rata-rata berada di bawah nilai rujukan normal, menggambarkan tingginya prevalensi anemia pada pasien PGK non-dialisis.

Tabel 4. Status anemia berdasarkan jenis kelamin (n = 52)

Jenis Kelamin	Kategori	n	%
Laki Laki	Tidak anemia (≥13g /dL)	1	1,92
	Anemia (<13 g/dL)	35	67,31
Perempuan	Tidak Anemia (≥12 g/dL)	2	3,85
	Anemia (<12 g/dL)	14	26,92

Sumber: Data Primer, 2026

Pada tabel 4 disajikan distribusi status anemia berdasarkan jenis kelamin. Selain itu, berdasarkan kriteria hemoglobin menurut jenis

kelamin, sebagian besar pasien baik laki-laki maupun perempuan berada dalam kategori anemia.

Tabel 5. Hasil uji korelasi parameter fungsi ginjal dengan hemoglobin (n = 52)

hubungan variabel	Koefisien korelasi (r)	p-value
Ureum – Hb	-0,404	0,003
eGFR – Hb	0,337	0,015

Sumber: Data Primer, 2026

Pada tabel 5 disajikan rangkuman hasil uji korelasi antara variabel penelitian. Analisis bivariat dilakukan untuk mengevaluasi hubungan antara parameter fungsi ginjal dengan kadar hemoglobin. Hasil uji korelasi menunjukkan terdapat hubungan negatif yang bermakna secara statistik antara kadar ureum serum dan hemoglobin ($r=-0,404$; $p=0,003$) yang menandakan bahwa peningkatan kadar ureum berasosiasi dengan penurunan kadar hemoglobin. Selain itu, analisis juga menunjukkan adanya hubungan positif yang bermakna antara eGFR dan hemoglobin. ($r= 0,337$; $p=0,015$) yang mengindikasikan bahwa penurunan laju filtrasi glomerulus berkaitan dengan rendahnya kadar hemoglobin.

Pembahasan

Temuan utama penelitian ini menunjukkan bahwa pada pasien CKD non-dialisis, parameter fungsi ginjal berasosiasi dengan kadar hemoglobin, ditandai oleh hubungan berlawanan arah antara ureum dan Hb serta hubungan searah antara eGFR dan Hb. Pola ini konsisten dengan gambaran umum anemia CKD sebagai komplikasi yang dipengaruhi progresivitas penurunan fungsi ginjal, beban uremik, serta faktor korektabel seperti defisiensi besi dan inflamasi (15,16).

Secara mekanistik, anemia pada CKD terutama terjadi karena kombinasi penurunan

produksi eritropoietin relatif, gangguan homeostasis besi, dan inflamasi kronik yang menekan eritropoiesis. Tinjauan naratif dan ulasan patofisiologi anemia CKD menekankan bahwa lingkungan CKD menciptakan “*multihit*” terhadap eritropoiesis: produksi EPO yang tidak memadai, perubahan metabolisme besi, serta kontribusi stres oksidatif dan komorbid (15,17).

Selain itu, inflamasi kronik pada CKD ikut memperburuk anemia melalui peningkatan hepcidin dan “*iron restriction*”, sehingga meskipun cadangan besi tampak ada, besi menjadi tidak tersedia untuk eritropoiesis (*functional iron deficiency*). Tinjauan tentang hepcidin pada CKD menjelaskan bahwa inflamasi dan penurunan klirens ginjal meningkatkan *hepcidin*, menghambat absorpsi besi di usus dan pelepasan besi dari makrofag, yang akhirnya menurunkan ketersediaan besi untuk eritropoiesis serta dapat menimbulkan resistensi terhadap EPO/ESA (12,18).

Hubungan eGFR–Hb yang positif yang ditemukan pada penelitian ini sejalan dengan pemahaman bahwa penurunan eGFR mencerminkan berkurangnya massa nefron fungsional dan perubahan interstisial ginjal yang berdampak pada gangguan regulasi eritropoiesis. Pedoman CKD terbaru KDIGO menegaskan eGFR sebagai parameter kunci staging CKD dan

menekankan pentingnya menilai komplikasi, termasuk anemia, pada spektrum CKD (16,19).

Secara epidemiologis, anemia pada CKD non-dialisis dilaporkan cukup tinggi dan cenderung memburuk pada penurunan fungsi ginjal, meskipun besarnya prevalensi dapat bervariasi antar populasi dan desain studi. Studi database pada CKD non-dialisis menunjukkan proporsi anemia yang substansial, serta variasi tata laksana seperti penggunaan besi oral dan ESA yang tidak selalu optimal (20). Studi lain juga melaporkan prevalensi anemia yang tinggi pada pasien CKD dan peningkatan derajat anemia seiring memburuknya fungsi ginjal (21).

Namun, kekuatan hubungan fungsi ginjal dan Hb pada praktik klinis tidak selalu besar karena Hb dipengaruhi banyak perancu yang sering tidak terdokumentasi lengkap pada data sekunder: status besi (*ferritin/TSAT*), inflamasi, defisiensi folat/B12, perdarahan, infeksi, status nutrisi, serta terapi anemia. Draft pedoman KDIGO anemia terbaru menekankan pentingnya mengidentifikasi dan memperbaiki penyebab anemia yang dapat dikoreksi sebelum memulai atau menyesuaikan terapi spesifik, termasuk evaluasi defisiensi besi dan kondisi lain (16,22). Tinjauan tentang iron-deficiency anemia pada CKD juga menegaskan kompleksitas diagnosis dan terapi defisiensi besi (absolut maupun fungsional) pada CKD (23,24).

Dari sudut pandang klinis, temuan penelitian ini mendukung perlunya pemantauan Hb dan evaluasi anemia yang sistematis pada

pasien CKD non-dialisis, karena anemia pada CKD berdampak pada gejala dan kualitas hidup. Ulasan terbaru menekankan bahwa anemia CKD berkaitan dengan penurunan kualitas hidup dan produktivitas, sehingga penilaian dan tata laksana anemia menjadi bagian penting dari perawatan CKD (25).

Keterbatasan penelitian ini terutama berasal dari desain retrospektif berbasis data sekunder satu pusat, sehingga temuan bersifat asosiasi dan tidak dapat menyimpulkan kausalitas. Tidak tersedianya variabel perancu penting misalnya; ferritin/TSAT, CRP, folat/B12, riwayat perdarahan, status nutrisi, serta penggunaan besi/ESA/transfusi membatasi kemampuan analisis untuk mengontrol faktor-faktor yang memengaruhi Hb. Selain itu, ureum dapat dipengaruhi faktor non-renal (asupan protein, status katabolik, hidrasi), sehingga interpretasi ureum sebagai proksi tunggal “beban uremik” memerlukan kehati-hatian (16,17). Rekomendasi pedoman anemia CKD menekankan evaluasi komprehensif dan koreksi faktor yang dapat dimodifikasi, yang mendukung perlunya studi prospektif dengan data lebih lengkap dan analisis multivariat di masa depan.

4. KESIMPULAN

Pada pasien penyakit ginjal kronik non-dialisis di RSUD Prof. Dr. H. Aloei Saboe, peningkatan kadar ureum dan penurunan eGFR berhubungan dengan kadar hemoglobin yang lebih rendah, sehingga derajat disfungsi ginjal dan beban uremik berkaitan erat dengan kejadian

anemia pada populasi ini. Temuan ini mendukung perlunya pemantauan hemoglobin secara rutin bersamaan dengan ureum dan eGFR untuk memperkuat deteksi dini serta penatalaksanaan anemia pada pasien PGK non-dialisis, dan penelitian prospektif dengan variabel klinis yang lebih lengkap (status besi, inflamasi, serta terapi anemia) diperlukan untuk memperjelas faktor-faktor yang paling berperan dalam penurunan hemoglobin. Fasilitas pelayanan disarankan menerapkan algoritma skrining anemia pada pasien PGK non-dialisis yang mencakup pemeriksaan Hb berkala, penilaian status besi (misalnya ferritin dan TSAT), serta evaluasi tanda inflamasi, sehingga intervensi seperti koreksi defisiensi besi dan tata laksana anemia sesuai pedoman dapat dilakukan lebih dini dan terstandar; selain itu, penelitian berikutnya dianjurkan menggunakan desain prospektif multi-pusat dengan pengendalian faktor perancu dan pengukuran luaran klinis (kualitas hidup, kebutuhan rawat inap, dan luaran kardiovaskular) untuk memperkuat implikasi klinis temuan ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapkan terima kasih kepada Direktur dan seluruh jajaran RSUD Prof. Dr. H. Aloi Saboe Kota Gorontalo atas izin dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini, khususnya dalam akses data rekam medis yang digunakan. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada Fakultas Kedokteran Universitas Negeri Gorontalo serta seluruh pihak yang telah

memberikan bimbingan, masukan ilmiah, dan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan naskah ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan peningkatan pelayanan kesehatan, khususnya dalam pengelolaan pasien penyakit ginjal kronik non-dialisis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gliselda VK. Diagnosis dan Manajemen Penyakit Ginjal Kronis (PGK). *Jurnal Medika Utama* [Internet]. 2021 Apr;2(4):1135–42. Available from: <http://jurnalmedikahutama.com>
2. Maharani AS, Asri Y, Fani R. Hubungan Diabetes Mellitus dengan Penyakit Ginjal Kronis pada Lansia di Indonesia: Analisis Data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. *Borobudur Nursing Review*. 2025;05(02):169–79. doi:10.31603/bnur.15592
3. Yefina A, Nislawaty, Apriyanti F. Overview of Risk Factors for Chronic Kidney Failure at Bangkinang Regional Hospital in 2022. *World Health Digital Journal* [Internet]. 2026;2(2):181–9. Available from: <https://wolgijtj.science.web.id/wolgijtj/index>
4. Kirsztajn GM, Samaan F, Calice-Silva V, Pecoits-Filho R. Critical analysis of the estimated glomerular filtration rate. *Brazilian Journal of Nephrology*. 2025

- Dec;47(4). doi:10.1590/2175-8239-jbn-2025-0107en
5. Osredkar J, Klemenčič I, Kumer K, Pajek J, Knap B. Comparison of Creatinine-, Cystatin C-, and Combined Creatinine–Cystatin C-Based Equations for Estimating Glomerular Filtration Rate: A Real-World Analysis in Patients with Chronic Kidney Disease. *Int J Mol Sci.* 2025 Dec 29;27(1):364. doi:10.3390/ijms27010364
 6. Provenzano M, Hu L, Abenavoli C, Cianciolo G, Coppolino G, De Nicola L, et al. Estimated glomerular filtration rate in observational and interventional studies in chronic kidney disease. *J Nephrol.* 2024 Feb 12;37(3):573–86. doi:10.1007/s40620-024-01887-x
 7. Huang PC, Huang YH, Chen HC, Lin YJ, Chang WT, Chang JW. Urinary paraben exposure increases the risk of a low estimated glomerular filtration rate in Taiwanese general population. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2024 Sep;283:116775. doi:10.1016/j.ecoenv.2024.116775
 8. Laville SM, Couturier A, Lambert O, Metzger M, Mansencal N, Jacquelinet C, et al. Urea levels and cardiovascular disease in patients with chronic kidney disease. *Nephrology Dialysis Transplantation.* 2023 Jan 23;38(1):184–92. doi:10.1093/ndt/gfac045
 9. Echefu G, Stowe I, Burka S, Basu-Ray I, Kumbala D. Pathophysiological concepts and screening of cardiovascular disease in dialysis patients. *Frontiers in Nephrology.* 2023 Sep 29;3. doi:10.3389/fneph.2023.1198560
 10. Yuwono DNA, Danial D, Rajibsmam. Gambaran Pasien Penyakit Ginjal Kronik Di Rsud Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda Pada Tahun 2022. *Jurnal Medika Karya Ilmiah Kesehatan.* 2023;10(1):1–6.
 11. Kidanewold A, Woldu B, Getie A, Enawgaw B. Anemia and its predictors among adult non-dialysis chronic kidney disease patients in Southern Ethiopia: a cross-sectional study. *Curr Med Res Opin.* 2022 Mar 4;38(3):393–400. doi:10.1080/03007995.2021.2012965
 12. Abdulgayoom M, Alshurafa A, Kaddoura R, Al-Mashdali AF, Mohamed SF, Yassin MA. Anemia of Chronic Disease Revisited: Hepcidin Dysregulation, Erythropoietic Failure, and Emerging Roles of SGLT2 Inhibition. *Eur J Haematol.* 2026 Apr 13. doi:10.1111/ejh.70197
 13. Limijaidi EKS, Hastuti AT, Rachma DE. Correlation Between Red Cell Distribution Width (RDW) and Chronic Kidney Disease Patients in Semarang, Indonesia. *Medicina Moderna - Modern Medicine.* 2024 Dec 31;31(4):345–52. doi:10.31689/rmm.2024.31.4.345

14. Rumjon A. Anaemia and chronic kidney disease. *Medicine*. 2023 Mar;51(3):196–200. doi:10.1016/j.mpmed.2022.12.009
15. Badura K, Janc J, Wąsik J, Gnitecki S, Skwira S, Młynarska E, et al. Anemia of Chronic Kidney Disease—A Narrative Review of Its Pathophysiology, Diagnosis, and Management. *Biomedicines*. 2024 May 27;12(6):1191. doi:10.3390/biomedicines12061191
16. Stevens PE, Ahmed SB, Carrero JJ, Foster B, Francis A, Hall RK, et al. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int*. 2024 Apr;105(4):S117–314. doi:10.1016/j.kint.2023.10.018
17. Portolés J, Martín L, Broseta JJ, Cases A. Anemia in Chronic Kidney Disease: From Pathophysiology and Current Treatments, to Future Agents. *Front Med (Lausanne)*. 2021 Mar 26;8. doi:10.3389/fmed.2021.642296
18. Bila S, Evra NN, Mesna Putri A, Anggraini D. Hubungan Antara Anemia dan Fungsi Ginjal pada Pasien dengan Penyakit Ginjal Kronis. *Scientific Journal [Internet]*. 2025;4(1):6. Available from: <http://journal.scientic.id/index.php/sciena/issue/view/24>
19. Yanti NLGP, Muliawati NK, Putra IGPAFS. Korelasi eGFR Dengan Kadar Hemoglobin Pada Pasien Hemodialisis. *Medic Nutrica Jurnal Ilmu Kesehatan*. 2025;21(1):25–31. doi:10.5455/mnj.v1i2.644xa
20. Dardim K, Fernandes J, Panes A, Beisel J, Schmidt A, Wolfram J, et al. Incidence, prevalence, and treatment of anemia of non-dialysis-dependent chronic kidney disease: A retrospective database study in France. *PLoS One*. 2023 Jul 5;18(7):e0287859. doi:10.1371/journal.pone.0287859
21. Dardim K, Fernandes J, Panes A, Beisel J, Schmidt A, Wolfram J, et al. Incidence, prevalence, and treatment of anemia of non-dialysis-dependent chronic kidney disease: A retrospective database study in France. *PLoS One*. 2023 Jul 5;18(7):e0287859. doi:10.1371/journal.pone.0287859
22. Baqai K, Hootman K, Noziere A, Zemel B, Kumar J, Furth S, et al. Pilot pragmatic clinical trial of iron therapy in children with anemia of chronic kidney disease (FeTCh-CKD). *Pediatric Nephrology*. 2026 Feb 30;41(2):465–73. doi:10.1007/s00467-025-06903-1
23. Hain D, Bednarski D, Cahill M, Dix A, Foote B, Haras MS, et al. Iron-Deficiency Anemia in CKD: A Narrative Review for the Kidney Care Team. *Kidney Med*. 2023 Aug;5(8):100677. doi:10.1016/j.xkme.2023.100677
24. Habibullah MN, Fenando DB, Pernanda MZ, Anggraini D. Efektivitas Dan Keamanan Terapi Zat Besi Terhadap Kadar

Hemoglobin, Ferritin, Dan Saturasi Ferritin
Pada Pasien Penyakit Ginjal Kronis Dengan
Anemia Defisiensi Besi. *Journal of Public
Health Science*. 2025 Mar 2;2(1):17–26.
doi:10.70248/jophs.v2i1.1888

25. Dasgupta I, Bagnis CI, Floris M, Furuland
sH, Zurro DG, Gesualdo L, et al. Anaemia
and quality of life in chronic kidney disease:
a consensus document from the European
Anaemia of CKD Alliance. *Clin Kidney J*.
2024 Aug 1;17(8). doi:10.1093/ckj/sfae205