



Hubungan Kadar Kreatinin Dengan Hemoglobin Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Sebagai Rujukan Terapi *Erythropoietin* (EPO)

Thomas Tandi Manu¹, Trysia Zaena Safitri², Urip³, Iswari Pauzi⁴, Ari Khusuma⁵

¹⁻⁵ Poltekkes Kemenkes Mataram

Email korespondensi: tanditoding91@gmail.com

No HP: 085338844992

ARTICLE INFO

Article History:

Received:

2 Juni 2025

Accepted :

29 Agustus 2025

Published :

31 Agustus 2025

Kata Kunci:

Kreatinin;
Hemoglobin;
Erythropoietin

Keywords:

Creatinine
Hemoglobin
Erythropoietin

ABSTRAK

Latar Belakang: Penyakit ginjal kronik (PGK) merupakan kondisi yang sering terjadi dan menjadi masalah kesehatan global dengan berbagai penyebab yang menyebabkan penurunan fungsi ginjal secara bertahap yang berdampak pada peningkatan kadar kreatinin. Kondisi tersebut menyebabkan penurunan produksi hormon *erythropoietin* (EPO) yang berfungsi merangsang sumsum tulang untuk membuat sel darah merah sehingga menyebabkan kadar hemoglobin menurun dan pasien mengalami anemia. Pemberian terapi EPO menjadi salah satu pilihan utama untuk memperbaiki anemia pada pasien PGK. **Tujuan Penelitian:** Untuk mengetahui hubungan kadar kreatinin dengan hemoglobin pada pasien PGK sebagai rujukan terapi EPO. **Metode:** Menggunakan metode *observasional analitik* melalui pendekatan *cross-sectional* dengan melihat data rekam medik. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 56 yang diperoleh dengan teknik sampling jenuh. Data yang diperoleh dianalisis dengan Uji Korelasi Pearson. **Hasil:** Rerata kadar kreatinin sebesar 9,92 mg/dL dan Hb 7,96 g/dL. Hasil uji statistik *Pearson* antara kreatinin dan Hb pada pasien penerima terapi EPO menunjukkan nilai $p = 0,001$ ($<0,05$) dan tingkat keeratan nilai $r = -0,436$. **Kesimpulan:** Terdapat hubungan negatif yang signifikan antara kadar kreatinin dan hemoglobin pada penerima terapi EPO. Artinya, semakin tinggi kadar kreatinin, maka kadar hemoglobin cenderung lebih rendah.

ABSTRACT

Background: Chronic kidney disease (CKD) is a common condition and a global health problem with various causes that lead to a gradual decline in kidney function, resulting in increased creatinine levels. This condition reduces the production of the hormone erythropoietin (EPO), which stimulates the bone marrow to produce red blood cells, leading to decreased hemoglobin levels and resulting in anemia. Erythropoietin (EPO) therapy represents a primary therapeutic option for the management of anemia in patients with chronic kidney disease (CKD) **Purpose** To determine the relationship between creatinine and hemoglobin levels in chronic kidney disease patients as a reference for erythropoietin

(EPO) therapy. **Methods:** This study employed an analytical observational method with a cross-sectional approach by reviewing medical record data. The sample consisted of 56 patients obtained through total sampling. The data were analyzed using the Pearson correlation test. **Results:** The average creatinine level was 9.92 mg/dL, and the average hemoglobin (Hb) level was 7.96 g/dL. Pearson correlation analysis between creatinine and hemoglobin levels in patients receiving erythropoietin (EPO) therapy showed a statistically significant result with a p-value of 0.001 (<0.05) and a moderate negative correlation ($r = -0.436$). **Conclusion:** A significant negative correlation was found between creatinine and hemoglobin levels in patients undergoing EPO therapy, indicating that higher creatinine levels tend to be associated with lower hemoglobin concentrations.

PENDAHULUAN

Gagal Ginjal Kronik (GGK) juga dikenal sebagai Penyakit Ginjal Kronik (PGK) atau *Chronic Renal Disease* (CKD) merupakan suatu kondisi patofisiologis dengan berbagai penyebab yang dapat memicu penurunan fungsi ginjal secara bertahap dan progresif, yang pada akhirnya sering berkembang menjadi keadaan klinis dengan penurunan fungsi ginjal yang tidak dapat dipulihkan, sehingga memerlukan terapi pengganti ginjal permanen berupa dialisis atau transplantasi ginjal (Inker et al., 2021).

Menurut World Health Organization (WHO), menyebutkan bahwa sekitar 674 juta orang hidup dengan penyakit ginjal kronis, atau sekitar 9 % dari populasi dunia dan diperkirakan tanpa intervensi, PGK bisa menjadi penyebab kematian nomor lima pada tahun 2050 (WHO, 2025). Di Indonesia, prevalensi PGK menunjukkan tren peningkatan yang konsisten dari tahun ke tahun. Data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018 mencatat peningkatan prevalensi PGK dari 2% pada tahun 2013 menjadi 3,8% pada tahun 2018. Di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB), prevalensi tercatat sebesar 0,4% dari total kasus PGK nasional (RISKESDAS, 2019). Angka ini menunjukkan peningkatan signifikan dibandingkan dengan prevalensi nasional yang sebesar 0,38% pada tahun yang sama. Tren peningkatan ini menjadi tantangan signifikan bagi sistem pelayanan kesehatan, khususnya dalam penanganan komplikasi yang berkaitan dengan PGK.

Dalam manajemen PGK, penggunaan biomarker menjadi sangat penting untuk menilai fungsi ginjal, risiko, dan status anemia pasien. Selama 40 tahun terakhir, kreatinin serum telah menjadi penanda serum yang paling umum dan termurah untuk menentukan fungsi ginjal. Uji kreatinin serum juga berguna untuk kebijakan penerapan pengobatan pada pasien gagal ginjal. Tinggi rendahnya kadar kreatinin darah digunakan sebagai indikator penting untuk menentukan seperti apakah tindak lanjut pengobatan seseorang dengan gagal ginjal (Syahputra, 2022).

Salah satu komplikasi utama PGK adalah anemia, yang memengaruhi sekitar 80–90% pasien. Anemia pada PGK umumnya disebabkan oleh penurunan produksi eritropoietin (EPO) akibat kerusakan ginjal (Wiradharma et al., 2016). Hormon EPO berfungsi untuk mengatur produksi sel darah merah di sumsum tulang. Produksi eritropoietin dapat berkurang atau hilang ketika ginjal mengalami masalah, misalnya akibat gagal ginjal kronis. Akibatnya, jumlah sel darah merah akan berkurang sehingga menyebabkan anemia (Setiawan, 2021).

Penatalaksanaan anemia pada pasien PGK umumnya melibatkan pemberian *erythropoiesis-stimulating agents* (ESA). Menurut pedoman *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO), terapi ESA direkomendasikan ketika kadar hemoglobin (Hb) <10 g/dL, tidak digunakan sebagai terapi pemeliharaan bila Hb >11,5 g/dL, dan tidak dianjurkan bila Hb >13 g/dL (Faizah et al., 2022). Penurunan produksi EPO pada pasien PGK menyebabkan penurunan jumlah eritrosit, memperburuk anemia, menurunkan kualitas hidup, serta meningkatkan risiko mortalitas (Setiawan et al., 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan bahwa pasien PGK dengan kadar kreatinin tinggi memiliki risiko tiga kali lebih besar mengalami anemia dibandingkan dengan pasien yang memiliki kadar kreatinin normal atau rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa kadar kreatinin serum dapat berperan sebagai prediktor penting risiko anemia sekaligus menjadi acuan potensial dalam optimalisasi terapi EPO (Sofyanita et al., 2021). Meskipun temuan ini penting, penelitian-penelitian tersebut bersifat umum dan belum spesifik menjelaskan hubungan kadar kreatinin dengan hemoglobin yang dapat dijadikan acuan langsung untuk pengaturan terapi EPO. Pemahaman hubungan ini sangat penting untuk mengoptimalkan pemberian EPO,

karena dapat membantu menentukan dosis yang tepat dan meningkatkan respon terapi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kadar kreatinin serum dengan hemoglobin pada pasien PGK sebagai acuan untuk meningkatkan efektivitas penatalaksanaan anemia dan terapi EPO.

METODE PENELITIAN

Waktu pengumpulan data bulan Mei-Juni 2025 dengan data pasien periode Januari-Desember 2024 di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kota Mataram. Desain penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan pendekatan *retrospective cross-sectional study*, yakni mengamati variabel pada satu titik waktu. Data diperoleh secara retrospektif dari rekam medis pasien yang telah didiagnosis Penyakit Ginjal Kronik (PGK) dan sedang menjalani terapi EPO. Prosedur penelitian meliputi identifikasi pasien PGK yang memenuhi kriteria inklusi yaitu Pasien PGK yang memiliki data hasil pemeriksaan kadar kreatinin dan hemoglobin sebelum melakukan terapi EPO sedangkan kriteria eksklusi yaitu pasien GGK yang baru menjalani hemodialisa dan transfusi darah sebelum dilakukan pemeriksaan kreatinin dan hemoglobin, pengumpulan data kadar kreatinin dan hemoglobin yang telah terdokumentasi, serta pencatatan data secara anonim menggunakan kode identitas pasien.

Populasi penelitian mencakup seluruh pasien PGK yang menerima terapi EPO di RSUD Kota Mataram. Sampel penelitian terdiri dari seluruh pasien PGK yang menjalani terapi EPO pada periode Januari hingga Desember 2024 dan memiliki data laboratorium lengkap mengenai kadar kreatinin serum dan hemoglobin. Seluruh data diperoleh dari rekam medis pasien dengan tetap menjaga kerahasiaan identitas. Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan prinsip-prinsip etik penelitian kedokteran yang melibatkan subjek manusia dan hanya dilakukan setelah memperoleh izin institusional serta persetujuan etik dari komite etik yang berwenang. Data yang dikumpulkan ditabulasi dan dianalisis menggunakan metode statistik Uji Korelasi Pearson yang sesuai dengan desain *cross-sectional* untuk mengevaluasi hubungan antara kadar kreatinin serum dan hemoglobin pada pasien PGK yang menjalani terapi EPO.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan peneltian yang telah dilakukan, didapatkan hasil pemeriksaan kadar kreatinin dan hemoglobin sebanyak 56 data pada pasien PGK yang menjalani Terapi EPO pada tahun 2024 di RSUD Kota Mataram dengan karakteristik pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Karakteristik Sampel Berdasarkan Usia Dan Jenis Kelamin

Kategori	Frekuesnsi (n)	Presentase (%)
Umur		
<40 thn	12	21,4
40–59 thn	23	41,1
≥60 thn	21	37,5
Jenis Kelamin		
Laki-laki	34	60,7
Perempuan	22	39,3

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 56 Pasien PGK yang menjalani terapi EPO mayoritas berada pada usia paruh baya (40–59 thn) hingga lanjut usia (≥ 60 thn). Dari segi jenis kelamin, jumlah pasien laki-laki lebih banyak dibandingkan dengan Perempuan.

Tabel 2. Karakteristik Data Hasil Pemeriksaan Kadar Kreatinin Dan Hemoglobin Pada Pasien GGK yang Menjalani Terapi EPO

Kategori	N	%	Rerata	Minimmun	Maksimun
Kreatinin			9,92 (mg/dL)		
Ringan	2	3,6	1,53 (mg/dL)	1,33 (mg/dL)	1,72 (mg/dL)
Sedang	6	10,7	3,55 (mg/dL)	2,65 (mg/dL)	4,44 (mg/dL)
Berat	48	85,7	11,07 (mg/dL)	5,19 (mg/dL)	30,31 (mg/dL)
Hemoglobin			7,96 (g/dL)		
Sedang	25	44,6	9,11 (g/dL)	3,33 (g/dL)	7,9 (g/dL)
Berat	31	55,4	6,55 (g/dL)	8 (g/dL)	9,9 (g/dL)

Berdasarkan Tabel 2, hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan bahwa sebagian besar pasien PGK (85,7 %) memiliki kadar kreatinin yang termasuk kategori berat. Hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas pasien sudah berada pada stadium lanjut atau gagal ginjal terminal. Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin, Pasien terbanyak masuk kategori anemia berat, yaitu 31 orang (55,4%) dengan rerata Hb 6,55 g/dL dan kategori anemia sedang ditemukan pada 25 orang (44,6%) dengan rerata 9,11 g/dL. Hasil ini menunjukkan bahwa anemia merupakan komplikasi utama pada pasien PGK, dengan lebih dari setengah responden mengalami anemia berat.

Tabel 3. Hasil Uji Statisti Korelasi *Person*

		Kreatinin	hemoglobin
kreatinin	<i>Pearson Correlation</i>	1	-.439**
	<i>Sig. (2-tailed)</i>		.001
	<i>N</i>	56	56
hemoglobin	<i>Pearson Correlation</i>	-.439**	1
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.001	
	<i>N</i>	56	56

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji statistik korelasi *Pearson* didapatkan Nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0,439 dengan nilai nilai signifikansi (p) $0,001 \leq (0,005)$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan negatif yang signifikan antara kadar kreatinin dan hemoglobin pada pasien PGK yang menjalani terapi EPO. Artinya, semakin tinggi kadar kreatinin, maka kadar hemoglobin cenderung lebih rendah.

PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1, distribusi pasien PGK menunjukkan bahwa kelompok usia terbanyak berada pada usia paruh baya (40–59 tahun), diikuti usia lanjut (≥ 60 tahun), dan paling sedikit pada kelompok usia < 40 tahun. Hal ini sejalan dengan penelitian Sofyanita (2021), yang melaporkan bahwa lebih dari separuh kasus PGK ditemukan pada usia di atas 40 tahun. Prevalensi PGK meningkat seiring bertambahnya usia akibat penurunan fisiologis fungsi ginjal dan meningkatnya faktor risiko seperti hipertensi dan diabetes melitus. Proses penuaan alami juga berkontribusi terhadap penurunan jumlah nefron dan laju filtrasi glomerulus (LFG), sehingga meningkatkan kerentanan terhadap PGK (Denic et al., 2016).

Dari segi jenis kelamin, mayoritas responden adalah laki-laki (60,7%) dibandingkan perempuan (39,3%). Temuan ini konsisten dengan laporan *Global Burden of Disease* yang menyatakan bahwa laki-laki memiliki risiko lebih tinggi mengalami penurunan fungsi ginjal dibandingkan perempuan (Abbafati et al., 2020). Faktor hormonal turut memengaruhi, di mana estrogen pada perempuan memberikan efek protektif terhadap ginjal. Selain itu, laki-laki lebih rentan mengalami kerusakan ginjal akibat faktor metabolik dan gaya hidup, seperti kebiasaan merokok, pola makan tinggi protein hewani, serta tingkat kepatuhan pengobatan yang lebih rendah (Lee et al., 2021).

Hasil penelitian (Tabel 2.) menunjukkan bahwa sebagian besar pasien memiliki kadar kreatinin tinggi dengan rata-rata 9,92 g/dL, tingginya kadar kreatinin ini menandakan GGK stadium lanjut. Peningkatan kreatinin mencerminkan penurunan signifikan laju filtrasi glomerulus (LFG), yang menjadi indikator progresivitas PGK (KDIGO, 2022). Pada pemeriksaan hemoglobin, lebih dari separuh pasien (55,4%) mengalami anemia berat dengan rerata 6,55 g/dL, jauh di bawah nilai normal (≥ 13 g/dL pada laki-laki dan ≥ 12 g/dL pada perempuan). Kondisi ini sesuai dengan teori bahwa penurunan fungsi ginjal berat akan menurunkan produksi eritropoietin endogen, sehingga memicu anemia (Stauffer & Fan, 2014).

Kreatinin merupakan produk akhir metabolisme otot yang diekskresikan melalui filtrasi ginjal, sehingga kadarnya mencerminkan fungsi ginjal pasien (Levey & Coresh, 2012). Peningkatan kadar kreatinin merupakan indikator penting adanya penurunan fungsi ginjal pada pasien PGK. Sementara itu, hemoglobin merupakan komponen utama sel darah merah yang produksinya dipengaruhi oleh eritropoietin, hormon yang disintesis di ginjal (Fujita et al., 2019). Pada PGK, kerusakan jaringan ginjal menurunkan produksi eritropoietin, sehingga menghambat eritropoiesis dan menurunkan kadar hemoglobin, yang pada akhirnya memicu anemia (Badura et al., 2024). Dengan demikian, kreatinin dan hemoglobin menjadi indikator penting untuk menilai kondisi pasien PGK, di mana kreatinin mencerminkan fungsi ginjal sedangkan hemoglobin menggambarkan status anemia

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji korelasi Pearson menunjukkan adanya hubungan negatif signifikan antara kadar kreatinin dan hemoglobin ($r = -0,439$; $p = 0,001$). Artinya, semakin tinggi kadar kreatinin maka semakin rendah kadar hemoglobin pada pasien PGK yang menjalani terapi EPO. Hasil ini sejalan dengan penelitian Sofyanita yang melaporkan adanya korelasi negatif signifikan antara kreatinin dan hemoglobin pada pasien PGK (Sofyanita et al., 2021), Serta Penelitian Ni Wayan Yang Menyatakan Kadar kreatinin yang meningkat secara signifikan berkaitan dengan anemia yang lebih berat pada pasien PGK stadium akhir (Dewi et al., 2023). Secara fisiologis, peningkatan kreatinin mencerminkan penurunan fungsi ginjal akibat menurunnya LFG (Levey & Coresh, 2012). Pada PGK, kerusakan ginjal progresif menyebabkan akumulasi kreatinin dalam darah. Semakin berat kerusakan ginjal, semakin tinggi kadar kreatinin (KDIGO, 2024). Di sisi lain, sintesis hemoglobin dipengaruhi oleh eritropoietin yang dihasilkan ginjal. Pada PGK, penurunan produksi eritropoietin menghambat eritropoiesis sehingga terjadi anemia (Stauffer & Fan, 2014).

Selain faktor eritropoietin, anemia pada PGK juga dipengaruhi oleh inflamasi kronis dan resistensi terhadap *eritropoiesis stimulating agents* (ESA). Inflamasi menyebabkan peningkatan kadar hepcidin, hormon hati yang menghambat penyerapan zat besi di usus dan pelepasannya dari makrofag, sehingga memperburuk anemia (Stauffer & Fan, 2014). Faktor tambahan yang berperan adalah akumulasi

toksin uremik, yang secara langsung menghambat proliferasi dan diferensiasi progenitor eritroid di sumsum tulang. Efek kombinasi dari penurunan eritropoietin, inflamasi, dan toksin uremik menjelaskan mengapa pasien GSK stadium akhir sering mengalami anemia berat yang sejalan dengan peningkatan kreatinin (McPherson & Pincus, 2017).

Secara klinis, hubungan ini menekankan pentingnya pemantauan kreatinin dan hemoglobin secara bersamaan pada pasien PGK, khususnya bagi pasien yang menerima terapi EPO. Penilaian ini tidak hanya penting untuk mendeteksi anemia lebih awal, tetapi juga untuk menyesuaikan dosis ESA, suplementasi besi, dan strategi manajemen inflamasi, sehingga memperbaiki kontrol hemoglobin dan mengurangi komplikasi kardiovaskular yang terkait anemia berat pada. Intervensi dini pada anemia PGK terbukti dapat meningkatkan kualitas hidup pasien, menurunkan risiko rawat inap, serta mengurangi mortalitas (KDIGO, 2022, 2024). Oleh karena itu, pemahaman hubungan negatif antara kreatinin dan hemoglobin memiliki nilai strategis dalam perencanaan terapi yang lebih personal dan terintegrasi.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pasien PGK yang menjalani terapi EPO mayoritas berusia paruh baya hingga lanjut usia dan lebih banyak berjenis kelamin laki-laki. Rerata hasil pemeriksaan kadar kreatinin 9,92 (mg/dL) dan Hemoglobin 7,96 (g/dL). Terdapat hubungan negatif yang signifikan antara kadar kreatinin dan hemoglobin pada Pasien PGK yang terapi EPO. Artinya, semakin tinggi kadar kreatinin, maka kadar hemoglobin cenderung lebih rendah. Oleh karena itu, Pemantauan rutin kadar kreatinin dan hemoglobin pada pasien GSK sangat penting untuk menilai progresivitas penyakit dan status anemia. Terapi EPO perlu diberikan secara tepat dan disertai edukasi pasien mengenai kepatuhan pengobatan serta gaya hidup sehat. Perlu penelitian lanjutan dengan jumlah sampel lebih besar dan desain prospektif disarankan guna memperkuat bukti hubungan antara fungsi ginjal dan status anemia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbatati, C., Abbas, K. M., Abbasi, M., Abbasifard, M., Abbasi-Kangevari, M., Abbastabar, H., Abd-Allah, F., Abdelalim, A., Abdollahi, M., Abdollahpour, I., Abedi, A., Abedi, P., Abegaz, K. H., Abolhassani, H., Abosetugn, A. E., Aboyans, V., Abrams, E. M., Abreu, L. G., Abrigo, M. R. M., ... Murray, C. J. L. (2020). Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 396(10258), 1204–1222. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9)
- Badura, K., Janc, J., Wasik, J., Gnitecki, S., Skwira, S., Mlynarska, E., Rysz, J., & Franczyk, B. (2024). Anemia of Chronic Kidney Disease — A Narrative Review of Its. *Biomedicines*, 12(6), 1191. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/biomedicines12061191>
- Denic, A., Glasscock, R. J., & Rule, A. D. (2016). Structural and Functional Changes With the Aging Kidney. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 23(1), 19–28. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2015.08.004>
- Dewi, N. W. A. M., Yenny, L. G. S., & Cahyawati, P. N. (2023). Hubungan Kadar Kreatinin dan Ureum dengan Derajat Anemia pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik di RSUD Sanjiwani Gianyar. *Aesculapius Medical Journal*, 3(1), 74–80. <https://doi.org/10.22225/amj.3.1.2023.74-80>
- Faizah, R. N., Azizah, N. F., & Purwoko, H. (2022). Perbedaan Efektifitas Terapi Eritropoietin

- Alfa dan Beta Pada Pasien Hemodialisis Reguler di RSUD Sidoarjo. *Majalah Farmaseutik*, 18(1), 65. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v18i1.71914>
- Fujita, Y., Doi, Y., Hamano, T., Hatazaki, M., Umayahara, Y., Isaka, Y., & Tsubakihara, Y. (2019). Low erythropoietin levels predict faster renal function decline in diabetic patients with anemia: a prospective cohort study. *Scientific Reports*, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51207-8>
- Inker, L. A., Eneanya, N. D., Coresh, J., Tighiouart, H., Wang, D., Sang, Y., Crews, D. C., Doria, A., Estrella, M. M., Froissart, M., Grams, M. E., Greene, T., Grubb, A., Gudnason, V., Gutiérrez, O. M., Kalil, R., Karger, A. B., Mauer, M., Navis, G., ... Levey, A. S. (2021). New Creatinine- and Cystatin C–Based Equations to Estimate GFR without Race. *New England Journal of Medicine*, 385(19), 1737–1749. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2102953>
- KDIGO. (2022). Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease. *Kidney International*, 102(5), S1–S127. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2022.06.008>
- KDIGO. (2024). Clinical Practice Guideline For The Evaluation And Management Of Chronic Kidney Disease. *International Society of Nephrology*, 105(4), 117–314. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2001.0590051995.x>
- Lee, S., Kang, S., Lee, Y. S. J. C., Nam, Heon, K., Yun, H.-R., Park, J. T., Chang, T. I., Yoo, T.-H., Kim, S. W., Oh, K.-H., Kim, Y. H., Park, S. K., Kang, S.-W., Choi, K. H., Ahn, C., & Han, S. H. (2021). Smoking, Smoking Cessation, and Progression of Chronic Kidney Disease: Results From KNOW-CKD Study. *American Journal of Kidney Diseases*, 75(6), 823–832. <https://doi.org/https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.11.011>
- Levey, A. S., & Coresh, J. (2012). Chronic kidney disease. *The Lancet*, 379(9811), 165–180. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60178-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60178-5)
- McPherson, R. A., & Pincus, M. R. (2017). *Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods* (23rd ed.). Elsevier.
- RISKESDAS. (2019). Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf. In *Lembaga Penerbit Balitbangkes*. [https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf](https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan_Riskesdas_2018_Nasional.pdf)
- Setiawan, H., Fitriani, D., Rahmawati, & Itania. (2021). Pengaruh Pemberian Eritropoietin Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa Di RSUD Balaraja. *STIKes Widya Dharma Husada Tangerang*, 14–29.
- Sofyanita, E. N., Afriansya, R., & Palupi, N. I. (2021). Hubungan Kadar Hemoglobin dan Kadar Kreatinin Darah pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Pasca Transfusi Berulang. *Journal Laboratorium Medis*, 02(02), 51–55. <https://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/JLM/>
- Stauffer, M. E., & Fan, T. (2014). Prevalence of anemia in chronic kidney disease in the United States. *PLoS One*, 9(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084943>
- Syahputra, A., Abdurrahman, A., & Mutiah, C. (2022). Perbandingan Kadar Hemoglobin Sebelum Dan Sesudah Hemodialisa Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis. *Malahayati Nursing Journal*, 4(7), 1749–1756. <https://doi.org/10.33024/mnj.v4i7.6546>
- WHO. (2025). Reducing the burden of noncommunicable diseases through promotion of kidney health and strengthening prevention and control of kidney disease. In *Agenda item 13.2* (Vol. 10, Issue May). <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332070>,
- Wiradharma, K. G., Suwitra, K., Raka Widiana, I. G., Sudhana, I. W., Loekman, J. S., Kandarini, Y., & Paramita Ayu, N. (2016). Korelasi antara kadar hemoglobin dan fungsi kognitif pada penyandang hemodialisis reguler di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar. *Medicina*, 47(3), 49–53. <https://doi.org/10.15562/medicina.v47i3.94>