



Korelasi Kadar Serum Iron Dengan Hemoglobin Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Level V Di RSUD Dr. Harjono S Ponorogo

Yulia Hermawati

Poltekkes Kemenkes Surabaya

Dwi Krihariyani

Poltekkes Kemenkes Surabaya

Syamsul Arifin

Poltekkes Kemenkes Surabaya

Wisnu Istanto

Poltekkes Kemenkes Surabaya

Alamat: Jl. Pucang Jajar Tengah No.56, Kertajaya, Kec. Gubeng, Surabaya, Jawa Timur 60282

Korespondensi penulis: yuliahermawati3434@gmail.com , dwikrihariyani@poltekkes-surabaya.ac.id ,
syarifin61@gmail.com , istantompbi@gmail.com

Abstract. *Chronic Kidney Disease (CKD) is not merely a condition of permanently decreased renal function, but it also significantly impacts patients' quality of life. One of the major complications is anemia. Iron deficiency is a primary contributor to anemia in CKD patients, often resulting from reduced erythropoietin production, blood loss during hemodialysis, and inadequate iron intake. This study aims to determine the relationship between serum iron levels (iron in the blood) and hemoglobin levels in stage V chronic kidney disease (CKD) patients undergoing regular hemodialysis at Dr. Harjono S. Ponorogo Regional Hospital, using a quantitative descriptive-analytic approach based on secondary data from the hospital's Laboratory Information System (LIS). A total of 24 CKD patients undergoing hemodialysis twice a week during the period of July to December 2024 were included as research subjects. The results showed that all patients experienced anemia. Although most patients had serum iron levels within the normal range, hemoglobin levels remained low. Statistical analysis revealed a moderate correlation between serum iron and hemoglobin levels, with a statistically significant p-value ($p < 0.05$) in both examinations. A moderate and statistically significant correlation was found between serum iron and hemoglobin levels in stage V CKD patients, indicating that monitoring iron status is important in the management of anemia in chronic kidney disease.*

Keywords: *Chronic Kidney Disease (Ckd) Stage V, Serum Iron, Hemoglobin, Anemia, Hemodialysis.*

Abstrak. Gagal ginjal kronik (GGK) bukan hanya persoalan fungsi ginjal yang menurun secara permanen, tetapi dapat membawa dampak yang sangat luas terhadap kualitas hidup pasien, salah satunya adalah anemia. Kekurangan zat besi menjadi salah satu penyebab utama anemia pada pasien GGK, sering kali terjadi akibat penurunan hormon eritropoetin, kehilangan darah saat hemodialisis, serta asupan zat besi yang tidak mencukupi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar *serum iron* (zat besi dalam darah) metode Ferrozine dengan kadar hemoglobin metode Kolorimetri pada pasien GGK stadium V yang menjalani hemodialisis rutin di RSUD Dr. Harjono S Ponorogo dengan metode pendekatan deskriptif analitik kuantitatif berdasarkan data sekunder dari Laboratorium Information System (LIS) rumah sakit. Sebanyak 24 pasien GGK yang menjalani hemodialisis dua kali seminggu selama periode Juli–Desember 2024 menjadi sampel penelitian. Hasil menunjukkan bahwa seluruh pasien mengalami anemia. Meskipun kadar *serum iron* sebagian besar berada dalam rentang normal, kadar hemoglobin tetap rendah. Analisis statistik menunjukkan adanya korelasi sedang antara kadar *serum iron* dan hemoglobin, dengan nilai signifikansi yang bermakna ($p < 0,05$) pada dua kali pemeriksaan. Ada hubungan sedang antara kadar *serum iron* dan hemoglobin pada pasien GGK stadium V, yang mengisyaratkan bahwa pemantauan status zat besi dapat berperan penting dalam penanganan anemia pada pasien gagal ginjal kronik.

Kata kunci: Gagal Ginjal Kronik(Ggk) Level V, Serum Iron, Hemoglobin, Anemia, Hemodialisis.

Received Mei 28, 2024; Revised Juni 30, 2025; Juli 19, 2025

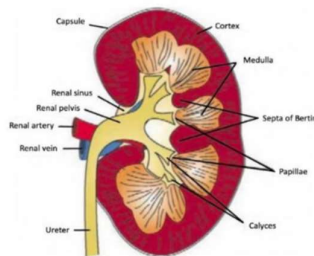
** Yulia Hermawati, yuliahermawati3434@gmail.com*

LATAR BELAKANG

Gagal ginjal merupakan salah satu masalah kesehatan utama di dunia, termasuk di Indonesia, dengan prevalensi yang terus meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan laporan Global Burden of Disease 2023, penyakit ginjal kronik menjadi penyebab kematian ke-10 tertinggi di seluruh dunia. Berdasarkan data dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi penyakit ginjal kronik mencapai sekitar 0,38% atau 3,8 orang per 1000 penduduk, dan sekitar 60% penderita gagal ginjal tersebut harus menjalani dialisa. Anemia adalah masalah kesehatan yang umum terjadi pada pasien dengan gagal ginjal kronik. Kondisi anemia ini berdampak signifikan terhadap kualitas hidup dan harapan hidup pasien gagal ginjal kronis, sering kali menimbulkan keluhan seperti rasa lelah dan kelemahan otot. Salah satu penyebab utama anemia pada gagal ginjal kronik adalah penurunan jumlah sel darah merah (eritrosit) yang disebabkan oleh berkurangnya kadar hormon eritropoetin (EPO). Tindak lanjut dalam penanganan anemia pada GJK melibatkan evaluasi menyeluruh terhadap status besi dan kadar hemoglobin. Selain itu, pemberian suplemen besi dan terapi Agen Perangsang Eritropoiesis (ESA) direkomendasikan untuk pasien dengan kadar hemoglobin di bawah 10 g/dl. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status besi dalam penatalaksanaan anemia pada gagal ginjal kronik, sehingga dapat memberikan kontribusi yang tepat dalam terapi pengobatan dan meningkatkan kualitas hidup pasien, serta mendukung pengelolaan penyakit secara menyeluruh.

KAJIAN TEORITIS

Ginjal merupakan dua organ yang diperkirakan sebesar kepalan tangan dan mencakup 1% dari total berat tubuh (Alwiyah et al, 2024). Ginjal kanan lebih rendah daripada ginjal kiri karena adanya hati di atas ginjal kanan. Kedua ginjal terhubung ke kandung kemih melalui ureter. Berat ginjal pria dewasa sekitar 150 – 170 gram dan wanita 115 – 155 gram (Utami et al., 2023). Ginjal normal mempunyai ukuran panjang 12,5 cm, lebar 6 cm, dan tebal 2,5 cm (Kuntoadi et al., 2022). Struktur utama ginjal terbagi menjadi tiga bagian, yaitu: korteks ginjal yang di dalamnya terdapat glomerulus dan tubulus, medula ginjal yang terdiri dari lengkung henle dan piramida ginjal (berisi tubulus dan nefron), serta pelvis ginjal yang berbentuk corong dan terletak di bagian terdalam ginjal.



Gambar 1. Struktur anatomi ginjal

Ginjal berperan untuk mengeluarkan produk-produk sisa metabolisme melalui urine. Apabila dibiarkan dan menumpuk, produk tersebut akan bersifat racun bagi sel disekitarnya. Selain itu, ginjal juga berfungsi untuk mengeluarkan senyawa asing yang masuk ke tubuh. Dalam keadaan klinis, gagal ginjal ditandai oleh penurunan fungsi ginjal

yang bersifat irreversible, sehingga memerlukan terapi pengganti ginjal melalui dialisis atau transplantasi ginjal (Crisanto et al., 2022).

Rumus menghitung Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) ada beberapa jenis, tetapi biasanya cara menghitung Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) yang sering digunakan adalah sebagai berikut:

$$LFG = \frac{(140 - \text{umur}) \times \text{berat badan}}{72 \times \text{kreatinin plasma (mg/dl)}}$$

Stadium	Nilai LFG (ml/menit/1,73 ²)	Keterangan
Stadium 1	≥90	Fungsi ginjal normal dengan adanya kerusakan ginjal (misalnya: proteinuria)
Stadium 2	60 – 89	Penurunan fungsi ginjal ringan, tanpa gejala.
Stadium 3a	45 – 59	Penurunan fungsi ginjal sedang, dengan kemungkinan munculnya gejala klinis.
Stadium 3b	30 - 44	Kehilangan fungsi ginjal sedang sampai berat.
Stadium 4	15 - 29	Kehilangan fungsi ginjal yang sangat berat.
Stadium 5	<15	Gagal ginjal

Patofisiologi gagal ginjal kronik dapat bervariasi tergantung pada penyakit yang mendasarinya, dalam proses perkembangan umumnya berjalan dengan cara yang serupa. Penurunan massa ginjal memicu hipertrofi struktur dan fungsi yang bersifat kompensasi pada nefron yang tersisa, berkat pengaruh molekul vasoaktif seperti sitokin dan faktor pertumbuhan. Pasien yang menunjukkan gejala dan tanda uremia, seperti anemia, peningkatan tekanan darah, gangguan metabolisme fosfor dan kalsium, mual, serta muntah, biasanya memiliki laju filtrasi glomerulus (LFG) di bawah 30%. Selain itu, pada pasien dengan LFG di bawah ambang ini, risiko terjadinya infeksi saluran kemih, infeksi saluran napas, dan infeksi saluran cerna juga meningkat. Mereka dapat mengalami gangguan keseimbangan cairan, seperti hipovolemia, serta ketidakseimbangan elektrolit, terutama pada natrium dan kalium. Ketika LFG menurun di bawah 15%, pasien dapat mengalami gejala dan komplikasi yang lebih serius, serta membutuhkan terapi pengganti ginjal, baik melalui dialisis maupun transplantasi ginjal. Kondisi ini dikenal sebagai gagal ginjal.

Etiologi GJK adalah diabetes melitus, hipertensi, glomerulonefritis primer, nefritis tubulointerstitial kronis, penyakit kistik ginjal bawaan, glomerulonefritis sekunder atau vaskulitis, dan neoplasia. Pada anak-anak, kelainan bawaan pada ginjal dan saluran kemih (misalnya, uropati obstruktif, reflus vesikoureteral, dan displasia ginjal) merupakan penyebab utama penyakit ginjal tahap akut yang paling umum, yaitu sebesar 37%. Ini diikuti oleh penyakit glomerulus seperti sindrom nefrotik (termasuk glomerulosklerosis segmental fokal) dan glomerulonefritis (termasuk nefritis lupus), yang mencakup 27% kasus (Kemenkes, 2023). Berdasarkan data dari Indonesia Renal Registry (IRR) 2020, penyebab GJK paling sering adalah penyakit ginjal hipertensi (35%) diikuti nefropati diabetika (29%) glomerulopati primer (8%), dan masih ada penyebab yang tidak diketahui sebanyak 16%.

Hemoglobin (Hb) adalah zat protein yang terdapat dalam sel darah merah, yang memberi warna merah pada darah, dan merupakan pengangkut oksigen dan karbondioksida utama dalam tubuh. Hemoglobin terdiri dari dua komponen utama, yaitu heme dan globin. Setiap molekul hemoglobin memiliki empat gugus heme yang identik yang terikat pada empat rantai globin. Keempat rantai globin adalah rantai polipeptida yang terdiri dari dua rantai alfa dan dua rantai beta. Hemoglobin juga mengandung empat

molekul nitrogen protoporphyrin IX, serta empat atom besi dalam bentuk ferro yang berpasangan dengan protoporphyrin IX untuk membentuk empat molekul heme (Betty et al., 2022).

Selain berfungsi dalam transportasi oksigen dan karbondioksida serta sebagai buffer, hemoglobin juga bisa berikatan dengan karbonmonoksida (CO). Dalam kondisi normal, darah tidak mengandung karbonmonoksida. Oksigen dan karbonmonoksida berikatan pada lokasi yang sama dalam hemoglobin, tetapi afinitas hemoglobin untuk karbonmonoksida adalah 240 kali lipat lebih besar dibandingkan afinitasnya untuk oksigen. Oleh karena itu, jika terdapat konsentrasi CO yang cukup tinggi di udara dan terhirup ke dalam saluran pernapasan, ini dapat menyebabkan kadar oksigen dalam darah menurun akibat terbentuknya ikatan yang sangat kuat antara hemoglobin dan CO, sehingga hemoglobin tidak dapat mengikat oksigen (Rosita, Cahya and Arfira, 2019).

Prinsip pemeriksaan hemoglobin menggunakan metode kolorimetri adalah sel darah merah akan diencerkan dengan agen hemolitik sehingga hemoglobinnnya terlepas. Hemoglobin yang terlepas tersebut akan bereaksi dengan komponen agen hemolitik sehingga menghasilkan turunan hemoglobin yang stabil. Turunan hemoglobin ini bersifat kolorimetri dalam rentang gelombang cahaya tertentu. Karena perubahan absorbansi sebanding dengan konsentrasi hemoglobin darah, maka konsentrasi hemoglobin dapat dihitung. Nilai normal hemoglobin menurut (Puspitasari, 2019) adalah 13 – 17,5 gr/dl pada pria, dan 12 – 15,5 gr/dl pada wanita.

Serum iron adalah konsentrasi zat besi dalam serum mencerminkan zat besi yang beredar terutama terikat pada transferrin (Agarwal, 2021). Pengujian kadar *serum iron* dilakukan dengan menggunakan sampel darah yang diambil dari vena untuk mendeteksi ion besi yang terikat pada transferin dalam darah. Transferin adalah zat yang dihasilkan oleh hati yang mampu mengikat satu atau dua ion besi. Kehadiran ion besi dalam molekul transferin dapat berfungsi sebagai indikator klinis lain yang penting, yang disebut sebagai persentase saturasi transferin. Selain itu, tes laboratorium yang umum dilakukan adalah Total Iron Binding Capacity (TIBC), yang berfungsi untuk menilai kapasitas total pengikatan besi. Ketiga jenis tes ini biasanya dilakukan secara bersamaan, dan jika digabungkan, mereka merupakan bagian yang penting dari proses diagnosis untuk berbagai kondisi seperti anemia, anemia akibat kekurangan besi, anemia yang terkait dengan penyakit kronis, dan hemokromatosis (Prasetyorini et al, 2024).

Prinsip pemeriksaan serum iron metode ferrozine adalah pembentukan kompleks berwarna ungu dengan zat besi dalam sampel yang dibuffer ke $\text{PH} < 2$. Dalam kondisi asam, zat besi dibebaskan dari transferin. Askorbat mereduksi ion Fe^{3+} yang dilepaskan menjadi ion Fe^{2+} yang kemudian bereaksi dengan Ferrozine untuk membentuk kompleks berwarna. Komponen besi adalah elemen penting yang membentuk hemoglobin. Hemoglobin merupakan protein yang membantu sel darah merah untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. Setiap molekul hemoglobin dapat mengikat hingga empat molekul oksigen, dan keberadaan besi sangat penting untuk proses ini. Nilai normal *serum iron* adalah 65 – 175 $\mu\text{g/dl}$ pada laki – laki, dan 50 – 170 $\mu\text{g/dl}$ pada wanita (Agarwal, 2021).

Penurunan kadar feritin serum dapat menjadi indikator awal dari anemia defisiensi besi, di mana tubuh tidak memiliki cukup zat besi untuk memproduksi hemoglobin yang

cukup. Selain itu, rata rata kadar hemoglobn pada sampel adalah 8.52 ± 1.53 dan rata rata kadar TIBC adalah 41.60 ± 18.52 . Hasil analisis uji statistik menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang sangat lemah antara kadar Hb dengan kadar TIBC pada penderita PGK derajat V yang menjalani Hemodialisis di RS Toeloengredjo Pare Kediri (Ekowati, 2023).

Penderita gagal ginjal kronik yang melakukan hemodialisa dapat mengalami anemia. Anemia pada pasien GJK disebabkan oleh defisiensi hormon eritropoietin. Hal-hal lain yang ikut berperan dalam terjadinya anemia adalah defisiensi besi, kehilangan darah (contohnya perdarahan pada saluran cerna, hematuria), umur eritrosit yang pendek akibat terjadinya hemolisis, defisiensi asam folat, penekanan sumsum tulang oleh zat uremik, dan proses inflamasi akut maupun kronik (Prasetyorini et al, 2024). Pasien yang menjalani hemodialisa pada penyakit ginjal kronik akan mengalami kehilangan darah. Penurunan fungsi ginjal atau kerusakan ginjal pada pasien GJK akan mengakibatkan penurunan kemampuan ginjal dalam memproduksi hormon eritropoetin, sehingga eritropoetin dalam darah menjadi rendah. Kadar eritropoetin yang rendah mengakibatkan sumsum tulang tidak mendapatkan sinyal yang cukup untuk proses pembentukan sel darah merah.

METODE PENELITIAN

Dalam pelaksanaan penelitian ini, peneliti menggunakan metode deskriptif analitik, yaitu jenis desain penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan suatu fenomena atau karakteristik populasi tertentu sekaligus menganalisis hubungan antar variabel yang diteliti. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diambil dari *Laboratorium Information System* (LIS) di RSUD Dr.Harjono S Ponorogo dengan variabel pasien gagal ginjal kronik level V, kadar *serum iron* dan kadar hemoglobin.

Populasi dalam penelitian ini adalah data pasien gagal ginjal kronik level V sebanyak 25 pasien yang menjalani perawatan hemodialisa di RSUD Dr.Harjono S Ponorogo pada bulan Juli s/d Desember 2024. Pada penelitian ini besar sampel ditentukan dengan rumus *slovin*

$$N$$

$$n = \frac{N}{1 + N(d)^2}$$

Keterangan : n = jumlah sampel

N = jumlah populasi

e = derajat penyimpangan terhadap populasi yang diinginkan
5%

Kriteria inklusi penelitian ini adalah : pasien dengan diagnosa gagal ginjal kronik level V yang menjalani hemodialisa dua kali seminggu, pasien berusia ≥ 18 tahun, dan pasien yang memiliki hasil pemeriksaan kadar *serum iron* dan hemoglobin dalam enam bulan terakhir.

Analisis statistik yang digunakan untuk menguji hubungan antara kadar *serum iron* dengan kadar hemoglobin adalah uji korelasi *Pearson Correlation* karena asumsi distribusi data normal dan hubungan antar variabel linier. Hasil uji korelasi akan

menunjukkan apakah terdapat hubungan positif atau negatif antara kedua variabel, serta kekuatan hubungan tersebut.

HASIL

Studi ini melibatkan 24 pasien dengan diagnosa Gagal Ginjal Kronik (GGK) stadium V yang menjalani hemodialisa di RSUD Dr. Harjono S Ponorogo pada periode Juli hingga Desember 2024. Karakteristik responden ditampilkan berdasarkan jenis kelamin.

Pada pasien wanita, kadar *serum iron* pada pemeriksaan awal menunjukkan bahwa seluruh pasien berada dalam rentang normal. Namun, pada pemeriksaan kedua, sebanyak 3 pasien (33,3%) mengalami penurunan kadar *serum iron* yang mengindikasikan penurunan status zat besi. Distribusi kadar hemoglobin pada pasien wanita menunjukkan bahwa seluruhnya mengalami anemia, baik pada pemeriksaan pertama dan kedua. Tidak terdapat perbaikan klinis terhadap anemia selama periode pemeriksaan.

Pada pasien laki – laki, distribusi kadar *serum iron* menunjukkan adanya peningkatan jumlah pasien dengan kadar normal pada pemeriksaan kedua. Hal ini mengindikasikan adanya perbaikan status besi dan respon positif terhadap intervensi medis, tanpa menyebabkan kelebihan zat besi. Distribusi kadar hemoglobin pada pasien laki-laki menunjukkan bahwa seluruh pasien mengalami anemia pada pemeriksaan pertama dan kedua. Tidak terdapat perbaikan klinis terhadap anemia selama periode pemeriksaan.

Tabel 1. Uji statistik antara kadar *serum iron* dengan kadar hemoglobin pada pasien GGK level V di RSUD Dr. Harjono S Ponorogo periode Juli s/d Desember 2024

	N. sampel	S. D	Normalitas	Homogenitas	Koefisien Korelasi	p-value
<i>Serum Iron</i> (1)	24	23,20	0,059	0,055	0,490	0,015
Hemoglobin (1)	24	1,43	0,489	0,854		
<i>Serum Iron</i> (2)	24	33,69	0,289	0,714	0,515	0,010
Hemoglobin (2)	24	1,68	0,528	0,710		

Data menunjukkan bahwa uji homogenitas yang dilakukan terhadap semua variable adalah data homogen ($p - value > 0,05$), sedangkan uji normalitas dengan metode *Saphiro- wilk* menunjukkan data berdistribusi normal dengan nilai signifikansi $> 0,05$. Pada uji statistik *Pearson correlation* kadar *serum iron* dengan hemoglobin tahap pertama didapatkan hasil sebesar $0,015 \leq 0,05$ yang berarti H_a diterima, yaitu terdapat korelasi sedang dengan arah hubungan positif. Uji statistik *Pearson correlation* kadar *serum iron* dengan hemoglobin pada tahap kedua didapatkan hasil sebesar $0,010 \leq 0,05$ yang artinya H_a diterima, terdapat korelasi sedang dengan arah hubungan positif.

PEMBAHASAN

Hasil uji statistik yang dilakukan terhadap kadar *serum iron* dan hemoglobin pada dua periode pengamatan, diperoleh nilai p-value masing-masing sebesar 0,015 dan 0,010. Kedua nilai tersebut menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik dengan koefisien korelasi sedang dan arah hubungan positif. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi kadar *serum iron*, maka cenderung semakin tinggi pula kadar hemoglobin, dan kecil kemungkinan hubungan ini terjadi secara kebetulan.

Kadar *serum iron* yang rendah ($<60 \mu\text{g/dL}$) merupakan indikator defisiensi besi yang dapat menyebabkan anemia akibat kekurangan bahan baku untuk sintesis hemoglobin. Pada pasien gagal ginjal kronik (GGK), produksi hormon eritropoietin oleh ginjal mengalami penurunan sehingga menyebabkan gangguan eritropoiesis di sumsum tulang. Selain itu, kondisi peradangan kronik yang sering terjadi pada pasien GGK dapat meningkatkan kadar hepcidin, yaitu hormon hati yang berperan dalam menghambat absorpsi besi di usus dan pelepasan besi dari makrofag, sehingga mengurangi ketersediaan besi untuk pembentukan sel darah merah.

Peningkatan kadar *serum iron* pada pasien GGK dapat disebabkan oleh pemberian suplemen besi, baik secara oral maupun intravena, terutama jika tidak dikontrol dengan baik. Selain itu, penurunan aktivitas eritropoiesis akibat defisiensi eritropoietin menyebabkan besi tidak digunakan secara optimal untuk sintesis hemoglobin, sehingga terjadi akumulasi besi dalam sirkulasi.

Rata-rata kadar *serum iron* pada penelitian ini masih berada dalam kisaran normal ($50\text{--}150 \mu\text{g/dL}$), meskipun terdapat beberapa pasien dengan kadar di bawah normal. Kadar hemoglobin yang sangat rendah menunjukkan kondisi anemia berat yang berpotensi menimbulkan komplikasi seperti kelelahan, sesak napas, palpitasi, dan peningkatan risiko penyakit jantung. Hal ini dapat disebabkan oleh defisiensi zat besi, gangguan produksi eritropoietin, kehilangan darah saat hemodialisis, serta peradangan kronik. Sementara itu, kadar hemoglobin yang tinggi ($\geq 12 \text{ g/dl}$) pada sebagian pasien diduga akibat pemberian eritropoietin yang berlebihan atau kondisi dehidrasi yang menyebabkan hemokonsentrasi.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kadar *serum iron* dan kadar hemoglobin pada pasien GGK yang menjalani hemodialisis. Temuan ini menegaskan pentingnya pemantauan kadar zat besi sebagai bagian dari tata laksana anemia pada pasien GGK. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan adanya hubungan signifikan antara GGK dan kadar feritin ($p=0,000$), serum iron ($p=0,007$), serta TIBC ($p=0,000$) (Saputra, 2019), serta mendukung temuan (Ariami, 2022) mengenai pengaruh hemodialisis terhadap kadar ureum, kreatinin, serum iron, dan TIBC.

Dengan demikian, pemantauan kadar *serum iron* dan hemoglobin secara berkala serta penyesuaian terapi zat besi dan eritropoietin sangat diperlukan untuk mengoptimalkan kadar hemoglobin dan meningkatkan kualitas hidup pasien GGK.

KESIMPULAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai korelasi antara kadar *serum iron* dan kadar hemoglobin pada pasien gagal ginjal kronik level V di RSUD Dr. Harjono S. Ponorogo, dapat disimpulkan bahwa:

1. Kadar *serum iron* pada pasien GGK level V yang diperiksa 2 kali menggunakan metode ferrozine, didapatkan hasil rata – rata rendah dan normal.
2. Kadar hemoglobin pada pasien GGK level V yang diperiksa 2 kali dengan menggunakan metode kolorimetri, seluruhnya di bawah normal.

3. Terdapat hubungan atau korelasi antara kadar *serum iron* dan kadar hemoglobin pada pasien gagal ginjal kronik level V. Korelasi ini menunjukkan bahwa perubahan kadar *serum iron* dapat mempengaruhi kadar hemoglobin, yang penting dalam menilai status anemia pada pasien GJK.

SARAN

Penelitian ini merekomendasikan pemantauan rutin kadar *serum iron* dan hemoglobin bagi penderita pasien GJK dalam mendukung rumah sakit guna merumuskan terapi suplemen besi yang lebih selektif, serta menjadi dasar bagi peneliti selanjutnya untuk mempertimbangkan variabel lain seperti kadar feritin dan saturasi transferin dalam desain penelitian berkelanjutan.

DAFTAR REFERENSI

- Agarwal, K. (2021) 'Iron metabolism and management: focus on chronic kidney disease', *Kidney International Supplements*, 11(1), pp. 46–58. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2020.12.003>.
- Alwiyah, F. *et al.* (2024) 'Anatomi dan Fisiologi Ginjal: Tinjauan Pustaka Anatomy and Physiology of the Kidney: Literature Review', 14, pp. 285–289. Available at: <http://journalofmedula.com/index.php/medula/article/view/977/758>.
- Ariami, P. *et al.* (2022) 'Kadar Ureum, Kreatinin, Serum Iron (SI) dan Total Iron Binding Capacity (TIBC) pada Pasien Chronic Kidney Disease (CKD) sebelum dan setelah Hemodialisis', *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 9(2), p. 114. Available at: <https://doi.org/10.32807/jambs.v9i2.279>.
- Betty, N. *et al.* (2022) *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium (TLM) Hematologi*. Jakarta.
- Ekowati, L. (2023) 'Korelasi Antara Kadar Hemoglobin Dengan Total Iron Binding Capacity (Tibc) Pada Penderita Penyakit Ginjal Kronik (Pgk) Derajat V Yang Menjalani Hemodialisis Di Rs Toeloengredjo Pare Kediri', *Jurnal Insan Cendekia*, 10(2), pp. 99–105. Available at: <https://doi.org/10.35874/jic.v10i2.1227>.
- Kemenkes (2023) 'Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Penyakit Ginjal Kronik', *Kemenkes*. Available at: <https://www.kemkes.go.id/id/pnpk-2023---tata-laksana-penyakit-ginjal-kronik>.
- Kuntoadi Bagus Gama, S.K.G. W Febrina Intan, M.P. *et al.* (2022) *Buku Ajar Anatomi Fisiologi 2: untuk mahasiswa Rekam Medis & Infokes*. Pantera Publishing. Available at: <https://books.google.co.id/books?id=MIyZEAAAQBAJ>.
- Prasetyorini, T., Lestari, D. and Lesmana, K. (2024) 'Perbandingan Kadar Fe Serum, TIBC dan Ferritin Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Pre dan Post Hemodialisa di RSUD Leuwiliang', *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 6(2), pp. 584–591. Available at: <https://doi.org/10.33084/bjmlt.v6i2.6890>.
- Puspitasari, A.A. (2019) *Hematology, Revue Francophone des Laboratoires*. Edited by M.K. Septi Budi Sartika, M.Pd M. Tanzil Multazam, S.H. Available at: [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(15\)30080-0](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(15)30080-0).
- Rosita, L., Cahya, A.A. and Arfira, F. athiya R. (2019) *Hematologi Dasar, Universitas Islam Indonesia*. Yogyakarta.