



## Kadar Hemoglobin pada Pasien Gagal Ginjal Kronis Sesudah Menjalani Hemodialisa

Cici Farhana Ambarwaty Mohtar <sup>1</sup>, Esa Dhiandani <sup>2</sup>,

Suci Indah Budiarti <sup>3</sup>, Martha Intan Nagari Pratiwi <sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Politeknik Yakpermas Banyumas, Indonesia

Jl. Raya Jompo Kulon, Sokaraja, Banyumas 53181, Jawa Tengah

Korespondensi penulis: [cicifarhana97@gmail.com](mailto:cicifarhana97@gmail.com)

**Abstract.** *Chronic Kidney Diseases (CKD) is a disease condition where there is a decrease in kidney function, no longer able to carry out its function of filtering the blood, removing toxins and unable to remove waste products from the blood effectively, characterized by the presence of protein in the urine and a decrease in the glomerular filtration rate. Hemodialysis is a kidney replacement therapy method that is often used to manage CKD. The prevalence of CKD in Indonesia continues to increase every year with some patients undergoing hemodialysis. CKD patients undergoing HD are susceptible to anemia. Anemia in CKD patients can be caused by blood loss during dialysis procedures, and disturbances in iron metabolism. The aim of the study was to analyze changes in hemoglobin levels in CKD patients after undergoing hemodialysis. The research was carried out in a descriptive observational manner through an initial screening stage, an examination stage by measuring hemoglobin levels before and after the hemodialysis session and readings using a Mindray BC-5830. The examination results showed that the hemoglobin levels of CKD patients increased after undergoing HD. Hemoglobin levels in male CKD patients were higher than female patients both before and after undergoing HD. The conclusion of this study is that HD has an effect on increasing hemoglobin levels in CKD patients, both female and male patients.*

**Keywords:** *Anemia, Kidney, Hemodialysis, Hemoglobin, Mindray*

**Abstrak.** Gagal ginjal kronis (GGK) merupakan kondisi sakit dimana terjadi penurunan fungsi ginjal tidak mampu lagi menjalankan fungsinya menyaring darah, membuang racun dan tidak dapat membuang produk sisa dari darah secara efektif, ditandai adanya protein dalam urin serta penurunan laju filtrasi glomerulus. Hemodialisa menjadi metode terapi pengganti ginjal yang sering digunakan untuk mengelola GGK. Prevalensi GGK di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya dengan sebagian pasien menjalani hemodialisa. Pasien GGK yang menjalani HD rentan mengalami anemia. Anemia pada pasien GGK dapat disebabkan oleh kehilangan darah selama prosedur dialisis, dan gangguan dalam metabolisme besi. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis perubahan kadar hemoglobin pada pasien GGK setelah menjalani hemodialisa. Penelitian dilakukan secara observasional deskriptif melalui tahap screening awal, tahap pemeriksaan dengan pengukuran kadar hemoglobin sebelum dan sesudah sesi hemodialisa dan dilakukan pembacaan dengan Mindray BC-5830. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa kadar hemoglobin pasien GGK mengalami peningkatan setelah menjalani HD. Kadar hemoglobin pasien GGK laki-laki lebih tinggi dibandingkan asien perempuan baik sebelum maupun setelah menjalani HD. Kesimpulan dari penelitian ini adalah HD berpengaruh terhadap peningkatan kadar hemoglobin pasien GGK baik pasien perempuan maupun laki-laki.

**Kata kunci:** Anemia, Ginjal, Hemodialisa, Hemoglobin, Mindray

### 1. LATAR BELAKANG

Gagal ginjal kronis (GGK) adalah kondisi medis serius di mana fungsi ginjal menurun secara progresif sehingga ginjal tidak mampu lagi menjalankan fungsinya secara efektif. Pada pasien GGK, salah satu masalah signifikan yang sering muncul adalah penurunan kadar hemoglobin yang dikenal sebagai anemia kronis. Penurunan kadar hemoglobin ini berkaitan erat dengan berbagai komplikasi kesehatan, termasuk

kelelahan, penurunan kualitas hidup, dan risiko kardiovaskular yang meningkat (Suryanto, 2022). Pada tahap akhir GGK, ginjal tidak dapat membuang racun dan tidak dapat membuang produk sisa dari darah secara efektif, ditandai adanya protein dalam urin serta penurunan laju filtrasi glomerulus, sehingga pasien memerlukan terapi pengganti seperti hemodialisis atau transplantasi ginjal (Hidayat, et al., 2016). Sampai saat ini ada tiga jenis terapi yang tersedia yaitu hemodialisis, peritoneal dialisis dan transplantasi ginjal (Baradero, 2008).

Hemodialisa merupakan salah satu metode terapi pengganti ginjal yang sering digunakan untuk mengelola GGK. Namun, meskipun hemodialisa dapat membantu mengeluarkan limbah dan kelebihan cairan dari tubuh, pasien yang menjalani hemodialisa sering kali mengalami kesulitan dalam mengelola kadar hemoglobin mereka. Ini karena hemodialisa dapat menyebabkan kehilangan darah kecil-kecilan selama prosedur, dan juga dapat mempengaruhi produksi eritropoietin, hormon yang penting untuk produksi sel darah merah (Kurniawan & Subekti, 2021).

Pada umumnya, pasien GGK yang menjalani hemodialisa sering menghadapi anemia sebagai salah satu komplikasi utama. Anemia pada pasien GGK bisa disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk defisiensi besi, kekurangan eritropoietin, dan kerusakan pada sumsum tulang. Penurunan kadar hemoglobin dapat memperburuk kondisi kesehatan pasien dan mempengaruhi hasil dari pengobatan hemodialisa. Oleh karena itu, pemantauan dan pengelolaan kadar hemoglobin secara efektif sangat penting untuk meningkatkan hasil terapi dan kualitas hidup pasien (Suryanto, 2022).

Menurut data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, prevalensi GGK di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya, dengan sekitar 200.000 pasien menjalani hemodialisa pada tahun 2022 (Kemenkes, 2022). Menurut National Kidney Foundation, beberapa pemeriksaan laboratorium yang dianjurkan untuk penderita GGK meliputi pemeriksaan darah lengkap (kadar hemoglobin, indeks eritrosit, jumlah dan jenis leukosit, dan jumlah trombosit), jumlah retikulosit absolut, kadar ferritin, saturasi transferrin, kadar vitamin B12 dan kadar folat. Penelitian mengenai kadar hemoglobin pada pasien GGK sesudah hemodialisa sangat relevan dalam konteks industri kesehatan saat ini. Dengan prevalensi GGK yang semakin meningkat dan kebutuhan untuk meningkatkan hasil terapi, pemahaman yang lebih baik mengenai pengelolaan anemia dapat membantu dokter dalam merancang terapi yang lebih efektif. Selain itu, penelitian ini dapat memberikan wawasan tentang bagaimana meningkatkan kualitas hidup pasien GGK melalui pendekatan terapi yang lebih terintegrasi dan individual. Mengidentifikasi faktor-

faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin dan efektivitas pengobatan dapat membantu dalam pengembangan pedoman klinis dan strategi intervensi yang lebih baik, serta meningkatkan manajemen anemia dalam populasi pasien GGK. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan kadar hemoglobin pada pasien GGK setelah menjalani hemodialisa, dengan harapan dapat memberikan wawasan baru dalam penanganan anemia pada populasi ini.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

Hemoglobin (Hb) merupakan protein penting dalam darah yang berfungsi untuk mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh dan karbon dioksida dari jaringan tubuh kembali ke paru-paru. Kadar hemoglobin yang normal berkisar antara 13,8-17,2 g/dL pada pria dan 12,1-15,1 g/dL pada wanita. Pada pasien dengan gagal ginjal kronis (GGK), terutama setelah menjalani hemodialisis, kadar hemoglobin sering kali mengalami penurunan signifikan. Penurunan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk defisiensi eritropoietin, kehilangan darah selama prosedur hemodialisis, serta gangguan nutrisi dan peradangan sistemik (Murray & Rosen, 2018).

Gagal ginjal kronis adalah kondisi di mana fungsi ginjal menurun secara progresif, sering kali berakhir pada stadium akhir ginjal yang memerlukan terapi pengganti ginjal seperti hemodialisis. Ginjal yang sehat memproduksi eritropoietin (EPO), hormon yang merangsang produksi sel darah merah. Pada GGK, produksi EPO berkurang secara signifikan, yang mengarah pada anemia. Anemia pada pasien GGK umumnya disebut anemia defisiensi eritropoietin, dan merupakan salah satu komorbiditas utama yang berdampak pada kualitas hidup pasien (Kumar & Clark, 2016). Pada pasien dengan GGK, terapi hemodialisis sering menjadi salah satu pilihan utama untuk mengelola kondisi tersebut. Hemodialisis adalah proses yang menggantikan fungsi ginjal dalam menghilangkan limbah dan kelebihan cairan dari darah. Namun, hemodialisis juga memiliki dampak yang signifikan terhadap berbagai parameter fisiologis, termasuk kadar hemoglobin dalam darah (Gokal, & Schrier, 2015).

Hemodialisis menjadi metode untuk menghilangkan limbah dan kelebihan cairan dari darah pada pasien dengan gagal ginjal. Selama hemodialisis, beberapa faktor dapat mempengaruhi kadar hemoglobin, seperti kehilangan darah mikro melalui dialyzer dan sistem sirkulasi, serta pengaruh hemodilusi akibat penggunaan cairan dialisis. Hemodialisis juga dapat mempengaruhi metabolisme zat gizi yang penting untuk sintesis hemoglobin, seperti zat besi dan vitamin B12 (Lopérgola & Cohen, 2021). Kadar

hemoglobin adalah indikator penting dari kesehatan darah dan kemampuan transportasi oksigen. Pada pasien GGK, penurunan kadar hemoglobin sering terjadi, yang dapat berkontribusi pada perkembangan anemia. Anemia pada pasien GGK dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk produksi eritropoietin yang tidak memadai, kehilangan darah selama prosedur dialisis, dan gangguan dalam metabolisme besi (KDOQI, 2012).

Manajemen anemia pada pasien GGK melibatkan penggunaan terapi pengganti eritropoietin, suplementasi zat besi, dan pemantauan kadar hemoglobin secara rutin. Terapi eritropoietin rekombinan adalah standar utama dalam pengobatan anemia pada GGK, yang bertujuan untuk meningkatkan produksi sel darah merah. Suplementasi zat besi juga sering kali diperlukan untuk mengatasi defisiensi besi yang sering menyertai anemia pada pasien GGK (Locatelli & Barberato, 2019). Eritropoietin adalah hormon yang diproduksi oleh ginjal dan merangsang produksi sel darah merah di sumsum tulang. Pada pasien dengan GGK, fungsi ginjal yang menurun menyebabkan penurunan produksi eritropoietin, yang berdampak langsung pada kadar hemoglobin. Penurunan kadar hemoglobin ini dapat memperburuk kondisi anemia pada pasien GGK (Van Wyck & Besarab, 2007).

Pengelolaan kadar hemoglobin pada pasien GGK setelah menjalani hemodialisis melibatkan beberapa strategi, termasuk terapi eritropoietin rekombinan dan suplementasi besi. Terapi ini bertujuan untuk meningkatkan produksi sel darah merah dan mengatasi defisiensi besi. Selain itu, pemantauan rutin kadar hemoglobin dan parameter terkait lainnya diperlukan untuk menyesuaikan terapi sesuai kebutuhan individu pasien (McClellan & Bleyer, 2005). Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas terapi anemia pada pasien GGK setelah menjalani hemodialisis. Penelitian ini mengkaji berbagai pendekatan dalam manajemen anemia dan dampaknya terhadap kualitas hidup pasien serta hasil klinis. Temuan dari studi ini membantu dalam merumuskan pedoman klinis yang lebih baik untuk pengelolaan anemia pada pasien GGK.

### **3. METODE PENELITIAN**

Rancangan penelitian ini merupakan bentuk observasional deskriptif dengan lokasi penelitian di Rumah Sakit Tingkat III 04.06.01 Wijayakusuma Purwokerto. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pasien GGK yang terdaftar di Rumah Sakit ini dengan sampel penelitian ini sebanyak 20 pasien GGK yang menjalani pemeriksaan. Prosedur dan tahapan penelitian meliputi screening awal untuk mengidentifikasi pasien,

dilanjutkan tahap pemeriksaan berupa pengukuran kadar hemoglobin sebelum dan sesudah sesi hemodialisa. Pengukuran kadar hemoglobin melalui pengambilan sampel darah vena mediana cubiti dan dilanjutkan pembacaan dengan *Mindray BC-5830*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sampel darah pasien GJK, antikoagulan, kemudian alkohol 70%. Peralatan yang digunakan yakni torniquete, spuit, dan *Mindray BC-5830*. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis statistik untuk mengevaluasi perubahan kadar hemoglobin dan faktor-faktor yang mempengaruhinya yang selanjutnya dibahas dengan dilengkapi informasi pasien yang didapat melalui wawancara dengan pasien dan tim medis.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil diperoleh pada pemeriksaan Kadar Hemoglobin terhadap 20 sampel Darah Pasien Gagal Ginjal Kronik Sesudah Menjalani Hemodialisa di RS Wijaya Kusuma TK III, ditunjukkan oleh tabel 1 dan table 2.

Tabel 1. Hasil uji T-Test kadar Hb pasien perempuan sebelum dan sesudah HD

	<i>Hb Sebelum HD</i>	<i>Hb sesudah HD</i>
<b>Mean</b>	<b>6,863636364</b>	<b>8,072727273</b>
Variance	0,322545455	0,254181818
Observations	11	11
Pearson Correlation	0,687698478	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	10	
<b>t Stat</b>	<b>-9,376432959</b>	
P(T<=t) one-tail	0,0000014	
t Critical one-tail	1,8124611	
<b>P(T&lt;=t) two-tail</b>	<b>0,0000029</b>	
t Critical two-tail	2,2281389	

Hasil analisis menunjukkan H0 ditolak dengan nilai  $P \leq t$  start. Hal ini bermakna bahwa hipotesis alternatif diterima yaitu Hb sebelum HD dan Hb sesudah HD berbeda nyata. Artinya Sesudah HD lebih efektif untuk kadar Hb. Hemodialisa diketahui berpengaruh pada peningkatan kadar Hb pasien-pasien gagal ginjal kronik. Hal ini terbukti dari nilai kadar HB pada pasien setelah menjalani HD lebih tinggi dibandingkan dengan pasien sebelum menjalani HD (tabel 1 dan tabel 2). Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa rata-rata Hb sebelum HD pasien perempuan 6,86, dan Hb setelah HD pasien perempuan adalah 8,07. Kadar Hb sblum dan setelah HD pasien laki-laki terdapat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji T-Test kadar Hb pasien laki-laki sebelum dan sesudah HD

	<i>Hb Sebelum HD</i>	<i>Hb sesudah HD</i>
<b>Mean</b>	<b>7,15</b>	<b>8,325</b>
Variance	0,142857143	0,107857143
Observations	8	8
Pearson Correlation	0,046034827	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	7	
<b>t Stat</b>	<b>-6,793983291</b>	
P(T<=t) one-tail	0,000127298	
t Critical one-tail	1,894578605	
<b>P(T&lt;=t) two-tail</b>	<b>0,000254595</b>	
t Critical two-tail	2,364624252	

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata Hb sebelum HD pasien laki-laki 7,15 dan Hb setelah HD pasien laki-laki adalah 8,32. Kadar Hb pada pasien perempuan dan laki-laki baik sebelum maupun setelah HD lebih rendah daripada kadar Hb normal. Menurut Kennelly and Rodwel (2009), kadar Hb normal pada perempuan yaitu  $\geq 12$  sedangkan kadar Hb normal laki-laki yaitu  $\geq 13$ . Dalam penelitian ini menurunnya kadar hemoglobin pasien yang melakukan hemodialisa disebabkan karena pasien mengalami kehilangan darah selama pengobatan berlangsung. Hal ini seperti dijelaskan oleh Warianto (2018) bahwa kehilangan darah pada pasien gagal ginjal kronik yang melakukan terapi dialisa rutin merupakan konsekuensi dari sejumlah faktor seperti proses pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan biokimia rutin dan adanya pendarahan dari situs fistula. Kehilangan darah dalam dialiser mungkin saja disebabkan karena adanya episode clotting selama proses hemodialisa dan darah tertinggal selama hemodialisa di dalam alat dialiser. Hal ini dapat menjadi sumber kekurangan zat besi dari waktu ke waktu dan dapat menimbulkan anemia.

Kadar hemoglobin pada laki-laki lebih tinggi daripada wanita, dikarenakan masa otot laki-laki relative lebih besar daripada wanita. Sedangkan wanita akan mengalami siklus menstruasi, karena banyak darah yang keluar dapat menyebabkan hemoglobin lebih rendah (Cahyaningsih, 2014). Menurut (Sudoyo, 2017), peningkatan jumlah kadar hemoglobin sudah hemodialisa dijelaskan pada sebelum hemodialisa, pasien biasanya mengalami hipervolemia, dimana pada pasien gagal ginjal kronis mengalami penurunan fungsi ekskresi cairan dan sodium. Peningkatan jumlah cairan ini akan menyebabkan dilusi sehingga jumlah kadar hemoglobin menjadi lebih rendah.

Hal diatas didukung oleh teori menurut Cahyaningsih (2014), pada pasien gangguan ginjal kronis yang menjalani hemodialisa ditemukan perbaikan eritropoesis yang signifikan. Hal ini dikarenakan pembuangan toksin uremic “supressor eritroid” saat proses dialisis. Terjadinya peningkatan hemoglobin yang signifikan dalam 6 bulan pertama setelah memulai hemodialisis. Pada pasien gangguan ginjal kronis, resistensi eritropoetin dikaitkan dengan terjadinya inflamasi. Inflamasi berperan penting terhadap terjadinya hiporesponsif dari erythropoiesis-stimulating agents (ESA). Sitokin proinflamasi, seperti interleukin- 1, interleukin-6, interleukin-10, interferon-c, dan tumor necrosis factor akan menghambat pertumbuhan sel prekursor eritroid dan menurunkan regulasi pengeluaran eritropoetin reseptor mRNA (Sudoyo, 2017).

Menurut Kurniawan & Subekti (2021), beberapa tantangan utama dalam pengelolaan kadar hemoglobin pada pasien GGK yang menjalani hemodialisa adalah variabilitas kadar hemoglobin, keterbatasan terapi, factor penyerta, dan kepatuhan pasien. Kadar hemoglobin dapat bervariasi dari waktu ke waktu, dan pemantauan yang konsisten diperlukan untuk menyesuaikan terapi dan intervensi secara tepat waktu. Keterbatasan terapi membuat terapi penggantian besi dan eritropoietin tidak selalu efektif pada semua pasien. Ada juga potensi efek samping dan risiko dari terapi ini, seperti reaksi alergi atau hipertensi. Pasien GGK sering kali memiliki kondisi medis lain. Dimana hal ini merupakan faktor penyerta, seperti diabetes atau hipertensi, yang dapat memperburuk anemia dan mempengaruhi respons terhadap pengobatan. Kepatuhan pasien terhadap pengobatan dan diet sangat penting untuk pengelolaan anemia. Namun, banyak pasien menghadapi kesulitan dalam mengikuti rencana pengobatan secara konsisten.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Kadar hemoglobin pada pasien gagal ginjal kronis di Rumah Sakit Tingkat III 04.06.01 Wijayakusuma Purwokerto sesudah menjalani hemodialisa lebih tinggi dibandingkan dengan kadar hemoglobin pasien sebelum menjalani hemodialisa.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan jumlah sampel yang lebih banyak dengan RS yang beragam agar dapat memperoleh data penelitian yang beragam dan akurat.

## **6. UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada Yayasan Kesejahteraan Perawat Banyumas (YAKPERMAS) atas dukungan terhadap penelitian ini. Terima kasih kami sampaikan

pula kepada Politeknik Yakpermas Banyumas atas bimbingannya guna pengembangan kapasitas tenaga pengajar.

## 7. DAFTAR REFERENSI

- Gokal, R., & Schrier, R. W. (2015). *Handbook of dialysis*. Springer.
- KDOQI. (2012). *Kidney disease: Improving global outcomes (KDIGO) clinical practice guideline for anemia in chronic kidney disease*. Kidney International Supplements.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Laporan tahunan kesehatan Indonesia*.
- Kumar, V., & Clark, M. (2016). *Robbins and Cotran pathologic basis of disease*. Elsevier Health Sciences.
- Kurniawan, A., & Subekti, I. (2021). Kadar hemoglobin dan pengaruh hemodialisa pada pasien gagal ginjal kronis. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 35(2), 112–120.
- Lopérgola, G., & Cohen, P. (2021). Hemodialysis and anemia: Current perspectives and management. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 36(6), 1020–1027.
- Locatelli, F., & Barberato, S. (2019). Anemia management in chronic kidney disease and hemodialysis patients. *Clinical Kidney Journal*, 12(2), 232–243.
- McClellan, W. M., & Bleyer, A. J. (2005). Anemia and erythropoiesis in chronic kidney disease. *Seminars in Dialysis*, 18(2), 153–161.
- Murray, J. F., & Rosen, S. (2018). Kidney disease: Improving global outcomes (KDIGO) clinical practice guideline for anemia in chronic kidney disease. *Kidney International Supplements*, 8(1), 1–103.
- Suryanto, T. (2022). Manajemen anemia pada pasien gagal ginjal kronis. *Jurnal Nefrologi Indonesia*, 30(1), 45–58.
- Van Wyck, D. B., & Besarab, A. (2007). Anemia management in chronic kidney disease: Erythropoiesis-stimulating agents and beyond. *American Journal of Kidney Diseases*, 50(5), 790–798.