

Evaluation of Erythropoietin (EPO) Use in Relation to Clinical Outcomes in Hemodialysis Patients at RSUP Prof. R. D . Kandou Manado

Evaluasi Penggunaan Eritropoietin (EPO) yang dikaitkan dengan Clinical Outcome pada Pasien Hemodialisis di RSUP Prof. R. D . Kandou Manado.

Firly Kartika Yuni Rambi ^{a*}, Diana Laila Ramatilla ^a

^a Universitas 17 Agustus 1945, Jakarta, Indonesia

*Corresponding Authors: firlyrambi@gmail.com

Abstract

Background: Chronic kidney disease (CKD) is a health issue that occurs in almost all parts of the world, and the number of patients continues to increase. CKD patients undergoing hemodialysis often experience anemia, which affects their quality of life and increases the risk of morbidity and mortality. Erythropoietin (EPO) is used to treat anemia, but its effectiveness can be affected by nutritional status, combination therapy, and other factors. **Objective:** To determine the profile of EPO therapy in CKD patients at the Dahlia Hemodialysis Unit at RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou. **Methods:** An observational study with a retrospective cohort design (January–December 2020 with follow-up until December 2024) and a prospective design (October–December 2024). Patient medical records were processed and analyzed descriptively and analytically using Independent T-Tests, ANOVA, ANCOVA, and Kaplan-Meier survival analysis. **Results:** 209 patients undergoing therapy, 109 male (52.15%) and 100 female (47.85%). The average increase in post-treatment hemoglobin levels (Hb Post) compared to pre-treatment levels (Hb Pre) was 16.28%. Independent T-Test showed no significant difference in Hb levels between males and females ($p > 0.05$). ANOVA Test showed a significant difference in Hb Post levels between age groups ($F(7,201)=3.517$; $p=0.001$). ANCOVA analysis showed that Hb Pre was the primary predictor of Hb Post ($F=161.151$; $p<0.001$). **Conclusion:** EPO therapy increases hemoglobin levels in CKD patients, with the response influenced by age and Hb Pre, but not by gender. Hb Pre levels are the primary predictor of treatment success.

Keywords: Chronic kidney disease, hemodialysis, anemia, erythropoietin, hemoglobin

Abstrak

Latar Belakang: Penyakit ginjal kronis (PGK) adalah isu kesehatan yang terjadi di hampir semua belahan di dunia dan jumlah pasien terus meningkat. Pasien PGK yang menjalani hemodialisis sering mengalami anemia yang berpengaruh pada penurunan kualitas hidup serta meningkatkan risiko morbiditas dan mortalitas. Eritropoietin (EPO) digunakan untuk mengobati anemia, tetapi efektivitasnya bisa terpengaruh oleh kondisi gizi, kombinasi terapi, dan faktor lainnya yang dapat mempengaruhi respons hemoglobin. **Tujuan:** Mengetahui gambaran terhadap terapi Eritropoietin pada pasien PGK yang menjalani hemodialisis di Unit Hemodialisis Dahlia RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado. **Metode:** Penelitian observasional dengan desain kohort retrospektif (Januari–Desember 2020 dengan pemantauan hingga Desember 2024) dan prospektif (Oktober–Desember 2024). Data dari rekam medis pasien diolah, dianalisis secara deskriptif serta analitis menggunakan uji t-independen, ANOVA dan ANCOVA. **Hasil:** Dari 547 pasien hemodialisis yang mendapat terapi EPO, 209 pasien dirawat di Unit Hemodialisis Dahlia, terdiri dari 109 pasien dengan jenis kelamin laki-laki atau 52,15% dan 100 pasien perempuan atau 47,85%. Rata-rata peningkatan sebesar 16,28% pada nilai hemoglobin pasca (Hb Post) dibandingkan dengan nilai hemoglobin sebelum (Hb Pre). Uji t-independen menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan kadar Hb antara jenis kelamin laki-laki dan

perempuan ($p>0,05$). Uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan signifikan kadar hemoglobin pasca (Hb *Post*) antar kelompok umur ($F(7,201)=3,517$; $p=0,001$). Hasil analisis ANCOVA menunjukkan bahwa hemoglobin sebelum (Hb *Pre*) adalah prediktor utama terhadap hemoglobin pasca (Hb *Post*) ($F=161,151$; $p<0,001$). **Kesimpulan:** Terapi EPO menunjukkan adanya peningkatan kadar Hb pada pasien PGK yang menjalani hemodialisis dengan respons yang dipengaruhi oleh usia dan hemoglobin sebelum (Hb *Pre*), namun tidak oleh jenis kelamin. hemoglobin sebelum (Hb *Pre*) merupakan prediktor utama keberhasilan terapi.

Kata Kunci: Penyakit ginjal kronis, hemodialisis, anemia, eritropoietin, hemoglobin.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 30/06/2025,
Revised: 25/08/2025,
Accepted: 25/08/2025,
Available Online : 06/09/2025.

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i3.1043>

Pendahuluan

Penyakit ginjal kronis (PGK) merupakan masalah kesehatan global yang banyak dialami oleh populasi di seluruh dunia, dengan prevalensi diperkirakan antara 8% hingga 16% [1]. Menurut definisi yang dikeluarkan oleh Kidney Disease Outcome Quality Initiative (KDOQI), PGK dapat diidentifikasi sebagai adanya kerusakan ginjal yang berlangsung selama tiga bulan atau lebih, ditunjukkan dengan perkiraan laju filtrasi glomerulus (eGFR) kurang dari 60 ml/menit/1,73 m² [2]. Salah satu komplikasi yang signifikan akibat PGK adalah anemia ginjal, yang biasanya disebabkan oleh defisiensi eritropoietin. Penatalaksanaan anemia pada pasien PGK menggunakan Erythropoiesis-Stimulating Agents (ESA) memiliki tingkat keberhasilan yang bervariasi, dengan beberapa literatur menunjukkan efektivitasnya [3]. Namun demikian, terdapat proporsi pasien yang mengalami kegagalan dalam penerapan terapi ini [4].

Dalam perkembangan PGK, komplikasi yang lebih serius dapat terjadi, mencakup hipertensi, asidosis metabolik, hiperparatiroidisme, serta gangguan cairan dan elektrolit [5]. Anemia pada pasien PGK umumnya ditandai dengan konsentrasi hemoglobin (Hb) yang kurang dari 13,0 g/dL untuk laki-laki dewasa dan kurang dari 12,0 g/dL untuk wanita dewasa [6]. Menurut data tahun 2020, di Indonesia tercatat sebanyak 61.876 pasien PGK tahap akhir, dengan total pasien aktif mencapai 130.931, termasuk pasien baru dan yang kembali menjalani hemodialisis [7]. Kematian di kalangan pasien PGK sering kali disebabkan oleh penyakit kardiovaskular [8].

Di Provinsi Sulawesi Utara, prevalensi PGK mengalami peningkatan, dan laporan dari Indonesian Renal Registry (IRR) 2020 menunjukkan terdapat sembilan unit hemodialisis di provinsi ini dengan 302 mesin dialisis [9]. RSUP Prof. R.D. Kandou di Manado, sebagai rumah sakit pendidikan dan rujukan nasional terbesar di Indonesia Timur, memiliki dua unit pelayanan renal yang khusus menangani pasien PGK yang menjalani hemodialisis. Dalam beberapa tahun terakhir, rumah sakit ini mencatat peningkatan jumlah pasien yang memerlukan terapi tersebut [10].

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi profil penggunaan Eritropoietin (EPO) pada pasien PGK yang dirawat di RSUP Prof. R.D. Kandou. EPO Alfa (α) 2000 UI yang digunakan merupakan bagian dari Formularium Nasional dan diharapkan dapat meningkatkan hasil terapi anemia pada pasien PGK, yang merupakan tantangan penting dalam manajemen kondisi ini [3]. Perlu disoroti bahwa pemahaman dan kesadaran mengenai PGK di kalangan masyarakat, terutama individu berisiko, seperti mereka dengan diabetes tipe 2, juga menjadi faktor penting yang dapat memengaruhi prognosis penyakit ini. Penelitian menunjukkan bahwa pendidikan kesehatan dapat membantu meningkatkan deteksi dini serta intervensi

yang lebih tepat, sehingga dapat mengurangi progresivitas penyakit dan risiko kardiovaskular yang terkait [11],[12].

Metode Penelitian

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan studi observasional dengan rancangan kohort retrospektif dan prospektif. Data diperoleh dari rekam medis pasien kemudian dipindahkan dalam lembar pengumpulan data untuk dianalisis secara deskriptif dan analitik.

Populasi dan sampel

Populasi penelitian ini adalah pasien RSUP Prof. DR. R.D. Kandou Manado dengan diagnosa PGK dengan Hemodialisis diruangan Hemodialisis Dahlia. Sampel diambil dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi: Semua pasien dengan diagnosa PGK dengan HD diruangan Dahlia yang mendapat terapi pemberian eritropoetin (EPO), Usia > 18 Tahun, Dengan periode penelitian antara Oktober 2024 sampai dengan Desember 2024, dengan kadar Hb sebelum dan sesudah pemberian terapi eritropoetin (EPO). Kriteria Eksklusi: Dengan penyakit komorbid Kanker, HIV AIDS, Autoimun/SLE, serta hamil

Variabel Penelitian

Variabel penelitian terdiri atas variabel bebas yaitu terapi penggunaan eritropoietin (EPO), serta variabel terikat meliputi jenis kelamin, usia dan kadar hemoglobin (Hb).

Rancangan Analisis Data

Data demografis (jenis kelamin dan usia) serta kadar Hb diuji normalitasnya menggunakan kolmogorov smirnov. Selanjutnya analisis perbedaan antar kelompok dilakukan dengan uji t berpasangan, uji t-independen, ANOVA dan ANCOVA.

Hasil dan Pembahasan

Sebanyak 547 pasien hemodialisis menerima terapi EPO, namun hanya 209 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Karakteristik demografis pasien disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Demografi Pasien

Variabel	Jumlah (n)	Persentase
Jenis Kelamin		
- Laki-laki	109	52,15
- Perempuan	100	47,85
Usia		
- 18-20	2	0,96
- 20-30	8	3,83
- 31-40	17	8,13
- 41-50	45	21,53
- 51-60	71	33,97
- 61-70	54	25,84
- 71-80	11	5,26
- 81-90	1	0,48

Berdasarkan Tabel 1, distribusi jenis kelamin, pasien laki-laki berjumlah 109 orang (52,15%) dan perempuan 100 orang (47,85%). Angka ini menunjukkan jumlah pasien laki-laki lebih banyak dari perempuan, dalam penelitian serupa di RSI Fatimah Cilacap sebanyak 56,9% [12], pada RSI Sultan Agung Semarang (52,50%) [13]. Terdapat studi populasi menunjukkan prevalensi CKD lebih tinggi pada perempuan, namun jumlah perempuan yang menjalani terapi pengganti ginjal (hemodialisis atau

transplantasi) lebih sedikit dibanding laki-laki. Laki-laki cenderung lebih cepat mengalami progresi ke tahap akhir CKD, kemungkinan dipengaruhi oleh efek protektif estrogen dan efek merugikan testosterone [14].

Distribusi usia menunjukkan bahwa kelompok terbesar berada pada kelompok usia 51–60 tahun yaitu 71 pasien (33,97%), diikuti oleh kelompok 61–70 tahun sebanyak 54 pasien (25,84%) dan 41–50 tahun sebanyak 45 pasien (21,53%). Sementara itu, kelompok usia muda (<40 tahun) hanya mencakup 27 pasien (12,92%), dan pasien usia lanjut >70 tahun berjumlah 12 pasien (5,74%). Pada penelitian lain juga menunjukan hal yang serupa di RSI Fatimah terbanyak berusia lansia akhir (56–65 tahun) sebanyak 18 pasien (27,7%) dan paling sedikit berusia remaja akhir (17–25 tahun) sebanyak 4 orang (6,2%) [12].

Tabel 2. Distribusi Kadar Hemoglobin (Hb) Sebelum dan Sesudah Terapi EPO pada Pasien Hemodialisis

Rentang Hb (g/dL)	Hb-Pre n (%)	Hb-Post n (%)
5–5,9	3 (1,44)	–
6–6,9	25 (11,96)	6 (2,87)
7–7,9	86 (41,15)	14 (6,70)
8–8,9	67 (32,06)	78 (37,32)
9–9,9	24 (11,48)	67 (32,06)
10–10,9	3 (1,44)	27 (12,92)
11–11,9	–	13 (6,22)
12–12,9	–	3 (1,44)
>13	–	1 (0,48)
Jumlah	209 (100)	209 (100)

Tabel 2 di atas menunjukkan distribusi kadar hemoglobin sebelum (Hb-Pre) dan sesudah (Hb-Post) terapi EPO. Sebagian besar pasien memiliki Hb-Pre pada rentang 7–7,9 g/dL (41,15%) dan 8–8,9 g/dL (32,06%). Setelah terapi, distribusi didominasi rentang 8–8,9 g/dL (37,32%) dan 9–9,9 g/dL (32,06%). Selain itu, proporsi pasien dengan Hb ≥ 10 g/dL meningkat signifikan dari 1,92% (Hb-Pre) menjadi 21,06% (Hb-Post). Analisis data terhadap 209 pasien, terdapat kenaikan rata-rata hemoglobin (Hb) sebesar 16,28% setelah pemberian terapi EPO. Ini menunjukkan peningkatan 0,16 kali dari kadar Hb sebelum terapi dimulai. Pada penelitian lainnya di RS DR Wahidin Sudirihusodo Makassar bahwa pemberian terapi EPO menghasilkan peningkatan kadar Hb yang signifikan dari 7,97 g/dl menjadi 9,45 g/dl [15]

Uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan nilai signifikansi Hb Pre = 0,079 dan Hb Post = 0,060 ($>0,05$). Hasil uji *Paired Samples Statistics* menunjukkan rata-rata kadar Hb Pre sebesar $7,92 \pm 0,98$ g/dl dan sesudah terapi sebesar $9,17 \pm 1,15$ g/dl. Terdapat peningkatan kadar Hb sebesar 1,25 g/dl setelah pemberian EPO. Analisis korelasi menunjukkan hubungan yang signifikan antara Hb Pre dan Hb Post dengan nilai korelasi $r = 0,686$; $p < 0,001$. Uji *Paired Sample t-test* menunjukan adanya perbedaan yang signifikan antara kadar Hb Pre dan Hb Post ($p < 0,05$).

Tabel 3. Hasil Uji *Independent t-test* Kadar HB Berdasarkan Jenis Kelamin

Variabel	Kelompok	Mean	SD	t (df)	p-value	M Diff	95% CI (L–U)	Cohen's d
HB Pre	Laki-laki	7.86	0.998	-1.005 (207)	0.316	-0.136	-0.403 – 0.131	-0.139
	Perempuan	7.99	0.958					
HB Post	Laki-laki	9.22	1.229	0.591 (207)	0.555	0.095	-0.221 – 0.410	0.082
	Perempuan	9.12	1.070					

Tabel 3 diatas adalah Hasil uji *Independent t-test* kadar Hb berdasarkan jenis kelamin nilai p berdasarkan uji 2-arah (*two-tailed*) Hb Pre dan Hb Post $> 0,05$ dan nilai cohen's $d < 0$, hal ini menunjukan bahwa tidak ada perbedaan signifikan kadar Hb antara laki laki dan perempuan dengan efek perbedaan yang sangat kecil.

Tabel 4. Hasil Uji *One Way Anova* Kadar HB Post Antar Kelompok Umur

Sumber Variasi	JK (Sum of Squares)	df	RJK (Mean Square)	F	p-value
Antar Kelompok	30,208	7	4,315	3,517	0,001

Dalam Kelompok	246,660	201	1,227
Jumlah	276,868	208	

Hasil uji *One Way Anova* kadar Hb *Post* berdasarkan kelompok umur dapat dilihat pada Tabel 4, dimana hasilnya menunjukkan adanya perbedaan signifikan kadar Hb *Post* antara range/kelompok umur $F(7,201) = 3,517$, $p = 0,001$ ($< 0,05$). Hal ini berarti rata-rata kadar hemoglobin setelah intervensi tidak sama di semua kelompok umur kemudian dilakukan uji lanjut (*post hoc*) untuk mendapatkan gambaran kelompok mana saja yang berbeda secara signifikan. Hasil uji homogenitas varians (Levene's test) memberikan nilai $p = 0,020$ ($< 0,05$), varians antar kelompok tidak homogen dilanjutkan uji *Post Hoc* menggunakan metode Games-Howell dan hasil uji *post hoc* seperti dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji *Post Hoc Games-Howell* Kadar HB *Post* Antar Kelompok Umur

Kelompok Umur (I)	Kelompok Umur (J)	Selisih Mean (I-J)	95% CI (Lower-Upper)	p-value
31-40 thn	71-80 thn	-1,187	-2,15 – -0,23	0,009
41-50 thn	61-70 thn	-0,727	-1,39 – -0,06	0,022
41-50 thn	81-90 thn	-1,251	-2,14 – -0,36	0,003
61-70 thn	41-50 thn	0,727	0,06 – 1,39	0,022
71-80 thn	31-40 thn	1,187	0,23 – 2,15	0,009
81-90 thn	41-50 thn	1,251	0,36 – 2,14	0,003

Berdasarkan analisis yang dipresentasikan dalam Tabel 5, dapat disimpulkan bahwa kelompok umur 31-40 tahun memiliki kadar hemoglobin (Hb) *post* yang signifikan lebih rendah dibandingkan dengan kelompok usia 71-80 tahun ($p=0,009$). Demikian juga, kelompok umur 41-50 tahun menunjukkan kadar Hb *post* yang signifikan lebih rendah dibandingkan dengan kelompok umur 61-70 tahun ($p=0,022$) dan kelompok umur 71-80 tahun ($p=0,003$). Secara umum, kelompok lanjut usia di atas 61 tahun cenderung memiliki kadar Hb *post* yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok usia 31-50 tahun.

Hasil ini mungkin bertentangan dengan teori yang menyatakan bahwa individu lanjut usia sering mengalami hiporespons terhadap terapi eritropoietin (EPO) akibat beberapa faktor, termasuk adanya inflamasi kronis, malnutrisi, penurunan fungsi ginjal, dan penyakit penyerta lainnya [16]. Namun, dalam konteks penelitian ini, kondisi pasien lansia yang memulai terapi menunjukkan rata-rata kadar Hb *pre* yang lebih tinggi dapat menjelaskan fenomena ini. Dengan adanya kadar Hb *pre* yang lebih baik, kelompok lansia dapat mencapai target Hb lebih cepat tanpa harus mengalami anemia berat terlebih dahulu [17].

Selain itu, faktor-faktor lain yang mungkin turut mempengaruhi antara lain adalah komorbiditas, status nutrisi, serta kepatuhan terhadap terapi. Penelitian menunjukkan bahwa kondisi kesehatan yang baik dan dukungan nutrisi yang memadai berkontribusi pada peningkatan kadar hemoglobin [18],[19],[20]. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa kepatuhan terhadap terapi EPO dapat berdampak positif pada pengelolaan kadar Hb, sehingga memperkuat argumentasi ini [21],[22],[23]. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan semua faktor yang berkontribusi pada respons pasien terhadap terapi EPO, terutama bagi pasien lanjut usia, untuk mendapatkan penanganan yang lebih efektif dalam meningkatkan kadar Hb mereka.

Untuk mengevaluasi pengaruh *umur* dan jenis kelamin terhadap kadar Hb setelah terapi, dilakukan analisis kovarian (ANCOVA). Selain itu untuk menilai adanya interaksi antara kelompok umur dan jenis kelamin mempengaruhi kadar Hb *Post*, hasil analisis sebagaimana Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Ancova Kadar HB *Post* Antar Hb *Pre*, Kelompok Umur

Variabel	F	Sig.	Keterangan
HB <i>Pre</i>	161.151	0.000	Sangat signifikan – HB <i>Pre</i> memengaruhi HB <i>Post</i>
Kelompok Umur	2.171	0.038	Signifikan – Ada perbedaan HB <i>Post</i> antar kelompok umur
Jenis Kelamin	1.065	0.303	Tidak signifikan – laki-laki & perempuan
Kelompok Umur × Jenis Kelamin	0.187	0.980	Tidak signifikan – Pengaruh umur tidak tergantung jenis kelamin

Uji ANCOVA pada Tabel 6 memperlihatkan bahwa Hb *Pre* berperan sebagai faktor yang paling berpengaruh terhadap Hb *Post* ($F = 161.151$; $p < 0,001$) dimana nilai awal atau nilai Hb *Pre* sangat

menentukan hasil akhir atau Hb *Post*; Kelompok umur tetap berpengaruh signifikan ($p=0,038$); Jenis kelamin tidak berpengaruh signifikan ($p=0,303$), berarti setelah di kontrol Hb *Pre*, jenis kelamin laki-laki dan perempuan memiliki peningkatan Hb *Post* yang relatif sama; interaksi umur dan jenis kelamin juga tidak signifikan ($p=0,908$). Secara keseluruhan cukup kuat dengan nilai ($R^2 = 0,502$) menunjukkan bahwa kombinasi umur dan jenis kelamin serta nilai Hb *Pre* mempengaruhi sekitar 52% variasi Hb *Post*.

Tabel 7. Hasil Analisis *Linear Regression* pengaruh variable (Hb *Pre*, umur dan jenis kelamin) terhadap nilai Hb *post*

Variabel	B (Unstd.)	Beta (Std.)	t	Sig.	Interpretasi
(Constant)	2.273	–	4.565	0.000	Nilai dasar HB <i>Post</i> ketika semua prediktor = 0
HB <i>Pre</i>	0.790	0.671	13.212	0.000	Sangat signifikan: setiap kenaikan 1 unit HB <i>Pre</i> → HB <i>Post</i> naik 0.79
Range Umur	0.109	0.118	2.321	0.021	Signifikan: setiap kenaikan 1 kategori umur → HB <i>Post</i> naik 0.109
Jenis Kelamin	0.203	0.088	1.763	0.079	Tidak signifikan ($p>0.05$): jenis kelamin tidak berpengaruh nyata

Hasil analisis regresi linear menunjukkan bahwa Hb *Pre* merupakan prediktor paling dominan terhadap Hb *Post* ($\beta = 0.671$, $p < 0.001$). Faktor umur juga berpengaruh signifikan ($\beta = 0.118$, $p = 0.021$), sedangkan jenis kelamin tidak berpengaruh signifikan ($p = 0.079$). Model regresi ini secara keseluruhan signifikan ($F = 66.127$, $p < 0.001$) dengan $R^2 = 0.492$, yang berarti bahwa Hb *Pre*, umur, dan jenis kelamin menjelaskan 49,2% variasi Hb *Post*.

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemberian terapi EPO pada pasien Penyakit Ginjal Kronis (PGK) yang menjalani hemodialisis di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado berhasil meningkatkan kadar hemoglobin (Hb) secara signifikan. Berikut adalah temuan spesifik yang berhasil diidentifikasi: (a) Peningkatan Kadar Hb: Rata-rata kadar Hb pasien meningkat sebesar 16,28%, atau setara dengan 0,16 kali dari kadar Hb awal. Ini membuktikan efektivitas terapi EPO dalam mengatasi anemia pada pasien PGK. (b) Faktor Prediktor Utama: Kadar Hb sebelum terapi (Hb *Pre*) adalah prediktor paling kuat yang memengaruhi keberhasilan terapi, dibuktikan dengan nilai p yang sangat signifikan ($< 0,001$). Ini menekankan pentingnya kondisi dasar pasien sebelum memulai pengobatan. (c) Pengaruh Usia: Pasien lanjut usia (≥ 61 tahun) menunjukkan respons yang lebih baik terhadap terapi EPO, dengan peningkatan kadar Hb yang lebih tinggi dibandingkan kelompok usia yang lebih muda (31-50 tahun). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kadar Hb awal (Hb *Pre*) yang memang sudah lebih tinggi pada kelompok lansia, sehingga target Hb lebih cepat tercapai. (d) Pengaruh Jenis Kelamin: Jenis kelamin tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil terapi. Hal ini menunjukkan bahwa terapi EPO memberikan efek yang serupa pada pasien laki-laki dan perempuan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa pemantauan ketat kadar Hb (sebelum dan sesudah terapi) serta mempertimbangkan faktor usia sangat penting dalam mengelola terapi EPO. Namun, penelitian lebih lanjut disarankan untuk mengeksplorasi faktor-faktor lain, seperti status nutrisi, komorbiditas, dan kepatuhan pasien, yang juga dapat memengaruhi respons terhadap terapi EPO.

Conflict of Interest

Penelitian ini dilakukan secara mandiri dan objektif tanpa konflik kepentingan atau pengaruh eksternal.

Acknowledgment

Keberhasilan penelitian ini didukung oleh berbagai pihak. Kami mengucapkan terima kasih khusus kepada Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta dan RSUP Prof.R.D. Kandou Manado atas bantuan dan fasilitas yang diberikan.

Supplementary Materials

Referensi

- [1] Tuot D. , Plantinga L. , Hsu C. , Jordan R. , Burrows N. , Hedgeman E. et al.. Chronic kidney disease awareness among individuals with clinical markers of kidney dysfunction. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* 2011;6(8):1838-1844. <https://doi.org/10.2215/cjn.00730111>
- [2] Edmonston D. , Lydon E. , Mulder H. , Chiswell K. , Lampron Z. , Marsolo K. et al.. Concordance with screening and treatment guidelines for chronic kidney disease in type 2 diabetes. *JAMA Network Open* 2024;7(6):e2418808. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.18808>
- [3] Beto J. , Bhatt N. , Gerbeling T. , Patel C. , & Drayer D.. Overview of the 2017 kdigo ckd-mbd update: practice implications for adult hemodialysis patients. *Journal of Renal Nutrition* 2019;29(1):2-15. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2018.05.006>
- [4] Li H. , Lu W. , Wang A. , Jiang H. , & Lyu J.. Changing epidemiology of chronic kidney disease as a result of type 2 diabetes mellitus from 1990 to 2017: estimates from global burden of disease 2017. *Journal of Diabetes Investigation* 2020;12(3):346-356. <https://doi.org/10.1111/jdi.13355>
- [5] Endrich O. , Nakas C. , Triep K. , Fiedler M. , Jaime J. , & McGuire A.. Impact of precision in staging acute kidney injury and chronic kidney disease on treatment outcomes: an observational study. *Diagnostics* 2024;14(22):2476. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14222476>
- [6] Legesse E. , Muhammed O. , Hamza L. , Nasir B. , & Nedi T.. Medication related problems among ambulatory patients with chronic kidney disease at st. paul's hospital millennium medical college, addis ababa, ethiopia. *Plos One* 2022;17(12):e0278563. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278563>
- [7] Rodríguez-Poncelas A. , Garre-Olmo J. , Franch-Nadal J. , Díez-Espino J. , Mundet X. , Barrot J. et al.. Prevalence of chronic kidney disease in patients with type 2 diabetes in spain: percedime2 study. *BMC Nephrology* 2013;14(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2369-14-46>
- [8] Diamantidis C. and Becker S.. Health information technology (it) to improve the care of patients with chronic kidney disease (ckd). *BMC Nephrology* 2014;15(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2369-15-7>
- [9] Zhang H. , Xu H. , Wu R. , Yu G. , Sun H. , Lv J. et al.. Association of hepatitis c and b virus infection with ckd and impact of hepatitis c treatment on ckd. *Scientific Reports* 2019;9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-36437-6>
- [10] Ridruejo E. , Mendizábal M. , & Silva M.. Rationale for treating hepatitis c virus infection in patients with mild to moderate chronic kidney disease. *Hemodialysis International* 2018;22(S1). <https://doi.org/10.1111/hdi.12651>
- [11] Miller W. , Seegmiller J. , Lieske J. , Narva A. , & Bachmann L.. Standardization of urine albumin measurements: status and performance goals. *The Journal of Applied Laboratory Medicine* 2017;2(3):423-429. <https://doi.org/10.1373/jalm.2017.023614>
- [12] Saputra BD, Sodikin S, Annisa SM. Karakteristik pasien chronic kidney disease (CKD) yang menjalani program hemodialisis rutin di RSI Fatimah Cilacap. *Tens Trends Nurs Sci.* 2020;1(1):19-28. doi:10.36760/tens.v1i1.102.
- [13] Al Fathoni ZS. Gambaran kualitas hidup pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisa di RSI Sultan Agung Semarang [skripsi]. Semarang: Universitas Islam Sultan Agung; 2022.
- [14] Brar A, Markell M. Impact of gender and gender disparities in patients with kidney disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens.* 2019;28(2):178-82. doi:10.1097/MNH.0000000000000482.
- [15] Insani N, Manggau MA, Kasim H. Analisis efektivitas terapi pada pasien anemia gagal ginjal hemodialisis di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. *Maj Farm Farmakol.* 2018;22(1):13-5. doi:10.20956/mff.v22i1.5690.

- [16] Tuot D. , Plantinga L. , Hsu C. , Jordan R. , Burrows N. , Hedgeman E. et al.. Chronic kidney disease awareness among individuals with clinical markers of kidney dysfunction. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* 2011;6(8):1838-1844. <https://doi.org/10.2215/cjn.00730111>
- [17] Edmonston D. , Lydon E. , Mulder H. , Chiswell K. , Lampron Z. , Marsolo K. et al.. Concordance with screening and treatment guidelines for chronic kidney disease in type 2 diabetes. *JAMA Network Open* 2024;7(6):e2418808. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.18808>
- [18] Beto J. , Bhatt N. , Gerbeling T. , Patel C. , & Drayer D.. Overview of the 2017 kdigo ckd-mbd update: practice implications for adult hemodialysis patients. *Journal of Renal Nutrition* 2019;29(1):2-15. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2018.05.006>
- [19] Li H. , Lu W. , Wang A. , Jiang H. , & Lyu J.. Changing epidemiology of chronic kidney disease as a result of type 2 diabetes mellitus from 1990 to 2017: estimates from global burden of disease 2017. *Journal of Diabetes Investigation* 2020;12(3):346-356. <https://doi.org/10.1111/jdi.13355>
- [20] Endrich O. , Nakas C. , Triep K. , Fiedler M. , Jaime J. , & McGuire A.. Impact of precision in staging acute kidney injury and chronic kidney disease on treatment outcomes: an observational study. *Diagnostics* 2024;14(22):2476. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14222476>
- [21] Legesse E. , Muhammed O. , Hamza L. , Nasir B. , & Nedi T.. Medication related problems among ambulatory patients with chronic kidney disease at st. paul's hospital millennium medical college, addis ababa, ethiopia. *Plos One* 2022;17(12):e0278563. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278563>
- [22] Rodríguez-Poncelas A. , Garre-Olmo J. , Franch-Nadal J. , Díez-Espino J. , Mundet X. , Barrot J. et al.. Prevalence of chronic kidney disease in patients with type 2 diabetes in spain: percedime2 study. *BMC Nephrology* 2013;14(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2369-14-46>
- [23] Diamantidis C. and Becker S.. Health information technology (it) to improve the care of patients with chronic kidney disease (ckd). *BMC Nephrology* 2014;15(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2369-15-7>