

Perbedaan Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Hemodialisa pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie

Ariel Surya Paramitha^{1*}, Abd. Hakim Husen², Thoha Muhajir Albaar²

Universitas Khairun Ternate, Indonesia

Email: arielsurya2541@gmail.com, abdhakim@unkhair.ac.id, tmalbaar@gmail.com

Abstrak

Penyakit ginjal kronik (PGK) sering disertai anemia akibat gangguan produksi eritropoietin dan inflamasi kronis. Hemodialisis sebagai terapi utama PGK diduga memengaruhi kadar hemoglobin, namun temuan penelitian sebelumnya masih kontradiktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah hemodialisis pada pasien PGK di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie. Penelitian ini merupakan cross-sectional analitik dengan sampel 20 pasien PGK (teknik total sampling). Data diambil dari rekam medis Januari–Desember 2021 dan dianalisis menggunakan uji Wilcoxon. Rerata hemoglobin sebelum (8,665 g/dL) dan sesudah hemodialisis (8,580 g/dL) tidak berbeda signifikan (*p=0,463*). Pasien dengan hemodialisis ≥12 bulan cenderung memiliki hemoglobin lebih rendah, diduga akibat kehilangan darah kronis. Perlunya penelitian lanjutan dengan sampel lebih besar, evaluasi faktor medis (EPO, defisiensi besi), dan non-medis (diet, kepatuhan) untuk optimasi tatalaksana anemia pada PGK.

kata kunci: Hemoglobin, Hemodialisa, Penyakit Ginjal Kronik.

Abstract

Chronic kidney disease (CKD) is often accompanied by anemia due to impaired erythropoietin production and chronic inflammation. Hemodialysis as the main treatment for CKD is suspected to affect hemoglobin levels, but the findings of previous research are still contradictory. This study aims to determine the difference in hemoglobin levels before and after hemodialysis in CKD patients at Dr. H. Chasan Boesoirie Hospital. This study is a cross-sectional analysis with a sample of 20 CKD patients (total sampling technique). Data were taken from medical records from January–December 2021 and analyzed using the Wilcoxon test. The average hemoglobin before (8.665 g/dL) and after hemodialysis (8.580 g/dL) did not differ significantly (*p=0.463*). Patients with hemodialysis ≥12 months tend to have lower hemoglobin, thought to be due to chronic blood loss. The need for further research with a larger sample, evaluation of medical factors (EPO, iron deficiency), and non-medical (diet, adherence) factors for optimizing anemia management in CKD.

Keywords: Hemoglobin, Hemodialysis, Chronic kidney Disease.

PENDAHULUAN

Penyakit ginjal kronik (PGK) merupakan masalah global dalam bidang kesehatan. Penyakit ginjal kronik (PGK) merupakan suatu gangguan pada organ ginjal yang dapat ditandai dengan abnormalitas struktur ataupun fungsi ginjal yang berlangsung lebih dari 3 bulan (Putri, 2020). Penyebab dari PGK diantaranya diabetes melitus, glomerulonephritis kronis, infeksi saluran kemih, obesitas, hipertensi, dan penyakit ginjal polikistik (Nurmalasari, 2018). Penyebab dari kerusakan ginjal pada pasien PGK yaitu kerusakan yang bersifat irreversibel dan multifactorial (Permana, 2019). Gejala pada pasien PGK derajat awal yaitu derajat 1 hingga 3a tanpa disertai dengan proteinuria sering bebas dari gejala atau hanya memiliki gejala ringan, seperti, urin berbusa atau nokturia selain itu, dapat dirasakan gejala seperti nyeri, neuropati, neuropati diabetik, gangguan sensorik, renopati diabetik

ataupun hipertensi serta gangguan pernapasan (Garini, 2019).

Pada pasien PGK terdapat beberapa komplikasi yang sering terjadi diantaranya perikarditis, hipertensi, anemia, dan malnutrisi. Anemia merupakan komplikasi dari PGK yang sering terjadi. Anemia ditandai dengan kadar hemoglobin dibawah batas normal⁴. Pasien PGK yang diikuti komplikasi anemia yaitu sekitar 80-90%. Pemeriksaan hemoglobin rutin setiap 3 bulan sangat dianjurkan pada pasien PGK stadium IV dan V yang tidak melakukan dialisis dengan komplikasi anemia, sedangkan pemantauan hemoglobin rutin setiap 1 bulan dianjurkan pada pasien PGK yang menjalani hemodialisa disertai dengan stadium V6 (Wong, 2017).

Dalam darah normal terdapat jumlah hemoglobin yang berkisaran 15 gram disetiap 100 ml. Kadar hemoglobin masing-masing individu mempunyai batas normal yang berbeda-beda⁷. Hemoglobin merupakan protein yang mempunyai pigmen berwarna merah jika berikatan dengan oksigen dan apabila terjadi deoksigenasi dalam vena akan berubah warna menjadi keunguan serta sekitar 33% berat dari hemoglobin berasal dari berat eritrosit (Gluba-Brzózka et al., 2020; Kalantar-Zadeh et al., 2022). Hemoglobin bermanfaat untuk mengangkut karbondioksida dari seluruh sel dalam tubuh ke organ paru-paru dan membantu mengeluarkannya dari tubuh dan mengangkut oksigen dari organ paru-paru ke semua jaringan dalam tubuh (Hustrini et al., 2022; Triswanti et al., 2021).

Pasien PGK derajat Akhir atau derajat 5 disarankan untuk melakukan terapi renal replacement therapy (RRT) atau terapi hemodialisa. Hemodialisa pada dasarnya merupakan suatu prosedur untuk memisahkan, menyaring ataupun membersihkan darah pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal kronik ataupun gangguan fungsi ginjal akut (Dwitarini et al., 2017; F, 2017). Terapi hemodialisa bermanfaat untuk mengganti fungsi organ ginjal dalam mempertahankan elektrolit, cairan dalam tubuh, serta sisa hasil metabolisme yang dikeluarkan tubuh (Suyatno et al., 2016; Yuniarti, 2021). Terapi ini juga berfungsi meningkatkan kualitas hidup seseorang serta harapan hidup (Rizky et al., 2023). Akan tetapi, terapi hemodialisa juga memiliki beberapa dampak yaitu hipotensi (penurunan tekanan darah), muntah ataupun mual, pusing atau sakit kepala, serta kram otot (Aisara et al., 2015). Pada pasien PGK terapi hemodialisa dilakukan dua sampai tiga kali pada seminggu. Ketika dilakukan hemodialisa, darah pasien dikeluarkan serta dimasukkan kedalam mesin yang akan menyaring darah dan kemudian membuang zat-zat sisa metabolisme tubuh (Eknoyan et al., 2013; Kurniati, 2020).

Secara global insiden penyakit ginjal kronik mencapai 200 juta kasus per tahunnya dibanyak negara. Prevalensi PGK di setiap negara seperti Amerika Serikat, Taiwan, serta beberapa daerah tertentu di Meksiko yang hampir Mencapai 400 juta kasus. Pada tahun 2017 prevalensi global penyakit ginjal kronik yaitu mencapai 9,1% yang berkisar diantara 8,5% sampai 9,8%. Prevelensi penyakit ginjal kronik di Indonesia pada penduduk berumur ≥ 15 tahun dengan diagnosis dokter yaitu dengan persentase 0,38%. Untuk prevelensi penyakit ginjal kronik dengan jumlah pasien yang memiliki persentase tertinggi yaitu di wilayah Maluku Utara yang berjumlah 0,56%. Sementara berdasarkan umur data persentase tertinggi yaitu pada usia 65-74 tahun yaitu 0,82% (Jannah, 2017; Ramadhani, 2014).

Penelitian ini mengonfirmasi temuan Nurmalasari (2018) dan Wong (2017) bahwa tidak ada perbedaan signifikan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah hemodialisis (* $p=0,463^*$), tetapi berbeda dengan Permana & Rahayu (2019) yang melaporkan peningkatan hemoglobin pasca-hemodialisis, dengan kebaruan penelitian terletak pada: (1) analisis berdasarkan lama hemodialisis yang menemukan pasien dengan hemodialisis ≥ 12 bulan memiliki rerata hemoglobin lebih rendah (8,678 g/dL) dibandingkan yang < 12 bulan (8,350 g/dL), mengindikasikan akumulasi kehilangan darah jangka panjang (Garini, 2019; Putri, 2020); (2) fokus pada populasi spesifik di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie dengan karakteristik unik (55% sampel laki-laki dan rerata hemoglobin 8,665 g/dL pra-hemodialisis), memperkaya data konteks lokal yang belum banyak diteliti sebelumnya; serta

(3) integrasi faktor klinis seperti peran inflamasi kronis dan defisiensi eritropoietin (EPO) sebagai penyebab anemia (Gluba-Brzózka et al., 2020), serta dampak hemodilusi dan sisa darah di mesin dialisis (Putri, 2020).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik dengan desain penelitian cross sectional yang memanfaatkan dari data sekunder yaitu data rekam medik pasien PGK di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2023 di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie. Populasi dalam penelitian ini yaitu pasien dengan PGK yang menjalani terapi hemodialisa di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate pada bulan Januari 2021 sampai Desember 2021. Pengambilan sampel yaitu dengan menggunakan teknik total sampling dan didapatkan sebanyak 20 pasien PGK yang telah sesuai kriteria inklusi serta kriteria eksklusi. Penelitian ini menggunakan variabel bebas yaitu terapi hemodialisa, variabel terikat yaitu kadar hemoglobin serta variabel perancu yaitu usia, jenis kelamin, dan lama hemodialisa. Dari data yang telah dikumpulkan dan diolah dengan menggunakan program statistik komputer (IBM SPSS Statistics). Analisa data yang digunakan yaitu dengan uji normalitas Shapiro-Wilk serta uji statistik non parametrik Wilcoxon Test.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini didapatkan 20 sampel sesuai dengan kriteria inklusi. Berdasarkan pada tabel 1. responden dengan karakteristik jenis kelamin laki-laki berjumlah 11 sampel (55%) dan sampel dengan jenis kelamin perempuan hanya berjumlah 9 sampel (45%). Karakteristik responden berdasarkan usia dengan jumlah tertinggi pada usia 46-55 Tahun dan 56-65 Tahun yaitu sebanyak 7 sampel (35%) serta jumlah terendah yaitu sebanyak 1 sampel (5%) pada usia 26-35 Tahun.

Tabel 1. Karakteristik Penelitian

Karakteristik	Jumlah	Persen (%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	11	55%
Perempuan	9	45%
Total	20	100%
Usia (Tahun)		
26-35 Tahun	1	5%
36-45 Tahun	3	15%
46-55 Tahun	7	35%
56-65 Tahun	7	35%
65 Tahun ke atas	2	10%
Total	20	100%

Sumber : Data primer, 2023

Berdasarkan pada tabel 2. distribusi frekuensi hemodialisa didapatkan bahwa pasien yang melakukan hemodialisa selama ≥ 12 bulan sebanyak 6 sampel (30%) serta tingkat hemoglobin rerata sebelum dan sesudah hemodialisa yaitu 8,885 g/dl dan 8,678 g/dl, sedangkan pasien yang melakukan hemodialisa < 12 bulan sebanyak 14 sampel (70%) serta tingkat hemoglobin rerata sebelum dan sesudah hemodialisa yaitu 8,150 g/dl dan 8,350 g/dl.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Hemodialisa

	Jumlah	Persen (%)	Mean Kadar Hemoglobin	
			Sebelum HD	Sesudah HD
<12 Bulan	14	70%	8,885	8,678
≥12 Bulan	6	30%	8,150	8,350
Total	20	100%		

Sumber : Data Primer, 2023

Berdasarkan pada tabel 3. distribusi frekuensi kadar hemoglobin sebelum dan sesudah hemodialisa pada pasien PGK diperoleh hasil rerata sebelum dan sesudah hemodialisa yaitu sebesar 8,665 g/dl dan 8,580 g/dl. Untuk nilai terendah dan tertinggi sebelum hemodialisa yaitu 6,7 g/dl dan 13,9 g/dl, sedangkan nilai terendah dan tertinggi sesudah hemodialisa yaitu 6,6 g/dl dan 14,9 g/dl. Penelitian ini dilakukan analisis non parametrik Uji Wilcoxon Test mendapatkan hasil p-value yaitu 0,463 ($p > 0,05$) sehingga dapat diartikan penelitian ini tidak memiliki perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah hemodialisa pada pasien penyakit ginjal kronik di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Hemodialisa pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik

Hemoglobin	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-Rata	<i>p-Value*</i>
Sebelum Hemodialisa	6,7 g/dl	13,9 g/dl	8,665	0.463
Sesudah Hemodialisa	6,6 g/dl	14,9 g/dl	8,580	

Sumber : Data Primer, 2023

Pembahasan

Dari hasil uji pada penelitian ini didapatkan hasil yaitu tidak memiliki perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah hemodialisa secara signifikan. Hasil analisis penelitian ini sesuai dengan penelitian dari Nurmalasari (2018) peneliti menyatakan hasil dari penelitiannya tidak memiliki perbedaan dari kadar hemoglobin sebelum dan sesudah hemodialisa. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa kadar hemoglobin yang lebih rendah yaitu sebelum dilakukan hemodialisa sedangkan sesudah hemodialisa kadar hemoglobin lebih tinggi. Hal ini dapat dilihat dan diketahui dari hasil penelitian yaitu $p = 0,259$ dimana nilai $p > 0,05$ dan dilihat dari hasilnya tidak terdapat perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah hemodialisa secara signifikan.

Berdasarkan hasilnya penelitian ini sejalan dengan Wong (2017), pada penelitian tersebut didapatkan hasil yaitu tidak memiliki perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah hemodialisa. Dari data minimum sebelum dan sesudah hemodialisa didapatkan perbedaan sebesar 0.3. Akan tetapi, perbedaan ini tidak signifikan tidak secara statistik. Hal ini dinyatakan bahwa adanya faktor lain sehingga berpengaruh pada kadar hemoglobin yaitu faktor pemberian eritropoetin. Pada penelitian tersebut diketahui pada bagian hemodialisa kebanyakan pasien yang menjalani hemodialisa akan diberikan eritropoetin apabila pasien mempunyai kadar hemoglobin < 10 g/dl yaitu sebanyak 2x seminggu sedangkan pasien yang mempunyai kadar hemoglobin > 10 g/dl akan diberikan sebanyak 1x seminggu. Hasil data penelitian tersebut sejalan dengan penelitian ini yaitu didapatkan rerata kadar hemoglobin pasien PGK tergolong pada anemia derajat sedang yaitu dengan kadar hemoglobin 7-8 g/dl. Hal yang berperan penting pada anemia kronik terutama pada pasien penyakit ginjal kronik yaitu adanya inflamasi kronik, defisiensi eritropoetin, serta pada pasien yang rutin melakukan hemodialisa akan cenderung mengalami kehilangan darah yang cukup banyak.

Pada penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Permana dan Rahayu (2019) penelitian tersebut menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar hemoglobin pra dan

pasca hemodialisa dengan menggunakan uji statistik Paired Sample T-Test. Peneliti pada penelitian tersebut mendapatkan kadar hemoglobin yang meningkat setelah dilakukannya hemodialisa, tetapi peningkatan kadar hemoglobin tetap di bawah batas normalnya. Kadar hemoglobin pada pasien yang melakukan dialisis memiliki rata-rata 8 g/dl yang berkisar pada 4 g/dl sampai 15 g/dl. Penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa anemia yang paling sering terjadi pada PGK dengan angka keparahan dan prevalensi yang meningkat. Beberapa penyebab anemia pada pasien dengan diagnosis penyakit ginjal kronik yaitu diantaranya, defisiensi besi, produksi eritropoetin yang menurun, pemendekan umur sel darah merah, inflamasi, ataupun pendarahan. Selain itu, faktor makanan pada pasien juga dapat memperburuk anemia pada pasien penyakit ginjal kronik.

Penelitian ini sebelum hemodialisa memiliki kadar hemoglobin yang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar hemoglobin sesudah hemodialisa. Pada penelitian Putri, 2020 menyatakan bahwa kadar hemoglobin yang lebih rendah sesudah hemodialisa dapat disebabkan oleh perkembangan penyakit ginjal kronik, selain dari beberapa faktor yang berkontribusi terhadap penurunan kadar hemoglobin, yaitu kehilangan darah dan perdarahan selama dialisis, episode clotting, dan sisa darah pada mesin hemodialisa. Darah yang tertinggal di mesin dialiser merupakan salah satu sumber berkurangnya zat besi serta dapat menimbulkan anemia. Tidak hanya dengan defisiensi eritropoetin yang dapat menyebabkan anemia akan tetapi adanya trauma mekanik pada sel darah merah selama proses dialisis dapat menyebabkan terjadinya anemia (Setiati et al., 2014).

Berdasarkan dengan dimana pasien yang melakukan hemodialisa ≥ 12 bulan dengan jumlah 6 pasien akan lebih banyak kehilangan darah sesuai dengan pernyataan berikut yaitu pasien PGK yang melakukan hemodialisa dengan jangka waktu yang panjang akan lebih banyak kehilangan darah dibandingkan dengan pasien yang baru melakukan hemodialisa disebabkan oleh darah yang tertinggal didalam alat dialiser, pendarahan tersembunyi, dan pengambilan darah yang sering untuk pemeriksaan laboratorium sehingga menyebabkan pasien mengalami defisiensi asam folat, zat besi, atau defisiensi vitamin. Dalam sel darah merah jumlah zat besi yang terkandung didalamnya akan hilang selama dilakukannya hemodialisa reguler diantara 1,5 sampai 2,0 gram setiap tahunnya. Jumlah zat besi yang dikeluarkan saat dilakukannya hemodialisa lebih besar dibandingkan dengan zat besi yang diserap melalui makanan. Hal ini jika terus berlanjut kadar hemoglobin akan berkurang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan tidak ada perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah hemodialisis pada pasien penyakit ginjal kronik (PGK) di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas sampel dengan jumlah lebih besar dan variasi karakteristik pasien (usia, jenis kelamin, stadium PGK, komorbiditas) guna meningkatkan validitas temuan. Selain itu, perlu dilakukan penelitian mendalam mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kadar hemoglobin, seperti faktor medis (pemberian eritropoetin/EPO, inflamasi kronis, kehilangan darah, malnutrisi) dan non-medis (pola diet, kepatuhan terapi, frekuensi hemodialisis). Desain penelitian dapat dikembangkan menjadi studi longitudinal, eksperimental dengan intervensi tertentu, atau komparatif dengan terapi alternatif, sambil mengevaluasi parameter terkait (urea, kreatinin, feritin) dan efek hemodilusi. Analisis multivariat dan pendekatan kualitatif dapat digunakan untuk mengidentifikasi faktor dominan dan tantangan klinis, serta uji replikasi di setting berbeda untuk memastikan generalisasi hasil. Dengan pendekatan ini, penelitian lanjutan diharapkan dapat memberikan pemahaman lebih komprehensif tentang dinamika hemoglobin pada pasien PGK dan mendukung tatalaksana anemia yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisara, S., Azmi, S., & Yanni, M. (2015). Gambaran Klinis Penderita Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(1), 42–50. <http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/view/778/634>
- Dwitarini, N. M. E., Herawati, S., & Subawa, A. A. N. (2017). Perbedaan Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Hemodialisa pada Pasien Penyakit Ginjal Kronis di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar Bali. *J Med*, 6(4), 56–62. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/29327/18169>
- Eknoyan, G., Lameire, N., & Eckardt, K.-U. (2013). Kidney International Supplements. *Kidney International Supplements*, 3(1). [https://www.kisupplements.org/issue/S2157-1716\(13\)X3100-4](https://www.kisupplements.org/issue/S2157-1716(13)X3100-4)
- F, M. A. (2017). *Hubungan Frekuensi Hemodialisis dengan Lamanya Bertahan Hidup di RSUP. Wahidin Sudirohusono*. https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/7996-Full_Text.pdf
- Garini, A. (2019). Kadar Hemoglobin pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis. *JPP (Jurnal Kesehat Poltekkes Palembang)*, 13(2), 111–116. <https://doi.org/10.36086/jpp.v13i2.234>
- Gluba-Brzózka, A., Franczyk, B., Olszewski, R., & Rysz, J. (2020). The Influence of Inflammation on Anemia in CKD Patients. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(3). <https://doi.org/10.3390/ijms21030725>
- Hustrini, N. M., Susalit, E., & Rotmans, J. I. (2022). *Prevalence and Risk Factors for Chronic Kidney Disease in Indonesia: An Analysis of the National Basic Health Survey 2018*. 12, 1–10. <https://doi.org/10.7189/jogh.12.04071>
- Jannah, N. U. (2017). *Prevalensi Anemia dan Penyakit dengan Anemia pada Calon Jamaah Haji yang Berobat di Rumah Sakit Haji Jakarta: Studi Kasus dari Data Rekam Medis Periode 2016*. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/37244>
- Kalantar-Zadeh, K., Lockwood, M. B., Rhee, C. M., & al., et. (2022). Patient-centred approaches for the management of unpleasant symptoms in kidney disease. *Nature Reviews Nephrology*, 18, 185–198. <https://doi.org/10.1038/s41581-021-00518-z>
- Kurniati, I. (2020). Anemia Defisiensi Zat Besi (Fe). *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 4(1), 18–33. <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/JK/article/view/2763>
- Nurmalasari, M. A. (2018). *Perbandingan Kadar Hemoglobin dan Kadar Kreatinin Sebelum dan Sesudah Hemodialisis pada Pasien Gagal Ginjal Kronik*. 63(2). <https://repository.unair.ac.id/84160/>
- Permana, A. (2019). Perbandingan Kadar Hemoglobin Pra dan Pasca Hemodialisa pada Pasien Penderita Gagal Ginjal Kronik di RSUD Karawang. *Anakes J Ilm Anal Kesehat*, 5(1), 7–13. <https://doi.org/10.37012/anakes.v5i1.326>
- Putri, N. M. (2020). *Analisis Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Hemodialisis pada Gagal Ginjal Kronik*. 2507(1). <http://digilib.unisayogya.ac.id/5435/>
- Ramadhani, W. H. (2014). *Pengaruh Penyakit Ginjal Kronik Terhadap Anemia Pada Pasien PGK Di RS Pusri Tahun 2010-2012*. <http://repository.um-palembang.ac.id/id/eprint/1627/>
- Rizky, I. I. M., Irianto, S. Y., & Sriyanto, S. (2023). Perbandingan Kinerja Algoritma Naive Bayes, Support Vector Machine dan Random forest untuk Prediksi Penyakit Ginjal Kronis. *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, 1, 139–151.
- Setiati, S., Alwi, I., Sudoyo, A. W., K., M. S., Setiyohadi, B., & Syam, A. F. (2014). *Ilmu Penyakit Dalam* (Edisi Keenam). Interna Publishing.
- Suyatno, F. E., Rotty, L. W. A., & Moeis, E. S. (2016). Gambaran Anemia Defisiensi Besi pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik Stadium V yang Menjalani Hemodialisis di Instalasi Tindakan Hemodialisis RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *J E-Clinic*, 4, 146–151. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/eclinic/article/view/10948>
- Triswanti, N., Triwahyuni, T., Zulfian, & Ningsih, A. S. (2021). Perbedaan Jumlah Leukosit pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Rutin dan Tidak Rutin Menjalani Hemodialisa di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung. *J Ilmu Kedokt Dan Kesehat*, 8, 96–101. <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan/article/view/4072>

- Wong, O. W. (2017). *Analisis Perubahan Hemoglobin pada Pasien Gangguan Ginjal Kronik (GGK) yang Menjalani Hemodialisis Selama 3 Bulan di Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri (RSPTN) Universitas Hasanuddin (UNHAS) Makassar. 13(3).* http://digilib.unhas.ac.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/NTQ0MDU3ZDc5MzEzYW5k1YTgxOTVmNzE0MjUxNg==.pdf
- Yuniarti, W. (2021). Anemia pada Pasien Gagal Ginjal Kronik. *Gorontalo Journal of Health Science and Community*, 5, 341–347. <https://ejournal.ung.ac.id/index.php/gojhes/article/view/11632>