



## **PERBEDAAN JUMLAH ERITROSIT SEBELUM DAN SESUDAH HEMODIALISA PADA PASIEN LAKI-LAKI DENGAN GAGAL GINJAL KRONIK**

**Wanda Fatresia\*, Mardheni Wulandari, Ringgo Alfarisi, Hidayat**

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati, Jl. Pramuka No.27, Kemiling Permai, Kemiling, Bandar Lampung, Lampung 35152, Indonesia

[\\*wandafrss@gmail.com](mailto:*wandafrss@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Gagal ginjal kronik adalah kerusakan struktur atau fungsi ginjal selama tiga bulan atau lebih yang membuat ginjal tidak dapat bekerja dengan baik, salah satunya dalam memproduksi hormon pembentukan eritrosit. Pasien yang mengalami gagal ginjal kronik akan dirutinkan untuk melakukan terapi pengganti salah satu fungsi ginjal yaitu melalui prosedur hemodialisa. Secara umum, sebagian besar parameter hematologi berubah setelah prosedur hemodialisa karena dampaknya pada sistem ginjal dan produksi sel darah merah. Penderita gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisa dapat mengalami perubahan pada jumlah eritrosit. Faktor yang berpengaruh terhadap perubahan jumlah eritrosit tersebut meliputi kehilangan darah selama proses dialisis, anemia akibat pengenceran darah selama proses, kerusakan sel darah merah, maupun kekurangan hormon eritropoetin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan jumlah eritrosit pada sampel darah pasien gagal ginjal kronik sebelum dan sesudah proses hemodialisa. Jenis penelitian ini adalah analitik observasional dengan pendekatan cross sectional melalui pemeriksaan data rekam medik. Populasi dalam penelitian ini adalah 46 pasien gagal ginjal kronik yang sedang atau akan melakukan terapi hemodialisa di RS Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung tahun 2023. Pengambilan jumlah sampel rekam medik menggunakan metode total sampling.

Kata kunci: eritrosit; gagal ginjal kronik; hemodialisa

## ***DIFFERENCES IN THE NUMBER OF ERYTHROCYTES BEFORE AND AFTER HEMODIALYSIS IN MALE PATIENTS WITH CHRONIC RENAL FAILURE***

### **ABSTRACT**

*Chronic kidney failure is damage to the structure or function of the kidneys for three months or more which makes the kidneys unable to work properly, one of which is producing erythrocyte-forming hormones. Patients who experience chronic kidney failure will routinely undergo replacement therapy for one of the kidney functions, namely through the hemodialysis procedure. In general, most hematological parameters change after hemodialysis procedures due to their impact on the renal system and red blood cell production. Chronic kidney failure sufferers undergoing hemodialysis may experience changes in the number of erythrocytes. Factors that influence changes in the number of erythrocytes include blood loss during the dialysis process, anemia due to blood thinning during the process, damage to red blood cells, or a lack of the hormone erythropoietin. This study aims to determine whether there are differences in the number of erythrocytes in blood samples from chronic kidney failure patients before and after the hemodialysis process. This type of research is observational analytics with a cross sectional approach through examination of medical record data. The population in this study was 46 patients with chronic kidney failure who are or will undergo hemodialysis therapy at Pertamina Bintang Amin Hospital Bandar Lampung in 2023. The number of medical record samples was taken using the total sampling method.*

*Keywords: chronic kidney failure; erythrocytes; hemodialysis*

## PENDAHULUAN

Ginjal merupakan salah satu organ yang memiliki fungsi penting dalam mempertahankan homeostasis tubuh. Secara fungsional ginjal berperan dalam membantu membuang limbah atau sisa-sisa hasil metabolisme yang tidak lagi terpakai oleh tubuh kita dengan cara mengekskresikannya dalam bentuk urin yang dengan demikian itu ginjal juga meregulasi konsentrasi berbagai konstituen plasma, khususnya elektrolit dan air (Sherwood, 2020). Apabila tubuh mengalami ketidakseimbangan seperti kekurangan atau kelebihan cairan dan elektrolit dalam jangka waktu yang cukup lama, hal tersebut dapat menyebabkan terganggunya fungsi ginjal atau bahkan dapat merusak ginjal, kegagalan fungsi ginjal yang terjadi secara berkelanjutan berkaitan erat dengan kasus gagal ginjal kronik yang dimana menurut *National Kidney Foundation (NKF)* 10% populasi di seluruh dunia terkena penyakit ginjal kronis dan diperkirakan bahwa satu dari setiap tiga orang dewasa, sekitar 80 juta orang memiliki risiko terkena gagal ginjal kronik terutama pada orang berusia 65 hingga 74 tahun di seluruh dunia, diperkirakan satu dari lima pria, dan satu dari empat wanita, menderita GJK. Pada tahun 2017, Gagal ginjal kronik menjadi penyebab kematian terbesar ke-12 secara global, yang meningkat dari peringkat ke-17 pada tahun 1990. Sedangkan pada tahun yang sama di Indonesia sendiri tercatat memiliki lebih dari 10 juta kasus GJK (NKF, 2023).

Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi Gagal Ginjal Kronik (GJK) di Indonesia adalah 499.800 orang (2%), dengan prevalensi menyatakan bahwa populasi usia mulai dari 15 tahun keatas di Indonesia yang terdiagnosis gagal ginjal kronis sebesar 0,38%. Angka ini mempresentasikan peningkatan jika dibandingkan dengan prevalensi gagal ginjal kronis pada tahun 2013 yakni 0,2% (Riskesdas, 2018). Pada tahun 2020, menurut database dari United States Renal Data System (USRDS) yang dikutip oleh *National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK)* insiden tertinggi *End Stage Renal Disease (ESRD)*, Indonesia termasuk dari 7 negara atau wilayah dengan kejadian ESRD tertinggi dengan 303 per juta penduduk atau pmp (USRDS, 2020). Sedangkan untuk pasien penderita gagal ginjal kronik yang tercatat diprovinsi Lampung dalam riset kesehatan dasar, Lampung menduduki posisi ke -18 dari 34 provinsi di Indonesia, dengan nilai prevalensi berada 1 tingkat diatas rata-rata nasional yaitu sebesar 0,39% atau dengan insidensi 22.171 penderita gagal ginjal kronik (Riskesdas, 2018).

Gagal ginjal kronis (GJK) atau kelainan struktur atau fungsi ginjal yang menetap, merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas, dan prevalensinya yang cenderung terus meningkat di seluruh dunia. Kerusakan yang terjadi pada ginjal dapat disebabkan oleh gangguan prerenal, renal dan post renal. Pasien yang menderita penyakit seperti diabetes melitus, glomerulonefritis, penyakit imun, hipertensi, penyakit ginjal yang diturunkan, batu ginjal, keracunan, trauma ginjal, gangguan kongenital dan keganasan dapat mengalami kerusakan ginjal. Penyakit-penyakit ini sebagian besar menyerang nefron, mengakibatkan hilangnya kemampuan ginjal melakukan penyaringan. Kerusakan nefron terjadi secara cepat, bertahap dan pasien tidak merasakan terjadinya penurunan fungsi ginjal dalam jangka waktu yang lama (Riskesdas, 2018). Pada kasus pasien yang mengalami gagal ginjal kronis akan dirutinkan untuk melakukan terapi pengganti salah satu fungsi ginjal, yakni terapi Hemodialisa. Hemodialisa adalah prosedur terapeutik yang menggunakan sirkulasi ekstrakorporeal darah pasien untuk memperbaiki azotemia, cairan, elektrolit, dan kelainan asam-basa yang merupakan karakteristik dari sindrom uremik. Hemodialisa terutama digunakan untuk pengelolaan gagal ginjal akut dan kronis yang refrakter terhadap terapi medis konvensional (Riskesdas, 2018).

Indonesian Renal Registry (IRR) menyatakan pada tahun 2016, 98% pasien GJK menjalani terapi Hemodialisa dan 2% menjalani terapi Dialisis Peritoneal. Berdasarkan data IRR pada tahun 2017, jumlah pasien GJK yang menjalani Hemodialisa meningkat menjadi 77.892 pasien. Menurut Lydia, A. et.al, jumlah pasien penyakit ginjal stadium akhir yang menjalani hemodialisa rutin sebanyak 132.142 orang pada tahun 2018, hampir dua kali lipat jumlah pasien pada tahun 2017. Sedangkan menurut USRDS dengan rata-rata presentase tahunan dari 2010 sampai dengan 2020 prevalensi dialisis Indonesia per satu juta populasi sudah mencapai interval 75%-100% (Ningsih A.S, 2021). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ningsih di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin pada Januari 2021, terdapat 71 orang pasien gagal ginjal kronik dengan frekuensi usia terbanyak berada di interval >71,8% usia 40 tahun sampai dengan usia 60 tahun dengan jenis kelamin terbanyak 52,1% adalah laki-laki yang terdaftar di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung dengan catatan lengkap rekam medik (Ningsih A.S, 2021).

Penurunan fungsi ginjal yang disebabkan penyakit gagal ginjal kronik menyebabkan ginjal tidak dapat bekerja dengan baik, termasuk salah satu tugas pentingnya yaitu memproduksi hormon eritropoietin yang berfungsi dalam pembentukan eritrosit. Penurunan produksi hormone eritropoietin ini lah yang menyebabkan produksi eritrosit menjadi berkurang (Marweri, Ekawati and Santoso, 2022). Umumnya pasien dengan GJK yang menjalani terapi pengganti ginjal (hemodialisa) menggunakan terapi stimulan eritropoietin (*Erythropoietin Stimulating Agent, ESA*). Hal ini dimaksudkan untuk merangsang produksi hormon eritropoietin sehingga produksi hemoglobin berlangsung dengan baik dan dapat mencegah terjadinya anemia pada pasien GJK (Amudi T dan Palar S. 2021). Terdapat perbedaan bermakna antara jumlah eritrosit sebelum dan sesudah hemodialisa pada pasien gagal ginjal kronik, dimana jumlah eritrosit sebelum hemodialisa lebih tinggi dibandingkan jumlah eritrosit sesudah hemodialisa. Hal ini dikarenakan sejumlah kecil darah biasanya tertinggal didalam dialiser, sehingga penderita gagal ginjal kronik dapat mengalami defisiensi zat besi serta defisiensi asam folat, hal ini terjadi karna vitamin dapat terbuang kedalam dialisat seiring dengan pengeluaran cairan berlebih didalam tubuh saat proses hemodialisa (Marweri, Ekawati and Santoso, 2022).

Jenis kelamin penderita gagal ginjal kronik berkaitan erat dengan peran kehidupan dan perilaku masyarakat yang berbeda antara laki-laki dan perempuan yaitu pola makan yang tidak teratur dan sebagian besar mengkonsumsi minuman beralkohol serta kadar kreatinin yang lebih tinggi laki-laki dibandingkan perempuan. (Puspita, Setianingrum and Lidia, 2019) Maka dari itu Tujuan meneliti apakah terdapat perbedaan jumlah eritrosit sebelum dan sesudah pada pasien laki-laki dengan GJK yang melakukan terapi Hemodialisa di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin.

## **METODE**

Penelitian ini adalah analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Provinsi Lampung pada tahun 2024 dilaksanakan pada bulan Januari sampai Februari 2024. Subjek dalam penelitian ini adalah pasien GJK yang sedang atau akan melakukan terapi hemodialisa di ruang hemodialisa RSPBA Bandar Lampung tahun 2023 didapatkan sejumlah 46 orang. Pengambilan jumlah sampel rekam medik menggunakan metode total sampling yaitu teknik pengambilan sampel secara keseluruhan. Peneliti menggunakan teknik pengambilan sampel Non Probability Sampling. Kriteria inklusi yang ditetapkan adalah jenis kelamin laki-laki, melakukan terapi hemodialisa di RSPBA baik rutin maupun tidak rutin, pasien dengan rekam medik yang lengkap yaitu terdapat pemeriksaan darah lengkap sebelum dan sesudah hemodialisa. Kriteria

eksklusi yang ditetapkan adalah pasien dengan indikasi terapi hemodialisa selain gagal ginjal kronik; seperti gangguan neurologis (stoke), diatesis hemoragik dengan pemanjangan waktu perdarahan atau kondisi lain yang mengharuskan terapi hemodialisa. Analisis data terdiri dari analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat berlaku untuk menggambarkan distribusi pasien laki-laki dengan GJK yang melakukan terapi hemodialisa di RSPBA, distribusi jumlah eritrosit sebelum dan sesudah hemodialisa pada pasien gagal ginjal kronik. Analisis bivariat dalam penelitian ini adalah perbedaan hasil dari jumlah eritrosit sebelum dengan jumlah eritrosit setelah dilakukannya terapi hemodialisa di RSPBA.

## HASIL

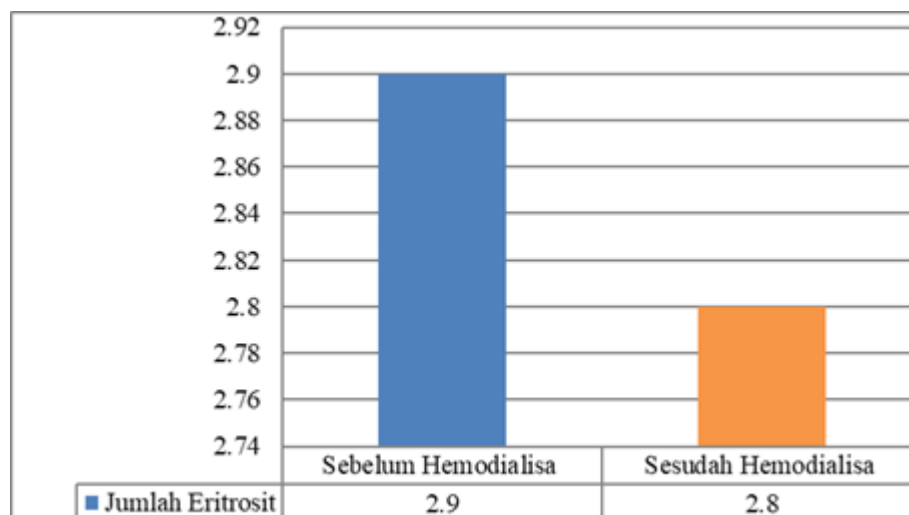
### Hasil Analisis Univariat

Analisis univariat dalam penelitian ini digunakan untuk mendeskripsikan nilai tertinggi, nilai terendah, dan rata-rata dari sampel darah yang dilakukan sebelum hemodialisa dan sesudah hemodialisa. Berdasarkan pemeriksaan yang dilakukan terhadap 46 pasien di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung, maka diperoleh hasil jumlah eritrosit pada sampel darah sebelum hemodialisa dan sesudah hemodialisa sebagai berikut.

Tabel 1.  
Perbedaan Hasil Pemeriksaan Jumlah Eritrosit pada Sampel Darah Sebelum Hemodialisa dan Sesudah Hemodialisa

Waktu	Mean	Minimum	Maksimum	Simpangan Deviasi
Sebelum Hemodialisa	2,9 juta/uL	1,2 juta/uL	4,4 juta/uL	0,58019
Sesudah Hemodialisa	2,8 juta/uL	1,1 juta/uL	4,7 juta/uL	0,64790

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata (mean) jumlah eritrosit sebelum hemodialisa sebesar 2,9 juta/uL yang mengalami penurunan rata-rata saat sesudah hemodialisa menjadi 2,8 juta/uL. Berdasarkan nilai minimum, jumlah eritrosit sebelum hemodialisa adalah sebesar 1,2 juta/uL dan sesudah hemodialisa sebesar 1,1 juta/uL. Sementara itu, nilai maksimum sebelum hemodialisa adalah sebesar 4,4 juta/uL dan sesudah hemodialisa sebesar 4,7 juta/uL.



Gambar 1. Hasil Grafik Perbedaan Jumlah Eritrosit

Berdasarkan Gambar 1, rata-rata jumlah eritrosit sebelum hemodialisa menunjukkan kadar yang lebih tinggi dibandingkan dengan sesudah hemodialisa, sehingga secara statistik mengindikasikan penurunan yang cukup signifikan. Penurunan jumlah eritrosit sesudah hemodialisa dapat diinterpretasikan sebagai efek samping dari prosedur tersebut.

## Hasil Analisis Bivariat

Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji test of normality Shapiro-Wilk dengan membandingkan nilai p-value dengan taraf signifikansi yang ditentukan. Jika nilai p-value lebih besar taraf signifikansi yang ditetapkan yaitu 5% atau 0,05, maka data telah berdistribusi normal. Hasil uji normalitas disajikan pada tabel berikut ini

Tabel 2.  
Hasil Uji Normalitas

<i>Test of Normality Shapiro-Wilk</i>	
Data	<i>P-value</i>
Sebelum Hemodialisa	0,102
Sesudah Hemodialisa	0,107

Tabel 2, diperoleh hasil nilai p-value data jumlah eritrosit sebelum hemodialisa sebesar 0,102 dan nilai p-value sesudah hemodialisa sebesar 0,107 yang masing-masing lebih besar dari nilai signifikansi 0,05 ( $p\text{-value} > 0,05$ ). Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini telah berdistribusi normal, sehingga pengujian dapat dilanjutkan dengan uji Paired Sample t-Test.

Adapun hasil uji Paired Sample t-Test disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 3.  
Hasil Uji Paired Sample t-Test

Jumlah Eritrosit	Rata-rata	f	Simpangan Deviasi	Interval Kepercayaan	Nilai t	<i>P-value</i>
Sebelum Hemodialisa	2,9	46	0,58019	-0,04751 — 0,15621	2,175	0,002
Sesudah Hemodialisa	2,8	46	0,64790			

Hipotesis yang dirumuskan pada penelitian ini adalah  $H_0$  yaitu Tidak terdapat perbedaan antara jumlah eritrosit sebelum hemodialisa dengan jumlah eritrosit sesudah hemodialisa pada pasien gagal ginjal kronik di RS Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung dan  $H_a$  yaitu Terdapat perbedaan antara jumlah eritrosit sebelum hemodialisa dengan jumlah eritrosit sesudah hemodialisa pada pasien gagal ginjal kronik di RS Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung. Berdasarkan hasil uji Paired Sample t-Test pada Tabel 3, diketahui nilai p-value adalah sebesar 0,002 yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ( $0,002 < 0,05$ ), sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan antara jumlah eritrosit sebelum hemodialisa dengan jumlah eritrosit sesudah hemodialisa pada pasien gagal ginjal kronik di RS Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung.

## PEMBAHASAN

### Hasil Analisis Univariat

Hasil analisis univariat yang telah dilakukan menunjukkan bahwa rata-rata jumlah eritrosit pada sebanyak 46 orang pasien laki-laki dengan gagal ginjal kronik di RS Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung sebelum hemodialisa sebesar 2,9 juta/uL yang mengalami penurunan rata-rata saat sesudah hemodialisa menjadi 2,8 juta/uL. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Puspita (2017) yang membuktikan jumlah eritrosit pada pasien gagal ginjal kronik mengalami penurunan sesudah hemodialisa serta memberikan implikasi bahwa penyebab penurunan kadar eritrosit pada pasien GJK adalah kurangnya produksi eritropoietin yang merupakan hormon perangsang produksi sel darah merah dalam sumsum tulang. Hemodialisa merupakan pengaturan yang efektif bagi keadaan gagal ginjal, namun produksi eritropoietin

tidak mengalami perbaikan yang mengakibatkan penurunan jumlah sel eritrosit tetap berlanjut. (Puspita, 2017).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Pernefri (Persatuan Nefrologi Indonesia) pada tahun 2012 yang melakukan pengujian pada pasien berjenis kelamin laki laki sebanyak 5602 orang (61,21%) dan pasien perempuan 3559 orang (39,79%), diperoleh jumlah pasien laki laki yang menderita gagal ginjal kronik lebih banyak dibandingkan perempuan. Temuan memberikan implikasi bahwa laki-laki lebih rentan terhadap kondisi tersebut yang disebabkan oleh pola hidup yang kurang sehat. Salah satu komplikasi gagal ginjal kronik adalah anemia yang ditandai dengan jumlah eritrosit yang rendah. Hasil menemukan jumlah eritrosit pada pasien penderita gagal ginjal berjenis kelamin laki laki di bawah 4,0-5,6 juta/uL, sedangkan pada pasien perempuan memperoleh hasil di bawah 3,9-5,1 juta/uL. Hemodialisa adalah salah satu metode pengobatan yang umum digunakan untuk mengelola gagal ginjal kronik. Prosedur ini bertujuan untuk membersihkan darah dari sisa-sisa dan zat-zat berbahaya yang biasanya disaring oleh ginjal yang sehat. Selama prosedur hemodialisa, darah dipompa keluar dari tubuh ke dalam mesin dialisis, yang mana darah dibersihkan dan kemudian kembali ke tubuh. Proses ini dapat menyebabkan sedikit pengenceran darah yang dapat mengurangi konsentrasi eritrosit, sehingga indikasinya adalah terdapat pengurangan jumlah eritrosit saat sesudah hemodialisa (Marweri dkk., 2022).

Berdasarkan nilai minimum dalam data jumlah eritrosit sebelum dan sesudah hemodialisa pada pasien gagal ginjal kronik di RS Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung, diperoleh nilai minimum sebesar 1,2 juta/uL yang menunjukkan tingkat terendah yang tercatat untuk jumlah eritrosit pada sampel darah pasien gagal ginjal kronik yang menjalani pengukuran ini sebelum prosedur hemodialisa. Setelah menjalani hemodialisa, nilai minimum menurun menjadi 1,1 juta/uL, yang mencerminkan batas terendah yang baru dan lebih rendah untuk jumlah eritrosit sesudah hemodialisa. Nilai maksimum sebelum hemodialisa adalah 4,4 juta/uL dan sesudah hemodialisa sebesar 4,7 juta/uL menunjukkan jumlah eritrosit tertinggi yang ditemukan dalam sampel darah pasien. Jumlah ini termasuk dalam kisaran kadar eritrosit normal untuk orang dewasa, walaupun terjadi perubahan dari nilai maksimum saat sesudah hemodialisa.

Gagal ginjal kronik menyebabkan terganggunya fungsi ginjal, sehingga terjadi penurunan produksi eritropoetin yang mempengaruhi proses pembentukan eritrosit di sumsum tulang. Penurunan jumlah eritrosit juga ditandai dengan nilai hematokrit di bawah nilai normal. Hemodialisa merupakan salah satu terapi pengganti ginjal yang menggunakan alat khusus dengan tujuan mengatasi gejala dan tanda akibat laju filtrasi glomerulus yang rendah sehingga diharapkan dapat memperpanjang usia dan meningkatkan kualitas hidup pasien gagal ginjal kronik. Pada pasien yang menjalani prosedur hemodialisa, pada akhir setiap perlakuan biasanya sejumlah kecil darah kurang lebih 1-2 cc tertinggal di dalam dialiser sehingga dapat menimbulkan anemia. Kondisi anemia pada pasien yang menjalani hemodialisa sering terjadi disebabkan oleh defisiensi hormon eritropoietin (Chairani dkk., 2022). Oleh karena itu, umumnya hemodialisa dapat menurunkan jumlah atau kadar eritrosit

### **Hasil Analisis Bivariat**

Hasil analisis bivariat pada uji normalitas memperoleh nilai *p-value* pada data jumlah eritrosit sebelum hemodialisa sebesar 0,102 dan nilai *p-value* sesudah hemodialisa sebesar 0,107 yang masing-masing lebih besar dari nilai *p-value* 0,05, sehingga data yang digunakan dalam penelitian ini telah berdistribusi normal. Hasil uji *Paired Sample t-Test* memperoleh nilai *p-*

*value* sebesar 0,002 yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ( $0,002 < 0,05$ ), sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan antara jumlah eritrosit sebelum hemodialisa dengan jumlah eritrosit sesudah hemodialisa pada pasien gagal ginjal kronik di RS Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung.

Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Puspita (2017) yang membuktikan adanya perbedaan jumlah eritrosit pada pasien gagal ginjal kronik sebelum dan sesudah hemodialisa di RSU Haji Surabaya serta memberikan implikasi yaitu faktor penyebab adanya perbedaan jumlah eritrosit pada pasien yang menjalani hemodialisa di antaranya kehilangan darah selama proses dialisis atau hilangnya sel darah merah pada membran hemodialiser. Faktor lain yang berperan meliputi anemia yang disebabkan oleh pengenceran darah selama proses, kerusakan sel darah merah, dan kekurangan hormon erythropoietin. Selain itu, peradangan kronis yang terjadi akibat proses dialisis dan perubahan pada tubuh karena gagal ginjal kronis juga dapat menjadi penyebab. Gangguan hematologi lainnya seperti defisiensi zat besi, vitamin B12 atau asam folat, hemolisis, maupun peningkatan kerusakan sel darah merah juga dapat berkontribusi pada perbedaan jumlah eritrosit pada pasien yang menjalani hemodialisa.

Begitu juga sejalan dengan hasil penelitian Wantini dan Hidayati (2018) yang membuktikan terdapat perbedaan kadar eritrosit pada pasien gagal ginjal kronik sebelum dan sesudah hemodialisa di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa perbedaan tersebut ditunjukkan dari penurunan rata-rata kadar eritrosit setelah dilakukannya prosedur hemodialisa, yang mana anemia merupakan keadaan yang selalu ditemukan pada pasien penyakit gagal ginjal kronik. Salah satu faktor penyebab defisiensi produksi eritropoietin, faktor dalam sirkulasi yang menghambat produksi eritropoietin, pemendekkan waktu paruh sel darah merah, defisiensi asam folat dan besi, serta kehilangan darah dari proses hemodialisis. Defisiensi hormon eritropoietin merupakan penyebab utama anemia pada pasien gagal ginjal kronik. Penelitian Rosini dan Ramadanti (2020) juga menemukan adanya perbedaan jumlah eritrosit sebelum dan sesudah hemodialisa pada pasien gagal ginjal kronik di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Asy-Syifa Sumbawa Barat serta memberikan implikasi yaitu perbedaan jumlah eritrosit tersebut disebabkan pasien dengan gagal ginjal kronik yang sering mengalami anemia karena kurangnya hormon eritropoietin yang merangsang produksi sel darah merah.

Penelitian Sukeksi dan Prafiyahesa (2023) menjelaskan bahwa eritropoietin merupakan penyebab utama anemia pada pasien gagal ginjal kronik di RS Roemani Semarang. Jumlah eritrosit berdasarkan tingkatan pada anemia ringan adalah 2,2 juta/uL dan pada anemia sedang adalah 3,4 juta/uL. Pada pasien dengan gagal ginjal kronik, fungsi ginjal menurun yang menyebabkan produksi eritropoietin terganggu. Hal ini mengakibatkan berkurangnya jumlah eritrosit yang diproduksi, sehingga pasien cenderung mengalami anemia. Pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisa mengalami anemia karena proses ini menyebabkan kehilangan darah secara berulang, yang pada akhirnya dapat memperburuk anemia tersebut. Selain itu, proses hemodialisa juga dapat menyebabkan kerusakan sel darah merah yang ada sehingga memerlukan produksi eritrosit yang lebih tinggi untuk menggantikannya.

Menurut Togatorop dan Arto (2022), hemodialisa adalah proses pengobatan yang digunakan untuk menggantikan fungsi ginjal yang tidak berfungsi dengan baik. Prosedur hemodialisa dilakukan dengan memompa darah keluar dari tubuh, membersihkannya dari limbah dan kelebihan cairan, lalu mengembalikannya ke dalam tubuh. Hemodialisa biasanya dilakukan secara teratur untuk membantu mengontrol tekanan darah, keseimbangan elektrolit, dan membuang produk sampingan metabolisme dari darah bagi pasien dengan gagal ginjal atau

masalah ginjal lainnya. Hemodialisa dapat menyebabkan kerusakan pada eritrosit yang dikenal sebagai hemolisis, sehingga dapat menyebabkan penurunan jumlah eritrosit dalam darah. Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa proses pembentukan eritrosit dapat terganggu pada pasien dengan gagal ginjal, terutama karena berbagai faktor yang terkait seperti peradangan kronis, kelebihan asam, dan gangguan hormonal. Pada pasien dengan gagal ginjal yang memerlukan hemodialisa, produksi eritropoietin oleh ginjal yang rusak dapat terganggu. Kondisi tersebut dapat menyebabkan anemia karena kurangnya stimulus untuk memproduksi eritrosit.

Sejumlah penelitian sebelumnya menyimpulkan bahwa adanya perbedaan jumlah eritrosit pada pasien gagal ginjal kronik sebelum dan sesudah hemodialisa disebabkan oleh berkurangnya eritropoietin yang berperan penting dalam produksi sel darah merah atau eritrosit. Menurut Adnan, *et al.* (2018), eritropoietin merupakan stimulan bagi eritropoiesis yaitu metabolisme yang menghasilkan eritrosit. Eritropoietin dihasilkan oleh ginjal yang memajukan pembentukan dari sel-sel darah merah oleh sum-sum tulang. Seseorang yang menderita gagal ginjal lebih sering atau lebih rentan terkena anemia yang diakibatkan penderita gagal ginjal tidak dapat memproduksi eritropoietin dengan baik. Pasien gagal ginjal dalam jangka waktu yang lama menyebabkan darah terpapar intoksikasi aluminium konsentrasi tinggi sehingga berpengaruh pada eritropoietin dan pemendekan masa hidup eritrosit. Masa hidup eritrosit pada penderita gagal ginjal hanya sekitar separuh dari masa hidup eritrosit normal. Faktor tersebut disebabkan oleh penurunan kemampuan ginjal dalam menghasilkan akhiran metabolik.

Hal ini sejalan dengan penjelasan Gautam (2018) yang menyatakan bahwa sebagian besar parameter hematologi berubah setelah hemodialisa dibandingkan dengan kasus pradialisis. Sebelum hemodialisa, pasien gagal ginjal kronik sering mengalami anemia karena ginjal yang tidak berfungsi dengan baik tidak dapat menghasilkan jumlah hormon eritropoietin yang cukup. Hormon ini penting untuk merangsang sumsum tulang agar memproduksi sel darah merah atau eritrosit. Selama hemodialisa, darah dipompa melalui mesin dialisis untuk membersihkan limbah dan toksin dari darah. Proses ini juga dapat menyebabkan kehilangan eritrosit karena sebagian darah dipompa ke luar tubuh untuk difiltrasi. Walaupun demikian, perubahan kadar eritrosit sebelum dan sesudah hemodialisa juga dapat dipengaruhi oleh kondisi individu seperti kecepatan proses dialisis, kondisi kesehatan umum pasien, dan respon tubuh terhadap prosedur tersebut.

Pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisa, terjadi beberapa perubahan dalam mekanisme eritropoiesis atau pembentukan sel darah merah yang dapat menyebabkan perubahan jumlah eritrosit. Ginjal berperan penting dalam memproduksi hormon eritropoietin yang merangsang sumsum tulang untuk memproduksi eritrosit. Namun, fungsi ginjal pada pasien gagal ginjal kronik terganggu yang menyebabkan penurunan produksi hormon tersebut. Proses hemodialisa itu sendiri juga dapat menyebabkan kerusakan sel darah merah atau mengganggu keseimbangan cairan dan elektrolit, sehingga dapat mempengaruhi jumlah eritrosit. Penderita gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisa juga dapat mengalami inflamasi seperti inflamasi glomerulonefritis akibat efek immunosupresif dari tindakan hemodialisa. Inflamasi ini menurunkan kadar sel darah merah atau eritrosit dengan efek tambahan terjadi defisiensi eritropoietin (Setiawan dkk., 2019). Oleh karena itu, umumnya akan terdapat perbedaan jumlah eritrosit sebelum dan sesudah prosedur hemodialisa pada pasien gagal ginjal kronik.



## **SIMPULAN**

Terdapat perbedaan antara jumlah eritrosit sebelum hemodialisa dengan jumlah eritrosit sesudah hemodialisa pada pasien gagal ginjal kronik di RS Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adnan, Dania, H., & Supadmi, W. (2018). Evaluation of erythropoietin therapy in hemodialysis patients at PKU Muhammadiyah Hospital Yogyakarta. *Pharmaciana*, 8 (2), 275-282.
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi Dan Sampel Dalam Penelitian. *Jurnal Pilar*, 14(1).
- Chen, T. K., Knicely, D. H., & Grams, M. E. (2019). Chronic Kidney Disease Diagnosis And Management: A Review. *Jama*, 322(13), 1294–1304. <https://doi.org/10.1001/Jama.2019.14745>.
- Desmawati. (2013). Sistem Hematologi Dan Imunologi; Asuhan Keperawatan Umum (P. 419).
- Garraud, O., & Tissot, J. D. (2018). Blood And Blood Components: From Similarities To Differences. *Frontiers In Medicine*, 5(Apr), 1–6. <https://doi.org/10.3389/Fmed.2018.00084>.
- Gautam, R. (2018). Hematological Changes in Pre and Post Hemodialysis in Patients With Chronic Renal Failure. Thesis, University's, Shri B.M. Patil Medical College, Hospital & Research Centre, Vijayapura, Karnataka.
- Heryana, A. (2020). Etika Penelitian. Universitas Esa Unggul, [https://www.researchgate.net/publication/342751890\\_Etika\\_Penelitian](https://www.researchgate.net/publication/342751890_Etika_Penelitian).
- Hesetidyatami VI, Wikananda Imf, Darmayudha Tg. 2019. Chronic Kidney Disease. Clinical Pediatric Nephrology: Third Edition.
- Husna, C. (2012) 'Literature Review: Gagal Ginjal Kronis Dan Penanganannya', *Jurnal Keperawatan*, 3(2), Pp. 67–73.
- Kemenkes Ri. (2019). Riskesdas 2018. Kementrian Kesehatan Ri. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan
- Kosanke, R.M. (2019a) 'Klasifikasi Ggk', Pp. 7–25.
- Kosanke, R.M. (2019b) 'Laporan Pendahuluan Hemodialisa', Pp. 15–61.
- Kuhn, V., Diederich, L., Keller, T. C. S., Kramer, C. M., Lückstädt, W., Panknin, C., Suvorava, T., Isakson, B. E., Kelm, M., & Cortese-Krott, M. M. (2017). Red Blood Cell Function And Dysfunction: Redox Regulation, Nitric Oxide Metabolism, Anemia. Antioxidants And Redox Signaling, 26(13), 718–742. <https://doi.org/10.1089/Ars.2016.6954>.
- 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. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*.

- Marweri, R.J., Ekawati, E.R. And Santoso, S.D. (2022) 'Perbedaan Kadar Hemoglobin Dan Indeks Eritrosit Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Pre Dan Post Hemodialisis Di Rspal Dr. Ramelan Surabaya', *Jurnal Sainhealth*, 6(2), Pp. 39–44.
- Puspita, H. (2017) 'Perbedaan Jumlah Eritrosit Dan Kadar Hemoglobin Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Sebelum Dan Sesudah Hemodialisa Di Rsu Haji Surabaya', Pp. 1–14.
- Rosini, D., & Ramadanti, E. (2020). Efektivitas Hemodialisa Berdasarkan Parameter Hemoglobin, Eritrosit, Dan Hematokrit Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 7 (2), 146-152.
- Satyanarayana R. Vaidya ; Narothama R. Aeddula. 2022. "Gagal Ginjal Kronis - Statpearls - Rak Buku Ncbi."
- Sherwood, L. (2010). Introduction To Human Physiology. In Suzannah Alexander (Ed.), Department Of Physiology And Pharmacology School Of Medicine West Virginia University (8th Ed., Vol. 38, Issue 11). Yolanda Cossio. <https://doi.org/10.2105/Ajph.38.11.1590-B>.
- Siregar, C. T. (2020). Buku Ajar Manajemen Komplikasi Pasien Hemodialisis. Sleman: Deepublish Publisher.
- Sri, W. S. (2012). Gambaran Jumlah Sel Darah Merah, Kadar Hemoglobin, Nilai Hematokrit, Dan Indeks Eritrosit Pada Kerbau Lumpur (Bubalus Bubalis) Betina.
- Sukeksi, A., & Prafiyahesa, A. (2023). Jumlah Eritrosit pada Penderita Gagal Ginjal yang Anemia. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 6 (18), 534-538.
- Rosita, L., Pramana, A. A. C., & Arfira, F. R. (2019). Hematologi Dasar. In *Nuevos Sistemas De Comunicación E Información*.
- Tantur Syahdrajat. (2015). Panduan Menulis Tugas Akhir Kedokteran Dan Kesehatan (P. 326). Kencana.
- Togatorop, & Arto, N. (2022). Gambaran Indeks Eritrosit pada Pasien Penyakit Ginjal Kronis yang Menjalani Hemodialisis. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 11 (1), 45-49.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2013). Principles Of Anatomy And Physiology. Inb. Roesch (Ed.), *Physiotherapy* (14th Ed., Vol. 86, Issue 10). Kevin Witt. [https://doi.org/10.1016/S0031-9406\(05\)60992-3](https://doi.org/10.1016/S0031-9406(05)60992-3).
- Triswanti, N. Et Al. (2021) 'Perbedaan Jumlah Leukosit Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Rutin Dan Tidak Rutin Menjalani Hemodialisa Di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung', *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 8(2), Pp. 96–101. Available At: <https://doi.org/10.33024/Jikk.V8i2.4072>.
- United States Renal Data System. 2022. *Usrds Annual Data Report: Epidemiology Of Kidney Disease In The United States*. National Institutes Of Health, National Institute Of Diabetes And Digestive And Kidney Diseases, Bethesda, Md, 2022.
- Wantini, S., & Hidayati, A. (2018). Perbedaan Indeks Eritrosit pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Pre dan Post Hemodialisa di RSUD dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *Jurnal Analis Kesehatan*, 7 (1), 685-692.