

## PERBANDINGAN EFEKTIVITAS TRANSFUSI DARAH PRC SEGAR DENGAN PRC SIMPAN PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIS DI UTD RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK BANDAR LAMPUNG

Azzahra Lailatul Basir<sup>1</sup>, Syuhada<sup>2\*</sup>, Rinto Hadiarto<sup>3</sup>, Mulat Muliasih<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati

<sup>2,4</sup>Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati

<sup>3</sup>Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati

\*)Email Korespondensi: syuhada0473@gmail.com

**Abstract: Chronic kidney disease is a progressive decline in kidney function that is frequently accompanied by anemia due to decreased erythropoietin production.** Blood transfusion using Packed Red Cells (PRC), either fresh or stored, is one of the therapeutic options to manage anemia in these patients; however, the comparative effectiveness of these components remains controversial. This study aimed to compare the effectiveness of fresh PRC and stored PRC transfusions in increasing hemoglobin levels in patients with chronic kidney disease. This study was an observational analytic study with a cross-sectional design, conducted at the Blood Transfusion Unit of Dr. H. Abdul Moeloek Regional General Hospital, Bandar Lampung, from February to March 2025. A total of 36 patients with chronic kidney disease who received PRC transfusions were included, consisting of 18 patients receiving fresh PRC and 18 patients receiving stored PRC. Hemoglobin levels were measured before and 8 hours after transfusion. Data were analyzed using a paired t-test. The results showed that the mean increase in hemoglobin level in the fresh PRC group was 1.22 g/dL, which was higher than that in the stored PRC group (0.95 g/dL). Statistical analysis demonstrated a significant difference between the two groups ( $p = 0.009$ ). In conclusion, fresh PRC transfusion is more effective than stored PRC in increasing hemoglobin levels in patients with chronic kidney disease.

**Keywords:** Effectiveness, Blood Transfusion, Fresh PRC, Stored PRC, Hemoglobin, Chronic Kidney Disease.

**Abstrak: Gagal ginjal kronis merupakan kondisi penurunan fungsi ginjal progresif yang sering disertai anemia akibat penurunan produksi eritropoietin.** Salah satu terapi anemia pada pasien gagal ginjal kronis adalah transfusi Packed Red Cell (PRC), baik PRC segar maupun PRC simpan, namun perbedaan efektivitas keduanya masih menjadi perdebatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektivitas transfusi PRC segar dan PRC simpan terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada pasien gagal ginjal kronis. Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain cross-sectional yang dilakukan di UTD RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung pada Februari–Maret 2025. Sampel penelitian berjumlah 36 pasien gagal ginjal kronis yang menerima transfusi PRC, terdiri dari 18 pasien yang mendapatkan PRC segar dan 18 pasien yang mendapatkan PRC simpan. Kadar hemoglobin diukur sebelum dan 8 jam setelah transfusi. Analisis data dilakukan menggunakan uji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kenaikan kadar hemoglobin pada kelompok PRC segar sebesar 1,22 g/dL, lebih tinggi dibandingkan kelompok PRC simpan sebesar 0,95 g/dL. Uji statistik menunjukkan perbedaan yang bermakna secara signifikan antara kedua kelompok ( $p = 0,009$ ). Dapat disimpulkan bahwa transfusi PRC segar lebih efektif dibandingkan PRC simpan dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada pasien gagal ginjal kronis.

**Kata Kunci:** Efektivitas, Transfusi Darah, PRC Segar, PRC Simpan, Hemoglobin, Gagal Ginjal Kronis.

## PENDAHULUAN

Gagal ginjal kronis merupakan kondisi penurunan fungsi ginjal progresif yang sering disertai anemia akibat berkurangnya produksi eritropoietin. Anemia pada pasien gagal ginjal kronis dapat memperburuk kualitas hidup dan meningkatkan risiko morbiditas sehingga memerlukan tata laksana yang adekuat. Salah satu terapi yang masih banyak digunakan untuk mengatasi anemia pada pasien gagal ginjal kronis adalah transfusi darah menggunakan komponen Packed Red Cell (PRC).

Pada praktik klinis, PRC dapat diberikan dalam bentuk PRC segar maupun PRC simpan. Namun, penyimpanan darah diketahui dapat menyebabkan perubahan kualitas eritrosit yang dikenal sebagai *storage lesion*, yang berpotensi menurunkan efektivitas transfusi. Meskipun demikian, penggunaan PRC simpan masih lebih umum dilakukan karena ketersediaannya lebih mudah dibandingkan PRC segar. Hal ini menimbulkan pertanyaan mengenai perbedaan efektivitas kedua jenis PRC tersebut dalam meningkatkan kadar hemoglobin pasien gagal ginjal kronis.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa transfusi PRC, baik segar maupun simpan, dapat meningkatkan kadar hemoglobin. Namun, sebagian besar penelitian tersebut dilakukan pada populasi selain pasien gagal ginjal kronis atau hanya menilai perubahan kualitas darah donor selama masa penyimpanan tanpa mengaitkannya langsung dengan respons hemoglobin pasien. Selain itu, hasil penelitian mengenai keunggulan PRC segar dibandingkan PRC simpan masih menunjukkan temuan yang bervariasi.

Berdasarkan hal tersebut, terdapat kesenjangan penelitian terkait perbandingan langsung efektivitas transfusi PRC segar dan PRC simpan terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada pasien gagal ginjal kronis. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan efektivitas transfusi PRC segar dan PRC simpan terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada

pasien gagal ginjal kronis di UTD RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung Tahun 2025. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah yang mendukung pengambilan keputusan klinis dalam pemilihan komponen transfusi darah yang optimal pada pasien gagal ginjal kronis.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain *cross-sectional* yang bertujuan untuk membandingkan efektivitas transfusi darah PRC segar dan PRC simpan terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada pasien gagal ginjal kronis. Penelitian dilaksanakan di Unit Transfusi Darah RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung pada periode Februari hingga Maret 2025.

Populasi penelitian adalah seluruh pasien dengan diagnosis gagal ginjal kronis yang menjalani transfusi darah PRC di lokasi penelitian selama periode pengambilan data. Teknik pengambilan sampel menggunakan *total sampling*, sehingga seluruh populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memenuhi kriteria eksklusi diikutsertakan sebagai sampel penelitian. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 36 pasien.

Kriteria inklusi meliputi pasien dengan diagnosis gagal ginjal kronis yang menjalani transfusi darah menggunakan satu kantong PRC (200 cc), memiliki data kadar hemoglobin sebelum transfusi dan 8 jam setelah transfusi, serta berusia  $\geq 18$  tahun. Kriteria eksklusi meliputi pasien yang mengalami perdarahan aktif, menerima lebih dari satu kantong PRC dalam satu episode transfusi, memiliki data rekam medis yang tidak lengkap, atau mendapatkan transfusi komponen darah lain selain PRC.

Pada penelitian ini, PRC segar didefinisikan sebagai PRC dengan usia simpan  $\leq 7$  hari sejak tanggal pendonoran, sedangkan PRC simpan didefinisikan sebagai PRC dengan usia simpan  $> 7$  hari. Penetapan batas usia simpan ini didasarkan pada

pertimbangan kualitas eritrosit dan potensi terjadinya *storage lesion* selama masa penyimpanan.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah jenis PRC yang ditransfusikan (PRC segar dan PRC simpan), sedangkan variabel dependen adalah efektivitas transfusi yang dinilai berdasarkan perubahan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah transfusi. Kadar hemoglobin diukur sebelum transfusi dan 8 jam setelah transfusi menggunakan data pemeriksaan laboratorium pasien.

Untuk meminimalkan pengaruh faktor perancu, penelitian ini hanya melibatkan pasien yang menerima satu kantong PRC dengan volume yang sama (200 cc). Data terkait penggunaan *erythropoiesis-stimulating agent* (ESA), status besi, dan kondisi perdarahan dievaluasi melalui rekam medis, dan pasien dengan perdarahan aktif dikeluarkan dari penelitian. Namun demikian, faktor-faktor klinis tersebut tidak dianalisis secara terpisah dan menjadi keterbatasan penelitian.

Analisis data dilakukan menggunakan analisis univariat dan bivariat. Uji normalitas data dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk. Apabila data terdistribusi normal, analisis

perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah transfusi dilakukan menggunakan uji *paired t-test*. Nilai  $p < 0,05$  dianggap bermakna secara statistik.

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung dengan nomor (No.437/KEPK-RSUDAM/II/2025).

## HASIL

Bagian hasil penelitian ini menyajikan karakteristik subjek penelitian, distribusi penggunaan jenis PRC, serta perubahan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah transfusi. Selain itu, disajikan pula hasil analisis statistik untuk menilai perbedaan efektivitas transfusi PRC segar dan PRC simpan terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada pasien gagal ginjal kronis. Data hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel untuk memudahkan interpretasi. Berdasarkan tabel 1 di atas terdapat 36 pasien dengan diagnosis gagal ginjal kronis yang akan menjadi sampel pada penelitian ini.

Berdasarkan tabel 2 di bawah terdapat 21 pasien yang berjenis kelamin pria dan 15 pasien berjenis kelamin perempuan pada penelitian ini.

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Diagnosis Gagal Ginjal Kronis**

Variabel	N	Persentase (%)
Pasien Gagal Ginjal Kronis	36	100

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin**

Variabel	N	Persentase (%)
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki - Laki	21	58,33
Perempuan	15	41,67
<b>Jumlah</b>	36	100

**Tabel 3. Distribusi Frekuensi Golongan Darah**

Variabel	N	Persentase (%)
<b>Golongan Darah</b>		
A	7	19,44
B	9	25
AB	1	2,77
O	19	52,77
<b>Jumlah</b>	36	100

Berdasarkan tabel 3 golongan darah pasien yaitu 7 orang dengan golongan darah A, 9 orang dengan

golongan darah B, 19 orang dengan golongan darah O, dan pasien bergolongan darah AB terdapat 1 orang.

**Tabel 4. Distribusi Frekuensi Kadar Hb Sebelum dan Sesudah Transfusi**

Variabel	Min – Max (g/dL)	Rerata (g/dL)
<b>Hb</b>		
<b>Sebelum</b>	3 - 8,1	6,92
<b>Sesudah</b>	5,6 - 10,2	8,58

Berdasarkan tabel 4 di atas mengenai distribusi frekuensi kadar Hb sebelum dan sesudah transfusi darah, terlihat bahwa kadar Hb sebelum transfusi memiliki nilai minimum sebesar 3 g/dL serta nilai maksimum sebesar 8,1 g/dL dengan rata-rata sebesar 6,92 g/dL. Setelah dilakukan transfusi darah, kadar Hb pasien mengalami peningkatan

dengan nilai minimum menjadi 5,6 g/dL serta nilai maksimum 10,2 g/dL dengan rata-rata kadar Hb meningkat menjadi 8,58 g/dL. Data tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kadar Hb yang jelas setelah dilakukannya transfusi darah pada pasien gagal ginjal kronis.

**Tabel 5. Distribusi Frekuensi Kenaikan Hb berdasarkan Perlakuan**

Variabel	Min – Max (g/dL)	Rerata Kenaikan Hb Per 200 cc (g/dL)
<b>Kenaikan Hb berdasarkan Perlakuan</b>		
<b>PRC Segar (1 kantong × 200cc)</b>	0,8 - 1,6	1,22
<b>PRC Simpan (1 kantong × 200cc)</b>	0,5 - 1,7	0,95

Berdasarkan tabel 5 di atas, terlihat bahwa pemberian PRC segar (1 kantong × 200 cc) menunjukkan peningkatan kadar Hb minimal sebesar 0,8 g/dL dan maksimal sebesar 1,6 g/dL dengan rata-rata kenaikan sebesar 1,22 g/dL. Namun, pemberian PRC simpan (1 kantong × 200 cc) menghasilkan kenaikan kadar Hb dengan nilai minimal 0,5 g/dL serta nilai maksimal sebesar 1,7

g/dL dengan rata-rata kenaikan sebesar 0,95 g/dL. Berdasarkan data tersebut, terlihat bahwa secara rata-rata pemberian PRC segar mampu memberikan peningkatan kadar Hb yang lebih tinggi pada pasien yang diteliti dibandingkan dengan pemberian PRC simpan.

**Tabel 6. Distribusi Frekuensi Pemakaian Darah PRC**

Variabel	N	Persentase (%)
<b>Pemakaian PRC</b>		
Segar	18	50
Simpan	18	50
<b>Jumlah</b>	<b>36</b>	<b>100</b>

**Tabel 7. Uji Normalitas Sampel**

Jenis PRC	Kolmogorov-smirnov			Saphiro-wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Segar	.228	18	.014	.924	18	.150
Simpan	.136	18	.200	.949	18	.411

Berdasarkan tabel 6 di atas didapatkan hasil bahwa terdapat 18 pasien yang melakukan transfusi darah menggunakan PRC segar, sedangkan 18 pasien lainnya menggunakan PRC simpan. Berdasarkan tabel 7 di atas, hasil uji normalitas shapiro-wilk ( $n < 50$ ) yang dilakukan terhadap selisih kadar Hb sebelum dan sesudah transfusi menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,150 ( $p\text{-value} > 0,05$ ) untuk sampel dengan pemberian PRC segar dan 0,411 ( $p\text{-value} > 0,05$ ) untuk sampel yang diberikan PRC simpan. Hasil ini menunjukkan bahwa data memiliki sebaran yang normal sehingga uji

parametrik *paired t-test* dapat dilakukan. Berdasarkan hasil uji shapiro-wilk tersebut, data pada sampel dengan pemberian komponen PRC segar dan PRC simpan menunjukkan bahwa data memiliki distribusi yang normal sebab nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,05 ( $p\text{-value} > 0,05$ ). Oleh sebab itu, untuk menganalisis perbedaan antara kadar Hb sebelum dan sesudah transfusi dengan PRC segar maupun PRC simpan, maka dilakukan uji parametrik *paired t-test* yang digunakan untuk menguji perbandingan efektivitas antara PRC segar dan PRC simpan.

**Tabel 8. Perbandingan Efektivitas antara PRC Segar dan PRC Simpan**

Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Confidence (95%)		t	df	Two-tailed p
			Lower	Upper			
.2722	.3908	.0921	.0779	.4666	2.955	17	0.009

Berdasarkan tabel di atas, hasil uji perbandingan efektivitas antara PRC segar dan PRC simpan menghasilkan nilai signifikansi yaitu  $p = 0,009$  ( $p\text{-value} < 0,05$ ) dan  $t = 2,955$ . Maka, dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$

diterima yang mengindikasikan adanya perbedaan secara signifikan antara efektivitas penggunaan PRC segar dan PRC simpan.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa transfusi PRC segar lebih efektif dibandingkan PRC simpan dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada pasien gagal ginjal kronis. Rata-rata kenaikan kadar hemoglobin pada kelompok PRC segar sebesar 1,22 g/dL, lebih tinggi dibandingkan kelompok PRC simpan sebesar 0,95 g/dL, dan perbedaan tersebut terbukti bermakna secara statistik ( $p = 0,009$ ). Temuan ini menegaskan bahwa usia simpan komponen darah berperan dalam menentukan efektivitas transfusi.

Secara umum, transfusi PRC efektif meningkatkan kadar hemoglobin pada pasien gagal ginjal kronis, sebagaimana ditunjukkan oleh peningkatan rerata Hb sebelum dan sesudah transfusi. Namun, jenis PRC yang digunakan memengaruhi besarnya respons peningkatan Hb. PRC segar mengandung eritrosit dengan viabilitas dan deformabilitas yang lebih

baik sehingga mampu bertahan lebih lama dalam sirkulasi dan menjalankan fungsi transport oksigen secara optimal.

Sebaliknya, PRC simpan mengalami penurunan kualitas eritrosit selama masa penyimpanan yang dikenal sebagai *storage lesion*. Proses ini dapat menyebabkan penurunan fungsi eritrosit akibat perubahan biokimia dan struktural sel, sehingga efektivitas peningkatan kadar hemoglobin menjadi lebih rendah meskipun volume transfusi yang diberikan sama. Hal ini menjelaskan mengapa peningkatan Hb pada kelompok PRC simpan lebih kecil dibandingkan PRC segar.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa transfusi darah segar memberikan peningkatan kadar hemoglobin yang lebih baik dibandingkan darah simpan. Konsistensi temuan ini memperkuat bukti bahwa

kualitas eritrosit merupakan faktor penting dalam keberhasilan transfusi darah, termasuk pada pasien gagal ginjal kronis yang sering memerlukan transfusi berulang.

### IMPLIKASI KLINIS

Temuan penelitian ini memiliki implikasi klinis penting, khususnya dalam praktik transfusi darah pada pasien gagal ginjal kronis. Penggunaan PRC segar dapat dipertimbangkan sebagai pilihan yang lebih optimal untuk meningkatkan kadar hemoglobin, terutama pada pasien dengan anemia berat atau yang membutuhkan peningkatan Hb yang cepat. Namun, keterbatasan ketersediaan PRC segar di layanan transfusi tetap perlu menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan klinis.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah sampel relatif kecil dan berasal dari satu pusat layanan kesehatan sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Kedua, faktor-faktor perancu seperti status besi, penggunaan *erythropoiesis-stimulating agent* (ESA), status nutrisi, dan kondisi inflamasi pasien tidak dianalisis secara mendalam. Ketiga, efektivitas transfusi hanya dinilai berdasarkan peningkatan kadar hemoglobin jangka pendek tanpa menilai luaran klinis jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar, multi-center, serta mempertimbangkan variabel klinis tambahan untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

### KESIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan tersebut, diketahui bahwa distribusi frekuensi diagnosis pasien gagal ginjal kronis sebanyak 36 pasien yang menjadi sampel penelitian dengan distribusi pemakaian PRC segar yaitu 18 pasien dan distribusi pemakaian PRC simpan yaitu 18 pasien. Hasil analisis menunjukkan bahwa transfusi darah PRC segar memberikan rata-rata kenaikan kadar Hb mencapai 1,22 g/dL,

lebih tinggi dibandingkan dengan PRC simpan dengan peningkatan rata-rata sebesar 0,95 g/dL. Penggunaan uji *paired t-test* menyatakan perolehan nilai signifikansi  $p = 0,009$  ( $p < 0,05$ ). Hal ini memperlihatkan adanya perbedaan efektivitas yang signifikan antara PRC segar dan PRC simpan. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa PRC segar lebih efektif dibandingkan PRC simpan dalam memberikan peningkatan kadar Hb pasca transfusi pasien gagal ginjal kronis.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan lebih banyak jumlah sampel dan dapat dilakukan di berbagai pusat layanan kesehatan agar hasil penelitian lebih representatif dan dapat digeneralisasikan serta melibatkan variabel-variabel klinis seperti status nutrisi pasien karena dapat memengaruhi respons terhadap transfusi. Selain itu, tidak hanya mengukur kadar hemoglobin tetapi juga dapat mempertimbangkan parameter lain seperti jumlah retikulosit, hematokrit, serta respons klinis jangka panjang untuk menilai efektivitas transfusi agar lebih komprehensif. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan darah segar yang sesuai dengan standar waktu penyimpanan untuk memastikan kualitas darah tetap optimal. Namun, perlu dicatat bahwa sediaan darah segar mungkin terbatas atau sulit didapatkan dibandingkan dengan darah simpan yang memiliki waktu penyimpanan lebih lama.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra S. I. M., & Trisnadewi, Ni Wayan, D. (2021). Metodologi Penelitian Kesehatan. In: Metodologi Penelitian Kesehatan. *In Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (Issue 2021). [http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wp-content/uploads/2018/09/Metodologi-Penelitian-Kesehatan\\_SC.pdf](http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wp-content/uploads/2018/09/Metodologi-Penelitian-Kesehatan_SC.pdf)
- Afriansyah, F., et al. (2021). Perbedaan Darah Segera Diperiksa, Dilakukan Penyimpanan Pada Suhu 20°C-25°C Dan 4°C-8°C Selama 6 Jam

- Terhadap Jumlah Eritrosit. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)*, 2(2), 108–114.  
<https://doi.org/10.53699/joimedlab.v2i2.51>
- Ammirati, A. L. (2020). *Chronic Kidney Disease*. *Revista da Associacao Medica Brasileira*, 66(Supl 1), 53–59.
- Hidayangsih, P. S., et al. (2023). Chronic Kidney Disease in Indonesia: Evidence from A National Health Survey. *Osong Public Health and Research Perspectives*, 14(1), 23–30.  
<https://doi.org/10.24171/j.phrp.2022.0290>
- Hod, E. A., et al (2016). Transfusion of human volunteers with older, stored red blood cells produces extravascular hemolysis and circulating non – transferrin-bound iron. *ASH Annual Report - Hematology. Blood Journal* 118(25), 6675–6683.  
<https://doi.org/10.1182/blood-2011-08-371849>.The
- Lestari, A. A. W., Triyono, T., & Sukorini, U. (2018). Quality of Stored Red Blood. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 23(3), 294–302.  
<https://doi.org/10.24293/ijcpml.v23i3.1209>
- Vaidya, S. R. & Aeddula, N. R. Chronic Kidney Disease. [Updated 2024 Jul 31]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535404/>