

# ANALISA HEMOGLOBIN PADA KOMPONEN DARAH PACKED RED CELL (PRC) DI UDD PMI KOTA TANGERANG BULAN JANUARI–JUNI TAHUN 2021

David Hasudungan Sidabutar<sup>1</sup>, TB Bachtiar Rifai<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Unit Donor Darah Palang Merah Indonesia

Email: [davidhasudungan26@gmail.com](mailto:davidhasudungan26@gmail.com)

## ABSTRAK

**Latar belakang** darah merupakan komponen penting dalam sistem sirkulasi untuk penunjang kehidupan. Darah yaitu jaringan cair yang terdiri atas dua bagian plasma darah dan sel darah. Selama waktu penyimpanan PRC terjadi serangkaian perubahan biokimiawi yang dapat mempengaruhi viabilitas dan fungsinya. Darah yang disimpan dalam kantong darah kondisinya sangat berbeda dengan kondisi dalam tubuh. **Tujuan penelitian** ini untuk mengetahui gambaran kadar hemoglobin pada PRC dengan masa simpan 7 hari dan 14 hari di UDD PMI Kota Tangerang. Metode penelitian menggunakan analisa diskriptif dari data sekunder UTD PMI Kota Tangerang tahun 2021. **Hasil penelitian** kadar hemoglobin pada PRC dengan masa simpan 7 hari sebesar 49,47 g/Unit dan pada masa simpan 14 hari sebesar 47,75 g/Unit. Pada penelitian ini terjadi penurunan sebesar 3,47%, tidak didapatkan perbedaan yang signifikan. Hasil yang didapatkan telah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh PMK No. 91 tahun 2015 yaitu 35g/Unit.

**Kata kunci:** kadar hemoglobin; PRC; masa simpan; UDD PMI Kota Tangerang

## ABSTRACT

**Introduction** for life support, blood is an essential component of the circulatory system. Blood is a liquid substance that is made up of two parts: plasma and cells. A series of metabolic changes occur during the storage of PRC, which can impact its viability and function. The conditions under which blood is preserved in a blood bag differ significantly from those in the body. At UDD PMI Tangerang City, the purpose of this study is to identify the description of hemoglobin levels in PRC with a shelf life of 7 days and 14 days. In order to complete this research, descriptive analysis of secondary data from UTD PMI Tangerang City in 2021 was used. The results of a research on hemoglobin levels in PRC with a 7-day shelf life were 49.47 g/Unit, and 47.75 g/Unit with a 14-day shelf life. There was a 3.47 percent drop in this trial, but no significant difference was found. The results obtained are in conformance with PMK No. 91 of 2015 standards, which are 35g/Unit.

**Keywords:** hemoglobin level; PRC; shelf life; UDD PMI Kota Tangerang

## A. PENDAHULUAN

Darah merupakan komponen penting dalam sistem sirkulasi untuk penunjang kehidupan. Darah yaitu jaringan cair yang terdiri atas dua bagian plasma darah dan sel darah. Volume darah secara keseluruhan adalah satu per dua belas berat badan. Jika terjadi kekurangan volume darah (hipovolemik) dalam tubuh, maka kebutuhan nutrien dan oksigen dari organ-organ tersebut tidak dapat terpenuhi dan mengakibatkan kerusakan yang ireversibel. Untuk mencegah hal tersebut, diperlukan pasokan darah dari luar tubuh. Proses pemindahan darah dari orang yang sehat (pendonor) ke orang sakit/membutuhkan (resipien) disebut transfusi darah (Faisal, 2017).

Transfusi darah yaitu salah satu bagian penting pelayanan kesehatan modern. Transfusi darah adalah

suatu rangkaian proses pemindahan darah donor ke dalam sirkulasi darah resipien sebagai upaya pengobatan (WHO, 2009). Terapi transfusi darah modern menggunakan komponen darah tertentu, yaitu memberikan bagian yang spesifik dari darah sesuai dengan indikasi klinis. Transfusi komponen darah seperti *Packed Red Cell (PRC)* dapat mengurangi resiko terjadinya reaksi transfusi yang tidak diinginkan bagi resipien.

*Packed Red Cell (PRC)* berasal dari *Whole Blood (WB)* yang diendapkan dengan sentrifugasi berkecepatan tinggi yang didinginkan. Satu unit *Packed Red Cell* yang berasal dari 450 mL *Whole Blood* akan menghasilkan 200-250 mL PRC. Selama waktu penyimpanan PRC terjadi serangkaian perubahan biokimiawi yang dapat mempengaruhi

viabilitas dan fungsinya dalam mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan. Perubahan itu disebut sebagai *storage lesion*. Selama peroses penyimpanan terjadi penurunan kualitas darah seperti penurunan kadar hemoglobin (Saragih, 2019).

Hemoglobin adalah metaloprotein (protein yang mengandung zat besi) di dalam sel darah merah yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Sel-sel darah merah mampu mengkonsentrasiikan hemoglobin dalam cairan sel sampai sekitar 34 g/dL sel. Konsentrasi tersebut tidak pernah melampaui dari nilai batas metabolismis dari mekanisme pembentukan hemoglobin sel. Pada orang normal, persentase hemoglobin hampir selalu mendekati maksimum dalam setiap sel.

Penyimpanan darah dilakukan karena unit pelayanan darah tidak setiap saat bisa menyediakan darah segar untuk diberikan kepada pasien sesuai permintaan dokter yang merawat. Selama waktu penyimpanan PRC terjadi serangkaian perubahan biokimiawi yang dapat mempengaruhi viabilitas dan fungsinya sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan. Diperkirakan 1-5% eritrosit akan rusak selama proses pengambilan donor, setiap hari viabilitas eritrosit akan terus terjadi penurunan sebagai akibat penurunan kadar ATP, dan jika kadar ATP menurun akan terjadi kehilangan lipid membran. Hal ini akan berpengaruh terhadap kualitas eritrosit yang akan ditransfusikan (Saragih, 2019).

Penelitian Fergusson melaporkan bahwa transfusi PRC dengan waktu simpan lebih lama memberikan hasil atau perbaikan klinis signifikan lebih buruk. Hal tersebut dipicu oleh metabolisme sel darah terus berlanjut selama waktu penyimpanan darah. Penelitian yang dilakukan di *Intensive Care Unit (ICU) Australian and New Zealand Hospital* melaporkan terdapat perpanjangan masa rawat pasien *critically ill* yang menerima *old PRC* (rerata 17 hari) dibandingkan dengan *fresh PRC* (rerata 7 hari) (Pettila, 2011).

Penelitian retrospektif yang dilakukan *The National Heart, Lung, and Blood Institute* terhadap 6002 pasien dengan gangguan kardiovaskular yang mendapat 19.584 unit PRC membuktikan *outcome* buruk dan dikaitkan dengan *storage lesion*. Pemberian PRC yang disimpan selama 14-42 hari pada pasien *Intensive Care Unit (ICU)* menunjukkan tingkat mortalitas 2,8% ditambah dengan intubasi lama, kegagalan ginjal, dan sepsis, lebih tinggi dibandingkan yang menerima PRC <14 hari yaitu 1,7%. *Glutation* sebagai antioksidan yang penting dalam pertahanan eritrosit menurun setelah penyimpanan PRC lebih dari 14 hari dan konsekuensinya adalah peningkatan kerusakan oksidatif (Flattet, 2014).

Pertambahan usia PRC mengakibatkan akumulasi progresif penanda stres oksidatif fraksi lipid (dalam bentuk *malondialdehid* (MDA) dan *derivat prostaglandin*) (Alessandro, 2014). Darah yang disimpan diluar tubuh (dalam kantong darah) kondisinya sangat berbeda dengan kondisi dalam tubuh. Selama penyimpanan eritrosit akan mengalami perubahan biokimiawi dan struktur yang akan mempengaruhi viabilitas dan fungsinya setelah transfusi. Semakin lama penyimpanan, akan semakin banyak sel darah merah yang dihancurkan dan semakin kecil jumlah eritrosit yang dapat bertahan hidup, serta dapat menurunkan kadar hemoglobin karena proses hemolisis pada eritrosit (Zuherni, 2019).

Selain hal tersebut diatas, dalam mengantisipasi efek buruk yang tidak diinginkan, beberapa unit bank darah rumah sakit memperlakukan batas waktu kadaluarsa dari PRC dengan beragam. Ada yang menginstruksikan PRC harus sudah ditransfusikan tidak lebih dari 24 jam setelah pembuatan PRC; ada juga yang memberlakukan 3 hari. Tetapi ada juga yang memberlakukan sampai 7 hari (Saragih, 2019).

Oleh karena itu peneliti ingin mempelajari, sebenarnya berapa nilai kadar hemoglobin pasca pembuatan PRC 7 sampai 14 hari di Unit Donor Darah PMI Kota Tangerang untuk segera ditransfusikan PRC dengan melihat perubahan yang terjadi pada nilai hemoglobin (Hb) menurut waktu simpan.

## B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah deskriptif analitik. Deskriptif analitik adalah metode yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### C.1. Hasil Penelitian

Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin produk darah PRC (*Packed Red Cell*) di Unit Donor Darah PMI Kota Tangerang pada bulan Januari–Juni tahun 2021, di dapat:

Tabel 1. Sampel QC Produk PRC yang Diperiksa Kadar HB

No	Waktu Pemeriksaan	Jumlah Sampel	Percentase
1	Januari	4	16%
2	Februari	4	16%
3	Maret	4	16%
4	April	4	16%
5	Mei	4	16%
6	Juni	5	20%
Total		25	100%

(Sumber : Data Sekunder Tahun 2021)

Tabel 2. Rata-rata kadar hemoglobin pada produk darah *Packed Red Cell* (PRC) pada darah simpan 7 hari dan 14 hari

Bulan	Simpan 7 Hari (g/Unit)	Simpan 14 Hari (g/Unit)	Percentase Penurunan (%)
Januari	46,5	46,0	1,1%
Februari	52,0	50,3	3,3%
Maret	48,3	46,5	3,7%
April	50,5	48,0	4,9%
Mei	49,5	47,7	3,6%
Juni	50,0	48,0	4,0%
<b>Rata-rata</b>	<b>49,47</b>	<b>47,75</b>	<b>3,47%</b>

(Sumber : Data Sekunder Tahun 2021)

Tabel 3. Rata-rata kadar hemoglobin pada produk darah *Packed Red Cell* (PRC) pada darah simpan 7 hari dan 14 hari

Bulan	Simpan 7 Hari (g/Unit)	Simpan 14 Hari (g/Unit)	Percentase Penurunan (%)
Januari	46,5	46,0	1,1%
Februari	52,0	50,3	3,3%
Maret	48,3	46,5	3,7%
April	50,5	48,0	4,9%
Mei	49,5	47,7	3,6%
Juni	50,0	48,0	4,0%
<b>Rata-rata</b>	<b>49,47</b>	<b>47,75</b>	<b>3,47%</b>

(Sumber : Data Sekunder Tahun 2021)

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui persentase jumlah sampel yang di periksa pada bulan Januari-Mei memiliki jumlah yang sama yaitu 16%, sedangkan pada bulan Juni mengalami kenaikan atau penambahan yaitu 20% dikarenakan darah masuk pada bulan Juni ada kenaikan. Sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh PMK RI No. 91 tahun 2015 spesifikasi dan pengawasan mutu komponen darah yaitu sebanyak 1% dari total kantong darah

masuk perbulan, atau minimal 4 kantong perbulannya.

Pada Tabel 2 dapat diketahui nilai rata-rata kadar hemoglobin pada PRC dengan masa simpan 1 hari dari bulan Januari-Juni yaitu 51,9 g/Unit, Sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh PMK RI No. 91 tahun 2015 yaitu >35 g/Unit, data kadar hemoglobin dengan masa simpan 1 hari ini sebagai

kontrol gambaran kadar hemoglobin dengan masa simpan 7 dan 14 hari.

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan rata-rata perubahan kadar hemoglobin produk komponen darah *Packed Red Cell* (PRC) dengan masa simpan 7 hari dan 14 hari dari data yang didapat tidak begitu signifikan terlihat dari hasil yang didapat yaitu 3,47%.

## C.2 Pembahasan

Dari hasil pengambilan data yang dilakukan di Laboratorium *Quality Control* (QC) UDD PMI Kota Tangerang sebanyak 25 sampel diperoleh rata-rata kadar hemoglobin pada komponen PRC dengan masa simpan 1 hari yaitu sebesar 51,9 g/Unit, hasil pada waktu simpan 1 hari digunakan sebagai kontrol dari gambaran kadar hemoglobin dengan masa simpan 7 dan 14 hari. Hasil penelitian rata-rata kadar hemoglobin pada PRC dengan masa simpan 7 hari sebesar 49,47 g/Unit dan pada darah simpan 14 hari sebesar 47,75 g/Unit, dari kedua data tersebut terjadi penurunan 3,47%, tidak didapatkan perbedaan yang signifikan. Hasil yang didapatkan telah sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zuherni (2019) yang mendapatkan hasil kadar hemoglobin pada darah segar dan darah simpan 14 hari terjadi penurunan sebesar 2,45%, tidak terjadi penurunan yang signifikan dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh PMK RI No. 91 tahun 2015 >35g/Unit.

Hasil ini menunjukkan bahwa proses pra-analitik dan analitik di UDD PMI Kota Tangerang sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan. Proses pra-analitik dimulai dari seleksi donor, pengambilan darah donor, hingga pengiriman darah donor ketempat pengolahan darah donor. Pada saat proses pengambilan darah donor harus diperhatikan timbangan yang digunakan harus terkalibrasi dan kantong darah harus terhomogenisasi dengan benar dan waktu pengambilan darah donor harus sesuai dengan yang telah ditetapkan. Pada proses pengiriman darah kebagian pengolahan darah suhu darah harus selalu terjaga di dalam *cool box* dengan suhu 22°C-24°C dan darah dikirim dalam waktu kurang dari 6 jam. Proses analitik yaitu proses pengolahan darah, dimana semua peralatan yang digunakan saat pengolahan sudah terkalibrasi dan sesuai standar yang ditentukan, serta dikerjakan langsung oleh petugas yang berkompeten saat darah diterima. Suhu produk darah PRC harus selalu terjaga pada saat peroses pengolahan ataupun setelah selesai pengolahan dengan suhu 2-6°C. Jika suhu darah tidak stabil akan menyebabkan kerusakan pada produk darah yang akan mempengaruhi kualitas darah.

Faktor yang mempengaruhi kualitas darah pada kantong darah yaitu keasaman atau pH, lama

penyimpanan, dan temperatur atau suhu. Sel darah merah akan mengalami penghancuran dan kerusakan jika tanpa ada peremajaan dengan proses *blood storage* yaitu sebagai sistem untuk memperlambat penghancuran. Salah satu caranya adalah menyimpan darah PRC dengan suhu 2-6°C. Hal ini juga merupakan salah satu cara metabolisme dapat diperlambat. Jika suhu pada penyimpanan darah lebih dari 6°C maka sel darah merah akan mengalami perusakan yang dapat menurunkan kualitas darah seperti kadar hemoglobin yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Dari hasil pemeriksaan ini dapat diketahui bahwa kadar hemoglobin pada komponen darah *Packed Red Cell* (PRC) dengan masa simpan 7 hari dan 14 hari masih terjaga dengan baik dan masih dapat digunakan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh PMK No. 91 tahun 2015 yaitu >35 g/Unit.

## D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan tentang gambaran kadar Hemoglobin pada komponen darah *Packed Red Cell* (PRC) dengan masa simpan 7 hari dan 14 hari di UDD PMI Kota Tangerang pada bulan Januari– Juni tahun 2021 dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kadar Hemoglobin pada darah PRC dengan masa simpan 7 hari didapat rata-rata 49,47 g/Unit
2. Kadar Hemoglobin pada darah PRC dengan masa simpan 14 hari didapat rata-rata 47,75 g/Unit
3. Kualitas kadar hemoglobin pada komponen darah PRC masa simpan 7 hari dan 14 hari sesuai dengan standar yang ditentukan PMK No. 91 tahun 2015 yaitu >35 g/Unit.

## REFERENSI

- Alessandro AD, Kriebardis AG, Rinalducci S, Antonelou MH, Hansen KC, Papassideri ISet al.,2014, *An Update on Red Blood Cell lesions, As Gleaned Through Biochemistry and Omics Technologies, Transfusion*.  
Azmi, Zahrani Fadilah, Nurhayati, Betty, Hayati, Eem, Maulana, dan Eri. 2019. *Uji Stabilitas Prc Parameter Eritrosit Dalam Larutan Alsever Buatan Dengan Penambahan Formalin*. Ipoltekkes Depkes Bandung  
Choiriyah, A.2014. *Pengaruh Lama Penyimpanan Darah Donor dengan Citrate Phosphatase Dextrose Adenin (CPDA-1) Terhadap Jumlah Eritrosit di UDD PMI Kabupaten Demak*. Semarang

- Deyhim MR, Navabi Z, Jalili MA, Maghsoudloo M, Khoshnaghsh F, 2014, *Alteration in Erythrocyte Enzyme Antioxidant Activity during Blood Storage*
- Flatt JF, Bawzir WM, Bruce LJ, 2014, *The Involvement of Cation Leaks in The Storage Lesion of Red Blood Cell*, University of Bristol
- Gregory Barshtein, Alexander Gural, Orly. Z, dan Arbel. 2020. *Preparation of packed red blood cell units in the blood bank: Alteration in red blood cell deformability*
- Maharani, Eva Ayu dan Noviar Ganjar. 2018. *Imunohematologi dan Bank Darah* (Cetakan pertama, Agustus 2018). Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Maria Paula O, Maria Angelica, Amanda J, Andrew C, Blumer, Clarie, dan Mavilde. 2020. *Effect of warming and infusion of red blood cell concentrates on markers of haemolysis: An ex vivo simulation study*
- Muhammad Faisal Putro Utomo. 2017. *Transfusi darah Pasca Bedah*
- Paslamen Saragih, Ida Adhayanti, Zulfikar Lubis, dan Herman. H. 2019. *Pengaruh waktu simpan Packed Red Cells (PRC) terhadap perubahan kadar hemoglobin, hematokrit, dan glukosa plasma di RSUP H. Adam Malik, Medan, Indonesia.*