



## **The Effect of Blood Storage on Quality of Hemoglobin Levels Whole Blood Components at UTDRS Buton**

**Hasnawati<sup>1</sup>, Ni'mah Hidayatul Laili<sup>2</sup>**

Politeknik Akbara Surakarta <sup>1,2</sup>

e-mail: [nimahhidayatullaili@gmail.com](mailto:nimahhidayatullaili@gmail.com)

### **Abstract**

Hemoglobin is a molecule in red blood cells that plays a crucial role in transporting oxygen throughout the body. Whole blood refers to blood taken directly from a donor, mixed with an anticoagulant, and stored in blood bags. To maintain its quality, whole blood is stored with citrate-phosphate-dextrose-adenine (CPDA) anticoagulant at temperatures between 2 and 6°C, with a shelf life of 35 days. This study aims to determine the effect of blood storage on hemoglobin levels in whole blood components before and after one week of storage at the Blood Transfusion Unit of Buton Hospital (UTDRS Buton). This research uses a quantitative method with a descriptive correlational approach. The study population consists of 30 whole blood bags, selected using total sampling. The collected data were analyzed using bivariate and univariate analysis. Pearson's correlation test was used to analyze the relationship between the two variables, with the results showing a significance value of 0.808, which is greater than 0.05. This indicates that there is no significant relationship between the volume of blood storage and hemoglobin levels in whole blood components. The conclusion of this study is that no negative effect on hemoglobin levels in whole blood components was found during storage at UTDRS Buton, indicating that blood storage does not significantly affect hemoglobin levels.

**Keywords:** Storage, Hemoglobin, Whole Blood.

### **Abstrak**

Hemoglobin merupakan molekul pada sel darah merah yang memiliki peran penting dalam mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. Whole Blood adalah darah yang diambil langsung dari donor dan dicampur dengan antikoagulan, kemudian disimpan dalam kantong darah. Untuk menjaga kualitasnya, Whole Blood disimpan menggunakan antikoagulan sitrat-fosfat-dekstrosa-adenin (CPDA) pada suhu antara 2 dan 6°C dengan masa simpan 35 hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyimpanan darah terhadap kadar hemoglobin pada komponen darah utuh sebelum dan sesudah penyimpanan selama satu minggu di Unit Transfusi Darah Rumah Sakit (UTDRS) Buton. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif korelasional. Populasi penelitian terdiri dari 30 kantong darah utuh yang diambil dengan metode total sampling. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis bivariat dan univariat. Uji korelasi Pearson digunakan untuk menganalisis hubungan antara dua variabel, dan hasilnya menunjukkan nilai signifikansi 0,808, yang lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara volume penyimpanan darah dan kadar hemoglobin pada komponen Whole Blood. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa tidak ditemukan efek buruk pada kadar hemoglobin komponen Whole Blood selama penyimpanan di UTDRS Buton, yang menunjukkan bahwa penyimpanan darah tidak memengaruhi kadar hemoglobin secara signifikan.

**Kata Kunci:** Penyimpanan, Hemoglobin, Whole Blood.

## **PENDAHULUAN**

Hemoglobin adalah molekul sel darah merah yang fungsinya mengangkut O<sub>2</sub>. Kualitas darah ditentukan oleh hemoglobin. Kadar hemoglobin normal untuk wanita dewasa adalah 12,5 hingga 15 g/dl, dan untuk pria dewasa adalah 12,5 hingga 17 g/dl. Prosedur suplai darah penting untuk perawatan pasien yang optimal dengan transfusi. Spesifikasi standar nilai hemoglobin Whole Blood adalah >45 g/unit, dengan nilai Quality Control yang dapat diterima sebesar 75% (Kementerian Kesehatan, 2015).

Darah utuh adalah darah yang diambil langsung dari pendonor dan dicampur dengan antikoagulan, tersedia dalam kantong darah tujuh komponen, untuk mencegah darah pendonor membeku sehingga dapat disimpan dan ditransfusikan ke pasien. akan dilakukan. Darah utuh disimpan pada suhu 2–6°C dan memiliki umur simpan 35 hari dengan menggunakan antikoagulan sitrat fosfat glukosa adenin (CPDA) (Rahmawati & Halima, 2022).

Berdasarkan penelitian Hanifa dkk. (2022) dengan judul “Perbedaan Kadar Hemoglobin Komponen PRC yang Disimpan Akibat Interval Penyimpanan 7 Hari Pada Bank Darah RS Budi Asi”, hasil penelitian penyimpanan PRC diperoleh pada hari ke-1, dengan rata-rata nilai Hb sebesar 21,9 □Hari tersebut 9, 7, dan 7. Nilai rata-rata Hb adalah 22,0 ± 9,3, dan nilai p adalah 22,0 ± 9,3. 0,249. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna kadar hemoglobin pada PRC yang disimpan pada hari ke-1 dan hari ke-7.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di UTDRS Buton dengan menggunakan sampel 5 kantong darah Whole Blood, hal ini terlihat dari penelitian nilai hemoglobin hari pertama yaitu nilai rata-rata sebesar 13,2 g/dl. Sebaliknya, nilai rata-rata 12,5 g/dl terdeteksi pada hari ke 7 penyimpanan darah pada suhu antara 2 dan 60°C. Artinya terjadi peningkatan kadar hemoglobin leukosit yang diamati pada hari ke 1 sampai hari ke 7. Itu disimpan pada suhu antara 2 dan 60 °C.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dan jenis penelitian deskriptif korelasional. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang menggunakan metode untuk menggambarkan hasil penelitian. Pengertian kuantitatif mengacu pada metode penelitian yang berlandaskan filosofi positivisme, teknik pengambilan sampel sampel tertentu, pengumpulan data dengan menggunakan alat penelitian, dan analisis data kuantitatif/statistik yang bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2015).

Tujuan penelitian deskriptif ini adalah untuk mengetahui pengaruh penyimpanan darah terhadap kadar hemoglobin komponen darah utuh

sebelum dan sesudah 1 minggu penyimpanan di UTDRS Buton. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari seluruh komponen darah lengkap potensial selama 1 minggu di UTDRS Buton, dengan jumlah populasi sebanyak 30 kantong Whole Blood. Pengambilan sampel berjumlah 30 sampel dengan teknik total sampling.

## **PEMBAHASAN**

### **Karakteristik responden berdasarkan Jenis Kelamin**

Jenis kelamin pendonor yang dominan adalah laki-laki sebesar 73%. Jumlah pendonor perempuan lebih sedikit dibandingkan pendonor laki-laki karena beberapa faktor. Artinya, pendonor perempuan memiliki banyak persyaratan untuk mendonorkan darahnya seperti perempuan yang sedang menstruasi, hamil, dan menyusui tidak diperbolehkan untuk mendonorkan darahnya (Alvira & Danarsih, 2016). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Budingsih (2011) dimana pendonor terbanyak adalah laki-laki yaitu sebanyak 56 orang (86,2%) dan perempuan sebanyak 9 orang (13,85%). Penelitian ini konsisten dengan penelitian (Sarnama et.al., 2016): Karakteristik utama responden berdasarkan jenis kelamin dalam penelitian ini adalah laki-laki sebanyak 21 orang atau 52,5%. Menurut Kementerian Kesehatan RI, pada tahun 2017, jumlah pendonor laki-laki melebihi jumlah pendonor perempuan sebesar 75%, sedangkan jumlah pendonor perempuan sebesar 25%.

### **Karakteristik responden berdasarkan Golongan darah**

Berdasarkan karakteristik golongan darah, pendonor terbanyak adalah golongan darah O, Rh positif sebanyak 22 pendonor (73%). Golongan darah O Rh-positif merupakan golongan darah yang paling umum karena dapat terbentuk dari berbagai kombinasi perkawinan orang tua (Amania et al. 2020). Berdasarkan penelitian Putri et al., terdapat 17.165 (37,23%) pendonor yang bergolongan darah O Rh positif. Salam (2017) Pendonor golongan darah O Rh positif merupakan pendonor darah terbanyak yaitu 8.975 orang (40%). Data Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan Dasar Republik Indonesia tahun 2018 menyebutkan golongan darah O Rh positif tertinggi sebesar 39% dan golongan darah AB Rh positif terendah sebesar 3% atau 8% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Tipe Rh-positif O dikatakan sebagai kelompok yang paling umum di dunia karena semua golongan darah dapat ditransfusikan.

### **Kadar hemoglobin penyimpanan darah Whole Blood selama tujuh hari**

Kadar hemoglobin Whole Blood yang disimpan selama 7 hari adalah hemoglobin yang diuji pada sediaan darah utuh yang disimpan selama 7 hari pada suhu penyimpanan 2 sampai 6°C. Setelah calon pendonor lolos seleksi dan pengambilan darah selesai, pendonor akan melakukan proses mengeluarkan darah/Aftap yang dilanjutkan dengan konfirmasi bahwa darah tersebut tidak mengandung penyakit infeksi seperti HBsAg, anti-HIV, anti-HCV, dll. 7 tes skrining IMLTD. Dan sifilis. Menurut hasil tes skrining darah

IMLTD, darah utuh disimpan di lemari es bank darah pada suhu 2 sampai 60 °C. Berdasarkan nilai hemoglobin primer, seluruh nilai hemoglobin 100% lebih besar dari 45 gram/unit. Spesifikasi baku kadar hemoglobin Whole Blood adalah >45 gram/unit dan nilai Quality Control yang dapat diterima adalah 75% (Kementerian Kesehatan, 2015).

### **Nilai rata-rata dan Selisi kadar hemoglobin hari pertama dan hari ke tujuh**

Nilai rata-rata yang dilihat untuk mengukur kadar hemoglobin sebuah produk darah yaitu volume, rata-rata nilai whole blood 370 ml, rata-rata nilai hemoglobin hari pertama 14,3 g/dl, dan rata-rata nilai hari ketujuh 19,6 g/dl. Untuk menghitung kadar hemoglobin whole blood digunakan rumus Nilai Hb/kantong WB = Nilai Hb (g/dl) x Volume WB :100 dan berdasarkan selesainya hari pertama pengumpul darah maka diperoleh hemoglobin darah utuh yaitu 52,9 didapatkan g/unit. Kita dapat menyimpulkan bahwa kriteria penerimaan minimum adalah 45 g/unit atau lebih tinggi dan diperoleh hasil sebagai berikut pada hari pertama: Kadar hemoglobin whole blood lulus, dan pada hari ke 7 selisih kadar hemoglobin hari pertama dan hari ke 7 sebesar 72,3 g/unit, sehingga disimpulkan pada hari ke 7 kadar hemoglobin whole blood mengalami penurunan. Selisih nilai hemoglobin antara hari ke-1 dan hari ke-7 adalah 5,6 g/dl.

Selama penyimpanan darah, terjadi perubahan pada komponen darah, terutama sel darah merah, dan bentuknya berubah secara signifikan seiring dengan waktu penyimpanan darah. Karena efek penyimpanan darah, banyak sel darah merah mati segera setelah transfusi karena rendahnya kadar ATP (adenosin trifosfat). Ketika darah disimpan selama beberapa hari, kurva disosiasi oksigen bergeser ke kiri. Oksigen terikat erat dengan hemoglobin, sehingga terlalu sedikit oksigen yang dikirim ke jaringan. Peningkatan kadar hemoglobin pada cadangan darah dapat terjadi karena banyak sel darah merah yang mengalami lisis. Trombosit, seperti faktor pembekuan darah (FV dan FVIII), kehilangan fungsinya jika darah disimpan selama satu hari. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Suputro & Lestari, 2021). Nilai rata-rata sebelum penyimpanan adalah 14,7 g/dl dan setelah penyimpanan 7 hari adalah 18,2 g/dl, hal ini menunjukkan bahwa nilai hemoglobin meningkat sebelum dan sesudah penyimpanan 7 hari.

### **Pengaruh Penyimpanan Darah Terhadap Kualitas Kadar Hemoglobin Komponen Whole Blood**

Uji korelasi dilakukan dengan menghubungkan kualitas kadar hemoglobin komponen whole blood dengan volume penyimpanan darah, dan korelasi Pearson adalah 1. Oleh karena itu, hubungan kedua variabel tersebut sangat erat antara volume penyimpanan darah dengan kualitas kadar hemoglobin pada komponen darah whole blood. Korelasi Pearson sebesar -0,046 berarti negatif. Hasil signifikan untuk Sig. (dua sisi) sebesar 0,808 diketahui lebih besar

dari 0,05. Oleh karena itu hipotesis nol diterima dan disimpulkan tidak terdapat pengaruh negatif terhadap penyimpanan darah dan kualitas whole blood. Hasil Penelitian (Rahmah & Chairunnisa, 2021) ditentukan  $p < 0,05$  berdasarkan uji regresi linier kantong whole blood. Artinya kadar hemoglobin pada hari ke 5 tidak terpengaruh.

Pemeriksaan kadar hemoglobin ini perlu dilakukan karena kadar hemoglobin merupakan salah satu indikator kualitas darah sebelum darah ditransfusikan. Untuk menjaga kualitas dan mutu darah maka proses penyimpanan darah harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh Depkes, yaitu disimpan dalam refrigerator dengan suhu 2–6 0C dan suhu ini dikontrol setiap hari. Darah yang disimpan selama beberapa hari akan mengalami pergeseran kurvadisosiasi oksigen ke arah kiri. Oksigen terikat kuat dengan hemoglobin dan terlalu sedikit yang diberikan kepada jaringan. Karena sel eritrosit banyak yang lisis maka darah akan mengalami kenaikan kadar hemoglobin. Pada pemeriksaan ini terjadi peningkatan kadar hemoglobin disebabkan semakin lama darah disimpan, maka eritrosit dapat membengkak karena hilangnya daya hidup sel eritrosit yang disebabkan oleh kekakuan membran dan hilangnya lipid membran sel eritrosit yang tidak dapat dihindari pada penyimpanan darah, kekakuan sel eritrosit membuat terperangkap dan hal ini menyebabkan kadar hemoglobin meningkat pada penyimpanan (Suputro & Lestari, 2021).

Dari hasil pemeriksaan ini dapat diketahui bahwa kadar hemoglobin pada hari pertama sampai dengan penyimpanan selama tujuh hari terjadi kenaikan kadar hemoglobin dan produk darah whole blood di lihat dari kualitas pada hari pertama dan hari ke tujuh kualitas kadar hemoglobinnnya masih terjaga dengan baik dan masih dapat digunakan. Kadar hemoglobin merupakan salah satu indikator kualitas darah, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan kadar hemoglobin sebelum melakukan transfusi darah. Untuk menjaga mutu dan kualitas darah, proses penyimpanan darah mengikuti persyaratan yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan, yaitu harus disimpan di lemari es dengan suhu 2-6<sup>0</sup> C, dan suhu tersebut dikontrol setiap hari. Ketika darah disimpan selama beberapa hari, kurva disosiasi oksigen bergeser ke kiri.

Oksigen terikat erat dengan hemoglobin, sehingga terlalu sedikit oksigen yang dikirim ke jaringan. Ketika banyak sel darah merah yang lisis, kadar hemoglobin dalam darah meningkat. Pada pemeriksaan ini nilai hemoglobin meningkat karena penyimpanan darah dalam jangka waktu lama dapat menurunkan vitalitas sel darah merah akibat kekerasan membrannya dan menyebabkan pembengkakan sel darah merah akibat penurunan lipid. Membran Sel Eritrosit Apa yang terjadi ketika menyimpan darah tidak bisa dihindari. Kekakuan sel darah merah menjebak mereka, yang menyebabkan peningkatan kadar hemoglobin. Penelitian (Sutro & Lestari, 2021). Menyatakan

bahwa nilai hemoglobin dari hari pertama penyimpanan hingga hari ketujuh penyimpanan mengalami peningkatan, dan kualitas nilai hemoglobin produk whole blood pada hari ke 1 dan 7 kualitas kadar hemoglobinnnya masih terjaga dengan baik dan masih dapat digunakan .

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, nilai hemoglobin pada whole blood mengalami peningkatan rata-rata dari 14,3 g/dl pada hari pertama menjadi 19,6 g/dl pada hari ketujuh, dengan perbedaan peningkatan sebesar 5,6 g/dl. Meskipun terjadi peningkatan kadar hemoglobin, penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan antara penyimpanan darah dan kualitas kadar hemoglobin dalam komponen whole blood. Hal ini didukung oleh hasil uji korelasi yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,808, yang lebih besar dari 0,05, yang berarti hipotesis nol diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penyimpanan darah tidak memberikan pengaruh negatif yang signifikan terhadap kualitas kadar hemoglobin dalam whole blood. Penyimpanan darah yang dilakukan di UTDRS Buton terbukti tidak memengaruhi kualitas darah dalam hal kadar hemoglobin.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Alvira, N & Danarsih, D. E. (2016). Frekuensi Donor Darah Dapat Mengendalikan Faktor Risiko Penyakit Kardiovaskuler di UDD PMI Kabupaten Bantul. *Jurnal Formil KesmasRespati*, 1(1).
- Andriyani, N. L. M., Sri Arjani, I. A. M., & Bekti, H. S. (2020). Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Percetakan Koran Di Denpasar, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Denpasar.
- Bella, F. (2020). Karya Tulis Ilmiah Asuhan Keperawatan Pada Klien Anak Dengan Dengue Hemorrhagic Fever (Dhf) Yang Di Rawat Di Rumah Sakit.
- Depkes. (2015). Permenkes No. 91 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah. Kementerian Kesehatan
- Firani. (2018). "Mengenali Sel-Sel Darah dan Kelainan Darah". Malang: UB. Press.
- Hasanan. (2018). "Hubungan Kadar Hemoglobin dengan Daya Tahan Kardiovaskular pada Atlet Atletik HFIK Universitas Negeri Makassar", "Jurnal Olahraga dan Kesehatan".
- Handayani, Wiwik dan Martha. (2018). "Asuhan Keperawatan Pada Klien Dengan Gangguan Sistem Hematologi". Jakarta : Salemba Medika.

- Kamilah, dan Widyaningrum. (2019). "Hubungan Jenis Packed Red Cell (PRC) yang Ditransfusikan Dengan Reaksi Transfusi Febrile Non Haemolytic Transfusion Reaction (FNHTR)". *Intisari Sains Medis*
- Imronah, G. (2020). Perbedaan Kadar Hematokrit Pada Packed Red Cell (Prc) Berdasarkan Lama Simpan 10 Dan 21 Hari Di Bank Darah Rumah Sakit Telogorejo Semarang, Universitas Muhammadiyah Semarang
- Kiswari, Rukman. (2014). "Hematologi Dan Transfusi". Jakarta : Erlangga.
- Larasuci, n., & kartika, M. D. (2018). Pengaruh Perbedaan Waktu Pemeriksaan terhadap Kadar Glukosa Darah , Jurusan Analis Kesehatan
- Saputro, A. A., & Lestari, C. R. (2021). Pengaruh Waktu Penyimpanan Darah Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Komponen Whole Blood Darah Donor. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 6(2), 50-56.
- Sugiyono (2015). Proposal penelitian. Bandung : Alfabeta.
- Syaifudin. (2019). "Ilmu Biomedik Dasar". Jakarta : Salemba Medika.