

## JUMLAH ERITROSIT PADA KOMPONEN *WHOLE BLOOD* SELAMA 28 HARI PENYIMPANAN

### *THE NUMBER OF ERYTHROCYTES IN WHOLE BLOOD COMPONENT FOR 28 DAYS OF STORAGE*

Gravinda Widyaswara<sup>1\*</sup>, Aulia Rahman<sup>2</sup>, Kumara Rahmawati Zain<sup>3</sup>

Prodi Teknologi Bank Darah, STIKes Guna Bangsa Yogyakarta  
[gravinda.widyaswara@gunabangsa.ac.id](mailto:gravinda.widyaswara@gunabangsa.ac.id)

#### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Komponen darah lengkap atau *Whole Blood* (WB) adalah produk darah yang dapat ditransfusikan dengan komponen lengkap yang terdiri dari eritrosit, leukosit, trombosit, dan plasma. Indikasi pemberian WB untuk meningkatkan jumlah sel darah merah dan volume plasma secara bersamaan. WB dengan antikoagulan CPDA-1 disimpan pada suhu 2–6°C dengan waktu penyimpanan hingga 28 hari. Masa penyimpanan WB akan memberikan efek berupa perubahan integritas membran eritrosit.

**Tujuan penelitian:** Mengetahui jumlah eritrosit pada WB setelah 28 hari penyimpanan.

**Metode:** Observasional deskriptif dengan desain case series. Jumlah sampel yang diteliti adalah 1 kantong darah WB dengan golongan darah A.

**Hasil:** Berdasarkan hasil pemeriksaan jumlah eritrosit pada WB menggunakan Sysmex XS-800i Hematology Analyzer selama 28 hari penyimpanan didapatkan jumlah eritrosit sebagai berikut : hari ke-7  $41,17 \times 10^9/\mu\text{L}$ , hari ke-14  $57,80 \times 10^9/\mu\text{L}$ , hari ke-21  $57,83 \times 10^9/\mu\text{L}$ , dan hari ke-28  $59,17 \times 10^9/\mu\text{L}$ .

**Simpulan:** Pada penelitian ini terjadi peningkatan jumlah eritrosit dari hari ke-7 hingga hari ke-28 sebesar 8,3%. Perubahan jumlah eritrosit ini masih dalam batas normal yang artinya kualitas WB masih baik, namun tidak dapat untuk ditransfusikan.

**Kata Kunci:** Whole Blood, Jumlah Eritrosit, 28 Hari Penyimpanan

#### ABSTRACT

**Background:** *Whole Blood* (WB) is a blood product that can be transfused with a complete component consisting of erythrocytes, leukocytes, platelets, and plasma. The indication for giving WB is to increase the number of red blood cells and plasma volume at the same time. WB with CPDA-1 anticoagulant is stored at 2–6°C with a storage time of up to 28 days. The WB storage period will have an effect in the form of changes in the integrity of the erythrocyte membrane.

**Research purposes:** Investigating the number of erythrocytes in WB after 28 days of storage.

**Methods:** The observational descriptive with a case series design. The number of samples studied was 1 bag of WB blood with blood type A.

**Results:** Based on the results of examining the number of erythrocytes in the WB using the Sysmex XS-800i Hematology Analyzer for 28 days of storage, the number of erythrocytes was as follows: the 7th day was  $41.17 \times 10^9/\mu\text{L}$ , the 14th day was  $57.80 \times 10^9/\mu\text{L}$ , the 21st day was  $57.83 \times 10^9/\mu\text{L}$ , and the 28th day was  $59.17 \times 10^9/\mu\text{L}$ .

**Conclusion:** In this study, the number of erythrocytes from day 7 to 28 was increased (8,3%). This increase in the number of erythrocytes is still within normal limits, which means that the quality of the WB is still good, but it can not be donated.

**Keywords:** Whole Blood, Number of Erythrocytes, 28 days of Storage

## PENDAHULUAN

Transfusi darah adalah proses pemberian darah atau komponen darah dari satu orang (donor) kepada orang lain (penerima). Selain menyelamatkan nyawa, transfusi darah juga dapat menimbulkan risiko besar bagi pasien (Wardati et al., 2019). Untuk menghindari resiko besar yang terjadi akibat transfusi darah, perlu adanya indikasi yang tepat dan jelas tentang tujuan transfusi. Terdapat produk darah pada saat transfusi darah diantaranya *Packed Red Cells* (PRC), *Thrombocyte Concentrate* (TC), dan *Whole Blood* (WB). WB merupakan produk darah yang komponennya masih mengandung eritrosit, leukosit, trombosit, dan plasma lengkap. Sedangkan PRC merupakan produk darah yang hanya terdiri dari sel darah merah pekat (Saragih et al., 2019). Satu kantong WB terdiri dari 350 mL darah dan 49 mL antikoagulan. WB diberikan kepada pasien yang mengalami perdarahan akut dan masif dengan kehilangan darah lebih dari 25-30% dari total volume darah. WB dikontraindikasikan pada pasien dengan anemia kronis nonmonomerik atau pada pasien yang hanya membutuhkan sel darah merah (Sepvianti et al., 2019).

Proses penyimpanan darah harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Darah disimpan dengan antikoagulan CPDA-1 (Citrate Phosphate Dextrose Adenine-1) pada suhu penyimpanan  $2-6^{\circ}\text{C}$  dengan tujuan menjaga kemampuan darah untuk mengangkut oksigen, memastikan dextrose tidak cepat habis dan mengurangi pertumbuhan bakteri. Umur eritrosit kurang lebih 120 hari, sehingga kurang lebih 1% dari jumlah eritrosit mati setiap hari dan digantikan dengan eritrosit yang baru. Diperkirakan 1-5% eritrosit akan rusak selama masa pengambilan donor, dan setiap hari viabilitas eritrosit akan terus menurun akibat penurunan kadar Adenosine Triphosphate (ATP). Sehingga hal ini akan mempengaruhi kualitas eritrosit yang akan ditransfusikan. Ketika darah siap untuk ditransfusikan, harus disimpan sesuai dengan golongan darah, jenis, dan tanggal kedaluwarsa, atau *first-in-first-out* (*First Expired First Out*, FEFO) (Saputro & Lestari, 2021).

Selain itu, standar pelayanan transfusi darah menyatakan bahwa semakin lama masa penyimpanan darah WB akan memberikan efek berupa perubahan integritas membran eritrosit. Pemerintah menetapkan bahwa produk darah yang

dijadikan sebagai obat bagi pasien wajib memiliki mutu yang. Deformabilitas eritrosit juga akan terganggu menjelang minggu kedua dan akan mengalami penurunan kualitas darah pada minggu berikutnya akibat penurunan kadar ATP (Adenosine triphosphate), sehingga 20% sel eritrosit banyak yang lisis. Hal ini dapat menyebabkan kualitas darah menurun (Kemenkes RI 91, 2015).

Beberapa penelitian tentang perubahan jumlah eritrosit selama masa penyimpanan telah banyak dilakukan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Sepvianti et al., 2019), disebutkan bahwa hasil penelitiannya menunjukkan penurunan jumlah eritrosit yang disimpan pada suhu 4°C setiap minggunya. Penurunan jumlah eritrosit mulai menunjukkan perubahan di bawah nilai normal pada minggu ketiga yaitu pada pria sebesar 4,18 juta/mm<sup>3</sup> (14,17%) dan pada wanita sebesar 3,1 juta/mm<sup>3</sup> (15,53%). Pada minggu keempat, jumlah eritrosit menurun menjadi 3,81 juta/mm<sup>3</sup> (21,77%) pada pria dan 2,74 juta/mm<sup>3</sup> (25,34%) pada wanita. Kondisi ini disebabkan zat-zat yang dibutuhkan oleh darah seperti dekstrosa yang digunakan sebagai sumber energi dalam mempertahankan kelangsungan hidup eritrosit menurun selama penyimpanan dan menyebabkan lisis eritrosit. Pada penelitian lain didapatkan hasil penurunan jumlah eritrosit sebesar 5,7% selama 30 hari penyimpanan, dimana persentase penurunan tersebut masih dalam batas normal yang berarti kualitas WB masih baik. Perubahan jumlah eritrosit dapat disebabkan karena hemolisis, adanya penurunan ATP, dan kesalahan dalam perbandingan antara antikoagulan dan volume darah (Andriyani, et al., 2019). Berdasarkan latar belakang di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran jumlah eritrosit pada kantong darah WB yang dilakukan setiap 7 hari sekali selama 28 hari penyimpanan.

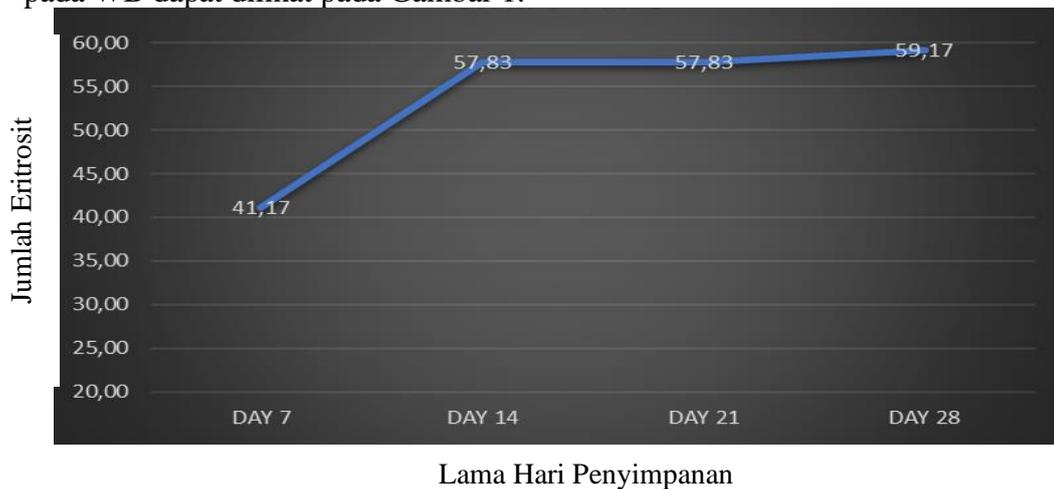
## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional deskriptif dengan desain *case series*. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 15 November–13 Desember 2022 dengan pemeriksaan jumlah eritrosit setiap 7 hari selama 28 hari penyimpanan menggunakan Sysmex XS 800i Hematology Analyzer. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium IMLTD Program Studi Teknologi Bank Darah Program Diploma Tiga STIKes Guna Bangsa Yogyakarta. Sampel penelitian ini adalah 1 kantong *Whole blood* golongan darah A dengan antikoagulan CPDA-1. Kriteria pengambilan sampel penelitian ini cukup diambil secara acak dari satu kantong sebagai sampel yang digunakan dalam penelitian. Data tersebut kemudian dianalisis perubahan jumlah eritrosit menggunakan hasil yang keluar dari alat Hematology Analyzer Sysmex XS 800i.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Dalam penelitian ini, dilakukan pengukuran jumlah eritrosit pada satu kantong WB golongan darah A. Pengukuran jumlah eritrosit dilakukan setiap 7 hari sekali selama masa penyimpanan 28 hari. Hasil pemeriksaan jumlah eritrosit pada WB dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Hasil Pemeriksaan Jumlah Eritrosit

### Pembahasan

Gambar 1 menunjukkan hasil pemeriksaan jumlah eritrosit yang mengalami perubahan selama masa penyimpanan 28 hari. Pada penelitian ini jumlah eritrosit awal pada hari ke-7 yang diperiksa adalah  $41,16 \times 10^9/L$  yang digunakan sebagai parameter pembandingan hasil untuk hari berikutnya. Pada hari ke-14 terjadi peningkatan sebesar  $57,83 \times 10^9/L$ . Kemudian pada hari ke-21 jumlah eritrosit tidak berubah yaitu  $57,83 \times 10^9/L$ . Namun di hari ke-28 meningkat menjadi menjadi  $59,16 \times 10^9/L$ . Peningkatan jumlah eritrosit diduga karena homogenisasi sampel yang tidak merata, sehingga eritrosit masih menempel pada dasar tabung, sehingga pada saat proses berjalan pada alat, sampel pada bagian yang pekat akan diambil dengan pengambilan sampel jarum, dan jumlah eritrosit akan meningkat. Peningkatan yang terjadi sebesar 8,3%.

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa eritrosit akan mengalami perubahan bentuk mulai hari ke-7 penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan jumlah eritrosit masih dalam batas normal, namun perubahan membran eritrosit yang terjadi membuat sel mudah lisis dan mati segera setelah darah ditransfusikan (Mumpuni et al., 2021). Mengingat hal tersebut, penggunaan *whole blood* untuk transfusi seharusnya tidak dianjurkan, namun untuk keperluan yang berkaitan dengan jumlah eritrosit, nilai tersebut masih dalam batas normal (Utami et al., 2019). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa tidak ada pengaruh penyimpanan darah donor terhadap hasil pemeriksaan jumlah

eritrosit, sehingga rata-rata perubahan jumlah eritrosit setelah tiga minggu adalah 1,98% (Arviananta et al., 2020). Berbeda dengan penelitian yang menyatakan terjadi perubahan jumlah eritrosit di bawah normal pada minggu ke 3 sebesar 14,17% pada pria dan 15,53% pada wanita (Rahmah & Chairunnissa, 2021). Penelitian lain juga membuktikan bahwa perubahan viskositas eritrosit dan peningkatan septibilitas akibat hemolisis sel akibat stres dapat menyebabkan kerusakan integritas membran eritrosit dan kematian sel eritrosit (Nelma & Adiratna, 2023). Beberapa faktor tersebut dapat menyebabkan eritrosit berubah bentuk menjadi sel abnormal, sedangkan alat Hematology Analyzer otomatis tidak dapat menghitung sel abnormal. Jumlah eritrosit dipengaruhi oleh rasio antara antikoagulan dan volume darah. Konsentrasi antikoagulan yang tinggi menyebabkan hipertonisitas plasma sehingga sel eritrosit akan mengkerut karena air di dalam sel akan keluar dari sel dengan tekanan osmotik yang lebih tinggi. Hal ini dapat menyebabkan sel eritrosit berubah bentuk secara tidak normal (Rosyidah, 2020). Pada penelitian ini antikoagulan yang digunakan adalah CPDA-1 yang terdapat pada kantong darah dengan masa simpan hingga 28 hari. Pemeriksaan jumlah eritrosit pada WB dengan antikoagulan CPDA-1 menunjukkan jumlah eritrosit masih dalam batas normal. Kualitas darah masih dalam keadaan baik dan masih dapat digunakan untuk keperluan yang berkaitan dengan jumlah eritrosit.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Terjadi peningkatan jumlah eritrosit dari hari ke 7 ke hari ke 28. Peningkatan jumlah eritrosit sebesar 8,3% dan persentase ini masih dalam batas normal yang artinya kualitas *whole blood* masih baik, namun tidak dianjurkan untuk ditranfusikan.

### Saran

Berdasarkan simpulan di atas dapat disarankan bahwa homogenisasi sampel harus dilakukan secara merata dan perlu diperhatikan Kembali lama masa simpan komponen *whole blood*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, Y., Serafica Btari C.K., Sepvianti, W. (2019). Gambaran Jumlah Eritrosit Pada Whole Blood Selama 30 Hari Penyimpanan Di PMI Kabupaten Sleman Yogyakarta. *Conference on Research & Community Services*, 463–467.
- Arviananta, R., Syuhada, S., & Aditya, A. (2020). Perbedaan Jumlah Eritrosit Antara Darah Segar dan Darah Simpan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(2), 686–694. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i2.388>
- Kemenkes RI 91, 2015. (2015). Standar Pelayanan Transfusi Darah. *151*, 10–17.

- Mumpuni, N., Supadmi, F. R. S., Tongkasi, S. M., & Fauzi, A. (2021). Antioksidan Vitamin C Dan E Memberi Perlindungan Terhadap Elastisitas Sel Darah Merah Selama Penyimpanan Darah Donor. *Syifa' MEDIKA: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 11(2), 84. <https://doi.org/10.32502/sm.v11i2.2815>
- Nelma, N., & Adiratna, N. M. (2023). Pengaruh Penyimpanan Darah Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Komponen Whole Blood Darah Donor Sebelum Dan Sesudah Disimpan Selama Satu Minggu Di Pmi Kota Medan. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabs)*, 4(1), 70–77. <https://doi.org/10.53699/joimedlabs.v4i1.87>
- Rahmah, W. N., dan Chairunnissa, A. (2021). The Effect Storage Of Blood Bags on Hemoglobin Levels In The Unit Donor Darah PMI Palangka Raya. *Borneo Journal Of Medical Laboratory Technology*, 4, 242–248. <https://journal.umpr.ac.id/index.php/bjmltjm>
- Rosyidah, R. azimata. (2020). Perbedaan Kadar Hemoglobin Pada Komponen Darah Donor Packed Red Cell (PRC) Berdasarkan Lama Penyimpanan. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika*, 5(1), 34–41. <https://doi.org/10.56727/bsm.v5i1.70>
- 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. <https://doi.org/10.51544/jalm.v6i2.2066>
- Saragih, P., Adhayanti, I., Lubis, Z., & Hariman, H. (2019). Pengaruh waktu simpan Packed Red Cells (PRC) terhadap perubahan kadar hemoglobin, hematokrit, dan glukosa plasma di RSUP H. Adam Malik, Medan, Indonesia. *Intisari Sains Medis*, 10(2), 501–505. <https://doi.org/10.15562/ism.v10i2.415>
- Sepvianti, W., Wulandari, M., Kusumaningrum, S. B. C., Sunartono, S., & Djafar, T. (2019). Gambaran Kadar Hemoglobin pada Sediaan Produk Darah Packed Red Cells (PRC) selama Masa Simpan 20 hari. *Journal of Health*, 6(2), 123–125. <https://doi.org/10.30590/vol6-no2-p123-125>
- Utami, Ayu Putri , Durachim, Adang , Nurhayati, Betty , Noviar, G. (2019). Waktu Simpan Darah Antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA Terhadap Parameter Eritrosit. *Jurnal Riset Kesehatan*, 11(2), 175–182.
- Wardati, W., Nur'aini, N., & J. Hadi, A. (2019). Faktor Yang Memengaruhi Perilaku Donor Darah di Unit Transfusi Darah Rs Dr. Fauziah Bireuen. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, 2(3), 181–185. <https://doi.org/10.56338/mppki.v2i3.804>