
PENGARUH WAKTU PENYIMPANAN DARAH TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA KOMPONEN WHOLE BLOOD DARAH DONOR

^{1*}Arief Adi Saputro, ²Catur Retno Lestari

¹Jurusan Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Kudus

²Jurusan Sains Biomedis, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet Semarang

Email : ariefadi_s_dr@yahoo.com, caturetno.lestari@gmail.com

ABSTRACT

Blood transfusion is the process of distributing blood from donors to patients with the aim of replacing blood lost due to bleeding, surgery, shock and malfunctioning of the blood-forming organs that require replacement blood in the form of whole blood or blood components. Blood is stored with the First in First Out (FIFO) system, which is a system that regulates the expulsion of blood in which the first blood that enters will be removed first. The storage period of blood will experience changes in blood components, especially erythrocytes will experience significant changes in shape over the length of time blood storage. The purpose of this study was to determine the difference in hemoglobin levels of donor blood before and after storage for 7 days. This research was conducted at the Blood Transfusion Unit of PMI Kudus Regency. The number of samples used as many as 15 samples. The results showed that there were differences in hemoglobin levels before storage and after storage for 7 days (0.000). The average value before storage was 14.7 g/dl, after storage for 7 days 18.2 g/dl, the highest hemoglobin before storage was 15.4 g/dl, the highest after storage was 18.2 g/dl, while the lowest hemoglobin was before storage. storage 14.0 gr/dl and after storage 17.3 gr/dl. The conclusion is there is a significant difference between hemoglobin levels before storage and after storage for 7 days.

Keywords: *Blood Storage, Hemoglobin Level, Whole Blood Donor Blood*

ABSTRAK

Transfusi darah adalah proses menyalurkan darah dari pendonor kepada pasien yang bertujuan untuk menggantikan darah yang hilang akibat perdarahan, operasi, syok dan tidak berfungsinya organ pembentuk sel darah sehingga membutuhkan darah pengganti berupa darah lengkap atau komponen darah. Darah disimpan dengan sistim First in first out (FIFO) yaitu suatu sistim yang mengatur pengeluaran darah dimana darah yang pertama kali masuk maka akan pertama kali dikeluarkan. Masa penyimpanan darah akan mengalami perubahan-perubahan komponen darah terutama eritrosit akan mengalami perubahan bentuk yang cukup bermakna seiring lamanya waktu penyimpanan darah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kadar hemoglobin darah donor sebelum dan sesudah penyimpanan selama 7 hari. Penelitian ini dilakukan di Unit Transfusi Darah (UTD) PMI Kabupaten Kudus. Jumlahsampel yang digunakanebanyak 15 sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar hemoglobin sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan selama 7 hari (0,000). Nilai rata-rata sebelum penyimpanan 14,7 gr/dl, sesudahpenyimpanana selama 7 hari 18,2 gr/dl, hemoglobin tertinggi sebelum penyimpanan 15,4 gr/dl, tertinggi sesudah penyimpanan 18,2 gr/dl, sedangkan hemoglobin terendah sebelum penyimpanan 14,0 gr/dl dan sesudahpenyimpanan 17,3 gr/dl. Kesimpulan ada perbedaan yang bermakna antara kadar hemoglobin sebelum penyimpanan dan sesudah penyimpanan selama 7 hari.

Kata Kunci: *Penyimpanan Darah, Kadar Hemoglobin, Whole Blood Darah Donor*
Universitas Sari Mutiara Indonesia

PENDAHULUAN

Transfusi darah adalah proses menyalurkan darah dari pendonor kepada pasien yang bertujuan untuk menggantikan darah yang hilang akibat perdarahan, operasi, syok dan tidak berfungsinya organ pembentuk sel darah sehingga membutuhkan darah pengganti berupa darah lengkap atau komponen darah (Seeber & Shander, 2013). Sebelum darah ditransfusikan kepada penderita harus dipastikan bahwa darah tersebut aman, yaitu harus bebas dari penyakit menular lewat darah, sehingga setelah darah selesai diperoleh dari tubuh donor maka segera dilakukan tes uji saring darah yang meliputi pemeriksaan HIV (Human Immunodefisiensi Virus), HBs Ag (Hepatitis B surface Antigen), Anti HCV (Hepatitis C Virus), VDRL (Veneral Disease Research Laboratory), Malaria. Pemeriksaan lain yang harus dilakukan sebelum darah ditranfusikan adalah pemeriksaan Crossmatch atau Uji Silang Serasi. Darah yang telah lolos tes uji saring dan menunjukkan hasil negatif sebelum ada permintaan untuk tranfusi, darah akan disimpan pada refrigerator khusus penyimpanan darah sampai batas masa kadaluwarsa darah (Naim, 2014). Menurut Wahidiyat dan Adnani (2016), produk darah yang digunakan untuk transfusi darah diantaranya adalah darah lengkap (whole blood), sel darah merah pekat (packed red cells/ PRC), sel darah merah yang dicuci (washed erythrocytes/ WE), trombosit, plasma segar beku (fresh frozen plasma/ FFP), kriopresipitat. Setiap produk darah digunakan berdasarkan kondisi medis pasien, salah satunya menggunakan produk darah lengkap yang masih terdapat seluruh komponen darah, termasuk faktor pembekuan digunakan sebagai pengganti sel darah merah pada pasien dengan keadaan perdarahan masif.

Pemberian produk darah lengkap dengan volume 350-450 mL selama 2-4 jam dapat menaikkan kadar hemoglobin hingga 1 gr/dL, akan tetapi kendala yang terjadi di lapangan adalah produk darah yang ditransfusikan tidak selalu darah segar melainkan darah yang telah disimpan pada blood bank. Oleh karena itu kualitas darah perlu dijaga untuk dapat memberikan manfaat secara optimal (Astuti dan Laksono, 2013). Tujuan pemberian produk darah lengkap adalah untuk meningkatkan oksigenasi pada pasien perdarahan masif, namun apabila darah disimpan terlalu lama selama 30 hari atau lebih kemungkinan akan mengalami hemolisis atau kerusakan yang menyebabkan terjadinya perubahan kadar hemoglobin sehingga upaya untuk meningkatkan oksigenasi menjadi kurang optimal. Selain itu, apabila kadar hemoglobin kurang dari 12,5 g/dL, maka upaya menaikkan kadar hemoglobin pasien menjadi tidak optimal. Oleh sebab itu dibutuhkan tambahan volume darah sedangkan hal tersebut akan memicu over volume cairan tubuh. Keadaan over volume cairan tubuh menyebabkan penurunan suhu tubuh. Selain itu dapat menyebabkan keracunan sitrat, peningkatan kalium darah dan gangguan pada pembekuan darah serta komplikasi pada paru-paru dan lain-lain (James, 2017). Dalam mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai pengamatan kadar hemoglobin pada sediaan darah lengkap selama 7 hari penyimpanan untuk mengetahui tingkat perubahan kadar hemoglobin pada sediaan darah lengkap agar dapat diketahui usia optimal sediaan darah lengkap yang berkualitas baik. Pada penelitian ini akan digunakan sediaan darah lengkap untuk mengetahui tingkat perubahan kadar hemoglobin.

METODE

Desain, tempat dan waktu

Jenis penelitian ini adalah eksperimen laboratorik yang menggunakan darah donor sebagai sampel penelitian. Penelitian ini dilakukan di Unit Transfusi Darah (UTD) PMI Kabupaten Kudus. Waktu penelitian dilakukan pada tanggal 01 Januari sampai 01 Februari 2021.

Jumlah dan Cara Pengambilan Sampel

Subjek penelitian adalah orang yang datang ke Unit Transfusi Darah (UTD) Kabupaten Kudus yang ingin mendonorkan darahnya. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini diambil secara acak sebanyak 15 kantong darah.

Bahan dan Alat

Darah lengkap atau Whole Blood dengan antikoagulant CPD Adenin. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tabung Sampel, Sysmex KX 21, Refrigerator, Kantong darah CPD Adenin.

Langkah Penelitian

a. Cara Memperoleh Sampel darah

- 1) Pendonor yang telah memenuhi persyaratan donor darah segera diambil darahnya dengan cara menusuk vena dengan jarum bloodbag maka darah akan mengalir masuk ke kantong darah yang telah berisi antikoagulan CPD. Pada saat proses pengisian darah kantong darah harus selalu digoyang supaya antikoagulan dan darah dapat tercampur rata. Volume darah yang diambil sejumlah 250-350cc. Setelah volume terpenuhi maka proses

pengaftapan/pengambilan darah dihentikan.

- 2) Sisa Darah yang berada dalam selang kantong darah disertai dengan handsealer dan dimasukkan kedalam kantong darah sehingga dapat tercampur dengan antikoagulan.
 - 3) Ambil tabung sampel dan diisi dengan darah donor tadi sejumlah 3-4 cc tutup tabung dengan rapat.
 - 4) Sampel darah tadi diperiksa dengan alat Sysmex KX 21 dan dicatat hasilnya
 - 5) Sampel darah dimasukkan kedalam Refrigerator dengan suhu 2-4⁰C dan disimpan selama 1 minggu.
 - 6) Setelah 1 minggu sampel dikeluarkan dari Refrigerator dan diamkan sampai suhu kamar terlebih dahulu, Setelah itu diperiksa dengan alat Sysmex KX 21, catat hasil hemoglobin.
 - 7) Semua data dicatat yakni : Kadar Hemoglobin adalah kadar hemoglobin dalam sampel darah sebelum disimpan dan yang telah disimpan pada minggu pertama hingga minggu ketiga pada refrigerator dengan suhu 2-6⁰C.
- #### **b. Prosedur Pemeriksaan dengan alat Sysmex KX 21**
- 1) Switch utama dinyalakan, terletak di samping kanan instrument.
 - 2) Setelah lampu indikator menyala maka secara otomatis alat akan melakukan start up sampai layar menampilkan tulisan ready.
 - 3) Siapkan bahan pemeriksaan (darah EDTA).
 - 4) Tempelkan alat penghisap sampai dasar tabung kemudian tekan sampel bar sampai jarum masuk kembali dan melakukan pemeriksaan.

- 5) Alat akan memproses sample selama satu menit dan hasil pemeriksaan akan tampak pada layar dan dapat diprint.
- 6) Untuk mematikan alat, tekan shutdown maka alat akan mencuci selama satu menit, setelah layar padam matikan alat dengan menekan switch utama yang terletak di bagian samping kanan alat (Naim, 2014).

Analisis Data

Analisa data dilakukan secara diskriptif dan analitik. Analisa data secara analitik dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan darah terhadap kadar Hemoglobin. Analisa Univariat digunakan untuk mendiskripsikan data yang diperoleh, kemudian diproses dengan menggunakan analisis deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel. Analisa bivariat dilakukan untuk mencari hubungan/pengaruh dua variabel independen dan dependen. Uji One-way Anova untuk melihat uji kenormalan distribusi data, bila terdapat perbedaan bermakna dengan nilai $p < 0,05$ apabila sebaran/distribusi data tidak normal maka digunakan uji Kruskal-Wallis.

HASIL

Telah dilakukan penelitian pengaruh penyimpanan darah donor terhadap hasil pemeriksaan hemoglobin pada tanggal 01 Januari s/d 01 Februari 2021 di Unit Transfusi Darah PMI Kabupaten Kudus, sebanyak 15 kantong darah donor, didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Pada Masa Simpan Selama 1 Minggu

n	Penyimpanan hari ke-0	Penyimpanan hari ke-7
1	14	16.5
2	15	17.3
3	14.6	18.7
4	16	17.5
5	16.4	19.5
6	14	15.3
7	13	17.4
8	14.2	18.7
9	14.5	17.8
10	12.8	17.7
11	16.5	20.6
12	15.7	18.4
13	14.3	18.9
14	16.6	21.4
15	13.6	17.3

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Penyimpanan Darah Donor Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

Variabel	Sig (2-tailed)	N
Penyimpanan Awal	0,200	15
Penyimpanan Hari ke-7	0,200	15

Uji normalitas ini adalah untuk menguji apakah suatu variabel normal atau tidak normal. Nilai normal berarti mempunyai distribusi data yang normal. Uji normalitas data dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov Test dengan ketentuan bila nilai Sig $> 0,05$ maka distribusi data adalah normal. Dari table hasil olah data uji normalitas, nilai sebelum penyimpanan sig 0,200 dan sesudah penyimpanan sig 0,200 artinya data tersebut mempunyai nilai normal karena datanya $> 0,005$. Karena variabel

normal, maka selanjutnya diuji dengan uji T-test (Onesampel T-Test).

Tabel 3. Hasil Uji One Sampel T-Test

Variabel	Mean	Tertinggi	Terendah	Sig (2-tailed)
Penyimpanan Awal	14,7	15,4	14,0	0,000
Penyimpanan Hari ke-7	18,2	19,0	17,3	0,000

Tabel 3 dilakukan uji One Sample T-Test untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan (<0.05) antara penyimpanan sampel donor darah pada hari saat diambil sampel dengan penyimpanan setelah 7 hari. Berdasarkan hasil uji One Sampel T-Test terdapat ada perbedaan kadar Hb sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan selama 7 hari (0,000). Nilai rata-rata sebelum penyimpanan 14,7 gr/dl, sesudah penyimpanan selama 7 hari 18,2 gr/dl, hemoglobin tertinggi sebelum penyimpanan 15,4 gr/dl, tertinggi sesudah penyimpanan 18,2 gr/dl, sedangkan hemoglobin terendah sebelum penyimpanan 14,0 gr/dl dan sesudah penyimpanan 17,3 gr/dl. Kesimpulan ada perbedaan yang bermakna antara kadar hemoglobin sebelum penyimpanan dan sesudah penyimpanan selama 7 hari.

PEMBAHASAN

Pemeriksaan kadar hemoglobin ini perlu dilakukan karena kadar hemoglobin merupakan salah satu indikator kualitas darah sebelum darah ditransfusikan. Hal ini dilakukan karena darah sebelum ditransfusikan disimpan sehari-hari mengingat bahwa unit pelayanan darah tidak setiap saat bisa menyediakan darah segar untuk diberikan kepada pasien sesuai permintaan dokter yang merawat (Nur'aini, Sepvianti, & CK, 2016). Transfusi darah adalah proses pemindahan darah atau komponen darah dari seseorang

(pendonor) ke orang lain (resipien). Transfusi darah bertujuan mengatasi anemia akibat perdarahan, luka bakar, mengatasi syok dan mempertahankan daya tahan tubuh terhadap infeksi (Saidjao, 2019). Untuk menjaga kualitas dan mutu darah maka proses penyimpanan darah harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh Depkes, yaitu disimpan dalam refrigerator dengan suhu $2-6^{\circ}\text{C}$ dan suhu ini dikontrol setiap hari oleh petugas UTD. Darah disimpan dengan sistem *First in first out* (FIFO) yaitu suatu sistem yang mengatur pengeluaran darah dimana darah yang pertama kali masuk maka akan pertama kali dikeluarkan. Masa penyimpanan darah akan mengalami perubahan-perubahan komponen darah terutama eritrosit akan mengalami perubahan bentuk yang cukup bermakna seiring lamanya waktu penyimpanan darah. Deformabilitas eritrosit juga akan terganggu pada masa menjelang minggu kedua penyimpanan dan ini berlanjut selama penyimpanan lebih lanjut. Efek penyimpanan darah akan membuat eritrosit banyak yang mati segera setelah darah ditransfusikan karena terjadi penurunan kadar ATP (Adenosin Tri Phospat), darah yang telah disimpan selama 3 minggu 20% kandungan eritrosit didalamnya akan mati setelah ditransfusikan. Setelah darah disimpan selama beberapa hari akan mengalami pergeseran kurva disosiasi Oksigen ke arah kiri. Oksigen

terikat kuat dengan hemoglobin dan terlalu sedikit yang diberikan kepada jaringan. Karena sel eritrosit banyak yang lisis maka kemungkinan darah yang disimpan akan mengalami kenaikan kadar hemoglobin. Trombosit akan hilang fungsinya setelah 1 hari darah disimpan, juga faktor-faktor pembeku darah(Naim, 2014).Semakin besar persentase sel dalam darah, artinya semakin besar hematokrit semakin banyak gesekan yang terjadi antara berbagai lapisan darah, dan gesekan ini menentukan viskositas. Karena itu, viskositas darah meningkat hebat dengan meningkatnya hematokrit (Nuradi & Jangga, 2020).

Berdasarkan hasil data primer secara deskriptif didapatkan hasil dari 15 sampel ditemukan kadar hemoglobin sebelum penyimpanan berkisar antara 13,6-16,6 gr/dldan setelah penyimpanan selama 7 hari 15,3-21,4 gr/dl. Pada hasil penelitian perbedaan kadar hemoglobin sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan selama 7 hari menggunakan Uji One Sampel T-Test yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan (0,000) antara darah donor sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan selama 7 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 dikarenakan 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 plasma terperangkap dan hal ini menyebabkan kadar hemoglobin meningkat pada penyimpanan(Arifin, 2018). Faktor yang mempengaruhi darah dalam kantong darah itu adalah keasaman atau pH, lama penyimpanan, dan temperatur atau suhu. Eritrosit akan mengalami penghancuran jika tanpa ada peremajaan dengan proses blood storage yaitusebagai memperlambat penghancuran agar ketiadaan peremajaan dapat diatasi. Salah satu caranya adalah menyimpan darah dalam suhu rendah yaitu 2°C - 6°C. Hal ini juga merupakan salah satu cara metabolisme dapat diperlambat. Dari hasil pemeriksaan ini dapat diketahui bahwa kadar hemoglobin pada darah segar sampai dengan penyimpanan selama 7 hari produk darah whole blood masih terjaga dengan baik dan masih dapat digunakan. Diatas suhu tersebut eritrosit akan mengalami kerusakan yang berlangsung sangat cepat(Vella Zuherni, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Unit Transfusi Darah PMI Kabupaten Kudus dengan jumlah 15 sampel didapatkan kesimpulan sebagai berikut terdapat perbedaan antara kadar hemoglobin darah donor sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan selama 7 hari.

SARAN

Adapun beberapa saran sebagai berikut
1. Bagi peneliti selanjutnya, dianjurkan untuk meneliti faktor faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin darah donor penyimpanan.

2. Bagi masyarakat umum hendaknya terus berpartisipasi dalam donor darah dan berperan aktif dalam membantu meningkatkan kesehatan masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Unit Transfusi Darah (UTD) PMI Kabupaten Kudus yang telah membantu dalam penelitian ini serta seluruh pihak terkait.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin. (2018). Pengaruh Penyimpanan Darah Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Komponen Whole Blood Darah Donor Sebelum Dan Sesudah Disimpan Selama Satu Minggu Di Pmi Kota Medan. *Poltekkes Kemenkes Medan, 1*(1), 1–8.

Naim, N. (2014). Pengaruh Lama Penyimpanan Darah Donor Terhadap Kabupaten Pinrang. *Medika Analis Kesehatan, 5*(1), 43–50.

Nur'aini, A., Sepvianti, W., & CK, S. B. (2016). Gambaran Kadar

Hemoglobin pada Sediaan Darah Lengkap di PMI Kabupaten Sleman Provinsi D.I Yogyakarta. *Conference on Research & Community Services/ ISSN 2686-1259*, 485–490.

Nuradi, & Jangga. (2020). Hubungan Kadar Hemoglobin dan Hematokrit pada Perokok Aktif. *Jurnal Media Analis Kesehatan, 11*(2), 150–157.

Saidjao, Y. (2019). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Kantong Darah Donor Di Bank Darah Rumah Sakit Santa Maria Pekanbaru. *Jurnal Sains Dan Teknologi Laboratorium Medik, 4*(2), 32–38. <https://doi.org/10.52071/jstlm.v4i2.44>

Seeber, P., & Shander, A. (2013). *Basic of Blood Management 2nd Edition. Wile Blackwell: United Kingdom*, 283.

Vella Zuherni. (2019). Gambaran Kadar Hemoglobin Darah Segar dengan Darah Simpan 14 hari pada Darah Donor Di Unit Donor Darah PMI Kota Padang. (*Doctoral Dissertation, Stikes Perintis Padang*), 1.