JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK

ISSN : 2621-7708 (media online)

PENGARUH LAMA PENYIMPANAN TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA KANTONG DARAH DONOR DI BANK DARAH RUMAH SAKIT SANTA MARIA PEKANBARUYuniyati Saidjao¹, Fridayenti¹, Hartini¹¹ Program Studi Analis Kesehatan, Akademi Kesehatan John Paul II Pekanbaru
Jl. Permata 1 No. 32, Labuh Baru Barat, Pekanbaru, Riau 28292**ABSTRAK**

Hemoglobin adalah pigmen pengangkut oksigen utama ke jaringan yang terdapat di eritrosit. Kadar hemoglobin digunakan sebagai syarat penentu terapi transfusi darah terhadap pasien anemia. Sebelum transfusi darah pada awalnya disimpan dalam kantong yang mengandung antikoagulan CPDA-1 dengan masa simpan 35 hari pada suhu $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ dengan sistem FIFO. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kadar hemoglobin kantong darah donor selama penyimpanan hari-1 dan setelah penyimpanan hari-15 di Bank Darah Rumah Sakit Santa Maria Pekanbaru sehingga transfusi efektif dilakukan untuk menaikkan kadar hemoglobin pasien. Jenis penelitian menggunakan Quasi Eksperimen dengan desain penelitian one group pretest-posttest. Sampel yang digunakan yaitu kantong darah WB dan PRC yang diperoleh dengan teknik purposive random sampling. Berdasarkan uji t-berpasangan pada kantong darah WB didapat $p > 0,01$ artinya tidak ada perbedaan bermakna kadar hemoglobin hari-1 dan hari-15 sedangkan pada kantong darah PRC didapat $p < 0,01$ artinya ada perbedaan bermakna kadar hemoglobin hari-1 dan hari-15.

Kata kunci : Hemoglobin, WB, PRC, lama penyimpanan.**ABSTRACT**

Hemoglobin is the main oxygen-carrying pigment to body tissues contained in erythrocytes. Hemoglobin levels are used as a requisite for determining blood transfusion therapy for patient's with anemia. Prior to blood transfusion it is initially stored in blood bags that contain CPDA-1 anticoagulant with shelf life for 35 days at temperature $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ with FIFO system. The pupose of this study was to determine hemoglobin levels in blood bags on the first and fifteenth day of in the blood bank of Rumah Sakit Santa Maria Pekanbaru and thus an effective transfusion was performed to increase the patient's hemoglobin lavel. The research type applied Quasi Experiment with one group pretest-posttest research design. The sample used was PRC and WB blood bags obtained by purposive random sampling. The paired t-test on the while the WB blood bag obtained $p > 0,01$ indicating that there was no significant difference in hemoglobin levels on the first and fifteenth day while the PRC blood bag obtained $p < 0,01$ indicating that there were significant differences in hemoglobin levels on the first and fifteenth day.

Keywords : Hemoglobin, PRC, WB, storage time

PENDAHULUAN

Hemoglobin (Hb) adalah molekul protein pada eritrosit yang berfungsi sebagai media transport oksigen ke seluruh tubuh dan karbondioksida dari jaringan tubuh ke paru-paru. Menurut WHO (2005), kadar Hb setiap orang berbeda-beda. Nilai rujukan Hb pada laki-laki dewasa sebesar 13–17 g/dL, perempuan dewasa sebesar 12–15 g/dL dan anak-anak sebesar 11,5–15,5 g/dL. Bila kadar Hb lebih rendah dari nilai rujukan dapat menyebabkan penyakit anemia. Anemia adalah kondisi dimana tubuh kekurangan sel darah merah atau massa hemoglobin sehingga tidak mampu memenuhi fungsinya sebagai pembawa oksigen keseluruh jaringan (Sacher and McPherson, 2004).

Transfusi darah adalah proses pemindahan darah atau komponen darah dari seseorang (pendonor) ke orang lain (resipien) (Bakta, 2006). Transfusi darah bertujuan mengatasi anemia akibat perdarahan, luka bakar, mengatasi syok dan mempertahankan daya tahan tubuh terhadap infeksi

(Viveronika, et, al, 2017). Menurut Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2014, produksi darah secara nasional sebanyak 4,644,863 juta kantong untuk mendukung terapi pengobatan (Pusdatin Kemenkes, 2014). Sebelum darah ditransfusikan ke resipien, darah donor disimpan di Refrigerator suhu $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ berdasarkan jenis, golongan darah dan masa kadaluarsa darah dengan sistem First In First Out (FIFO). Darah donor yang disimpan menggunakan antikoagulan Citrate Phosphat Dextrose (CPD) akan bertahan selama 21 hari sedangkan darah donor yang disimpan dengan antikoagulan Citrate Phosphat Dextrose Adenine one (CPDA-1) akan bertahan selama 35 hari setelah aftar (WHO, 2005).

Selama penyimpanan terjadi perubahan metabolik pada eritrosit dan plasma atau di sebut lesi penyimpanan. Penyimpanan pada minggu pertama setelah aftar terjadi penurunan 2,3-diphosphoglycerate (2,3-DPG) yang menyebabkan berkurangnya fungsi difusi

oksigen ke jaringan (Sacher and McPherson, 2004). Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa penyimpanan darah donor pada minggu ke-3 menyebabkan berkurangnya jumlah eritrosit sebanyak 20% (Naim, 2014). Hal ini meyebabkan hemoglobin dalam eritrosit darah donor yang disimpan mengalami penurunan fungsi difusi oksigen (Hoffbrand and Moss, 2011). Perubahan juga terjadi pada bentuk eritrosit akibat terjadi penurunan kadar Adenosine Tri Phospat (ATP). Eritrosit tidak mampu mempertahankan struktur bikonkaf untuk memaksimalkan pertukaran gas dan terjadi gangguan deformabilitas eritrosit saat masuk ke mikrosirkulasi untuk mengangkut oksigen (Sacher and McPherson, 2004).

Hal-hal tersebut dapat mempengaruhi mutu dan kualitas darah untuk memperbaiki kondisi anemia bila darah disimpan lama. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian untuk menjaga kualitas darah selama penyimpanan di Bank Darah Rumah Sakit Santa Maria Pekanbaru sehingga pelayanan darah yang bermutu dapat tercapai.

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah quasi eksperimen dengan desain penelitian one group Pretest–Posttest (Notoatmodjo, 2010) dengan melakukan pengukuran hemoglobin hari pertama pada kantong darah dan setelah penyimpanan kantong darah hari kelima belas tanpa menggunakan kelompok kontrol.

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah kantong darah donor di Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) Santa Maria Pekanbaru yaitu sampel darah Whole Blood (WB) dan Packed Red Cells (PRC) yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

a. Faktor Inklusi

- Whole Blood (WB) dan komponen darah Packed Red Cells (PRC) dengan antikoagulan CPDA-1 hari pertama dan setelah penyimpanan hari kelima belas.
- Tempat penyimpanan refrigerator suhu $2-6^{\circ}\text{C}$.

b. Faktor Eksklusi

- Darah donor hemolisis, beku dan terjadi perubahan warna sel darah merah.

Prosedur Kerja**a. Persiapan Sampel**

1. Selang kantong darah WB dan PRC dihomogenkan menggunakan hand sealer.
2. Selang kantong darah WB dan PRC diputuskan dari kantong darah menggunakan tube sealer XS-1010.

b. Persiapan Alat

1. Hemo-control dinyalakan.
2. Lakukan quality control alat dengan cara tarik tuas alat dan letakan mikrocvet control pada alat.
3. Dorong tuas kearah dalam untuk analisa quality control alat.
4. Hasil quality control ditampilkan alat.

c. Prosedur Pemeriksaan

1. Ujung selang kantong darah WB dan PRC digunting kemudian didekatkan dengan mikrocvet.
2. Tarik tuas alat Hemo-control dan letakan mikrocvet
3. Dorong tuas kearah dalam
4. Hasil ditampilkan pada layar dalam waktu 25–60 detik
5. Tarik tuas alat Hemo-control dan ambil mikrocvet
6. Buang mikrocvet pada Biohazard.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar Hb pada kantong darah donor hari pertama dan hari kelimabelas di Bank Darah Rumah Sakit Santa Maria Pekanbaru ditampilkan pada grafik 1 dan grafik 2.

Berdasarkan grafik 1 diatas, peningkatan tertinggi terjadi pada KDW 7 sebesar 0,6 g/dL dan peningkatan terendah atau tidak terjadi peningkatan terjadi pada KDP 6, KDP 8, KDP 9 sebesar 0 g/dL. Nilai rata-rata kadar

Hb hari pertama sebesar 13,93 g/dL dan nilai rata-kadar Hb hari kelimabelas sebesar 14,1 g/dL. Terjadi peningkatan kadar Hb dengan nilai rata-rata sebesar 0,16 g/dL.

Tabel 1. Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std, Deviation	Std, Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		T	Df	Sig, (2- tailed)
Pair					Lower	Upper			
1	Sebelum penyimpanan KDW								
	Setelah penyimpanan KDW hari ke- 15	-,1667	,1936	,0645	-,3155	-,0178	-2,582	8	,033

Berdasarkan tabel 1. uji t berpasangan didapat nilai signifikan 0,033 $> \alpha = 0,01$ maka H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan kadar Hb pada kantong darah donor hari pertama dan hari kelimabelas, jika signifikan

$< \alpha = 0,01$ pada uji t berpasangan maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sedangkan jika signifikan $> \alpha = 0,01$ pada uji t berpasangan maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Berdasarkan grafik 2. diatas, peningkatan tertinggi terjadi pada KDP 9 sebesar 3,7 g/dL dan peningkatan terendah terjadi pada KDP 4 sebesar 0,1 g/dL. Nilai rata-rata kadar Hb

hari pertama sebesar 21,47 g/dL dan nilai rata-rata kadar Hb hari kelimabelas sebesar 23,25 g/dL. Terjadi peningkatan kadar Hb dengan nilai rata-rata sebesar 1,7 g/dL.

Tabel 2. Paired Samples Test

		Paired Differences					T	Df	Sig, (2-tailed)
		Mean	Std, Deviation	Std, Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Sebelum penyimpanan KDP								
	Setelah penyimpanan KDP hari ke-15	-1,7778	1,5006	,5002	-2,9313	-,6243	-3,554	8	,007

Berdasarkan tabel 2. uji t berpasangan didapat nilai signifikan $0,007 < \alpha = 0,01$ maka H_0 ditolak, artinya ada perbedaan kadar Hb pada kantong darah donor hari pertama dan hari kelimabelas. Jika signifikan $< \alpha = 0,01$ pada uji t berpasangan maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sedangkan jika signifikan $> \alpha = 0,01$ pada uji t berpasangan maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, menunjukan bahwa konsentrasi Hb bervariasi pada setiap kantong. Volume plasma pada kantong darah WB lebih banyak dibandingkan kantong darah PRC sehingga konsentrasi Hb pada kantong darah PRC lebih tinggi dibandingkan konsentrasi Hb pada kantong darah WB.

Antikoagulan yang digunakan pada kantong darah WB dan PRC adalah CPDA-1 atau Citrate phosphate dextrose adenine one yang berfungsi sebagai :

- *Natrium sitrat* (C) yang berfungsi mengikat ion kalsium dalam darah dan garam natrium untuk mencegah terjadinya penggumpalan.
- *Fosfat* (P) yang berfungsi mendukung metabolisme sel darah merah selama penyimpanan dan memastikan eritrosit dapat menyalurkan oksigen ke jaringan.
- *Dekstroza* (D) berfungsi mempertahankan membran eritrosit selama penyimpanan.
- *Adenin* (A) berfungsi menyediakan sumber energi bagi eritrosit selama

penyimpanan (World Health Organization, 2013).

Kantong darah WB dan PRC disimpan pada *refrigerator* suhu $4 \pm 2^\circ\text{C}$ dan dicatat pada grafik pemantauan suhu. Pemantauan suhu *refrigerator* sangat penting untuk mempertahankan kualitas darah donor. Suhu maksimum untuk menyimpan darah adalah 6°C . Diatas suhu tersebut terjadi pertumbuhan bakteri. Suhu kurang dari 2°C dapat merusak membran sel karena terjadi pembekuan darah yang menyebabkan hemolisis.

Kantong darah WB atau darah lengkap tidak terjadi perubahan volume plasma. Darah yang diambil dari pendonor tidak melewati proses *centrifuge* dan pemisahan komponen darah. Berdasarkan hasil penelitian pada kantong darah WB terhadap kadar Hb tidak signifikan selama penyimpanan hari pertama dan hari kelimabelas dengan nilai rata-rata peningkatan sebesar $0,16 \text{ g/dL}$. Selama penyimpanan kantong darah WB hari pertama sampai hari kelimabelas dengan antikoagulan CPDA-1 diperkirakan kadar 2,3 DPG dan ATP ditekan untuk mempertahankan difusi oksigen dan struktur bikonkaf sel eritrosit. Hasil penelitian memiliki kesamaan dengan penelitian Naim (2014) yang telah melakukan penelitian kadar Hb pada kantong darah WB selama 14 hari dan Suminingsih (2017) yang telah melakukan penelitian kadar Hb pada kantong darah WB selama 35 hari. Hal ini membuktikan bahwa tidak ada pengaruh lama penyimpanan kantong darah WB terhadap kadar Hb hari pertama dan hari kelimabelas. Transfusi darah dengan kantong

darah WB efektif dapat menaikkan kadar hemoglobin resipien.

Kantong darah PRC atau sel darah merah pekat didapat melalui proses pemisahan komponen darah sehingga terjadi perubahan volume plasma. Berdasarkan hasil penelitian terjadi peningkatan signifikan kadar Hb pada kantong darah PRC selama penyimpanan hari pertama dan hari kelimabelas dengan nilai rata-rata peningkatan sebesar 1,7 g/dL.

Selama penyimpanan kantong darah PRC dengan antikoagulan CPDA-1 diperkirakan kadar 2,3 DPG dan ATP ditekan untuk mempertahankan difusi oksigen dan struktur bikonkaf sel eritrosit. Namun pada kantong darah PRC melewati proses *centrifuge* dan pemisahan komponen darah sehingga terjadi perubahan volume plasma untuk mendapatkan sel eritrosit pekat (Permenkes, 2014). Terjadi perubahan bentuk eritrosit menjadi sferosit sehingga eritrosit mengalami lisis. Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa selama penyimpanan terjadi *storage lesion* yaitu penurunan kadar 2,3 DPG yang menyebabkan terjadi peningkatan indeks hemolisis eritrosit selama penyimpanan 28 hari (Sesmita, 2017). Menurut Hoffbrand & Moss pada tahun 2011 kadar 2,3 DPG yang menurun menyebabkan afinitas Hb terhadap oksigen meningkat sehingga sedikit oksigen yang dilepaskan ke jaringan. Kadar ATP berkurang selama penyimpanan juga terjadi pada penelitian Karon, *et al* (2012) yang menyebabkan hilangnya lipid membran eritrosit sehingga Hb keluar dari eritrosit. Namun pada penelitian Saragih pada tahun 2019 terjadi peningkatan Hb selama penyimpanan kantong darah PRC seperti yang ditemukan oleh peneliti namun belum bisa dikonfirmasi alasan meningkatnya kadar Hb. Hal ini dibuktikan pada penelitian Viveronika (2017) yaitu terjadi peningkatan hemoglobin setelah 24 jam tranfusi PRC sehingga tidak jelas sejauh mana penyimpanan PRC mencegah perubahan morfologi eritrosit membawa oksigen.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut kantong darah WB dan PRC yang berada di Bank Darah Rumah Sakit Santa Maria Pekanbaru

dapat ditransfusikan kepada pasien sebagai terapi untuk menyalurkan oksigen ke jaringan.

KESIMPULAN

1. Tidak terdapat pengaruh lama simpan kantong darah WB hari pertama dan hari kelimabelas terhadap kadar Hb.
2. Terdapat pengaruh lama simpan kantong darah PRC hari pertama dan hari kelimabelas terhadap kadar Hb.

Saran

Diharapkan penelitian lanjutan untuk menguji indeks hemolisis dan peningkatan kadar hemoglobin dalam sel darah merah untuk transport oksigen sampai hari ketiga puluh lima.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakta, I.M., 2006. *Hematologi Klinik Ringkas*. Jakarta: EGC, pp. 35-38.
- Hoffbrand, A. and Moss, P.A., 2011. *Kapita Selekta Hematologi Edisi 6*. Jakarta: EGC.
- Isti, R. and Rofinda, D.Z., H., 2018. Gambaran Morfologi Eritrosit Packed Red Cell Berdasarkan Waktu Penyimpanan Di Bank Darah RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(Supplement 2), pp.17–20.
- Karon, B.S., Van B.C.M., Jaben Elizabeth., Hoyer J.D., T.D.D., 2012. Temporal sequence of major biochemical events during Blood Bank storage of packed red blood cells. *Blood Transfusion*, 10(4), pp.453–455.
- Naim, N., 2014. Pengaruh Lama Penyimpanan Darah Donor terhadap Hasil Pemeriksaan Trombosit, Eritrosit dan Hemoglobin pada Unit Transfusi Darah Rumah Sakit Umum Lasinrang Kabupaten Pinrang. *Media Analisis Kesehatan*, V(1), pp.43–49.
- Notoatmodjo, S., 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta, pp. 57-60.
- Saragih, P., 2019. *Pengaruh Waktu Simpan PRC Terhadap Perubahan Hemoglobin , Hematokrit , dan Plasma Glukosa di*

- RSUP H. Adam Malik Medan. Universitas Sumatra Utara.
- Permenkes, 2014. *Unit Transfusi Darah, Bank Darah Rumah Sakit dan Jejaring Transfusi Darah*. Permenkes Republik Indonesia.
- Pusdatin Kemenkes, 2014. *Situasi Pelayanan Darah di Indonesia*. Kemenkes, pp. 2-8.
- Sacher, R.A. and McPherson, R.A., 2004. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. 11th ed. Jakarta: EGC, pp. 47-58, 325-330.
- Sesmita, H., 2017. *Korelasi Indeks Hemolisis Eritrosit dengan Kadar 2,3 Difosfoglisarat Packed Red Cell Selama Penyimpanan di Bank Darah*. Universitas Andalas.
- Sumininggih., Ariyadi, T. and Sukeksi, A., 2017. *Pengaruh Lama Simpan Kantong Darah Donor pada Suhu 2–6OC terhadap Kadar Hemoglobin Sebelum Transfusi Darah*.
- Viveronika, E.A., 2017. *Pengaruh Transfusi Whole Blood dan Packed Red Cell terhadap Kadar Hemoglobin*. pp.1–10, 25–27.
- WHO, 2005. *Manual On The Management, Maintenance and Use of Blood Cold Chain Equipment. Safe blood and blood products*.