EFEK LAMA PENYIMPANAN *WHOLE BLOOD* AB+ TERHADAP KADAR ALBUMIN SERUM DI BANK DARAH RSUD ULIN BANJARMASIN

Levina Halim[1], Miftahul Arifin[2], Ida Yuliana[3]

[1]Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran,
Universitas Lambung Mangkurat.
[2]Departemen Patologi Klinik Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat.
[3]Departemen Biomedik Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat

Email koresspondensi: monicalevina75@gmail.com

Abstract: Whole blood is one type of blood transfusion with a complete component, which has plasma and all blood cells. *AB+ blood type is the least in Indonesia, which is only 8.51%. One of the components of whole blood is albumin. This study aims to determine the effect of whole blood AB+ storage duration to serum albumin levels in Blood Bank Ulin Hospital Banjarmasin. This research is a quasi-experimental study by discussing time series design. The number of samples used were 2 whole blood AB+ obtained from healthy donors and stored at 2°-6°C. Serum albumin levels were measured on days 0, 10 and 20. The results of this research were obtained that average serum albumin levels on day 0= 3.34 g/dL, day 10= 3.16 g/dL, and day 20= 2.90 g/dL with the percentage decrease in serum albumin levels day 0-10= 5.4%, day 10-20= 8.2%, and day 0-20= 13.2%. Based on the result of this research, it can be concluded that there is a tendency decreased to serum albumin levels on whole blood AB+ stored in the Blood Bank of Ulin Hospital Banjarmasin for 20 days.*

Keywords: *whole blood, storage duration, serum albumin.*

Abstrak: ***Whole blood*** **adalah salah satu jenis darah transfusi dengan komponen yang lengkap, yaitu memiliki plasma dan semua sel darah beserta komponennya.** Golongan darah AB+ jumlahnya paling sedikit di Indonesia yaitu hanya sebesar 8,51%. Salah satu komponen penyusun *whole blood* adalah albumin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek lama penyimpanan *whole blood* AB+ terhadap kadar albumin serum di Bank Darah RSUD Ulin Banjarmasin. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experimental* dengan pendekatan *time series design*. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 2 kantong *whole blood* AB+ yang diperoleh dari pendonor sehat dan dilakukan penyimpanan pada suhu 2°-6°C. Kadar albumin serum diukur pada hari ke-0, 10, dan 20. Hasil penelitian diperoleh rerata kadar albumin serum pada hari 0= 3,34 g/dL, hari 10= 3,16 g/dL, dan hari 20= 2,90 g/dL dengan persentase penurunan kadar albumin serum hari 0-10= 5,4%, hari 10-20= 8,2%, dan hari 0-20= 13,2%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat kecendrungan penurunan kadar albumin serum pada *whole blood* AB+ yang disimpan di Bank Darah RSUD Ulin Banjarmasin selama 20 hari.

Kata-kata kunci: *whole blood*, lama penyimpanan, albumin serum.

PENDAHULUAN

Whole blood (darah lengkap) merupakan salah satu komponen darah yang biasanya digunakan untuk keperluan transfusi. *Whole blood* biasanya digunakan untuk transfusi pada perdarahan masif seperti perdarahan akut, syok hipovolemik, serta bedah mayor dengan volume perdarahan lebih dari 1500 ml.[1] Penggunaan *whole blood* untuk transfusi di Amerika Serikat hampir mencapai 15 juta unit pada tahun 2008.[2] Produksi darah secara nasional di Indonesia pada tahun 2014 adalah sebanyak 4,6 juta kantong darah dalam satu tahun. Golongan darah AB+ jumlahnya paling sedikit di Indonesia yaitu hanya sebesar 8,51%.[3,4] Berdasarkan data di Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) Ulin Banjarmasin tahun 2017, permintaan darah dari BDRS untuk keperluan transfusi RSUD Ulin Banjarmasin adalah sebanyak 13.969 kantong dan persediaan darah yang paling sedikit di BDRS adalah *whole blood* dengan golongan darah AB+ (8,58%).[5]

Salah satu komponen penyusun *whole blood* adalah albumin. Albumin merupakan protein plasma terbanyak dalam tubuh manusia, yaitu sekitar 55-60% dari protein serum. Fungsi albumin yaitu mempertahankan tekanan onkotik agar tidak terjadi asites, membantu metabolisme dan transportasi berbagai obat-obatan dan senyawa endogen dalam tubuh terutama substansi lipofilik, sebagai anti inflamasi, membantu keseimbangan asam basa, dan berperan sebagai antioksidan dengan cara menghambat produksi radikal bebas eksogen oleh leukosit polimorfonuklear. Selain itu, albumin juga berfungsi mempertahankan integritas mikrovaskuler agar kuman-kuman usus tidak masuk ke dalam pembuluh darah dan tidak terjadi peritonitis bakterialis spontan. Albumin juga memiliki efek antikoagulan dan menginhibisi agregasi trombosit.[6] Transfusi albumin menjadi salah satu pilihan tatalaksana yang digunakan pada keadaan kadar albumin dalam plasma menurun.[7] Apabila pasien dengan penyakit sirosis hati dan penyakit ginjal kronik yang kadar albumin serumnya menurun dan memerlukan transfusi darah, maka diharapkan kadar albumin yang ada di *whole blood* tidak terjadi perubahan selama penyimpanan sehingga saat ditransfusikan dapat turut membantu meningkatkan kadar albumin pasien.[8,9]

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian *quasi experimental* dengan rancangan penelitian menggunakan *time series design.* Populasi dalam penelitian ini adalah semua darah yang disimpan di Bank Darah RSUD Ulin Banjarmasin pada periode Mei-Juli 2018. Sampel dalam penelitian ini adalah *whole blood* golongan AB+ yang disimpan di Bank Darah RSUD Ulin Banjarmasin pada periode Mei-Juli 2018. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Jumlah sampel yang digunakan adalah sebanyak 2 kantong *whole blood* AB+.

Pengukuran kadar albumin serum pada penelitian ini menggunakan metode *Bromocresol Green* (BCG). Hasil pengukuran laboratorium albumin serum didapatkan dari eksperimen menggunakan satuan g/dL. Pemeriksaan kadar albumin serum pada masing-masing kantong akan dilakukan pengulangan pengukuran sebanyak 3 kali (*triplo*), yaitu pada hari ke 0, 10, dan 20. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah pendonor sehat yang memiliki golongan darah AB+ dengan *informed consent*, pendonor usia 18 sampai <60 tahun, pendonor dengan IMT normal, suhu badan normal (tidak melebihi 37,5^{o}C), tekanan darah normal, memiliki kadar Hb ≥13 g/dL (laki-laki) dan ≥12 g/dL (perempuan), dan tidak dalam mendonorkan darah 3 bulan terakhir. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah pendonor yang memiliki penyakit HIV/AIDS, sifilis, hepatitis B dan C, pendonor dengan penyakit yang dapat mempengaruhi kadar Hb, dan perempuan yang sedang haid, hamil, dan menyusui.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-November 2018. Pemeriksaan kadar albumin serum pada masing-masing kantong dilakukan pengulangan pengukuran sebanyak 3 kali (*triplo*) , yaitu pada hari ke 0, 10, dan 20. Data dalam penelitian ini diperoleh dari data primer berupa hasil pemeriksaan laboratorium, yaitu kadar albumin serum yang dinyatakan dalam g/dL menggunakan metode *Bromocresol Green* (BCG). Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Penelitian Efek Lama Penyimpanan *Whole Blood* AB+ terhadap Kadar Albumin Serum di Bank Darah RSUD Ulin Banjarmasin.

Pengukuran ke-	Kadar Albumin Serum (g/dL)					
	Hari 0		Hari 10		Hari 20	
	Sampel A	Sampel B	Sampel A	Sampel B	Sampel A	Sampel B
I	3,63	3,24	3,35	3,10	3,05	2,84
II	3,53	3,17	3,33	2,99	3,01	2,84
III	3,28	3,16	3,22	2,98	2,88	2,80
Rerata	3,48	3,19	3,30	3,02	2,98	2,82
Rerata Total	3,34		3,16		2,90	

Tabel 2. Persentase Penurunan Kadar Albumin Serum *Whole Blood* AB+ pada Hari 0, 10, dan 20 di Bank Darah RSUD Ulin Banjarmasin

Persentase Penurunan Kadar Albumin Serum (%)	
Hari 0-10	5,4%
Hari 10-20	8,2%
Hari 0-20	13,2%

Pada tabel 1 dan 2 dapat dilihat kadar dan persentase penurunan kadar albumin serum *whole blood* AB+ yang disimpan selama 20 hari pada suhu 2^o-6^o C di *refrigerator* Bank Darah RSUD Ulin Banjarmasin. Berdasarkan hasil penelitian, maka diperoleh bahwa terdapat efek lama penyimpanan *whole blood* AB+ terhadap kadar albumin serum. Penurunan kadar albumin serum ini tidak akan berdampak buruk bagi resipien yang menerima transfusi darah, tetapi tetap dianjurkan untuk menggunakan *fresh blood* (hari ke 0) agar kadar albuminnya masih baik dengan mempertimbangkan kadar parameter selain albumin seperti kadar hemoglobin (Hb) dan kadar kalium serum yang berdampak langsung pada kondisi fisik resipien yang menerima transfusi darah.

Pada penelitian ini didapatkan penurunan kadar albumin serum. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Adias *et al* (2012) di Nigeria yang menunjukkan bahwa semakin lama *whole blood* disimpan maka kadar albumin serum semakin menurun ($n=10$, $p<0,05$). Selama penyimpanan, sel-sel darah merah mengalami perubahan struktural dan fungsional yang progresif sehingga hal tersebut dapat mengurangi fungsi dan viabilitas sel darah merah.[10] Hal ini juga serupa dengan penelitian oleh Mane *et al* (2015) di India yang menyatakan bahwa terdapat penurunan kadar albumin serum yang signifikan pada *whole blood* yang disimpan di bank darah ($n=20$, $p<0,05$). Pelepasan oksigen dari sel darah merah menurun selama penyimpanan. Bahan kimia tertentu seperti histamin, lipid, dan sitokin dilepaskan oleh leukosit selama penyimpanan yang secara langsung mempengaruhi fungsi fisik dan metabolisme sel darah merah. Lama penyimpanan *whole blood* berpengaruh terhadap perubahan kadar albumin serum, hal ini juga serupa dengan penelitian yang

dilakukan oleh Bhargava *et al* pada tahun 2016 di India (n=30, p<0,05).[11,12]

Ketika *whole blood* disimpan di bank darah, biokimia dan sifat fisik sel darah merah berubah karena kondisi penyimpanan. Hal inilah yang disebut sebagai lesi penyimpanan. Kontak plasma yang berkepanjangan dengan sel darah merah pada pertukaran isi antara plasma dan sel darah merah menyebabkan dilusi (pengenceran) sehingga terjadi perubahan konsentrasi analit.[12] Hemolisis sel darah merah dapat tetap terjadi selama penyimpanan. Tingkat hemolisis dalam kantong darah tergantung pada kondisi fisik pendonor, larutan pengawet, dan lama penyimpanan. Hal ini juga dapat terjadi sebagai akibat dari kesalahan penanganan darah selama pengiriman dan penyimpanan. Suhu yang rendah selama pengiriman dan penyimpanan menurunkan risiko pertumbuhan bakteri meskipun bakteri yang memiliki toleransi terhadap dingin tetap dapat bertahan dan tumbuh perlahan selama penyimpanan. Suhu dan lama transportasi dalam pengiriman darah dapat berdampak pada integritas struktural, stabilitas, dan fungsi sel darah merah. Proses metabolisme sel darah merah, ATPase dan kinase, pompa ion, dan sistem transport secara ketat bergantung pada suhu. Ketidakseimbangan ion tersebut dapat menyebabkan perubahan volume sel darah merah. Glikolisis dan akumulasi proton dalam sel darah merah terjadi sekitar 20 kali lebih lambat pada suhu 3^{o}C daripada suhu 37^{o}C. Bahkan pada rentang sempit suhu pengiriman yang diijinkan yaitu berkisar antara 4^{o}-10^{o} C laju metabolisme sel darah merah dapat bervariasi 3 kali lipat. Peningkatan konsumsi nutrisi serta pembangkitan metabolik oleh produk dan limbah dari semua sel yang *viable* pada *whole blood* beserta pengasaman dari supernatan mungkin memperburuk perkembangan lesi penyimpanan di tingkat metabolisme sel, yang mengarah pada kegagalan metabolisme, lesi oksidatif, dan peningkatan hemolisis. Selain itu, peningkatan potensi hemolisis juga dapat disebabkan oleh kerapuhan osmotik yang berkontribusi sekitar 11% pada tingkat keseluruhan hemolisis pada setiap titik waktu penyimpanan *whole blood*. [13,14,15]

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rerata kadar albumin serum pada *whole blood* AB+ yang disimpan di Bank Darah RSUD Ulin Banjarmasin hari 0 adalah 3,34 g/dL, hari 10 adalah 3,16 g/dL, dan pada hari 20 adalah sebesar 2,90 g/dL. Persentase penurunan kadar albumin serum *whole blood* AB+ yang disimpan selama 20 hari pada suhu 2^{o}-6^{o} C di *refrigerator* Bank Darah RSUD Ulin Banjarmasin adalah sebesar 5,4% (hari 0-10), 8,2% (hari 10-20), dan 13,2% (hari 0-20). Terdapat kecendrungan penurunan kadar albumin serum pada penyimpanan *whole blood* AB+ di Bank Darah RSUD Ulin Banjarmasin selama 20 hari.

Untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dan penyempurnaan penelitian yang akan datang, maka diharapkan penelitian selanjutnya dapat memperbanyak jumlah sampel penelitian agar data penelitian dapat dilakukan uji analisis, penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan *whole blood* selain golongan AB+, dan bagi klinisi diharapkan dapat mempertimbangkan penggunakan *fresh blood* yang kadar albuminnya masih baik untuk ditransfusikan ke pasien sirosis hati atau penyakit ginjal kronik yang memerlukan transfusi darah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fuadda Rahmatul, Neila Sulung, Lisa Vina Juwita. Perbedaan reaksi pemberian transfusi darah whole blood (wb) dan packed red cell (prc) pada pasien sectio caesare. Jurnal Human Care. 2016;1(3):1-9.
2. Friedman Mark T, Vaidehi Avadhani, Sandra Gilmore, Emilio Madrigal. Blood transfusion in the 21st century. Discoveries Journals. 2014;2(1):1-11.

3. KEMENKES. Berita negara republik Indonesia [online]. 2016 [cited 2017 Nov 29]. Available from:http://www.hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK_No._92_ttg_JUKNIS_Kerja_Sama_PUSKESMAS,_Unit_Transfusi_Darah_dan_RS_.pdf.
4. Pusat Data dan Informasi Kesehatan RI. Info DATIN: Situasi donor darah di Indonesia [online]. 2014 [cited 2018 Mar 28]. Available from: http://www.depkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/infodatin/infodatin.pdf.
5. BDRS Ulin Banjarmasin. Laporan jumlah penggunaan whole blood tahun 2017. Banjarmasin: RSUD Ulin; 2017.
6. Valerio Christopher Theocharidou Eleni, Andrew Davenport, Banwari Agarwal. Human albumin solution for patients with cirrhosis and acute on chronic liver failure: beyond simple volume expansion. World Journal of Hepatology. 2016;8(7):345-354.
7. Suharjono, Sakinah Annura, Iswinarno Doso Saputro, Dwi Rahayu Rusiani. Evaluasi penggunaan albumin pada pasien luka bakar di RSUD Dr. Soetomo. Rakernas dan PIT Ikatan Apoteker Indonesia. 2016;92-98.
8. Hasan Irsan, Tities Anggraeni Indra. Peran albumin dalam penatalaksanaan sirosis hati. Medicinus Scientific Journal of Pharmaceutical and Medical Application. 2008;21(2):3-6.
9. Putri Tiffany D, Arthur E. Mongan, Maya F. Memah. Gambaran kadar albumin serum pada pasien penyakit ginjal kronik stadium 5 non dialisis. Jurnal e-Biomedik. 2016;4(1):173-177.
10. Adias Teddy C, Beatrice Moore Igwe, Zaccheaus A Jeremiah. Storage related haematological and biochemical changes of CPDA-1 whole blood in a resource limited setting. Journal of Blood Disorders and Transfusion. 2012;3(3):1-4.
11. Mane Vaibhav P, Vinayak Mane, V.R. Pawar, Sushant Mohite, Yash Kale. Biochemical changes in stored whole blood: an observational study in a tertiary hospital blood bank. Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences. 2015 ; 4 (99) : 16430 - 16433.
12. Bhargava Pragya, Rohan Gupta, Vivek Khare. CPDA-1 stored blood induced effect on hematology and biochemical parameter up to 28 days. Rec Adv Path Lab Med. 2016;2(3&4):8-12.
13. Tzounakas Vassilis B, Alkmini T. Anastasiadi, Dimitrios G. Karadimas, et al. Temperature-dependent haemolytic propensity of CPDA-1 stored red blood cells vs whole blood – red cell fragility as donor signature on blood units. Blood Transfus. 2017;15:447-455.
14. Vandromme Marianne J, Gerald McGwin Jr, Jordan A Weinberg. Blood transfusion in the critically ill: does storage age matter. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. 2009;17(35):1-6.
15. Hess J.R. Measures of stored red blood cell quality. International Society of Blood Transfusion Vox Sanguinis. 2014;107(1):1-9.