

INDONESIAN JOURNAL OF
**CLINICAL PATHOLOGY AND
 MEDICAL LABORATORY**

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

DAFTAR ISI

PENELITIAN

Nilai Rujukan <i>Soluble Transferrin Receptor (sTfR)</i> {(Soluble Transferrin Receptor Refence Value (sTfR))} Anggraini Iriani, Endah Purnamasari, Riadi Wirawan	211-214
Analisis <i>Absolute Neutrophil Count</i> di Pasien Kanker Payudara dengan Kemoterapi (<i>Analysis of Absolute Neutrophil Count in Breast Cancer Patients with Chemotherapy</i>) Arifa Moidady, Tenri Esa, Uleng Bahrun	215-219
<i>Packed Red Cell</i> dengan Delta Hb dan Jumlah Eritrosit Anemia Penyakit Kronis (<i>Packed Red Cells with Delta Hb and Erythrocytes in Anemia of Chronic Disease</i>) Novita Indayanie, Banundari Rachmawati	220-223
Indeks Aterogenik Plasma di Infark Miokard Akut dan Penyakit Diabetes Melitus (<i>Atherogenic Index of Plasma in Acute Myocardial Infarction and Diabetes Mellitus</i>) Zulfikar Indra, Suci Aprianti, Darmawaty E.R.	224-226
Ret-He dalam Diagnosis sebagai Tolok Ukur dalam Mendeteksi Kekurangan Zat Besi di Ibu Hamil (<i>Ret-He in Diagnostic Parameter to Detecting Iron Deficiency in Pregnant Women</i>) Imee Surbakti, Adi Koesoema Aman, Makmur Sitepu	227-230
Perbedaan Bermakna Kadar <i>Serum Amiloid A</i> antara Stenosis Koroner dibandingkan Bukan Stenosis Koroner (<i>Significantly Higher Level of Serum Amyloid A Among Coronary Stenosis Compared to Nonstenosis</i>) I Nyoman G Sudana, Setyawati, Usi Sukorini	231-236
<i>Hybridization-Based Nucleic Acid Amplification Test</i> terhadap <i>Cartridge-Based Nucleic Acid Amplification Test</i> terkait <i>Multidrug-Resistant Tuberculosis</i> (<i>Hybridization-Based Nucleic Acid Amplification Test Towards Catridge-Based Nucleic Acid Amplification Test in Multidrug-Resistant Tuberculosis</i>) Ivana Agnes Sulianto, Ida Parwati, Nina Tristina, Agnes Rengga I	237-243
Protein Rekombinan 38 Kda <i>Mycobacterium Tuberculosis</i> dalam <i>Interleukin-2</i> dan <i>Interleukin-4</i> Serta Limfosit T Cd3 ⁺ (<i>The Mycobacterium Tuberculosis 38 Kda Recombinant Protein in Interleukin-2 and Interleukin-4 as well as Cd3⁺ T Lymphocytes</i>) Maimun Z Arthamin, Nunuk S Muktiati, Triwahju Astuti, Tri Yudani M Raras, Didit T Setyo Budi, Francisca S. Tanoerahardjo	244-249
Angka Banding Albumin Kreatinin Air Kemih dan HbA1c Serta Estimasi Laju Filtrasi Glomerulus pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 (<i>Urinary Albumin to Creatinine Ratio with HbA1c and Estimated Glomerulo Filtration Rate in Type 2 Diabetes Mellitus Patients</i>) Amiroh Kurniati, Tahono	250-256

Zat Besi di Pendonor Teratur dan yang Tidak Teratur (<i>Iron in Regular and Nonregular Donors</i>) Ina Diyana Kartika, Lince Wijoyo, Syahraswati, Rachmawati Muhiddin, Darwati Muhadi, Mansyur Arif.....	257–260
Deteksi Antibodi Multipel Hepatitis C dalam Darah Donor (<i>Multiple Antibody Detection of hepatitis C in Donor Blood</i>) Ranti Permatasari, Aryati, Budi Arifah.....	261–265
<i>Oxidized-Low Density Lipoprotein</i> dan Derajat Stenosis Penyakit Jantung Koroner (<i>Oxidized-Low Density Lipoprotein And Stenosis Level In Coronary Artery Disease</i>) Sutamti, Purwanto Ap, Mi. Tjahjati.....	266–272
Protein 24 HIV dan Limfosit T-CD4 ⁺ di Infeksi HIV Tahap (<i>HIV P24 Protein and CD4⁺T-Lymphocyte in Stage I HIV Infection</i>) I Made Sila Darmana, Endang Retnowati, Erwin Astha Triyono	273–279
Fibrinogen dan <i>Transcranial Doppler</i> di Strok Iskemik Akut (<i>Fibrinogen and Transcranial Doppler in Acute Ischemic Stroke</i>) Hafizah Soraya Dalimunthe, Adi Koesoema Aman, Yuneldi Anwar.....	280–284
Kesahihan Diagnostik Hemoglobin Retikulosit untuk Deteksi Defisiensi Zat Besi di Kehamilan (<i>Diagnostic Validity of Reticulocyte Hemoglobin for Iron Deficiency Detection in Pregnancy</i>) Tri Ratnaningsih, Budi Mulyono, Sutaryo, Iwan Dwiprahasto.....	285–292
Rerata Volume Trombosit dan Agregasi Trombosit di Diabetes Melitus Tipe 2 (<i>Mean Platelet Volume and Platelet Aggregation in Diabetes Mellitus Type 2</i>) Malayana Rahmita Nasution, Adi Koesoema Aman, Dharma Lindarto.....	293–297
Kaitan IgE Spesifik Metode Immunoblot terhadap ELISA pada Rinitis Alergi (<i>Association Between Specific Ige Immunoblot Method with ELISA on Allergic Rhinitis</i>) Aryati, Dwi Retno Pawarti, Izzuki Muhashonah, Janti Tri Habsari.....	298–303
TELAAH PUSTAKA	
Diagnosis Tiroid (<i>Diagnosis of Thyroid</i>) Liong Boy Kurniawan, Mansyur Arif.....	304–308
LAPORAN KASUS	
Talasemia Beta Hemoglobin E (<i>Hemoglobin E Beta Thalassemia</i>) Viviyanti Zainuddin, agus Alim Abdullah, Mansyur Arif	309–312
MANAGEMEN LABORATORIUM	
Mutu Layanan Menurut Pelanggan Laboratorium Klinik (<i>Service Quality Regarding to the Clinical Laboratory Customer</i>) Mohammad Rizki, Osman Sianipar	313–318
INFORMASI LABORATORIUM MEDIK TERBARU.....	319–320

Ucapan terima kasih kepada penyunting Vol. 21 No. 3 Juli 2015

Sidarti Soehita, Jusak Nugraha, J.B. Soeparyatmo, Maimun Z. Arthamin,
Kusworini Handono, Rahayuningsih Dharma, July Kumalawati, Tahono, Rismawati Yaswir, Mansyur Arif

PACKED RED CELL DENGAN DELTA Hb DAN JUMLAH ERITROSIT ANEMIA PENYAKIT KRONIS

(Packed Red Cells with Delta Hb and Erythrocytes in Anemia of Chronic Disease)

Novita Indayanie, Banundari Rachmawati

ABSTRACT

Anemia chronic disease is the second common cause after iron deficiency anemia with hemoglobin levels below the reference value. The pathogenesis of anemia should be determined for treatment. Hematinics and or erythropoietin are other treatments besides transfusion. The transfusion is started when $Hb \leq 7g/dL$. The PRC transfusion of 4ml/kg could increase Hb level by 1 g/dL, or 1 unit and could increase 3–5% of hematocrit. The objective of this study was to know the correlation of PRC unit with delta Hb and erythrocytes in anemia of chronic disease. The 60 samples examined were from patients of the Kariadi Hospital Semarang suffering from anemia of chronic disease and who were transfused with PRC from January up to March 2014. The study subjects comprised 28 men (46.7%) and 32 women (53.3%), with a mean age of 47 years. The number of PRC given was between one (1) to four (4) units. The mean delta Hb was 3.48 and the mean delta erythrocytes was about 1.03 (0.1 to 2.3). There was a significant correlation between PRC units and delta Hb ($r:0.856$, $p:0.000$), as well as delta erythrocytes ($r:0.716$, $p:0.000$). Based on this study, it can be concluded that PRC units have a very strong correlation with delta Hb and as well as with delta erythrocytes in patients suffering from anemia of chronic disease

Key words: Packed red cells, delta Hb, delta erythrocytes, anemia of chronic disease

ABSTRAK

Anemia akibat penyakit kronis merupakan penyebab kedua yang tersering terjadi setelah anemia kekurangan zat besi dengan tingkat hemoglobin (Hb) di bawah nilai rujukan. Pengetahuan perjalanan penyakit anemia digunakan untuk menentukan cara mengobatinya. Pengobatan selain diberikan secara transfusi juga dengan hematinik dan/atau eritropoietin. Pengobatan secara transfusi diberikan ketika ada penurunan oksigenasi, di ambang batas $Hb \leq 7$ g/dL. Transfusi dimaksudkan untuk menaikkan tingkat Hb sebanyak 1 gr/dL diperlukan Packed Red Cell (PRC) 4 mL/kg BB atau satu (1) unit dapat menaikkan tingkat hematokrit 3–5%. Kajian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan jumlah unit transfusi PRC dengan delta Hb dan jumlah eritrosit di pasien anemia akibat penyakit kronis dengan cara membuktikannya. Para peneliti membuktikannya dengan menganalisisnya secara laboratoris. Data penelitian diambil dari sampel 60 pasien anemia akibat penyakit kronis, yang dirawat di RSUP Dr. Kariadi Semarang dan mendapatkan transfusi PRC mulai dari bulan Januari sampai Maret 2014. Peserta penelitian terdiri dari laki-laki 28 orang (46,7%) dan perempuan 32 orang (53,3%), yang rerata berumur 47 tahun. Jumlah unit PRC didapatkan kisaran antara 1–4 unit. Rerata delta Hb 3,48. Median delta jumlah eritrosit 1,03 kisaran antara 0,1–2,3. Terdapat hubungan yang bermakna antara unit PRC dan delta Hb ($r:0,856$; $p:0,000$) dan dengan delta jumlah eritrosit ($r:0,716$; $p:0,000$). Berdasarkan telitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan bermakna dengan kekuatan yang sangat erat antara transfusi unit PRC dan delta Hb. Di samping itu juga terdapat hubungan bermakna berkekuatan erat antara transfusi unit PRC dan delta jumlah eritrosit.

Kata kunci: Packed red cell, delta Hb, delta jumlah eritrosit, anemia akibat penyakit kronis

PENDAHULUAN

Anemia diberikan batasan sebagai tingkat hemoglobin tertentu di bawah nilai rujukan (nilai ini dapat menggunakan rujukan global maupun lokal berdasarkan Ilmu Epidemiologi).¹ Anemia merupakan manifestasi klinis penurunan banyak sekali eritrosit yang beredar dan biasanya terdeteksi oleh kadar hemoglobin (Hb) darah yang rendah.²

Anemia akibat penyakit kronis adalah yang dijumpai di penyakit kronis tertentu yang khas dan ditandai oleh gangguan metabolisme besi karena pelepasan dari sistem retikulo endotelial yang berkurang. Yaitu keberadaan hipoferemia, sehingga menyebabkan penyediaan zat besi yang diperlukan berkurang untuk pembentukan hemoglobin, tetapi cadangannya di sumsum tulang masih cukup. Anemia

¹ PPDS Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang. E-mail: noviindayanie@gmail.com

² Bagian Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

ini tergolong yang sering dijumpai, baik di klinik maupun di lapangan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa anemia merupakan penyebab kedua tersering setelah yang terkait oleh kekurangan zat besi. Yaitu penyediaan zat besi untuk eritropoiesis berkurang, karena cadangannya kosong, sehingga mengakibatkan pembentukan hemoglobin juga menurun.^{3,4}

Diagnosis anemia akibat penyakit kronis ditetapkan di pasien infeksi, inflamasi dan keganasan dengan anemia yang sedang (Hb 7–11 g/dL), selularitas sumsum tulang normal, tingkat zat besi plasma rendah (30 mg/dL) dan kemampuan pengikatan zat besi secara keseluruhan/*Total Iron Binding Capacity* (TIBC) <200 mg/dL yang rendah, tingkat zat besi dalam makrofag dalam sumsum tulang meningkat, serta feritin serum normal, atau meningkat (150 µg/dL).⁵

Anemia akan menyebabkan 2,3 difosfoglisarat (DPG) meningkat dalam eritrosit, dengan pergeseran kurva pemisahan Hb ke arah kanan, peningkatan keluaran jantung dan laju pernapasan, sehingga transfusi darah ke pasien dengan Hb >7 g/dL jarang dilakukan. Penyebab perjalanan penyakit dari jenis anemia harus ditentukan untuk pengobatannya. Jika dimungkinkan dilakukan dengan pengobatan lain selain transfusi darah (hematinik karena kekurangan zat besi, vitamin B12, folat dan/atau eritropoetin) akibat gagal ginjal kronis atau gejala mielodisplastik. Ketika ada penurunan tajam dalam oksigenasi “*oxygen need*” karena terdapat kelainan jantung atau fungsi pernapasan, ambang batas Hb ≤7 g/dL dapat dianggap sebagai pemicu pengobatan dengan transfusi darah. Di pasien yang menjalani kemoterapi atau radioterapi, yang tidak sabar jika dilakukan dengan pengobatan eritropoitin atau hormon yang tidak dapat digunakan karena adanya reseptor khusus di sel ganas, untuk menangkai dampak hipoksia di neoplasia dan untuk meningkatkan farmakokinetik beberapa bahan kemoterapi dalam kondisi anemia.^{2,6,7}

Transfusi darah merupakan salah satu bagian penting pelayanan kesehatan mutakhir yang dapat menyelamatkan jiwa pasien dan meningkatkan derajat kesehatan. Petunjuk tepat transfusi darah dan komponennya dapat memperkecil kondisi yang menyebabkan angka kesakitan dan kematian yang tidak dapat diatasi dengan cara lain.⁷ Penentuan jenis anemia, berdasarkan morfologi dan penyebab sakit harus digabungkan.⁸ Transfusi *Packed Red Cells* (PRC) ditunjukkan untuk mencapai peningkatan yang cepat dalam pasokan oksigen ke jaringan, bila kepekatan Hb rendah dan/atau kemampuan membawa oksigen berkurang, yaitu mekanisme kompensasi fisiologis tidak memadai.⁶ Transfusi darah yang biasa diberikan di anemia kronis yaitu PRC merupakan komponen yang terdiri dari eritrosit yang telah dipisahkan

dengan memisahkan komponen lain. *Packed Red Cells* banyak dipakai dalam pengobatan anemia terutama untuk: talasemia, leukemia, anemia aplastik dan akibat keganasan lainnya serta penyakit kronis yang mengenai ginjal dan hati, serta infeksi dan kekurangan endokrin. Sehingga pasien anemia yang diakibatkan penyakit kronis perlu diberikan transfusi darah PRC.^{3,9}

Pada pemberian transfusi darah untuk menaikkan tingkat Hb sebanyak 1 gr/dL diperlukan PRC 4 mL/kgBB atau satu (1) unit dapat menaikkan kadar hematokrit 3–%. Zat tersebut diberikan selama dua (2) sampai empat (4) jam dengan kecepatan antara 1–2 mL/menit, dengan golongan darah ABO dan Rh yang diketahui.⁹ Setiap unit PRC berisi 180–200 mL yang diambil dari 450 mL darah lengkap.¹⁰

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara jumlah unit transfusi darah PRC dengan delta Hb dan jumlah eritrosit di pasien anemia kronis di RSUP Dr. Kariadi.

Adapun manfaat telitian ini diharapkan dapat memberikan penjelasan tentang hubungan antara jumlah transfusi darah PRC dan peningkatan Hb serta sebagai masukan pada penelitian selanjutnya tentang ketepatan gunaannya dalam menaikkan tingkat Hb dan jumlah eritrosit.

METODE

Rancangan penelitian adalah tinjauan ke belakang dengan pendekatan potong lintang. Data diperoleh dari pasien anemia yang kronis di ruang rawat inap RSUP Dr. Kariadi Semarang yang ditransfusi darah PRC. Disesuaikan dengan permintaan dan pengambilan komponen darah untuk transfusi darah PRC di dalam catatan pengambilannya di bank darah RSUP Dr Kariadi Semarang antara bulan Januari–Maret 2014. Sampel penelitian adalah pasien anemia dewasa yang berpenyakit kronis di RSUP Dr Kariadi Semarang dan berusia ≥16 tahun, Hb ≤7 d/dL. Patokan tidak disertakan adalah pasien dalam kegawatdaruratan. Data dianalisis menggunakan uji kenasaban *Spearman* dan hasilnya disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil meneliti 60 pasien dewasa yang memenuhi patokan kesertaan yaitu pasien anemia kronis yang mendapat transfusi darah unit PRC dan menjalani perawatan antara bulan Januari–Maret 2014. Peserta penelitian terdiri dari 28 orang laki-laki dan 32 orang perempuan dengan rerata umur 47 tahun. Unit PRC terkecil adalah satu (1) dan yang tertinggi adalah

empat (4) unit dengan golongan darah A: 16 orang (26,7%), B: 20 orang (33,3%), O: 22 orang (36,7%) dan AB: 2 orang (3,3%). Rerata delta Hb adalah 3,48 sedangkan median delta berjumlah eritrosit 1,03. Data ciri subjek penelitian secara keseluruhan dapat dilihat di Tabel 1. Data dengan sebaran normal ditunjukkan dengan rerata±Simpang Baku (SB), sedangkan data dengan sebaran tidak normal ditunjukkan dengan median (nilai tengah minimum; maksimum). Uji statistik untuk mengetahui normalitas data dengan menggunakan uji *Spearman* karena besar sampel >50.

Uji korelasi *Spearman* bivariat dilakukan untuk menilai jumlah unit PRC dan delta Hb; serta jumlah unit PRC dan delta jumlah eritrosit. Hasilnya didapatkan hubungan yang bermakna antara jumlah unit PRC dengan delta Hb ($r:0,856$; $p:0,000$). Di samping itu terdapat kenasaban positif bermakna dengan kekuatan sangat erat dan terdapat hubungan bermakna antara jumlah unit PRC dengan delta jumlah eritrosit yang bernilai $r:0,716$ dan $p:0,000$, kenasaban positif dengan kekuatan yang erat (lihat Tabel 2).

Hasil yang diperoleh bermakna, artinya ada kenasaban antara bertambahnya jumlah unit PRC dan delta Hb, menurut Elin, dkk¹¹ yang menunjukkan bahwa Hb dapat digunakan sebagai perkiraan kasar kemampuan pembawa oksigen darah. Tingkat Hb menanjak karena jumlah peningkatan Hb per eritrosit atau karena jumlah eritrosit sebenarnya bertambah di transfusi darah PRC.¹¹ Menurut penelitian Harvey

*et al*¹², satu (1) unit transfusi darah PRC di orang dewasa akan meningkatkan kepekatan Hb 1 g/dL.¹² Ness *et al*¹³ menyatakan bahwa transfusi darah satu (1) unit PRC diharapkan dapat meningkatkan tingkat hemoglobin darah 1 g/dL di pasien dengan tinggi dan berat badan rerata.¹³

Penelitian Martin Duke dan Walter¹⁴ menyatakan bahwa respons hemodinamik dari anemia kronis adalah: waktu peredaran yang cepat dan curah jantung meningkat menunjukkan bahwa terdapat kondisi hiperkinetik, yang biasanya disertai dengan peningkatan pengambilan oksigen oleh jaringan. Di pasien dipelajari, baik sebelum dan setelah pengobatan, biasanya ada pengembalian ke kondisi peredaran darah yang normal. Di samping itu telah didalilkan bahwa respons hiperkinetik anemia di pasien saat istirahat terjadi hanya ketika kepekatan hemoglobin turun di bawah 7 g/100 mL.¹⁴

Kenasaban antara unit PRC dan delta jumlah eritrosit juga bermakna sesuai telitian Elin dkk¹¹ karena jumlah eritrosit diperkirakan tidak langsung dari tingkatan Hb darah, tetapi merupakan jumlah sebenarnya eritrosit per unit darah yang meningkat di transfusi darah PRC. Penelitian ini dengan rerata transfusi darah unit PRC 2,72 menaikkan rerata delta jumlah eritrosit 1,13. Dampak transfusi darah beragam pada pelaksanaannya bergantung kondisi pasien, tinggi dan berat badannya, tingkat Hb unit PRC dan umur eritrosit yang ditransfusikan.

SIMPULAN

Transfusi darah unit PRC berhubungan bermakna dengan delta Hb dan yang terkait jumlah eritrosit. Keperluan oksigen yang dapat terangkut melalui Hb akan membaik terutama pasien anemia akibat penyakit kronis.

Tabel 2. Hubungan jumlah PRC dengan delta Hb dan delta jumlah eritrosit

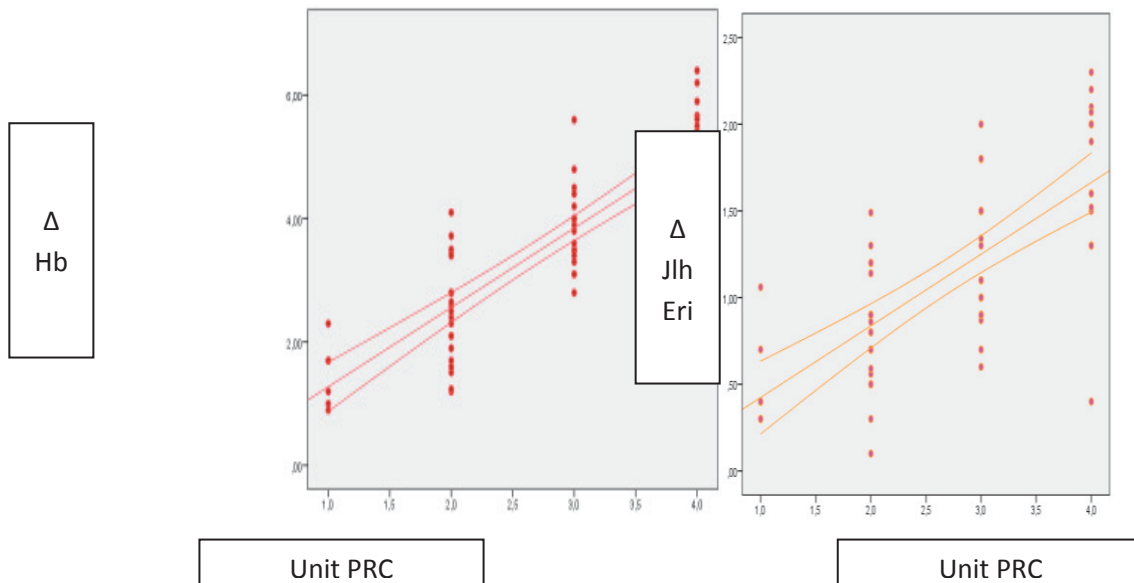
	Jumlah unit PRC	
	Koefisien kenasaban (r)	P
Delta Hb	0,856	0,000
Delta jumlah eritrosit	0,716	0,000

$P < 0,05$ bermakna

Tabel 1. Ciri Data pasien anemia akibat penyakit kronis

Ciri	n(%)	Rerata±SB	Median (min;max)
Usia		47,45±12,42	
Jenis kelamin			
Laki-laki	28(46,7)		
Perempuan	32(53,3)		
Golongan darah			
A	16(26,7%)		
B	20(33,3%)		
O	22(36,7%)		
AB	2(3,3%)		
Unit PRC			3(1;4)
Delta Hb		3,48±1,44	
Delta jumlah eritrosit			1,03(0,1;2,3)

n=60, SB: Simpang Baku



Grafik 1. Hubungan antara jumlah unit PRC dan Δ Hb serta Δ jumlah eritrosit akibat anemia penyakit kronis

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. The clinical use of blood: handbook. Geneva, 2002; 3-5
2. Levin A, Rocco M. KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for Anemia in Chronic Kidney Disease. American Journal of Kidney Diseases 2006; 47; S1-S145.
3. Bakta IM. Anemia Hipokromik Mikrositer dengan Gangguan Metabolisme Besi. In: Khastrifah, Purba dL, eds. Hematologi Klinik Ringkas. Jakarta, EGC, 2007; 26-41.
4. I Made Bakta, Ketut Suega, Dharmayuda TG. Anemia defisiensi besi In: Sudoyo AW, Setyohadi B, I A, eds. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II, 5 Ed., Jakarta, Internal Publishing, Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI, 2009; 1127-31.
5. Iman Supandiman, Heri Fadjar, Sukrisman L. Anemia pada penyakit kronis. In: Sudoyo AW, Setyohadi B, I. A, eds. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II, 5 Ed., Jakarta, Internal Publishing, Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI, 2009; 1138-40.
6. Liunbruno G, Bennardello F, Lattanzio A, Piccoli P, Rossetti G. Recommendations for the Transfusion of Red Blood Cells. Blood Transfuse 2009; 7:49-64.
7. Rahardjo E, Sunatrio, Mustafa I, Gatot D. Indikasi Transfusi Komponen Darah dalam Transfusi Komponen Darah. Indikasi dan Skrining. HTA. Indonesia. 2003; 6.
8. Price SA, Wilson LM. Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. 6 Ed., Jakarta, EGC, 2005; 256-8.
9. <https://isanos.wordpress.com/2011/12/26/refrat-transfusi-darah/> (accesed Jun 10 2014).
10. Setyati J, Soemantri A. Transfusi darah yang rasional. Semarang, Penerbit pelita insani, 2010; 42-3.
11. Elin Yulinah Sukandar, Retnosari Andrajati d. ISO Farmakoterapi. Jakarta, PT.ISFI Penerbitan, 2008; 1-5.
12. Harvey G Klein, Spahn DR, Carson JL. Red blood cell transfusion in clinical practice. USA, Lancet, 2007; 370: 415-26.
13. Ness PM, MS. K. Principle red blood cell transfusion. In: K H, ed. Hematology: Basic principles and practice. Orlando, Churchill Livingstone, 2005; 2423-32.
14. Martin Duke MD, Walter H. Abelmann MD. The Hemodynamic Response to Chronic Anemia. circ.ahajournals 2014; XXXIX: 503-14.