

Vol. 19, No. 1 November 2012

ISSN 0854-4263

INDONESIAN JOURNAL OF
**Clinical Pathology and
Medical Laboratory**

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

IJCP & ML (Maj. Pat. Klin. Indonesia & Lab. Med.)	Vol. 19	No. 1	Hal. 1-64	Surabaya November 2012	ISSN 0854-4263
---	---------	-------	-----------	---------------------------	-------------------

Diterbitkan oleh Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik Indonesia

Published by Indonesian Association of Clinical Pathologists

Terakreditasi No: 66b/DIKTI/KEP/2011, Tanggal 9 September 2011

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

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

**Susunan Pengelola Jurnal Ilmiah Patologi Klinik Indonesia
(*Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*)**

Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik Indonesia Masa Bakti 2010–2013

(surat keputusan pengurus pusat PDSPATKLIN Nomor 06/PP-PATKLIN/VIII/2011 Tanggal 29 Agustus 2011)

Pelindung:

Ketua Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik Indonesia

Ketua:

Prihatini

Wakil Ketua:

Maimun Z. Arthamin

Sekretaris:

Dian Wahyu Utami

Bendahara:

Bastiana Bermawi

Anggota:

Osman D. Sianipar

Penelaah Ahli:

Riadi Wirawan, AAG Sudewa, Rustadi Sosrosuhardjo, Rahayuningsih Dharma

Penyunting Pelaksana:

Yuli Kumalawati, Ida Parwati, FM Yudayana, Krisnowati, Tahono,
Nurhayana Sennang Andi Nanggung, Sidarti Soehita, Purwanto, Jusak Nugraha, Endang Retnowati,
Aryati, Maimun Z. Arthamin, Noormartany

Berlangganan:

3 kali terbit per tahun

Anggota dan anggota muda PDSPATKLIN mulai Tahun 2011 gratis setelah melunasi iuran

Bukan Anggota PDSPATKLIN: Rp 175.000,- /tahun

Uang dikirim ke alamat:

**Bastiana Bermawi dr. SpPK,
Bank Mandiri KCP SBY PDAM
No AC: 142-00-1079020-1**

Alamat Redaksi:

d/a Laboratorium Patologi Klinik RSUD Dr Soetomo Jl. Majend. Prof. Dr Moestopo 6-8 Surabaya.
Telp/Fax (031) 5042113, 085-790298772 Email: majalah.ijcp@yahoo.com

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

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

DAFTAR ISI

PENELITIAN

Cryptosporidiosis Paru di HIV dan AIDS (<i>Pulmonary Cryptosporidiosis in HIV and AIDS</i>) JS. Hutagalung, R. Heru Prasetyo, Erwin Astha Triyono	1-4
Bakteri Aerob dan Uji Kepekaan Antimikroba (<i>Aerob Bacteria and Antimicrobial Susceptibility</i>) Erviani Zuhriah, Nurhayana Sennang, Darmawaty ER	5-8
Volume Plasma dan Faktor VIII dalam Kriopresipitat (<i>Plasma Volume and Factor VIII in Cryoprecipitated</i>) Dian Widyaningrum, Purwanto AP, Julia Setyati	9-13
Perbandingan Pemeriksaan Trigliserida Metode Glycerol Blanking dan Non Glycerol Blanking pada Sirosis Hepatis (<i>Comparison Measurement of Triglycerides Glycerol Blanking and Non Glycerol Blanking Method in Liver Cirrhosis</i>) Sri Widyaningsih, Leonita Anniwati, Juli Soemarsono	14-18
Residu Leukosit dalam Thrombocyte Concentrate (<i>The Residue of Leukocyte in Thrombocyte Concentrate</i>) Nurmalia PS, Purwanto AP, Julia S	19-23
Kepekaan Antimikroba Kultur Darah di Sepsis Neonatal (<i>Antimicrobial Sensitivity of Blood Culture in Neonatal Sepsis</i>) Tajuddin Noor, Nurhayana Sennang, Benny Rusli	24-29
Angka Banding Netrofil/Limfosit Apendisitis Akut (<i>Neutrophils Lymphocyte Ratio in Acute Appendicitis</i>) Yanty Tandirogang, Uleng Bahrun, Mutmainnah	30-33
Kunyit Putih dan Buah Mengkudu sebagai Hepatoprotektor Terkait Karbontetraklorida (<i>Curcuma zedoaria and Morinda citrifolia as Hepatoprotector Against Carbontetrachloride</i>) Suprpto Ma'at	34-36
Mean Platelet Volume di Strok (<i>Mean Platelet Volume in Stroke</i>) Besse Rosmiati, Sulina Y Wibawa, Darmawaty ER	37-40
Distribusi Serotipe Dengue di Surabaya Tahun 2012 (<i>Dengue Serotype Distribution in Surabaya in ihe Year 2012</i>) Aryati, Puspa Wardhani, Benediktus Yohan, Eduardus Bimo Aksono H, R. Tedjo Sasmono	41-44

TELAAH PUSTAKA

<i>Mycobacterium tuberculosis</i> Sistem Imun Alamiah Terkait Penerimaannya (<i>M. tuberculosis in Innate Immunity Associated with the Receptors</i>) Jusak Nugraha	45-50
--	-------

LAPORAN KASUS

Kanker Ovarium Disgerminoma
(Ovarian Dysgerminomas Cancer)

Hegaria Rahmawati, Darmawaty ER, Ruland DN Pakasi 51-55

MANAJEMEN LABORATORIUM

Sistem Informasi dalam Pelayanan Laboratorium
(*Information System in Laboratory Services*)

Benuriadi, Osman Sianipar, Guardian Yoki Sanjaya 56-62

INFORMASI LABORATORIUM MEDIK TERBARU..... 63-64

Ucapan terima kasih kepada penyunting Vol. 19 No. 1 November 2012

Jusak Nugraha, FM. Judajana, Juli Kumalawati, Endang Retnowati, Riadi Wirawan,
Osman Sianipar, AAG Sudewa Djelantik, Adi Koesoma Aman

RESIDU LEUKOSIT DALAM THROMBOCYTE CONCENTRATE

(The Residue of Leukocyte in Thrombocyte Concentrate)

Nurmalia PS¹, Purwanto AP², Julia S³

ABSTRACT

Transfusion reactions in the thrombocyte concentrate (TC) manual is often associated with the storage time due to the release of cytokines by leukocytes during storage. The results showed the majority of transfusion reactions include fever/febrile non-haemolytic transfusion reaction (FNHTR). The quality control of blood components is necessary for the determination a component of blood in the bag already qualified for or not for transfusion. The aims of this study is to determine the residual leukocytes in the TC manual of Blood Donor Unit (UDD) at PMI Semarang with the shelf life of 3–5 days in compliance with the requirements of TC quality criteria of the European Union Council (EU). A Descriptive study is conducted at the Blood Donor Unit (UDD) PMI Semarang. The TC sample consist of 30 bags and manuals from the transfusion bag, which has been stored between 3–5 days. The examination of the residual leukocytes from the TC bag is carried out by manual microscopic method as well as the counting. The results obtained from the O blood group are 13 bags (43%) of TC, the B blood group seven (7) bags (33%), A blood group two bags (7%), and AB five (5) bags (17%). The range of the residual values of white blood cells in the TC manual is from 0 up to $0.0086 \times 10^9/\text{unit}$. According to the EU Council of leukocytes in the TC control value is $<0.2 \times 10^9/\text{unit}$. The results of the residual leukocytes in the TC manual with the shelf life of 3–5 days are in accordance with the quality standards. This results indicates that the residual leukocytes in the TC manual UDD PMI Semarang in accordance with the EU quality standards.

Key words: Residual leukocyte, thrombocyte concentrate, the European Union council, quality control, cytokines

ABSTRAK

Reaksi yang terjadi di transfusi manual pekatan trombosit (*thrombocyte concentrate*, TC) sering dihubungkan dengan lama penyimpanan akibat sitokin proinflamasi dilepaskan oleh leukosit selama penyimpanannya. Hasil telitian menunjukkan reaksi transfusi sebagian besar berupa demam/reaksi panas non hemolitik/*febrile non haemolytic transfusion reaction* (FNHTR). Pengawasan mutu komponen darah diperlukan untuk mengetahui komponen darah tertentu dalam kantong sudah memenuhi syarat untuk ditransfusikan atau tidak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besaran residu leukosit dalam TC manual di Unit Donor Darah (UDD) PMI Kota Semarang yang bermasa simpan antara 3–5 hari, apakah telah sesuai dengan persyaratan mutu TC patokan *European Union Council* (EU). Penelitian pemerian (deskriptif) dilaksanakan di Unit Donor Darah (UDD) PMI Kota Semarang. Sampel berupa 30 kantong TC manual dari kantong transfusi dan telah berumur 3–5 hari masa penyimpanan. Pemeriksaan residu leukosit dari kantong TC dilakukan secara manual. Hasil telitian diperoleh TC dari golongan darah O 13 kantong (43%), golongan darah B ada tujuh (7) kantong (33%), golongan darah A dua (2) kantong (7%), dan AB lima (5) kantong (17%). Rentang nilai residu sel darah putih TC manual yaitu $0-0,0086 \times 10^9/\text{unit}$. Menurut *EU Council* nilai awasan leukosit dalam TC yaitu $<0,2 \times 10^9/\text{unit}$. Hasil periksaan residu leukosit TC manual yang bermasa simpan antara 3–5 hari telah sesuai dengan bakuan mutu. Hal ini menunjukkan bahwa residu leukosit dalam TC manual di UDD PMI Kota Semarang sudah memenuhi bakuan mutu EU.

Kata kunci: Residu leukosit, pekatan trombosit, *European Union Council*, pengawasan mutu, sitokin

PENDAHULUAN

Transfusi darah adalah pemindahan darah dari pendonor ke orang sakit/penerima (resipien) yang memerlukannya. Darah yang dipindahkan dapat berupa darah lengkap atau bagian susunan darah.¹ Tindakan transfusi merupakan salah satu bentuk intervensi penyelamatan jiwa penderita, yang dapat menyebabkan reaksi transfusi dan komplikasi akut atau tertunda, yang juga mengandung bahaya tertular penyakit infeksi melalui transfusi tersebut.^{2,3} Pembagian reaksi transfusi ada beberapa,⁴ yaitu:

Reaksi transfusi imun, berupa reaksi transfusi cepat atau lambat; Reaksi transfusi non imun seperti: cemaran bakteri, kelebihan zat besi, kelebihan cairan peredaran darah. Hasil telitian menunjukkan bahwa reaksi transfusi sebagian besar (55%) berupa demam/reaksi panas non hemolitik/*febrile non haemolytic transfusion reaction* (FNHTR).⁵

Transfusi darah dapat berupa sel darah merah, trombosit, plasma ataupun darah lengkap. Salah satu komponen sel darah yang sering digunakan adalah *thrombocyte concentrate*.¹

¹ Dinas Kesehatan Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. E-mail: dr.nursari@yahoo.com

² Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP Dr. Kariadi Semarang

³ Unit Donor Darah PMI Kota Semarang. Jl. Sugiopranoto no. 31&35 Semarang.

Trombosit digunakan untuk proses hemostasis primer yang beredar di dalam tubuh. Trombosit dapat diperoleh dengan mesin pusingan beku (*refrigerated centrifuge*) sebagai hasil putaran darah lengkap dengan kecepatan tertentu atau dengan alat untuk menghilangkan bagian pertama darah (*apheresis*), dengan alat ini darah donor dapat hanya diambil trombositnya saja.⁶ TC dapat disimpan pada suhu 20–24° C dengan kantong darah yang diletakan di rotator/agitator yang selalu bergoyang, hal tersebut menyebabkan trombosit dapat disimpan antara 3–5 hari.^{7,8} Petunjuk pemberian TC yaitu bagi kasus perdarahan karena kekurangan trombosit darah bila trombosit <50 ribu/uL atau penyakit trombosit bawaan (trombositopati congenital) atau yang didapat.⁷

Reaksi transfusi trombosit yang tersering yaitu *febrile non haemolytic transfusion reaction* (FNHTR) bergejala suhu tubuh naik >1° C, gelisah, gerak detak jantung cepat (takikardi), tekanan darah rendah (hipotensi) yang terjadi dalam waktu kurang dari 24 jam; dan reaksi alergi.^{6,9,10} Terjadinya reaksi transfusi di sediaan ini sering dihubungkan dengan lama penyimpanan akibat dilepaskannya oleh leukosit sitokin seperti *interleukin-1* (IL-1), IL-6, IL-8 dan *Tumor Necrosis Factor – alpha* (TNF-alpha) selama penyimpanannya.^{7,9-12}

Di samping itu, leukosit dalam TC akan menyebabkan penurunan fungsi trombosit. Penurunan jumlah penerima glikoprotein Ib (GPIb), *thrombospondin* terjadi, dan daya aglutinasi *ristocetin* menjadi berkurang. Penerima trombosit GPIb biasanya terlekat di endotel yang rusak dengan mengikat faktor *Von Willebrand* dan kolagen. Dengan demikian, kehilangan penerima trombosit GPIb dapat merusak perlekatan platelet untuk mengikat faktor *Von Willebrand* dan berpengaruh kuat menyebabkan gangguan perdarahan.¹³

Pengendalian mutu komponen darah diperlukan untuk mengetahui komponen darah tertentu dalam kantong apakah sudah memenuhi syarat untuk ditransfusikan atau tidak. Pengendalian mutu dari setiap jenis komponen darah berbeda satu sama lain. Menurut *European Union Council* (EU), pengendalian mutu TC antara lain ialah terkait jumlah trombosit di setiap unit (>60×10⁹/unit; jumlah leukosit setiap unit dari *buffy coat* <0,05×10⁵/unit; dari PRP <0,2×10⁹/unit; pengukuran pH>6,4 pada suhu 22° C.⁸ (Tabel 1 dan 2).

Dengan kendalian mutu yang baik maka diharapkan reaksi transfusi yang timbul dapat mengecil.

Untuk mengetahui mutu TC yang diberikan kepada penderita diperlukan pengendalian mutu yang baik.

Tabel 1. Pemantapan mutu TC (EU)⁸

Tolok ukur	Persyaratan	Kekerapan pengawasan
Anti HIV 1&2	Negatif	Semua unit
HBsAg	Negatif	Semua unit
Anti HCV	Negatif	Semua unit
Volume	>40 mL/unit	Semua unit
Jumlah trombosit	>60×10 ⁹ /unit	1% dari semua unit, minimal 10 unit/bulan
Residu leukosit	<0,05×10 ⁹ /unit (<i>buffy coat</i>) <0,2×10 ⁹ /unit (PRP)	1% dari semua unit, minimal 10 unit/bulan
pH diukur pada suhu 22° C	pH>6,4	1% dari semua unit, paling sedikit 4 unit/bulan

Tabel 2. Pemantapan kualitas TC *American association of blood banking* (AABB)¹⁴

Parameter	Persyaratan	Kekerapan kontrol
Volume	40–60 mL/unit	Pemeriksaan dilakukan setiap bulan untuk unit sampel <i>Confidence Level</i> 95%
pH	≥6,2	
Jumlah trombosit	≥5,5×10 ¹⁰ /unit	
Residu leukosit (<i>leukocyte reduction</i>)	<8,3×10 ⁵ /unit	

Setiap bulan di Unit Donor Darah (UDD) PMI diperiksa jumlah trombosit TC. Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui residu leukosit dalam *manually thrombocyte concentrate* dengan masa simpan antara 3–5 hari di UDD PMI Kota Semarang telah sesuai dengan persyaratan mutu TC menurut patokan EU.

METODE

Penelitian dilaksanakan di UDD PMI Kota Semarang. Bahan penelitian yang diperiksa adalah TC dari kantong transfusi dan telah berumur antara 3–5 hari masa penyimpanan. Bahan penelitian yang diperiksa sebanyak 30 kantong TC. Pemeriksaan residu leukosit dari kantong TC dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik UNDIP Semarang secara mikroskopik manual. Pemisahan komponen darah menggunakan alat *refrigerated centrifuge RC Kubota 9932*.

Waktu penelitian mulai dari pemeriksaan sampel hingga penyajian hasil telitian adalah satu (1) bulan (Juli 2011). Penelitian memakai rancangan deskriptif untuk mengetahui residu leukosit di kantong TC manual.

Pembuatan *thrombocyte concentrate*

Thrombocyte concentrate berasal dari satu unit darah lengkap (350–450 mL) pendonor dengan pemisahan yang dilakukan kurang dari 8 jam setelah darah disadap. Kantong darah yang digunakan dapat ganda tiga atau empat, dan mengandung antikoagulan *Citric Phosphate Dextrose Adenin-1* (CPDA-1).⁶

Pengerjaan awal yang dilakukan adalah pemisahan darah lengkap menjadi *Packed Red Cell* (PRC) dan *Platelet Rich Plasma* (PRP) dengan pemusingan *refrigerated centrifuge RC Kubota 9932* berkecepatan rendah (putaran ringan/*light spin*) yaitu 2000 g pada suhu 22° C selama empat (4) menit. Pemisahan dari kantong pertama ke dalam kantong kedua dilakukan dalam keadaan tertutup dengan menggunakan *plasma extractor* hingga plasma dalam kantong PRC hanya tersisa kurang lebih 3 cm di atas endapan sel darah. Penanganan selanjutnya adalah pemisahan PRP menjadi TC dan PPP dengan menggunakan *refrigerated centrifuge RC Kubota 9932* berkecepatan lebih tinggi yaitu 3000 g (putaran berat/*heavy spin*) pada suhu 22° C selama 12 menit. Pemisahan kantong kedua ke kantong ketiga (PPP) dilakukan dengan menggunakan *plasma extractor* hingga didapatkan hasil TC sebanyak ±40 mL dan sisa plasma di dalam kantong satelit tersebut.⁶

Di samping itu TC dapat juga diperoleh dengan mesin *apheresis*, dengan alat ini darah pendonor dapat diambil berupa komponennya saja sesuai yang diperlukan. Rerata jumlah trombosit untuk setiap unit kantong 40–70 mL adalah $0,7-0,9 \times 10^{11}$ atau paling sedikit $5,5 \times 10^{10}$, sedangkan apabila dengan *apheresis* dapat mengandung trombosit paling sedikit 3×10^{11} .⁶

Apabila diinginkan TC dengan pengurangan jumlah leukosit untuk mengurangi bahaya FNHTR maka leukosit dihilangkan sampai $<5 \times 10^8$ setiap unit.¹⁰ Di UDD kota Semarang penanganan ini dapat dilakukan dengan alat *Compomat G4*, tetapi memerlukan waktu pembuatan relatif yang cukup lama.

Pemeriksaan residu leukosit

Bahan penelitian dipilih secara acak, diambil dari kantong TC manual yang telah diserbaskan. Jumlah leukosit dihitung secara manual menggunakan kamar hitung *Improved Neubauer*, reagensia *Turk* dan mikroskop.¹⁵ Penanganan dilakukan oleh dua (2) orang, secara *blinding*, dengan satuan leukosit/ μ L yang kemudian diubah ke dalam satuan/unit leukosit, dengan rumus:¹¹

$\text{Leukosit/unit} = \text{leukosit}/\mu\text{L} \times 1000 \mu\text{L}/\text{mL} \times \text{volume TC dalam mL}$. Satuan/unit leukosit ditulis dalam bentuk $10^9/\text{unit}$. Leukosit/ μ L ditulis dalam bentuk $10^3/\mu\text{L}$.

Volume TC dihitung dengan rumus:

$$\text{Volume TC (mL)} = \frac{\text{Berat TC (g)} - \text{berat kantong (29 g)}}{\text{Berat jenis plasma (1,032)}}$$

Analisis statistik

Data diolah menggunakan SPSS 15,0 for Windows, analisis deskriptif frekuensi untuk mengetahui persentase (golongan darah dan tempat pengambilan darah pendonor).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Didasari hasil uji statistik 30 sampel dari 30 unit TC manual, diperoleh TC golongan darah O 13 kantong (43%), golongan darah B sebanyak tujuh (7) kantong (33%), golongan darah A dua (2) kantong (7%), dan AB lima (5) kantong (17%). (Lihat Tabel 3).

Tabel 3. Kecepatan golongan darah bahan penelitian

Golongan darah	Kecepatan	Persentase (%)
O	13	43
B	10	33
A	2	7
AB	5	17
Jumlah keseluruhan	30	100

Tabel 4. Tempat pengambilan darah pendonor

Tempat	Kecepatan	Persentase (%)
Mobile unit	19	63
Unit transfusi darah (AFTAP)	11	37

Di tabel 4 diketahui bahwa tempat pengambilan darah pendonor sebagian besar diambil dari unit mobil.

Tabel 5. Sebaran residu leukosit di TC manual yang bermasa simpan antara 3–5 hari

Tolok ukur	Leukosit ($\times 10^9/\text{unit}$)
Rerata	0,0024
Kisaran	0–0,0086
Simpang baku	0,0031
Paling sedikit	0
Paling banyak	0,0086

Pemeriksaan leukosit hasil secara *blinding* antara dua (2) pemeriksa), tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Rentang nilai residu leukosit TC manual yaitu $0-0,0086 \times 10^9/\text{unit}$. Nilai terendah residu leukosit dalam kantong TC manual yang bermasa simpan antara 3–5 hari adalah 0, sedangkan nilai

terbanyak adalah sebesar $0,0086 \times 10^9$ /unit (lihat Tabel 5). Menurut *European Union (EU) Council* nilai kendali leukosit dalam TC yaitu $<0,2 \times 10^9$ /unit.

Demam, gejala FNHTR, merupakan reaksi transfusi TC yang tersering. Banyak telitian yang menunjukkan bahwa reaksi ini akibat interaksi antara antibodi antileukosit penerima dan sitokin yang dilepaskan leukosit dalam TC selama penyimpanannya.^{5,10,16} (lihat Tabel 6).

Tabel 6. Pekatan sitokin di TC selama penyimpanan, tanpa dan dengan penurunan leukosit.¹⁶

Masa penyimpanan TC	Interleukin-1 β (pg/mL)	Interleukin-6 (pg/mL)
	Nilai tengah	kisaran
*Tanpa pengurangan (depleksi) leukosit		
1 hari	0	1(0–23)
3 hari	4(0–59)	64(0–4087)
5 hari	14(0–143)	540(0–1057)
* Pengurangan (depleksi) leukosit		
1 hari	0	2(0–29)
3 hari	0(0–0,4)	8(0–27)
5 hari	0(0–2)	6(0–50)

Dalam telitian Muylle dkk,¹⁷ mereka membuktikan hipotesis bahwa reaksi transfusi TC lebih sering dan parah setelah penyimpanan TC \geq tiga (3) hari. Di 570 pasien yang menerima TC, terjadi reaksi transfusi dua kali lebih banyak yang ditemukan dibandingkan dengan TC yang disimpan selama lebih dari tiga (3) hari. Reaksi transfusi dapat berupa reaksi yang ringan, sedang sampai berat dan hal tersebut lebih sering terjadi karena transfusi trombosit yang disimpan selama tiga (3) hari atau lebih. Reaksi berat termasuk dapat terjadi gejala mengi, sesak napas dan kulit dan selaput lendir membiru (sianosis). Di samping itu peneliti juga menemukan bahwa terjadi peningkatan sitokin seperti TNF- α , IL-1 dan IL-6 di TC yang disimpan. Hal ini disebabkan kerusakan leukosit selama penyimpanan yang melepaskan sitokin dan dapat menyebabkan reaksi transfusi terjadi.¹⁷ Enright et all,¹⁸ pada penelitian 8769 transfusi TC mendapatkan bahwa pengurangan leukosit di TC. Hal tersebut akan mengurangi kejadian reaksi transfusi dan meningkatkan efikasinya.¹⁸

Pada penelitian ini, didapatkan bahwa residu leukosit dalam TC manual yang bermasa simpan antara 3–5 hari, hasil olahan UDD PMI Kota Semarang sudah memenuhi bakuan mutu EU. Pemeriksaan leukosit di TC dilakukan secara manual. Pemeriksaa leukosit secara manual menggunakan kamar hitung dan larutan *Turk* atau pengecatan *Plaxans*

yang terutama dianjurkan untuk pemeriksaan TC berleukosit $<5/\mu\text{L}$, yang jika diperiksa dengan menggunakan *automated hematology analyzer* tidak dapat ditemukan.¹⁹ Hal ini kemungkinan disebabkan karena dalam sampel TC yang bermasa simpan antara 3–5 hari telah terjadi kerusakan leukosit. Dalam komponen, daya hidup/*shelf life* leukosit dalam suhu ruang hanya bertahan satu (1) hari.¹⁴ Selama penyimpanan TC terjadi kerusakan leukosit, sehingga lama waktu pengurangan leukosit/*leukocyte reduction* TC sangat penting. *Prestorage leukocyte reduction* lebih baik dilakukan jika dibandingkan dengan pascapenyimpanan.¹⁹ Selama penyimpanan, leukosit akan mengalami degranulasi, perpecahan atau mati, yang berakibat akan melepaskan banyak bahan penting dan akan menyebabkan reaksi transfusi terjadi. Sitokin dan bahan penting ini akan berkumpul selama penyimpanan TC, sedangkan jumlah leukosit yang ditemukan secara manual hanya sedikit.²⁰ Hal ini akan menimbulkan kesulitan untuk mengendalikan mutu leukosit dalam TC yang telah disimpan.

SIMPULAN

Hasil periksaan residu leukosit TC manual yang bermasa simpan antara 3–5 hari telah sesuai dengan bakuan mutu. Hal ini menunjukkan bahwa residu leukosit dalam TC manual hasil olahan UDD PMI Kota Semarang sudah memenuhi bakuan mutu EU.

Penelitian residu leukosit dan kadar sitokin lebih lanjut diperlukan berturut-turut dalam kantong TC yang bermasa simpan selama satu (1) hari, tiga (3) hari, dan lima (5) hari di UDD PMI Kota Semarang. Hal tersebut diperlukan untuk mengetahui masa penyimpanan yang mengurangi bahaya reaksi transfusi FNHTR.

DAFTAR PUSTAKA

1. PMI Jateng. Pengertian transfusi darah. (Cited in 10-7-2011). Available from URL : <http://utdd-pmijatang.blogspot.com/2007/08/pengertian-transfusi-darah.html>
2. The appropriate use of blood and blood products. In: World Health Organization Blood Transfusion Safety. The clinical use of blood. Geneva, 2002; 3–7.
3. Sherrill J. Slichter. Evidence-Based Platelet Transfusion Guidelines. *Transfusion Medicine*. American Society of Hematology, 2007; 172–8.
4. Julia S, AG Soemantri. Reaksi transfusi dan penanganannya. Dalam: *Transfusi darah yang rasional*. Badan penerbit UNDIP 2007; 47–61.
5. Zubairi Djoerban. Dasar-dasar transfusi darah. Dalam: *Hematologi*. Buku ajar Ilmu Penyakit Dalam FKUI. Jakarta, Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam, 2009; 1185–9.
6. Julia S, AG Soemantri. Transfusi komponen darah yang aman. Dalam: *Transfusi darah yang rasional*. Badan penerbit UNDIP 2007; 23–46.

7. Harlinda Haroen. Darah dan komponen: Komposisi, indikasi dan cara pemberian. Dalam: Hematologi. Buku ajar Ilmu Penyakit Dalam FKUI. Jakarta, Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam. 2009; 1190–7.
8. European Directorate for the Quality of Medicines & Health Care. Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components. 16th Ed., 2011; 271–310.
9. Hans gombotz, A. Dehkharghany. Clinical consequences of leukocyte reduction. European society of anaesthesiologists 2004; 235–40.
10. Sacher RA, Mc Person. Ilmu Kedokteran Transfusi. Dalam: Tinjauan Klinis Hasil pemeriksaan Laboratorium. Edisi 11., Jakarta, Penerbit Buku Kedokteran ECG, 2004; 235–85.
11. Rajendra C, Amita A, Dheeraj Kh, Rajeshwar D. Cytokine generation in stored platelet concentrate: Comparison of two methods of preparation. Indian J Med Res, 2006; 124: 427–30.
12. Terrence LG, Scott C.H. Acetaminophen and Diphenhydramine Premedication for Allergic and Febrile Non-hemolytic Transfusion Reactions: Good Prophylaxis or Bad Practice? Transfus Med Rev. 2007; 21(1): 1–12.
13. Ajeet D.S, Gautam S, Thomas Erb, Hilary PG, Thomas F.S. Leukocyte-Reduced Blood Transfusions: Perioperative Indications, Adverse Effects, and Cost Analysis. Anesthesia Analgesic, 2000; 90: 1315–23.
14. Brecher ME. Quality Control. In : Technical Manual. 15th Ed., United States. American Association of Blood Banks 2005; 832–4.
15. R. Gandasoebrata. Hematologi. Dalam : Penuntun Laboratorium Klinik. Dian Rakyat, 2006; 1–87.
16. Nancy MH, Luba K, Joel S, Richards C, Paul F, Wedar K, et al. The role of the plasma from platelets concentrat in transfusion reaction. The New Journal of Medicine 1994; 30: 625–9.
17. Judy H. Angelbeck. Adverse Reactions to Platelet Transfusion, Risks and Probable Causes. Pall corporation 2000; 1–9.
18. Enright H, Davis K, Gernsheimer T, JJ. McCullough, Woodson R, J. Slichter S. Factors influencing moderate to severe reactions to PLT transfusions: experience of the TRAP multicenter clinical trial. Transfusion 2003; 1545–52.
19. Christopher D. Hillyer. Platelets Transfusion. In : Blood banking and transfusion medicine: basic principles & practice. 2 Ed., United States of America, Elsevier, 2007; 308–38.
20. Brecher ME. Collection, preparation, storage and distribution of components from whole blood donation. In : Technical Manual. 15th Ed., United States. American Association of Blood Banks, 2005; 175–202.