



# Jurnal Social Library

Available online <https://penelitimuda.com/index.php/SL/index>

## Gambaran Quality Control Produk Packed Red Cell (PRC) Di UDD PMI Kota Semarang Tahun 2021

### *Description of Quality Control of Packed Red Cell Products Blood Transfusion Unit Indonesia Red Cross of Semarang in 2021*

Hendro Pratomo Setyo<sup>(1)</sup>; Kristina Bota<sup>(2\*)</sup>; Anna Kartika<sup>(3)</sup> & Yuli Arinta Dewi<sup>(4)</sup>  
Politeknik Bina Trada, Indonesia

\*Corresponding author: [kristinabota9@gmail.com](mailto:kristinabota9@gmail.com)

#### Abstrak

*Quality Control (QC) Produk Komponen Darah dilakukan untuk mengetahui kualitas dari produk komponen darah yang dihasilkan dan untuk menjamin produk yang aman, efektif dan konsisten (Permenkes no 91 tahun 2015). Sampel yang diambil untuk pemeriksaan QC mengacuh pada PMK no 91 tahun 2015 yaitu 1% dari total kantong minimal 4 kantong darah perbulan. QC dilakukan pada akhir masa simpan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui gambaran QC produk PRC di UDD PMI Kota Semarang tahun 2021. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif kuantitatif dengan data sekunder yang berupa hasil pemeriksaan Quality control PRC yang dipeoleh dari UDD PMI kota Semarang tahun 2021 dan diolah menggunakan aplikasi excel dan dideskripsikan dalam bentuk tabel dan diagram lingkaran. Jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 480 kantong darah dengan parameter volume pada tahun 2021 dengan QC diterima 75% dan kelulusan produk 99,3%. Berdasarkan parameter hemoglobin pada tahun 2021 dengan QC diterima 75% dan kelulusan produk 87,2%. Berdasarkan parameter hemolisis pada tahun 2021 dengan QC diterima 75% dan kelulusan produk 100%. Berdasarkan parameter kontaminasi bakteri pada tahun 2021 dengan QC diterima 75% dan kelulusan produk 100%. Hingga disimpulkan bahwa hasil QC produk PRC du UDD PMI Kota Semarang tahun 2021 memiliki kualitas yang baik sesuai dengan Permenkes no 91 tahun 2015.*

**Kata Kunci:** *Quality Control; Produk; Packed Red Cell.*

#### Abstract

*Quality Control (QC) of Blood Component Products is carried out to determine the quality of the blood component products produced and to guarantee safe, effective and consistent products (Permenkes no 91 of 2015). Samples taken for QC examination refer to PMK no 91 of 2015 which is 1% of the total bag of at least 4 bags of blood per month. QC is carried out at the end of the shelf life. This study aims to determine the QC description of PRC products at in the blood donation unit in Semarang city in 2021. The method used in this study is a quantitative descriptive research method with secondary data in the form of PRC Quality control examination results obtained from in the blood donation unit in Semarang city in 2021 and processed using an application. excel and described in the form of tables and pie charts. The number of samples in this study were 480 blood bags with volume parameters in 2021 with 75% accepted QC and 99.3% product graduation. Based on hemoglobin parameters in 2021 with 75% accepted QC and 87.2% product pass. Based on hemolysis parameters in 2021 with 75% accepted QC and 100% product pass. Based on the parameters of bacterial contamination in 2021 with 75% accepted QC and 100% product pass. Until it was concluded that the QC results of PRC in the blood donation unit in Semarang city in 2021 had good quality in accordance with Minister of Health Regulation No. 91 of 2015.*

**Keywords:** *Quality Control; Product; Packed Red Cell.*

**How to Cite:** Setyo, Hendro Pratomo., Bota, Kristina., Kartika, Anna & Dewi, Yuli Arinta. 2022, Gmbaran Quality Control Produk Packed Red Cell (PRC) Di UDD PMI Kota Semarang Tahun 2021, *Jurnal Social Library*, 2 (3): 80-86.

## PENDAHULUAN

Pelayanan transfusi darah merupakan salah satu upaya kesehatan dalam penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan, sehingga sangat diperlukan ketersediaan darah atau komponen darah yang aman, mudah didapat dan terjangkau oleh masyarakat. (Permenkes 2015). Darah dan komponen darah merupakan bahan pengobatan yang dapat menyelamatkan nyawa oleh karenanya unit donor darah (UDD) harus memenuhi tanggung jawab untuk menyediakan produk darah yang bermutu dan memberikan pelayanan yang baik serta aman (Permenkes, 2015).

Komponen darah sendiri merupakan bagian-bagian darah yang dipisahkan secara fisik atau mekanik tanpa penambahan bahan kimia di dalamnya yaitu dengan cara pengendapan atau pematangan. Derivat darah atau plasma adalah bagian-bagian darah yang dipisahkan secara kimiawi. Pengolahan komponen darah terdiri dari pemisahan komponen darah dari pendonor menurut prosedur yang telah ditetapkan. Aspek mutu dan keamanan harus diperhatikan untuk mendapatkan produk darah yang aman untuk ditransfusikan. Satu unit darah terdiri dari elemen-elemen selular dan non selular yang memiliki fungsi bermacam macam. Pemisahan komponen darah harus dilakukan secara aseptik, menggunakan kantong darah ganda, triple dan quadtriple (Maharani & Noviar, 2018).

*Packed Red Cell (PRC)* merupakan salah satu komponen darah yang paling tinggi permintaan. pelayanan darah sebagai terapi utama bagi penyakit keganasan hematologis, thalassemia, serta anemia aplastic (Ilhami et.,2014) Transfusi *PRC* merupakan prosedur paling

umum untuk menyelamatkan nyawa pasien (Hudhes et al.,2011).

Sampel yang diambil untuk pemeriksaan *QC* mengacuh pada PMK no 91 tahun 2015 yaitu 1% dari total kantong minimal 4 kantong darah perbulan. *QC* dilakukan pada akhir masa simpan. WHO melaporkan bahwa 80% penduduk negara maju menggunakan donor darah yang aman. Sebaliknya, hanya 20% penduduk negara berkembang yang menggunakan donor darah yang aman (Samsiarah, 2011). Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang: Gambaran *Quality Control* produk *Packed Red Cell (PRC)* di UDD PMI Kota Semarang Tahun 2021.

## METODE

Penelitian ini menggunakan data sekunder berjumlah 480 sampel kantong yang diambil di UDD PMI Kota Semarang pada tahun 2021 Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif kuantitatif dengan pengolahan data menggunakan Microsoft excel. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan Analisis deskriptif, suatu analisis yang merupakan pengumpulan, pengolahan, dan penyajian serta interpretasi data secara kuantitatif atau persentase yang dapat disajikan dalam bentuk tabel atau grafik. Analisis deskriptif bertujuan untuk mengubah sekumpulan data yang masih berupa data mentah menjadi bentuk yang lebih mudah dipahami, yang kemudian menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

$$P = f/N \times 100$$

Keterangan:

P = Persentase f = Frekuensi N = Jumlah Sampel

Pengolahan data pada penelitian menggunakan Microsoft Excel 2010 guna mencari hasil persentase.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Kelulusan QC PRC berdasarkan volume

Volume 218±39mL	Bulan												Total
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	
Jumlah sampel	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	480
Sampel lulus	40	40	39	40	40	38	40	40	40	40	40	40	477
Sampel tidak lulus	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3
%lulus	100	100	97,5	100	100	95	100	100	100	100	100	100	99,3
QC terima	75%												

Berdasarkan data pada tabel 1 dan persentase QC yang diterima sebesar produk PRC dengan parameter volume 75%, sehingga QC produk PRC pada bulan memenuhi nilai spesifikasi setiap Januari – Desember tahun 2021 dengan bulannya dengan nilai kelulusan 99,3% parameter volume dapat diterima.

Tabel 2. Kelulusan QC PRC berdasarkan hemoglobin

Hemoglobin >45g/unit	Bulan												Total
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	
Jumlah sampel	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	480
Sampel lulus	35	38	34	38	37	35	35	38	30	31	31	37	419
Sampel tidak lulus	5	2	6	2	3	5	5	2	10	9	9	3	61
%lulus	87,5	95,0	85,0	95	92,5	87,5	87,5	95,0	75,0	77,5	77,5	92,5	87,2
QC terima	75%												

Berdasarkan data pada tabel 2 prosentase kelulusan 87,2% QC yang menunjukkan hasil kelulusan QC produk diterima sebesar 75%, maka hasil PRC terhadap parameter hemoglobin dari kelulusan QC produk PRC dengan bulan Januari-Desember dengan nilai parameter hemoglobin dapat diterima standar QC PRC > 45g/unit dengan

Tabel 3. Kelulusan QC PRC berdasarkan Hemolisis

Hemolisis <0,8%	Bulan												Total
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	
Jumlah sampel	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
Sampel lulus	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
Sampel tidak lulus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%lulus	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
QC terima	75%												

Berdasarkan data pada tabel 3 QC prosentase QC yang diterima sebesar 75% produk PRC dengan parameter hemolisis sehingga QC produk PRC pada bulan pada akhir masa simpan memenuhi Januari-Desember tahun 2021 dengan spesifikasi setiap bulannya dengan hasil parameter hemolisis semuanya dapat kelulusan 100%, sesuai dengan standar diterima kelulusan hemolisis yaitu <0,8% dan

Tabel 4. Kelulusan QC PRC berdasarkan kontaminasi bakteri

Kultur bakteri	Bulan												Total
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	
Jumlah sampel	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	480
Sampel lulus	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	480
Sampel tidak lulus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%lulus	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
QC terima	75%												

Berdasarkan data pada tabel 4 QC produk PRC dengan parameter kontaminasi bakteri (kultur bakteri) memenuhi spesifikasi setiap bulannya dengan hasil

kelulusan 100%. Sesuai dengan standar QC yang diterima adalah tidak ada pertumbuhan bakteri (Negatif), sehingga

QC produk PRC pada bulan Januari-Desember tahun 2021 dengan parameter kontaminasi bakteri dapat diterima

Tabel 5. QC PRC tahun 2021

	Volume	Hemoglobin	Hemolisis	Kontaminasi bakteri	Total
Jumlah Sampel	480	480	96	480	1.536
Sampel Lulus	477	419	96	480	1.472
Sampel tidak Lulus	3	61	0	0	64
%	99,3%	87,2%	100%	100%	95,8%

Berdasarkan data pada tabel 5 menunjukkan bahwa tingkat kelulusan QC PRC di UDD PMI Kota Semarang tahun 2021 mempunyai nilai persentase kelulusan yaitu 95,8%.

Pada penelitian ini data yang didapatkan oleh peneliti dari data produksi PRC di UDD PMI Kota Semarang pada tahun 2021 sebanyak 54.205 kantong. Sampel yang diambil untuk pemeriksaan QC PRC sebanyak 480 kantong. Proses pemeriksaan *Qualiti Control (QC)* produk *Packed Red Cell (PRC)* meliputi 4 parameter yaitu, volume, hemoglobin, hemolisis dan kontaminasi bakteri. Langkah awal yang dilakukan oleh peneliti untuk pemerikan QC PRC yaitu dengan mengambil sampel secara random sebanyak 480 kantong darah dan cheklis pemeriksaan QC produk PRC. Selanjutnya, pemeriksaan fisik meliputi identitas kantong (nomor barcode, golongan darah, tanggal pengambilan, tanggal kedaluarsa, paraf petugas aftap) berat kantong dan volume kantong. Kemudian dilakukan pemeriksaan *hematology analyzer* untuk mengetahui hasil hemoglobin. Pemeriksaan hemolisis dilakukan pada akhir masa simpan menggunakan alat *hemocue plasma/low hb* dan pemeriksaan kontaminasi bakteri yang diinokulasi dalam botol bakteri aerob dan anaerob kemudian diinkubasi selama 5 hari didalam *BD BACTEC FX40*.

Berdasarkan hasil QC produk PRC dengan parameter volume didapatkan persentase 99,3% dan sampel yang tidak lulus sebanyak 3 kantong yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti kurang perhatian atau teliti teknisi pada saat proses penyadapan darah, alat pengambilan darah (*hemoscale*) belum dikalibrasi sehingga menyebabkan volume darah tidak sesuai atau berkurang. Hasil penelitian QC PRC parameter volume menurut permenkes No. 91 tahun 2015 yaitu  $218 \pm 39$  untuk kantong 350mL,  $280 \pm 50$  untuk kantong 450 mL dan QC yang diterima yaitu 75%. Dilihat dari hasil QC PRC dengan parameter volume di UDD PMI Kota Semarang tahun 2021 menunjukkan bahwa produk PRC dinyatakan lulus QC dan proses pelayanan darah berjalan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Berdasarkan hasil QC produk PRC dengan parameter hemoglobin nilai spesifikasi kelulusan menurut permenkes No.91 tahun 2015 yaitu  $>45\text{g/unit}$  dan nilai QC yang diterima yaitu 75%, dan sampel yang diambil sebanyak 480 kantong darah dengan persentase 87,2% dan sampel yang tidak lulus sebanyak 61 kantong darah. Adapun hemoglobin yang tidak lulus dikarenakan ada beberapa faktor seperti, suhu penyimpanan, lama masa simpan dan sistem rantai dingin. Kondisi lingkungan yang tidak stabil menyebabkan peningkatan suhu sehingga

dapat menyebabkan membran eritrosit pecah dan terjadi kenaikan kadar hemoglobin. Selain itu, penurunan kadar hemoglobin disebabkan karena adanya zat yang dibutuhkan oleh darah seperti dekstrosa yang digunakan sebagai sumber energi dalam menjaga kelangsungan hidup akan mengalami penurunan selama penyimpanan dan menyebabkan lisis eritrosit (Istiqomaria dalam Naid, 2021). Penurunan kadar hemoglobin juga disebabkan oleh lama penyimpanan darah. Hal ini disebabkan oleh stres oksidatif yang menyebabkan hemolisis sehingga banyak eritrosit yang mati dan menyebabkan kadar hemoglobin turun. (Aini et al., 2019). Dilihat dari hasil *QC PRC* dengan parameter hemoglobin di UDD PMI Kota Semarang tahun 2021 menunjukkan bahwa produk *PRC* parameter hemoglobin dinyatakan lulus dan berjalan sesuai standar yang ditetapkan.

Berdasarkan hasil *QC* produk *PRC* parameter hemolisis dengan kriteria kelulusan menurut Permenkes No.91 tahun 2015 yaitu <0,8% dan *QC* yang diterima sebesar 75%, didapatkan sampel sebanyak 96 kantong darah dan persentase yang didapat yaitu 100%. Hal tersebut menunjukkan bahwa produk *PRC* parameter hemolisis dinyatakan lulus *QC* dan proses pelayanan darah sesuai dengan standar yang ditetapkan. Hemolisis terjadi disebabkan oleh dua faktor yaitu, *in vitro* dan *in vivo*. Menurut Gruyter (2008) hemolisis secara *in vitro* dapat disebabkan oleh: pengambilan darah pada daerah yang hematoma, pemasangan tourniquet terlalu kencang, penarikan syringe plunger terlalu cepat, penggunaan jarum yang terlalu kecil, pemindahan darah dari spuit ke tabung dilakukan dengan tekanan, pengambilan

darah menggunakan spuit yang tidak lancar dikarenakan pembuluh darah tidak tertusuk sempurna. Menurut Elrouf (2013). Hemolisis *in vivo* disebabkan karena pengaruh kondisi patologis, seperti: infeksi, anemia hemolitik autoimun, obat-obatan, faktor keturunan (hemoglobinopati), dan reaksi transfusi.

Penyimpanan darah yang sesuai standar dengan suhu 2-6°C dilakukan untuk mengurangi pertumbuhan bakteri yang mengkontaminasi darah. Batas penyimpanan 2°C sangat penting, karena sel darah merah sangat sensitif terhadap pembekuan. Apabila sel darah merah membeku, maka dinding sel darah akan pecah dan hemoglobin akan keluar sehingga terjadi hemolisis (Rahmah & Chairunnissa, 2021). Pada penyimpanan produk *PRC*, semakin lama penyimpanan sel-sel akan mengalami kerusakan akibat jumlah antikoagulan yang semakin berkurang fungsinya sehingga sel akan mengalami perubahan morfologi (Susilo et al., 2020).

Berdasarkan hasil *QC* produk *PRC* parameter kontaminasi bakteri didapatkan sampel sebanyak 480 kantong dengan tingkat kelulusan 100%. Spesifikasi menurut Permenkes No.91 tahun 2015 yaitu tidak ada pertumbuhan bakteri dan melihat hasil kelulusan *QC* kontaminasi bakteri dengan tingkat kelulusan 100%, maka dapat dipastikan bahwa tidak ada pertumbuhan bakteri pada produk *PRC* setelah masa inkubasi selama 5 hari. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya kontaminasi bakteri pada produk darah yaitu, desinfeksi flora normal kulit yang kurang tepat, adanya kantong darah yang terbuka selama pemrosesan atau rusak dan proses penyimpanan komponen *PRC* tidak sesuai



(Klausen et al., 2014). Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa *QC* produk *PRC* dengan parameter kontaminasi bakteri di UDD PMI Kota Semarang pada tahun 2021 sesuai dengan standar Permenkes No. 91 tahun 2015. Penelitian *QC PRC* ini berbeda dengan penelitian *QC PRC* Devia Primadhani (2020) yang menyatakan bahwa adanya pertumbuhan bakteri sebanyak 3 kantong dalam 196 sampel dikarenakan adanya patogenitas bakteri lebih tinggi didalam komponen *PRC* (Klausen et al., 2014). Pendapat tersebut diperkuat oleh penelitian yang dilakukan WHO (2012) bahwa beberapa kontaminasi disebabkan oleh jenis bakteri *pseudomonas sp* yang dapat bertahan dan berkembang biak pada suhu 2-6<sup>o</sup> C dalam komponen *PRC* (World Health Organization, 2012).

Berdasarkan hasil *QC PRC* parameter volume, hemoglobin, hemolisis dan kontaminasi bakteri, total sampel secara keseluruhan pada tahun 2021 sebanyak 1.536 kantong didapatkan hasil *QC* yang lulus sebanyak 1.472 dengan persentase kelulusan 95,8% dan yang tidak lulus sebanyak 64 kantong dengan persentase kelulusan 4,2%. Dari hasil kelulusan *QC* tersebut menunjukkan kualitas produk *PRC* di UDD PMI Kota Semarang baik dan memuaskan serta sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian *QC WB (Whole Blood)* Septiani Wijayanti (2021) dengan parameter volume, hemoglobin, hemolisis dan kontaminasi bakter. *QC WB* parameter volume dengan sampel sebanyak 60 kantong dan yang lulus sebanyak 100%. Hasil tersebut sesuai dengan spesifikasi pada Permenkes no 91 tahun 2015 yaitu kantong 350ml dengan nilai spesifikasi 350 ±10% dan

kantong 450ml dengan nilai spesifikasi 450±10% dengan *QC WB* yang diterima 75%. *QC WB* parameter hemoglobin dengan sampel sebanyak 60 kantong dan yang lulus sebanyak 85% dengan nilai spesifikasi pada Permenkes no 91 tahun 2015 yaitu, > 45 g/unit dan *QC* yang dapat diterima sebesar 75%. *QC WB* parameter hemolisis dengan sampel sebanyak 60 kantong dan yang lulus sebanyak 98% dengan nilai spesifikasi menurut Permenkes no.91.tahun 2015 yaitu, <0,8% dan *QC* yang dapat diterima sebesar 75%. *QC* parameter Kontaminasi bakteri dengan sampel sebanyak 60 kantong dan yang lulus sebanyak 100%. Spesifikasi menurut Permenkes no 91 tahun 2015 yaitu tidak ada pertumbuhan bakteri dengan tingkat kelulusan 100%. Berdasarkan penelitian *QC WB* parameter volume, hemoglobin, hemolisis dan kontaminasi bakteri dinyatakan lulus dan *QC WB* tahun 2021 di UDD PMI kota Semarang dapat diterima.

## SIMPULAN

*Quality Control PRC* dengan parameter volume lulus sebanyak 477 sampel dengan persentase 99,3% dengan nilai standar Permenkes no. 91 tahun 2015 dengan nilai keberterimaan *QC* yaitu 218±39 untuk kantong 350mL, 280±50 untuk kantong 450 mL dan *QC* yang diterima yaitu 75%.

*Quality Control PRC* dengan parameter hemoglobin lulus sebanyak 419 sampel dengan persentase 87,2% dengan nilai standar menurut Permenkes no. 91 tahun 2015 >45g/unit dan *QC* yang diterima 75%.

*Quality Control PRC* dengan parameter hemolisis lulus sebanyak 96 sampel dengan persentase 100% dengan nilai

standar menurut permenkes no. 91 tahun 2015 <0,8% dan QC yang diterima 75%.

*Quality Control PRC* dengan parameter kultur bakteri lulus sebanyak 480 sampel dengan persentase 100% dengan nilai standar menurut Permenkes no. 91 tahun 2015 QC yang diterima 75%.

Kelulusan *Qualiti Control PRC* setiap bulan pada tahun 2021 lulus memenuhi standar Permenkes no. 91 tahun 2015 sebanyak 480 sampel dengan persentase 95,8%. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil QC produk PRC di UDD PMI Kota Semarang tahun 2021 memiliki kualitas yang baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Rini dkk. 2019. Peran UTD PMI Semarang dalam Memenuhi Kebutuhan Darah Rumah Sakit: PT Sinergi Semarang.
- Ahta Yusuf Mahendra, S. (2022). Gambaran Hasil Quality Control Darah Whole Blood (WB) di UDD PMI Kota Surakarta Pada Bulan Januari-Maret Tahun 2020. Vol. 1 No. 1 (2022): Jurnal Ilmiah Multidisiplin Akbara Surakarta.
- Akwila Bella, R. P. (2021). Perbandingan Jumlah Komponen Packed Red Cells (Prc) Yang Dihasilkan Oleh Udd Pmi Kota Semarang Sebelum Pandemi Tahun 2019 Dan Selama Pandemi Tahun 2020.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). 2009. Donor darah, hidup sehat sambil beramal. [www.health.detik.com](http://www.health.detik.com).
- Dr. Auda S Aziz; Prosedur Pemisahan Komponen Darah
- Devia Primadhani, J. Y. (2020). Gambaran Hasil Pemeriksaan Kontaminasi Bakteri pada Komponen Packed Red Cell di UDD PMI Kota Semarang Periode Bulan Agustus-November 2019.
- Dewi, Y. A., & Yusti, T. (2021). Pasokan dan Kualitas Pelayanan Darah UDDPMI Kota Semarang Saat Pandemi Covid-19. *Social Library*, 85-93
- Dewi, Y. D. J. (2020). Gambaran Hasil Pemeriksaan Kontaminasi Bakteri pada Komponen Packed Red Cell di UDD PMI Kota Semarang Periode Bulan Agustus-November 2019. Semarang.
- Farida Nur Aini, M. N. (2020). *Komponen Darah*. Jakarta: PT Cipta Gadhing Artha. <https://adoc.pub/out-line-kontrol-kualitas-komponen-darah-dasar-kebijakan-das.html>
- <https://docplayer.info/31638996-Out-line-kontrol-kualitas-komponen-darah-dasar-kebijakan-dasar-kebijakan-dasar-kebijakan-kontrol-kualitas-komponen-darah-spesifikasi.html>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). *Indonesia Butuh Darah 5,1 juta Kantong pertahun*. tersedia online di <https://www.kemkes.go.id/article/view/17071100002/indonesia-butuh-darah-5-1-juta-kantong-pertahun.html>, diakses 10 April 2021.
- Komaretno R, Riawati D. Produksi Komponen Darah Packed Red Cells Buffy Coat Remover (PCR BCR) di UDD PMI Kota Surakarta. *J Heal Res*. 2021.
- Masturoh, I. (2018) *Metodologi Penelitian Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*
- Nur AF, Nur UM, Sri LB. *Komponen Darah*. Laili NH, editor. PT. Cipta Gadhing Artha; 2020.
- Permenkes. (2015). Peraturan Menteri Kesehatan No 91 tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah.
- Pedoman Cara Pembuatan Obat yang Baik di Unit Transfusi Darah (UTD) dan Pusat Plasmapheresis (2017). Badan Pengawas Obat dan Makana.
- Pelayanan darah di Indonesia pusdatin 2016
- Pelayanan darah di Indonesia pusdatin 2017
- Primadani, D. (2020). Gambaran Hasil Pemeriksaan Uji kontaminasi bakteri pada komponen packed red cell di UDD PMI Kota Semarang Periode Bulan Agustus-November Tahun 2019.
- Sugiono (2007) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* Bandung: Alfabeta.
- Sri Muryani, A.P. Ttd., A. (2019). *Manajemen Mutu Pelayanan Darah 2*. Jakarta.
- Tri Djoko Endro Susilo, F. R. (2020). Pengukuran Kadar Hematokrit Dan Hitung Jumlah Eritrosit Pada Komponen Darah Packed Red Cells (Prc) Selama Pengolahan Dan Penyimpanan di Utd Pmi Kota Yogyakarta.
- WHO. 2013 *Pedoman Pelayanan Transfusi Darah*.
- Z Zahra, T. A. (2021). Karakteristik Quality Control Thrombocyte Concentrate Metode Apheresis Dan Platelet-Rich Plasma.
- Zuherni, V. (2019). Gambaran Kadar Hemoglobin Darah Segar Dengan Darah Simpan 14 Hari Pada Darah Donor Diunit Donor Darah Pmi Kota Padang