

**PERBEDAAN PENINGKATAN KADAR HEMOGLOBIN POST TRANSFUSI  
KOMPONEN DARAH *WASHED ERYTHROCYTE*  
DAN *PACKED RED CELL* DI RSUD KARANGANYAR  
TAHUN 2017**

**TUGAS AKHIR**

Dibuat untuk Memenuhi Salah Satu Syarat dalam  
Menyelesaikan Program Pendidikan Sebagai  
Sarjana Sains Terapan



**Oleh:  
Yulia Triana  
07140308N**

**PROGRAM STUDI D-IV ANALIS KESEHATAN  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**Tugas Akhir:**

**PERBEDAAN PENINGKATAN KADAR HEMOGLOBIN POST  
TRANSFUSI KOMPONEN DARAH *WASHED ERYTHROCYTE*  
DAN *PACKED RED CELL* DI RSUD KARANGANYAR  
TAHUN 2017**

**Oleh:  
Yulia Triana  
07140308N**

Surakarta, 16 Juli 2018

Menyetujui Untuk Sidang Tugas Akhir

**Pembimbing Utama**



dr. Niniek Yusida, Sp.PK.M.Sc  
NIP. 19700417 200212 2 003

**Pembimbing Pendamping**



dr. Lucia Sincu Gunawan.M.Kes  
NIS. 01201507162196

## LEMBAR PENGESAHAN

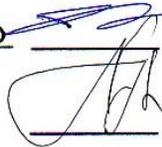
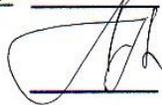
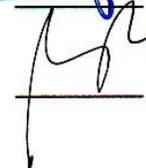
### LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir:

**PERBEDAAN PENINGKATAN KADAR HEMOGLOBIN POST  
TRANSFUSI KOMPONEN *WASHED ERYTHROCYTE* DAN  
*PACKED RED CELL* DI RSUD KARANGANYAR  
TAHUN 2017**

Oleh:  
**Yulia Triana**  
**07140308N**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada Tanggal 21 Juli 2018

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penguji I : <u>Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M.Sc., Ph.D</u>		<u>11/8 2018</u>
Penguji II : <u>dr.RM Narindro Karsanto, MM</u>		<u>7/8 2018</u>
Penguji III : <u>dr. Lucia Sincu Gunawan, M.Kes</u>		<u>9/8 2018</u>
Penguji IV : <u>dr. Niniek Yusida, Sp.PK.,M.Sc</u>		<u>13/8 2018</u>

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan



Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M.Sc., Ph.D  
NIDN. 0029094802



Ketua Program Studi  
D-IV Analis Kesehatan



Tri Mulyowati, SKM., M.Sc  
NIS. 01201112162151

## LEMBAR PERNYATAAN

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah ditujukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis atau yang diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila tugas akhir ini merupakan jiplakan dari penelitian/ karya ilmiah/ tugas akhir orang lain maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Juli 2018



Yulia Triana  
NIM. 07140308N

## HALAMAN PERSEMBAHAN



“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila pabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah kamu berharap”

(Qs. Al-Insyirah: 6-8)

Jika kamu mau berusaha dan berdoa dalam segala hal percayalah alam semesta akan tunduk mendukung usahamu, percayalah!

(Penulis)

Kupersembahkan karya ini kepada:

1. Keluarga besarku tercinta

Bapak Bambang P dan ibu Kusmirah tersayang, yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta do'a. Terimakasih telah menjadi orangtua dan pahlawan yang sangat luar biasa. Terimakasih juga atas segala kerja keras yang selalu berusaha membiayai kuliah saya hingga menjadi sarjana. Terimakasih juga yang selalu berusaha membuat anaknya tidak kekurangan dikota solo.

Buat kakakku Via Fitriyanti, Bayu Aji Setiawan dan Nanda Arif D yang tercinta dan tersayang yang telah memberikan semangat terbesar dalam hidupku. Nazarina Keyshilla Ramazein Setiawan keponakan saya yang sangat saya sayangi. Kakek dan nenek serta bibi dan paman yang tak ada hentihentinya memberikan dukungan sampai ku menyelesaikan kuliah.

Untuk keluargaku di solo Pak lik Agus Susanto dan Bu lik Leni Sri Sumanti yang telah menjaga saya dan merawat saya selama disolo, trimakasih kalian dengan sabar membimbing dan terus memberikan semangat yang tiada henti, tak lupa adik saya Jeva Bagus Listanto dan juga Rahmad Farhan Susanto yang tersayang dan yang selalu mengisi hari-hari saya dirumah solo.

2. Untuk Riris Audriyani dan Nanda Sandy Astuti sahabatku yang selalu mendukungku dan menyemangati, selalu ada untuku disaat susah dan senang.

3. Sahabat-sahabat seperjuanganku dari, angkatan 2014, teori 2, dan teman-teman Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, serta Agama, Almamaeter, Bangsa dan Negaraku Tercinta.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan tepat pada waktunya. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada jujungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya. Adapun skripsi ini berjudul “PERBEDAAN PENINGKATAN KADAR HEMOGLOBIN POST TRANSFUSI KOMPONEN DARAH *WASHED ERYTHROCYTE* DAN *PACKED RED CELL* DI RSUD KARANGANYAR TAHUN 2017”. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains Terapan (S.ST) pada program pendidikan D-IV Analis Kesehatan di Universitas Setia Budi Surakarta. Penyusun skripsi ini berdasarkan pemeriksaan laboratorium, serta ditunjang dengan pustaka yang ada.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini telah banyak mendapat bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA, selaku Rektor Universitas Setia Budi
2. Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta dan sebagai ketua tim penguji atau penguji 1.

3. Tri Mulyowati, SKM. M.Sc, selaku Ketua Program Studi D-IV Analis Kesehatan Universitas Setia Budi
4. dr. Niniek Yusida., Sp.PK M.Sc selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan motivasi yang sangat membantu dalam penyusunan tugas akhir. Karena beliau adalah yang selalu memberikan semangat untuk saya.
5. dr. Lucia Sincu Gunawan., M.Kes, selaku pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan masukan, arahan, saran yang berharga dalam penyusunan tugas akhir, dan selalu memberikan pengarahan dan bimbingan untuk menjadi lebih baik lagi.
6. Segenap Dosen dan jajaran staff Universitas Setia Budi Surakarta
7. Analis dan semua petugas di BDRS RSUD Karanganyar yang telah membantu penelitian.
8. Babeh, ibun, pak lik agus, bu lik leni, mbak via, mas bayu, mas nanda dan anggota keluarga yang telah memberikan semangat, dukungan dan doa dalam setiap usaha dalam menyelesaikan tugas akhir.
9. Sahabat tercinta Riris Audriyani dan Nanda Sandy Astuti yang selalu memberikan semangat, bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir.
10. Teman-teman seangkatan D-IV Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta yang telah banyak memberikan masukan dan bantuan dalam penyusunan tugas akhir

11. Para sahabat dan semua pihak yang telah memberikan dukungan serta doa untuk penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga bimbingan dan dukungan serta bantuan yang telah diberikan kepada penulis senantiasa dirahmati oleh ALLAH SWT.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan penulis. Oleh sebab itu, dengan penuh kerendahan hati penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhirnya penulis berharap semogatus tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan masyarakat pada umumnya.

Surakarta, Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
INTISARI .....	xvii
<i>ABSTRACT</i> .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
A. TinjauanPustaka .....	6
1. Transfusi Darah .....	6
2. PRC ( <i>Packed Red Cell</i> ) .....	8
3. WE ( <i>Washed Erythrocyte</i> ) .....	11
4. Hmoglobin .....	20
5. Anemia .....	24
B. Landasan Teori .....	28
C. Kerangka Teori Penelitian .....	29
D. Hipotesis .....	30

BAB III METODE PENELITIAN .....	31
A. Jenis penelitian.....	31
B. Lokasi dan Waktu penelitian .....	31
C. Populasi dan Sampel penelitian .....	31
1. Populasi .....	31
2. Sampel .....	32
D. Variabel Penelitian .....	32
1. Variabel Bebas .....	32
2. Variabel Terikat.....	33
E. Alat dan Bahan.....	33
1. Alat .....	33
2. Bahan .....	33
F. Definisi Operasional .....	34
G. Prosedur Penelitian.....	34
1. Cara Pengumpulan Data .....	34
2. Prosedur Penelitian .....	35
H. Teknik Pengumpulan Data.....	35
I. Teknik Analisis Data .....	36
J. Alur Penelitian .....	37
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	 38
A. Hasil Penelitian .....	38
1. Uji Normalitas Data .....	39
2. Uji Statistik.....	40
B. Pembahasan.....	40
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 45
A. Kesimpulan.....	45
B. Saran.....	45
 DAFTAR PUSTAKA .....	 46
 LAMPIRAN .....	 49

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pembuatan Komponen Darah.....	16
Gambar 2. Kerangka Teori Penelitian.....	27
Gambar 3. Alur Penelitian.....	35

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian.....	38
Tabel 2. Uji Normalitas Data .....	39
Tabel 3. Uji Statistik Data .....	40

## DAFTAR SINGKATAN

IgM	: Imunoglobulin M
IgA	: Imunoglobulin A
Hb	: Hemoglobin
Rh	: Resus
PRC	: <i>Packed red cell</i>
WE	: <i>Washed Erythrocyte</i>
gr/g	: gram
ml	: mililiter
dl	: desiliter
kg	: kilogram
BB	: BeratBadan
RhD	: Resus D
HCV	: Hepatitis C virus
HIV	: <i>Human Immunodeficiency Virus</i>
HbsAg	: <i>Hepatitis B surface Antigen</i>
O <sub>2</sub>	: Oksigen
CPDA	: <i>Citrate Phosphate Dextrose Adenin</i>
FPP	: <i>Fresh Frozen Plasma</i>
PC	: <i>Platelet concentrate</i>
PRBC	: <i>Packed red blood cell</i>
HCT	: Hematokrit
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksida
Fe <sup>2+</sup>	: Ferro
MmHg	: millimeter Merkuri <i>Hydrargyrum</i>

HbA : Hemoglobin A  
HbO<sub>2</sub> : Oksihemoglobin  
MCV : *Mean corpuscular volume*  
fL : Femto Liter  
WB : *Whole blood*

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengajuan Ijin Penelitian .....	48
Lampiran 2. Surat Pengantar Penelitian dari Bapelitbang .....	49
Lampiran 3. Surat Pengantar Penelitian dari Bapeda .....	50
Lampiran 4. Surat Pengantar Penelitian dari Dinkes .....	51
Lampiran 5. Surat Keterangan Selesai Penelitian .....	52
Lampiran 6. Lembar Data Penelitian .....	53
Lampiran 7. Uji Statistik .....	61
Lampiran 8. Quality Control Alat .....	63
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian .....	64
Lampiran 10. Contoh Data LIS.....	65

## INTISARI

**Yulia Triana., Niniek Yusida., Lucia Sincu Gunawan., 2018. *Perbedaan Peningkatan Kadar Hemoglobin Post Transfusi Komponen Darah Washed Erythrocyte dan Packed Red Cell di RSUD Karanganyar Tahun 2017. Program Studi D-IV Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi. Surakarta.***

Transfusi merupakan salah satu tindakan yang dimaksudkan untuk membantu meningkatkan kesembuhan pasien. Tindakan transfusi komponen darah masih perlu menjadi kajian penting dalam penelitian. Hal ini dikarenakan masih adanya keberagaman faktor yang mempengaruhi keberhasilan dan keamanan dari tindak transfusi itu sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan peningkatan kadar Hb post transfusi dan menggunakan komponen darah WE (*washed erythrocyte*) dan PRC (*packed red cell*).

Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* dengan metode pengambilan data sekunder. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2018 di RSUD Karanganyar. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasien yang menjalani tindakan transfusi komponen darah WE dan PRC dengan jumlah 2 kantong. Sampel penelitian sebanyak 288 data pasien yang masuk kriteria. Pengujian statistik data menggunakan data selisih kadar Hemoglobin sebelum dan sesudah menjalani tindakan transfusi dengan menggunakan komputer

Hasil tersebut memberikan nilai signifikansi sebesar 0.374 sehingga  $H_0$  diterima dan dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan untuk peningkatan hemoglobin post transfusi komponen darah WE dan PRC.

---

**Kata Kunci:** Transfusi, WE, PRC, Hemoglobin

## ABSTRACT

**Yulia Triana., Niniek Yusida., Lucia Sincu Gunawan., 2018. *Differences Increased Hemoglobin Blood Component Transfusion Post Washed erythrocyte and Packed Red Cell in hospitals Karanganyar Year 2017.* Study Program D-IV Health Analyst, Faculty of Health Sciences, Setia Budi University. Surakarta.**

Transfusion is one of the measures intended to help improve the patient's recovery. Blood component transfusion action still needs to be an important study in the study. This is because there is still a diversity of factors that affect the sustainability and security of the transfusion itself. This study aims to determine the differences in elevated levels of post Hb transfusion and using blood components WE (*washed erythrocyte*) and PRC (*packed red cell*).

This research uses *purposive sampling technique* with secondary data retrieval method. This research was done in Juli 2018 in RSUD Karanganyar. The population used in this study were patients undergoing transfusion of blood components of WE and PRC with 2 pockets. The sample of the research is 288 patient data entering criteria. Tests of statistical data using data on Hemoglobin level difference before and after undergoing transfusion action using a computer.

The results give meaning that there is no significant value of 0.374 so that  $H_0$  is accepted and it can be concluded that there is no significant difference for the increase of post transfusion hemoglobin of blood component of WE and PRC.

---

**Keywords:** Transfusion, WE, PRC, Hemoglobin

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Transfusi darah adalah pemindahan secara aman komponen darah dari donor ke resipien (penerima). Umumnya yang dipindahkan adalah sel darah merah yang sebelumnya harus dicocokkan antara donor dan resipien. Sel darah merah mengandung lebih dari 400 antigen. Sistem ABO dan Rh adalah yang paling penting dalam transfusi. Orang yang tidak memiliki satu antigen (misal golongan A atau B) dapat membentuk antibodi secara alami terhadapnya, biasanya IgM. Antibodi ini dalam resipien dapat menyebabkan hemolisis atau opsonisasi sel darah merah donor, jika sel-sel ini mengandung antigen tersebut. Antibodi juga dapat terbentuk dari pajanan ke antigen atau melalui transfusi atau kehamilan, karenanya dilakukan pencocokan silang sel darah merah donor dengan plasma resipien untuk menjamin bahwa mereka cocok. Komplikasi transfusi darah mencakup reaksi hemolitik, reaksi demam terhadap sel darah putih atau protein, kelebihan cairan dalam sirkulasi, penularan infeksi virus, dan dalam jangka panjang, kelebihan besi (Hoffbrand & Moss, 2013).

*Washed Erythrocyte* adalah salah satu unit dari PRC (*packed red cell*) yang telah dicuci, pencucian ini bertujuan untuk mengurangi protein plasma. Hal ini dapat mengurangi risiko reaksi alergi transfusi. Sel darah merah yang dicuci dapat mengurangi imunoglobulin, seperti anti IgA yang dapat menyebabkan reaksi transfusi anafilaksis pada pasien dengan defisiensi IgA selektif. Komponen darah ini

bermanfaat untuk pasien, dimana sebelum antibodi terbentuk penerima untuk IgA dapat menghasilkan reaksi anafilaksis. Mencuci produk donor menghilangkan protein plasma yang merupakan target antibodi penerima. Mencuci dapat dilakukan dengan menggunakan teknik manual atau otomatis. Sel darah merah dicuci yang tidak tersuspensi dalam larutan penyimpanan harus ditransfusikan dalam 24 jam. Masa simpan yang pendek menjadi kekurangan dari komponen darah ini, oleh karena itu pasien harus dikondisikan siap melakukan transfusi pada saat darah disiapkan (Porter J *et al.*, 2014).

Mencuci biasanya tidak menghasilkan pengurangan leukosit yang memadai dan tidak boleh digunakan sebagai pengganti leukosit. Mencuci harus dilakukan bersamaan dengan penyaringan, ini bertujuan untuk memantau tingkat hemoglobin pasca transfusi untuk memastikan pencapaian tingkat hemoglobin yang di targetkan (O'Leary *et al.*, 2010).

Jumlah kadar HCT dapat bervariasi sesuai dengan kebutuhan klinis, tetapi tetap pada antara 65 – 75%. Pada akhir prosedur pencucian, setiap unit harus mengandung minimal 40 g Hb dan tidak boleh lebih dari 0,3 g protein. Komponen darah ini sebaiknya disimpan pada suhu  $+4^{\circ}\text{C}$  atau  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Penggunaan komponen ini harus sesegera mungkin digunakan tidak lebih dari 24 jam (Porter *et al.*, 2014).

Indikasi pemberian WE digunakan untuk pasien yang memerlukan transfusi berulang-ulang, pasien yang pernah mengalami reaksi demam karena leukosit donor, dan juga pasien yang alergi terhadap protein plasma (Porter J *et al.*, 2014).

Peningkatan Hb pada transfusi WE tidak bisa optimal 1 g/dl karena ada sebanyak 10-20% eritrosit yang rusak pada proses pencucian (Anonim, 1994). Produk PRC dapat dicuci dengan 1-2 liter saline normal menggunakan metode manual atau otomatis. Prosesnya bisa mengakibatkan hilangnya massa RBC sampai 20%. Jika mencuci dilakukan dalam sistem terbuka, unit bisa disimpan selama 24 jam pada suhu 1-6<sup>0</sup>C, dan apabila dilakukan dengan menggunakan sistem tertutup unit bisa disimpan dalam larutan aditif hingga 14 hari di 1-6<sup>0</sup>C (Cherly *et al.*, 2013)

Keuntungan pemakaian WE adalah berguna khususnya untuk penderita yang tidak bisa diberi *human plasma*. Sedangkan kekurangannya adalah bahaya infeksi sekunder yang terjadi selama proses serta masa simpan yang pendek (Lannan *et al.*, 2013).

*Packed red cell* digunakan secara umum untuk transfusi sel darah merah, pada sebagian besar negara, whole blood sudah tidak digunakan secara rutin (Anggraini *et al.*, 2015).

PRC (*packed red cell*) diberikan pada pasien anemia tanpa penurunan volume darah (aplastik, leukemia, thalassemia, gagal ginjal kronis dan perdarahan kronis) yang ada tanda "*oksigen need*". PRC (*packed red cell*) diberikan sampai tanda oksigen need hilang, biasanya pada Hb 8 - 10 gr/dl tidak perlu sampai Hb 15 gr/dl. Dari 150 – 200 ml/kantong diperoleh kenaikan Hb dua kali lebih banyak (kurang lebih 0,5 gr/dl) resiko overload lebih kecil. Kecepatan transfusi di anjurkan 1 ml/kg BB/jam. PRC berasal dari darah lengkap yang disedimentasi selama penyimpanan atau dengan sentrifugasi putaran tinggi (Muller *et al.*, 2015).

*Packed red cell* terbuat dari unit darah utuh (*whole blood*) dengan sentrifugasi dan pengurangan sebagian besar plasma secara langsung, menyisakan unit dengan hematokrit sekitar 60%. Kekurangan penggunaan PRC adalah apabila masih cukup banyak plasma, leukosit, trombosit yang tertinggal sehingga masih ada sensitisasi yang dapat memicu timbulnya pembentukan antibodi terhadap donor. Untuk mengurangi efek samping komponen non eritrosit maka dibuat PRC yang dicuci (Chaiwat *et al.*, 2009).

## **B. Rumusan Masalah**

Apakah ada perbedaan peningkatan kadar Hb post transfusi komponen darah *packed red cell* dan *washed erythrocyte* di RSUD Karanganyar?

## **C. Tujuan Penelitian**

Mengetahui perbedaan peningkatan kadar Hb post transfusi komponen darah *packed red cell* dan *washed erythrocyte* di RSUD Karanganyar.

## **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini berguna bagi:

1. Teoritis

Menambah pengetahuan tentang mekanisme dasar pengaruh *packed red cell* dibandingkan dengan *washed erythrocyte* terhadap peningkatan kadar Hb.

## 2. Bagi Tenaga Kesehatan

Menambah pengetahuan tentang penggunaan transfusi komponen darah WE dibandingkan PRC terhadap kadar Hb sehingga dapat dijadikan dasar pengambilan langkah dalam tindakan medis pasca transfusi selanjutnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Transfusi**

Transfusi darah adalah proses pemindahan darah atau komponen dari seorang donor kepada orang lain (penerimanya). Pelaksanaan transfusi selain memindahkan sel darah juga dapat mengalihkan: glukosa, laktat dan kalium ke penerimanya. Darah transfusi berdasarkan lama penyimpanannya ada beberapa macam, yaitu: darah segar, baru dan simpanan. Darah segar adalah yang baru diambil dari donor yaitu berumur sampai enam jam sesudah pengambilan. Darah baru adalah yang tersimpan antara enam jam sampai enam hari sesudah diambil dari donornya. Darah simpanan adalah darah yang disimpan lebih dari enam hari sesudah diambil dari donornya (Sudjianto *et al.*, 2014).

Transfusi darah adalah pemindahan secara aman komponen darah dari donor ke resipien (penerima). Umumnya yang dipindahkan adalah sel darah yang sebelumnya harus dicocokkan antara donor dan resipien. Pemilihan donor yang cermat dan pemeriksaan mikrobiologis membantu melindungi baik donor maupun resipien. Sel darah merah mengandung lebih dari 400 antigen. Sistem ABO dan Rh adalah yang paling penting dalam transfusi. Orang yang tidak memiliki satu antigen (misal golongan A atau B) dapat membentuk antibodi secara alami terhadapnya, biasanya IgM. Antibodi ini dalam resipien dapat menyebabkan

hemolisis atau opsonisasi sel darah merah donor jika sel-sel ini mengandung antigen tersebut. Antibodi juga dapat terbentuk dari pajanan ke antigen atau melalui transfusi atau kehamilan. Karenanya dilakukan pencocokan silang sel darah merah donor dengan plasma resipien untuk menjamin bahwa mereka cocok. Komplikasi transfusi darah mencakup reaksi hemolitik, reaksi demam terhadap sel darah putih atau protein, kelebihan cairan dalam sirkulasi, penularan infeksi virus, dan dalam jangka panjang, kelebihan besi (Hoffbrand & Moss, 2013).

Sumbangan darah diambil dengan teknik aseptik kedalam kantong-kantong plastik yang mengandung sejumlah antikoagulan, antikoagulan yang sering dipakai adalah sitrat, fosfat, dan dekstrosa. Sitrat mencegah koagulasi darah dengan cara bergabung dengan kalsium darah. Sebelum digunakan, dilakukan pemeriksaan-pemeriksaan berikut: Penggolongan darah ABO dan RhD, penampisan antibodi eritrosit, dan pemeriksaan serologis untuk menyingkirkan sifilis, antigen permukaan hepatitis B (HbsAg), virus hepatitis C (HVC), serta HIV 1 dan 2 (Hoffbrand *et al.*, 2005).

Transfusi adalah salah satu terapi penunjang yang penting tidak hanya kelainan di bidang hematologi namun juga pada kasus non hematologi seperti sepsis, persiapan pre-operatif maupun penyakit lain. Tujuan transfusi darah antara lain untuk mengembalikan volume darah normal, mengganti kekurangan komponen darah, dan meningkatkan oksigenasi maupun hemostasis. Dasar indikasi penggunaan komponen darah selain efisien, ekonomis, juga untuk memperkecil reaksi transfusi (Nency & Sumanti, 2011).

Tujuan utama memberikan transfusi adalah memberikan volume darah dan memperbaiki daya transport untuk O<sub>2</sub>. Satu unit darah 500 ml biasanya menaikkan kadar Hb 1g/dl. Pada perdarahan akut usahakan agar Hb mencapai lebih kurang 70% dari normal (8-9 g/dl) sedangkan pada perdarahan kronik cukup sampai Hb mencapai 50-70% dari normal (6-7 g/dl). Untuk kehilangan darah yang kurang berat dan tidak disertai hipovolemia dapat digunakan PRC (Kosasih, 1983).

Seseorang membutuhkan darah apabila jumlah sel komponen darahnya tidak mampu mencukupi untuk menjalankan fungsinya secara normal. Untuk sel darah merah mempunyai indikator kadar hemoglobin (Hb). Indikasi transfusi secara umum adalah bila angka Hb menunjukkan kurang dari 7 g/dl (Wakhidah, 2013).

### **1.1. Komponen darah**

Komponen darah yang digunakan untuk transfusi antara lain:

#### a. Eritrosit

Eritrosit dibuat dari darah keseluruhan (*whole blood*) dengan sentrifugasi dan menghilangkan plasma. Larutan yang paling umum digunakan sebagai antikoagulan adalah CPDA-1. Antikoagulan ini dilengkapi dengan dekstrosa dan adenin untuk mengawetkan pada tingkat adenosin trifosfat pada eritrosit. Eritrosit dengan CPDA-1 dapat disimpan sampai 35 hari pada suhu 1-6<sup>0</sup>C.

#### 1) **PRC (*packed red cell*)**

*Packed red cell* atau satu paket darah merah terbuat dari unit darah utuh (*whole blood*) dengan sentrifugasi dan pengurangan sebagian besar

plasma secara langsung, menyisakan unit dengan hematokrit sekitar 60%. Satu unit PRC(*packed red cell*) akan meningkatkan hematokrit pasien dewasa standar sebesar 3% (atau sekitar 1% / mL / kg pada anak - 12% / 25 kg dengan unit PRBC (*packed red blood cell*) 300 mL standar). PRC mengandung leukosit (kira-kira  $2,5-3,0 \times 10^9$  sel) dan kandungan trombosit yang bervariasi tergantung pada metode sentrifugasi. Jumlah plasma yang dikeluarkan WB (*whole blood*) akan bervariasi tergantung pada larutan pengawet antikoagulan yang dipakai. Komponen ini digunakan untuk menggantikan massa sel darah merah ketika oksigenasi jaringan terganggu oleh anemia akut atau kronis (Chaiwat *et al.*,2009).

*Packed red cell* digunakan secara umum untuk transfusi sel darah merah, pada sebagian besar negara, whole blood sudah tidak digunakan secara rutin. Sel darah merah harus kompatibel ABO dan Rh. Pada operasi elektif, dilakukan *pre-operative pre-transfusion testing*. Jika *pre-operative pre-transfusion testing* tidak dapat dilakukan dan golongan darah tidak diketahui, *uncrossmatched group O red cell* digunakan pada perdarahan di luar perkiraan. Jika waktunya cukup untuk mengecek ABO dan Rh golongan darah, *uncrossmatched* spesifik sel darah merah bisa di gunakan dalam kondisi darurat. *Crossmatched* membutuhkan waktu 45 menit, dan lebih lama jika terdeteksi antibodi terhadap sel darah merah. Pada transfusi masif, setelah 10 unit PRC (*packed red cell*) dalam 24 jam, maka dapat diberikan walaupun tanpa *crossmatch*. PRC ditransfusikan untuk

mengoptimalkan penghantaran oksigen ke jaringan (Anggraini *et al.*, 2015).

PRC (*packed red cell*) diberikan pada pasien anemia tanpa penurunan volume darah (aplastik, leukemia, thalassemia, gagal ginjal kronis dan perdarahan kronis) yang ada tanda “*oksigen need*”. PRC (*packed red cell*) diberikan sampai tanda oksigen need hilang, biasanya pada Hb 8 - 10 gr/dl tidak perlu sampai Hb 15 gr/dl. Dari 150 – 200 ml/kantong diperoleh kenaikan Hb dua kali lebih banyak (kurang lebih 0,5 gr/dl) resiko *overload* lebih kecil. Kecepatan transfusi dianjurkan 1 ml/kg BB/jam. PRC berasal dari darah lengkap yang disedimentasi selama penyimpanan atau dengan sentrifugasi putaran tinggi (Muller *et al.*, 2015).

**a. Indikasi PRC**

Indikasi pemberian PRC antara lain adalah:

- i. Kehilangan darah massif
- ii. Anemia pada penyakit kronik
- iii. Hemoglobinopati
- iv. Sebelum operasi memelihara Hb, Hb > 10 gr/dl tidak perlu transfusi
- v. Untuk mengganti hematinik (obat yang digunakan untuk memperbaiki pembentukan sel darah merah atau eritropoesis)
- vi. Untuk memperluas volume sirkulasi (Liumbruno *et al.*, 2009).

**b. Kelebihan PRC**

Kelebihan penggunaan PRC adalah:

- i. Kemungkinan *overload* sirkulasi menjadi minimal
- ii. Reaksi transfusi akibat komponen plasma menjadi minimal
- iii. Reaksi transfusi akibat antibodi donor menjadi minimal
- iv. Volume antikoagulan yang berlebihan menjadi minimal
- v. Meningkatkan daya guna pemakaian darah karena sisa plasma dapat digunakan menjadi komponen-komponen lain (Muller *et al.*, 2015).

**c. Kekurangan PRC**

Kekurangan penggunaan PRC adalah apabila masih cukup banyak plasma, leukosit, trombosit yang tertinggal sehingga masih ada sensitisasi yang dapat memicu timbulnya pembentukan antibodi terhadap donor. Untuk mengurangi efek samping komponen non eritrosit maka dibuat PRC yang dicuci (Chaiwat *et al.*, 2009).

**2) WE (*washed erythrocyte*)**

WE (*washed erythrocyte*) adalah salah satu komponen darah yang berasal dari WB (*whole blood*) atau komponen eritrosit yang dilanjutkan dengan pencucian suspensi dalam larutan *additive*. Pada komponen ini akan dikeluarkan plasma, leukosit, dan trombosit. Jumlah sisa plasma tergantung pada proses pencucian (Keitel, 2015).

WE adalah salah satu komponen darah yang diperoleh dari darah utuh yang sudah melalui tahap sentrifugasi dan juga pengangkatan plasma

kemudian dilakukan pencucian dengan larutan isotonik pada suhu  $-4^{\circ}\text{C}$ . Jumlah kadar HCT dapat bervariasi sesuai dengan kebutuhan klinis, tetapi tetap pada antara 65 – 75%. Pada akhir prosedur pencucian, setiap unit harus mengandung minimal 40 g Hb dan tidak boleh lebih dari 0,3 g protein. Komponen darah ini sebaiknya disimpan pada suhu  $+4^{\circ}\text{C}$  atau  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Penggunaan komponen ini harus sesegera mungkin digunakan tidak lebih dari 24 jam (Porter *et al.*, 2014). Peningkatan Hb pada transfusi WE tidak bisa optimal 1 g/dl karena ada sebanyak 10-20% eritrosit yang rusak pada proses pencucian (Anonim, 1994).

*Washed red cell* adalah salah satu unit dari PRC (*packed red cell*) yang telah dicuci. Pencucian ini bertujuan untuk mengurangi protein plasma. Hal ini dapat mengurangi resiko reaksi alergi transfusi. Sel darah merah yang dicuci dapat mengurangi immunoglobulin, seperti anti IgA yang dapat menyebabkan reaksi transfusi anafilaksis pada pasien dengan defisiensi IgA selektif. Komponen darah ini bermanfaat untuk pasien, dimana sebelum antibodi terbentuk penerima untuk IgA dapat menghasilkan reaksi anafilaksis. Mencuci produk donor menghilangkan protein plasma yang merupakan target antibodi penerima. Mencuci dapat dilakukan dengan menggunakan teknik manual atau otomatis. Sel darah merah dicuci yang tidak tersuspensi dalam larutan penyimpanan harus ditransfusikan dalam 24 jam. Masa simpan yang pendek menjadi kekurangan dari komponen darah ini, oleh karena itu pasien harus

dikondisikan siap melakukan transfusi pada saat darah disiapkan (Porter *et al.*, 2014).

Mencuci biasanya tidak menghasilkan pengurangan leukosit yang memadai dan tidak boleh digunakan sebagai pengganti leukosit. Mencuci harus dilakukan bersamaan dengan penyaringan, ini bertujuan untuk memantau tingkat hemoglobin pasca transfusi untuk memastikan pencapaian tingkat hemoglobin yang di targetkan (O’Leary *et al.*, 2010).

#### **a. Indikasi WE**

Indikasi pemberian WE digunakan untuk pasien yang memerlukan transfusi berulang-ulang, pasien yang pernah mengalami reaksi demam karena leukosit donor, dan juga pasien yang alergi terhadap protein plasma (Porter J *et al.*, 2014).

Indikasi pemberian WE antara lain:

- i. Pasien yang melakukan transfusi berulang-ulang
- ii. Pasien yang pernah mengalami reaksi demam karena leukosit donor pasca transfusi
- iii. Pasien yang alergi terhadap protein plasma
- iv. Pasien dengan defisiensi IgA
- v. Pencegahan reaksi alergi tidak sensitif terhadap obat antihistamin (Liumbruno *et al.*, 2009).

#### **b. Kelebihan dan kekurangan WE**

Keuntungan pemakaian WE (*washed erythrocyte*) adalah berguna khususnya untuk penderita yang tidak bisa diberi *human plasma*. Sedangkan kekurangannya adalah bahaya infeksi sekunder yang terjadi selama proses serta masa simpan yang pendek (Lannan *et al.*, 2013).

b. Plasma

Plasma dapat disimpan dalam keadaan cair pada  $1-6^{\circ}\text{C}$ , atau dibekukan agar lebih awet. Pada keadaan cair pada suhu lemari es, akan kehilangan faktor pembekuan labil, terutama faktor VIII dan faktor V. Plasma beku segar (*fresh frozen plasma*, FFP) dipisahkan dari eritrosit dan disimpan pada suhu  $-18^{\circ}\text{C}$  dalam waktu 8 jam sejak koleksi. Plasma beku dapat disimpan sampai 1 tahun pada suhu  $-18^{\circ}\text{C}$  atau lebih rendah. Sebelum ditransfusi komponen ini harus dicairkan pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  dan harus ditransfusikan dalam waktu 24 jam.

c. *Cryoprecipitated Antihemophilic Factor*.

*Cryoprecipitated Antihemophilic Factor* adalah bagian yang larut dalam plasma yang tersisa setelah FFP dicairkan pada suhu lemari es, yang berisi sekitar 50% factor VIII dan 20-40% fibrinogen dalam unit plasma.

d. Konsentrat Trombosit

Konsentrat trombosit (*platelet concentrate*, PC) dibuat dari darah utuh dengan sentrifugasi plasma yang kaya trombosit. Konsentrat trombosit harus mengandung setidaknya  $5,5 \times 10^{10}$  trombosit per unit. Disimpan pada suhu kamar ( $20-24^{\circ}\text{C}$ ) karena trombosit yang disimpan di kulkas pada suhu  $1-6^{\circ}\text{C}$

telah sangat berkurang kelangsungan hidupnya pasca transfusi. Konsentrat trombosit berisi 30-50 mL plasma.

e. Komponen Leukosit

Granulosit dapat dibuat dengan aferesis. Granulosit dapat disimpan pada suhu kamar sampai 24 jam. Namun, selain singkat masa penyimpanan *in vitro*, granulosit mungkin telah berkurang juga kemampuannya untuk bermigrasi ke daerah peradangan. Sangat diharapkan transfusi dilakukan sesegera mungkin setelah pengumpulan. Satu unit granulosit mengandung sejumlah eritrosit, sehingga ABO harus kompatibel dengan penerima.

f. *Leukocyte-Reduced Blood Component.*

Leukosit yang ada dalam komponen darah, eritrosit dan konsentrat trombosit, mungkin menyebabkan efek yang merugikan. Efek yang tidak diinginkan tersebut termasuk reaksi demam transfusi non hemolitik. Untuk meminimalkan sebagian besar dampak merugikan tersebut, banyak bank darah dan pelayanan transfusi menggunakan komponen darah yang dihilangkan/dikurangi leukositnya untuk semua transfusi. Pengurangan leukosit biasanya dilakukan pada saat pembuatan komponen atau pada saat transfusi, yang merupakan metode yang efektif untuk menghilangkan leukosit (Kiswari, 2014).

## CLINICAL GUIDE TO TRANSFUSION

Chapter 2: Blood Components

Canadian Blood Services  
Société canadienne du sang

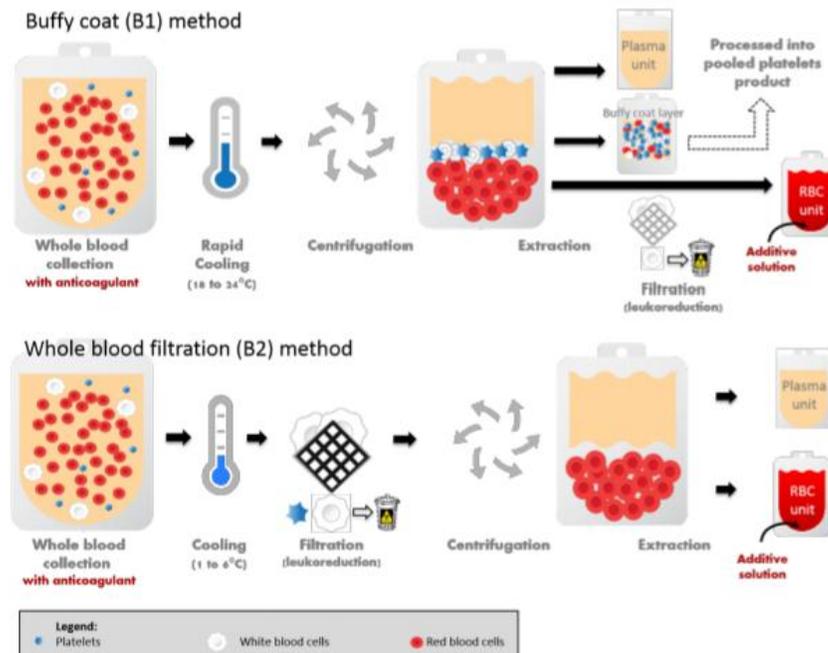


Figure 1. The whole blood manufacturing processes used at Canadian Blood Services.

**Gambar 1.** Pembuatan komponen darah (Clarke, 2017)

Dasar pemberian transfusi darah secara rasional yaitu pemilihan komponen yang tepat untuk ditransfusikan, jumlah yang sesuai dengan kebutuhan, dengan cara yang benar dan saat yang tepat, dan waspada akan efek samping yang terjadi. Dengan demikian maka sebagai petugas kesehatan yang berwenang dalam hal pemberian transfusi harus paham betul tentang transfusi darah antara lain berbagai macam komponen darah, manfaat dari masing-masing komponen darah, stabilitas dan umur berbagai komponen darah dan juga indikasi dan resiko efek samping dari pemberian komponen darah itu sendiri (Wakhidah, 2013)

## **1.2. Cara pembuatan komponen darah**

### **a. Sentrifugasi**

Sentrifugasi merupakan tahap kritis yang digunakan untuk memisahkan komponen darah seluler dari plasma. Tahap pemisahan sel darah merah dan plasma, jika trombosit tidak akan dibuat, harus dalam kondisi bersih. Jika trombosit akan dibuat, sentrifugasi harus memisahkan sel darah merah dari plasma kaya akan trombosit (*platelet-rich plasma*) atau dari *buffy coat* dan plasma. Trombosit harus dipisahkan saat tahap sentrifugasi kedua. Parameter sentrifus yang digunakan harus divalidasi sebelum komponen darah diolah.

### **b. Sedimentasi**

Jika sentrifus tidak tersedia, sel darah merah dapat dipisahkan dari plasmanya dengan meletakkan kantong darah dengan posisi berdiri di dalam refrigerator darah untuk beberapa hari untuk membiarkan sel mengendap secara gravitasi, namun demikian pemisahan tidak sempurna dan komponen darah memiliki keterbatasan waktu penggunaan.

### **c. Pemisahan Komponen darah**

Setelah sentrifugasi, kantong darah harus ditempatkan dengan hati-hati pada ekstraktor plasma atau pada sistem pemisahan otomatis agar lapisan-lapisan komponen darah dapat dipindahkan kedalam kantong satelit yang terangkai.

**d. Pembekuan (*Freezing*)**

Tahap pembekuan adalah kritis untuk menentukan mutu komponen darah dan plasma harus dibekukan hingga bagian inti (paling dalam) dalam kurun waktu yang menjamin bahwa mutu yang diinginkan dicapai. Untuk plasma segar beku (*fresh frozen plasma* = FFP), pembekuan harus cepat untuk meminimalkan kehilangan faktor koagulasi labil seperti Faktor VIII. Sekali plasma beku, perubahan suhu harus diminimalkan. Plasma beku harus ditangani dengan hati-hati untuk mencegah keretakan kantong atau patahnya selang kantong darah. Setiap ada kerusakan atau kebocoran kantong, komponen darah harus dibuang. Plasma segar beku (*fresh frozen plasma*) harus dicairkan dalam kondisi yang terawasi dan selanjutnya diproses untuk menghasilkan komponen darah *cryoprecipitate* atau *concentrated anti-haemophilic factor* (AHF).

**e. Pengurangan leukosit (*Leukocyte Depletion*)**

Darah lengkap atau komponen darah individual dapat difilter untuk menghasilkan komponen darah yang jumlah leukositnya berkurang (*leukocyte depleted components*) menggunakan kantong darah khusus dengan filter yang terintegrasi. Proses dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kecepatan aliran dan suhu, dan harus divalidasi agar mutu yang diinginkan dapat dicapai secara konsisten. Jumlah leukosit yang tersisa di dalam produk komponen darah akhir harus dihitung secara reguler menggunakan metode yang telah divalidasi. *Buffy Coat Removal* atau

Pemisahan *buffy coat* pada pengolahan trombosit dapat menurunkan jumlah leukosit yang tersisa di dalam komponen darah sel darah merah, namun tidak seefisien pengurangan jumlah leukosit dengan menggunakan filter.

**f. Pooling**

Jika komponen darah di pool dan diberikan nomor identifikasi unik yang baru, harus ada pencatatan label nomor donasi dari masing-masing komponen darah yang terhubung dengan nomor baru pada kantong pooling. Nomor baru harus dicetak oleh mesin atau ditulis secara manual, diperiksa atas akurasinya oleh orang kedua.

**g. Pencucian**

Komponen darah yang perlu dicuci untuk memenuhi keperluan klinis harus dicuci dengan cairan yang cocok untuk menghilangkan hampir semua plasma yang terkandung. Jika produk komponen darah cuci membutuhkan nomor baru, nomor harus dicetak oleh mesin atau ditulis secara manual, diperiksa atas akurasinya oleh orang kedua.

**h. Iradiasi**

Komponen darah yang telah diiradiasi harus disiapkan dengan metoda yang telah divalidasi untuk menjamin bahwa iradiasi telah dilaksanakan dan dosis yang diinginkan telah dicapai. Label komponen darah harus mengidentifikasikan bahwa komponen darah telah diiradiasi.

### **i. *Apheresis***

Mesin apheresis melakukan tahap sentrifugasi dan pemisahan secara otomatis. Mesin harus divalidasi untuk digunakan dan dipelihara secara teratur. Program operasional harus dipilih secara hati-hati untuk komponen darah yang akan diambil dan cairan yang akan digunakan harus diperiksa sebelum dihubungkan. Selama prosedur, komponen darah yang tidak diambil harus dikembalikan ke tubuh donor (Permenkes, 2015).

## **3) Hemoglobin**

Hemoglobin adalah salah satu komponen dari sel darah merah/ eritrosit yang merupakan protein terkonjugasi yang berfungsi untuk transportasi oksigen ( $O_2$ ) dan karbondioksida ( $CO_2$ ), setiap gram Hb mengikat 1,34 ml  $O_2$ . Selain itu, struktur hemoglobin mampu menarik  $CO_2$  dari jaringan, serta menjaga darah pada pH yang seimbang. Satu molekul hemoglobin mengikat satu molekul oksigen di lingkungan yang kaya oksigen, yaitu di alveoli paru-paru. Hemoglobin memiliki afinitas yang tinggi untuk oksigen dalam lingkungan paru-paru, karena pada jaringan kapiler di paru-paru terjadi proses difusi oksigen yang cepat. Massa sel darah merah untuk orang dewasa mengandung sekitar 600 gram Hb, yang mampu membawa 800 ml  $O_2$ . Molekul HbA terdiri dari 2 pasang polipeptida atau disebut dengan globin dan empat kelompok heme, yang mengandung atom Ferro ( $Fe^{2+}$ ). Pada tekanan  $O_2$  100 mmHg dalam kapiler paru, 95-98% Hb mengikat  $O_2$ . Dalam jaringan dimana tekanan  $O_2$  sekitar 20 mmHg mudah terjadi pelepasan  $O_2$  dari Hb, dalam hal ini kurang dari 30%

dari O<sub>2</sub> akan tetap ada dalam Hb (Kiswari, 2014). Hemoglobin adalah protein yang kaya zat besi, memiliki afinitas (daya gabung) terhadap O<sub>2</sub> dan dengan O<sub>2</sub> tersebut akan membentuk oksihb di dalam sel darah merah. Melalui fungsi ini O<sub>2</sub> dibawa dari paru-paru ke jaringan seluruh tubuh (Pearce, 2013).

Pembentukan hemoglobin ini dalam tubuh memerlukan bahan yang penting yaitu terdiri dari Fe, vitamin B12 dan juga asam folat. Diperlukan 1 mg besi setiap milliliter eritrosit yang di produksi oleh tubuh. Setiap hari, 20-25 mg besi sangat diperlukan dalam pembentukan eritrosit (eritropoesis) dalam tubuh, dimana sebanyak 95% didaur ulang dari besi yang berasal dari penghancuran eritrosit dan katabolisme Hb. Apabila tubuh kekurangan Fe, maka pembelahan sel akan menghasilkan eritrosit yang berukuran lebih kecil dari normal dan terjadi penurunan kadar Hb (Riswanto, 2013).

#### **a. Struktur Hemoglobin**

Struktur Hb terdiri dari dua struktur utama yaitu *heme* dan *globin* serta struktur tambahan yang terdiri dari 4 rantai polipeptida. Polipeptida tersusun dari asam amino yang terikat menjadi rantai dengan urutan tertentu (Kosasih, 2008).

Setiap molekul heme terdiri dari empat struktur heme dengan besi dipusat dan dua pasang rantai globin. Struktur heme berada pada rantai globin. Hemoglobin mulai disintesis pada tahap normoblast polikromatik dalam eritropoesis (Kiswari, 2014).

### **b. Jenis Hemoglobin**

Ada 3 jenis hemoglobin, yaitu:

1. Hemoglobin A (Hb A) merupakan salah satu hemoglobin yang paling banyak ada pada orang dewasa mempunyai rantai globin  $2\alpha$  dan  $2\beta$ .
2. Hemoglobin A<sub>2</sub> (Hb A<sub>2</sub>) merupakan salah satu hemoglobin yang hanya sedikit ada pada Hb orang dewasa mempunyai rantai globin  $2\alpha$  dan  $2\delta$ .
3. Hemoglobin F (Hb F) hemoglobin ini merupakan Hb fetal, yang mempunyai rantai globin  $2\alpha$  dan  $2\gamma$  (Tarwoto & Wisnidar, 2007).

### **c. Fungsi Hemoglobin**

1. Mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida di dalam jaringan tubuh.
2. Mengambil oksigen yang dipakai untuk bahan bakar dari paru-paru dan kemudian dibawa ke seluruh jaringan tubuh.
3. Membawa karbondioksida sebagai hasil metabolisme ke paru untuk dibuang dari jaringan tubuh, untuk mengetahui apakah seseorang kekurangan darah atau tidak dapat melakukan pengukuran kadar hemoglobin. Penurunan kadar hemoglobin dari normal biasanya disebut dengan anemia (Wakhidah, 2013).

### **d. Kadar Hemoglobin**

Menurut Direktorat Jendral Bina Kesehatan Masyarakat batasan normal kadar Hb yaitu:

- |                      |         |
|----------------------|---------|
| 1. Anak balita       | 11 g/dl |
| 2. Anak usia sekolah | 12 g/dl |
| 3. Wanita dewasa     | 12 g/dl |

4. Pria dewasa	13 g/dl
5. Ibu hamil	11 g/dl
6. Ibu menyusui	12 g/dl

#### e. Metode Pemeriksaan Hemoglobin

Menurut Kiswari (2014) metode untuk menentukan kadar hemoglobin adalah:

##### 1) Metode *Tallquist*

Metode *Tallquist* adalah metode yang menggunakan prinsip membandingkan darah asli dengan suatu skala warna yang mempunyai gradasi mulai dari warna merah muda sampai dengan merah tua (mulai 10-100%). Setiap tahapan gradasi warna berbeda 10% dan ada 10 gradasi warna. Tingkat kesalahan menggunakan metode ini adalah 30-50%.

##### 2) Metode cupri (Cu) sulfat

Metode cupri sulfat ini adalah tes kualitatif yang berdasarkan dengan berat jenis. Metode ini digunakan untuk penetapan kadar Hb untuk donor yang cocok dan sehat.

##### 3) Metode Sahli

Metode ini merupakan salah satu penetapan kadar Hb secara visual. Darah diencerkan dengan larutan hidrogen klorida kemudian Hb akan berubah menjadi asam hematin. Untuk menyamakan warna dengan warna campuran standar yang sudah tersedia dalam tabung gelas menggunakan *aquadest* yang ditambahkan sampai mendapatkan warna yang sama dengan standar. Tingkat kesalahan dari metode ini adalah 15-30%.

#### 4) Metode Fotoelektrik kolorimetri

Metode ini mampu mendapatkan hasil kadar Hb yang lebih teliti dibandingkan dengan menggunakan metode visual. Tingkat kesalahan dari metode ini sekitar 2%. Penetapan kadar Hb ini memiliki banyak cara antara lain yaitu *cyanmetHb*, oksihemoglobin (HbO<sub>2</sub>) dan cara alkali hematin.

### 4. Anemia

#### a. Pengertian Anemia

Anemia adalah suatu keadaan dimana menurunnya hemoglobin (Hb), hematokrit, dan jumlah sel darah merah di bawah nilai normal. Kremer (2007), menyatakan bahwa penyebab anemia adalah akibat faktor gizi dan non gizi. Faktor gizi terkait dengan defisiensi protein, vitamin, dan mineral, sedangkan faktor non gizi terkait penyakit infeksi. Protein berperan dalam proses pembentukan hemoglobin, ketika tubuh kekurangan protein dalam jangka waktu lama pembentukan sel darah merah dapat terganggu dan ini yang menyebabkan timbul gejala anemia, sedangkan vitamin yang terkait dengan defisiensi zat besi adalah vitamin C yang dapat membantu mempercepat penyerapan besi di dalam tubuh serta berperan dalam memindahkan besi ke dalam darah, mobilisasi simpanan besi terutama hemosiderin di dalam limfa (Masthalia *et al.*, 2015)

#### b. Penyebab Anemia

- 1) Adanya infeksi yang kronis
- 2) Penghancuran eritrosit yang berlebih
- 3) Perdarahan yang mendadak seperti kecelakaan

- 4) Menstruasi yang berlebihan pada remaja putri
- 5) Penurunan produksi eritrosit
- 6) Jumlah makanan atau penyerapan diet yang buruk dari zat besi, Vitamin B12, Vitamin B6, Vitamin C dan tembaga (Adriani & Wirjatmadi, 2012).

### **c. Derajat Anemia**

Suatu derajat anemia ditentukan oleh seberapa besar kadar Hb yang dimiliki.

Derajat anemia yang umum dipakai adalah:

1. Ringan : Hb 8g/dl – Hb 9,9 g/dl
2. Sedang : Hb 6 g/dl – Hb 7,9 g/dl
3. Berat : Hb <6 g/dl (Bakta, 2006).

### **d. Jenis Anemia**

Berdasarkan jenis morfologinya, anemia di klasifikasikan menjadi:

#### 1) Anemia Makrositik

Anemia makrositik merupakan anemia dengan karakteristik MCV di atas 100 fL. Anemia makrositik dapat disebabkan oleh peningkatan retikulosit, peningkatan MCV merupakan karakteristik normal retikulosit. Semua keadaan yang menyebabkan peningkatan retikulosit akan memberikan gambaran peningkatan MCV, Gangguan maturasi sel darah merah (sindrom mielodisplasia, leukemia akut), penggunaan alkohol, penyakit hati, hipotiroidisme.

## 2) Anemia Mikrositik

Anemia mikrositik merupakan anemia dengan karakteristik sel darah merah yang kecil (MCV kurang dari 80 fL). Anemia mikrositik biasanya disertai penurunan hemoglobin dalam eritrosit. Dengan penurunan MCH (*mean concentration hemoglobin*) dan MCV, akan didapatkan gambaran mikrositik hipokrom pada apusan darah tepi.

## 3) Anemia Normositik

Anemia normositik adalah anemia dengan MCV normal (antara 80-100 fL). Keadaan ini dapat disebabkan oleh: anemia pada penyakit ginjal kronik, sindrom anemia kardioresenal: anemia, gagal jantung, dan penyakit ginjal kronik, Anemia hemolitik: anemia hemolitik karena kelainan intrinsik sel darah merah: kelainan membrane, kelainan enzim, kelainan hemoglobin (penyakit *sickle cell*). Anemia hemolitik karena kelainan ekstrinsik sel darah merah: imun, autoimun (obat, virus, berhubungan dengan kelainan limfoid, idiopatik), alloimun (reaksi transfusi akut dan lambat, anemia hemolitik neonatal), mikroangiopati (purpura trombositopenia trombotik, sindrom hemolitik uremik), infeksi (malaria), dan zat kimia (bisa ular) (Oehadian, 2012).

### **e. Gejala anemia**

- 1) Kelelahan
- 2) Sesak nafas: pada pasien dengan penyakit jantung dan paru
- 3) Tampak pucat

- 4) Edema perifer, misalnya yaitu bengkak pada kaki
- 5) Angina/nyeri dada akibat kurangnya aliran darah ke jantung
- 6) Palpasi (denyut jantung tidak stabil)
- 7) Kadar Hemoglobin kurang dari normal (Davey, 2005).

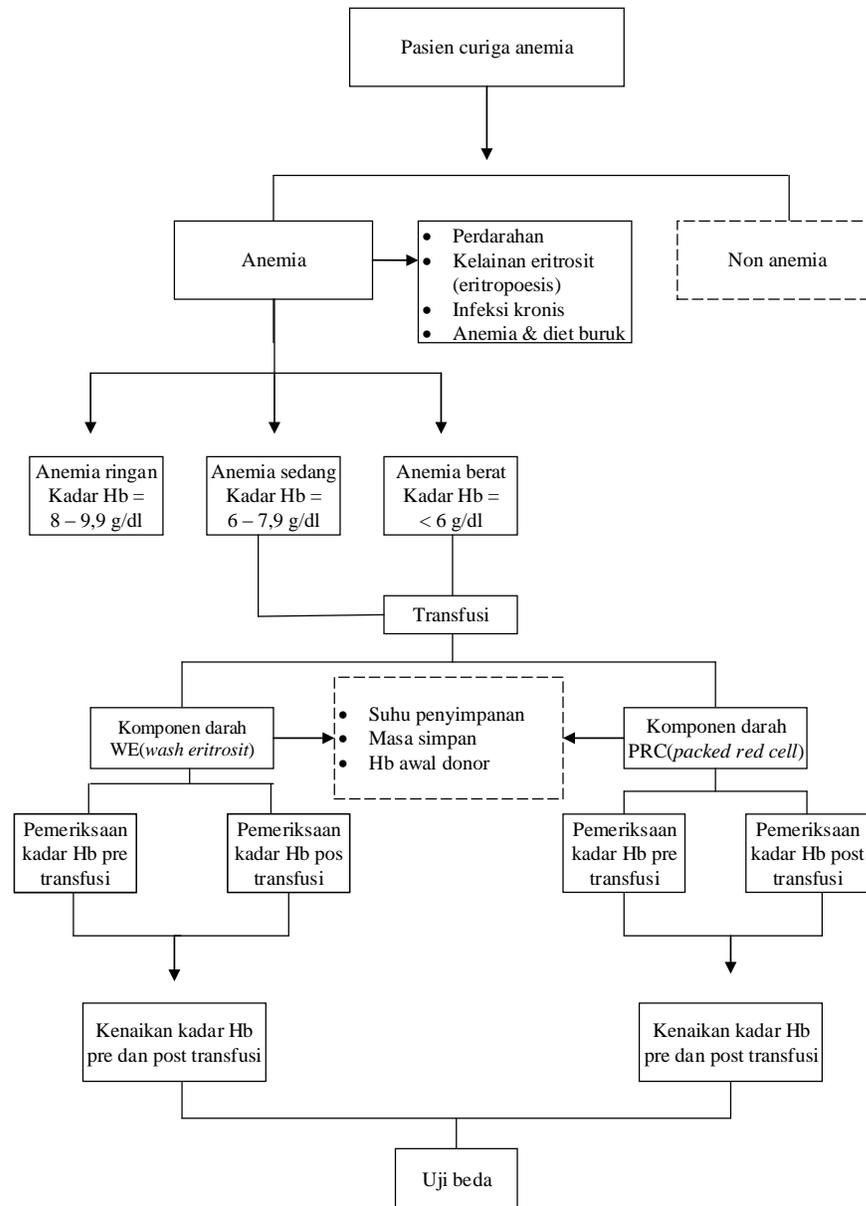
**f. Klasifikasi Anemia**

- 1) Anemia defisiensi besi, anemia defisiensi besi adalah yang terjadi akibat kekurangan zat besi dalam darah.
- 2) Anemia Megaloblastik adalah anemia yang disebabkan karena kekurangan asam folat, jarang sekali karena kekurangan vitamin B12.
- 3) Anemia Hipoplastik adalah anemia yang disebabkan karena hipofungsi sumsum tulang untuk membentuk sel darah merah.
- 4) Anemia Hemolitik adalah anemia yang disebabkan oleh penghancuran atau pemecahan sel darah merah yang lebih cepat dari pembentukannya.
- 5) Anemia-anemia lain adalah dimana seorang wanita menderita anemia, misalnya berbagai jenis anemia hemolitik herediter atau yang diperoleh seperti anemia karena malaria, cacing tambang, penyakit ginjal menahun, penyakit hati, tuberculosis, sifilis, tumor ganas, dan sebagainya (Wuryanti,2010).

## B. Landasan Teori

1. Transfusi darah adalah pemindahan secara aman komponen darah dari donor ke resipien (penerima). Umumnya yang dipindahkan adalah sel darah merah dan sel darah merah harus dicocokkan antara donor dan resipien.
2. PRC (*packed red cell*) adalah satu paket darah merah terbuat dari unit darah utuh (*whole blood*) dengan sentrifugasi dan pengurangan sebagian besar plasma secara langsung.
3. WE (*washed erythrocyte*) adalah salah satu komponen darah yang berasal dari WB (*whole blood*) atau komponen eritrosit yang dilanjutkan dengan pencucian suspensi dalam larutan *additive*. Pada komponen ini akan dikeluarkan plasma, leukosit, dan trombosit. Jumlah sisa plasma tergantung pada proses pencucian.
4. Hemoglobin adalah salah satu komponen dari sel darah merah/ eritrosit yang merupakan protein terkonjugasi yang berfungsi untuk transportasi oksigen ( $O_2$ ) dan karbondioksida ( $CO_2$ ), setiap gram Hb mengikat 1,34 ml  $O_2$ .
5. Anemia adalah suatu keadaan dimana menurunnya hemoglobin (Hb), hematokrit, dan jumlah sel darah merah di bawah nilai normal. Penyebab anemia adalah akibat faktor gizi dan non gizi. Faktor gizi terkait dengan defisiensi protein, vitamin, dan mineral, sedangkan faktor non gizi terkait penyakit infeksi.

### C. Kerangka Teori



Keterangan:  $\longrightarrow$  Berhubungan secara langsung

$\square$  Lingkup penelitian

$\square$  Bukan lingkup penelitian

Gambar 2. Kerangka teori

**D. Hipotesis**

Ada perbedaan peningkatan kadar Hb post transfusi pada pemberian transfusi dengan komponen darah WE dan PRC di RSUD Karanganyar.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan desain penelitian observasional analitik yang dilakukan secara *cross sectional*. Penelitian perkembangan berpusat mengenai variabel-variabel dan perubahan dalam periode bulan dan tahun. Penelitian ini melibatkan lebih banyak subjek akan tetapi banyaknya faktor yang mempengaruhi dan dapat dianalisis menjadi lebih terbatas (Azwar, 1998). Penelitian ini membandingkan hasil pemeriksaan peningkatan atau selisih kadar Hb sebelum dan sesudah tranfusi komponen darah PRC (*packed red cell*) dan WE (*washed erythrocyte*).

#### **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

##### **1. Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan bulan Juni 2018.

##### **2. Tempat**

Penelitian ini dilakukan di Bank Darah RSUD Karanganyar.

## C. Populasi dan Sampel

### 1. Populasi

Populasi didefinisikan sebagai kelompok subjek yang hendak dikenai generalisasi hasil penelitian dimana kelompok subjek ini harus memiliki ciri-ciri atau karakteristik-karakteristik bersama yang membedakannya dari kelompok subjek yang lain (Azwar, 1998). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh data kadar Hb pre dan post transfusi di RSUD Karanganyar pada tahun 2017.

### 2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi. Karena ia merupakan bagian dari populasi, tentulah ia harus memiliki ciri-ciri yang dimiliki oleh populasinya (Azwar, 1998).

Ciri-ciri atau sifat populasi yang dijadikan sampel adalah sebagai berikut:

#### a. Kriteria inklusi

- 1) Pasien Transfusi darah pada tahun 2017 di RSUD Karanganyar
- 2) Pasien bangsal unit penyakit dalam
- 3) Pasien dengan transfusi 2 kantong komponen darah PRC (*packed red cell*) dan WE (*washed erythrocyte*).

#### b. Kriteria eksklusi

- 1) Waktu pemeriksaan Hb post < 24 jam
- 2) Pasien transfusi komponen darah PRC (*packed red cell*) atau WE (*washed erythrocyte*) yang tidak melakukan pemeriksaan Hb post.

## **D. Variable Penelitian**

### **1. Variabel Bebas**

Variabel bebas adalah variabel yang variasinya mempengaruhi variabel lain (Azwar, 1998). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah transfusi komponen darah PRC (*packed red cell*) dan WE (*washed erythrocyte*).

### **2. Variabel Terikat**

Variabel terikat adalah variabel penelitian yang diukur untuk mengetahui besarnya efek atau pengaruh variabel lain (Azwar, 1998). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah selisih kadar Hb post transfusi komponen darah PRC (*packed red cell*) dan WE (*washed erythrocyte*).

## **E. Alat dan Bahan**

### **1. Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari perangkat keras dan lunak yaitu sebagai berikut:

#### **a. Perangkat keras (*hardware*)**

Perangkat keras yang digunakan adalah satu buah laptop beserta print kemudian juga buku register permintaan komponen darah untuk transfusi.

#### **b. Perangkat lunak (*software*)**

Perangkat lunak yang digunakan adalah aplikasi berbasis LIS dalam komputer di RSUD Karanganyar.

## 2. Bahan

Bahan dalam penelitian ini membutuhkan beberapa data yaitu:

- a. Data kadar Hb sebelum tranfusi komponen darah PRC (*packed red cell*) dan WE (*washed erythrocyte*).
- b. Data kadar Hb sesudah transfusi komponen darah PRC (*packed red cell*) dan WE (*washed erythrocyte*).
- c. Data umur, jenis kelamin dan juga nomer RM.

## F. Definisi Operasional

1. Peningkatan kadar hemoglobin post transfusi adalah selisih antara kadar Hb pre transfusi dengan kadar Hb post transfusi dengan menggunakan alat ukur alat *hematology analyzer* Maindray seri bc 2800 dengan satuan mg/dl dan skala numerik.
2. WE (*washed erythrocyte*) adalah salah satu komponen darah yang berasal dari WB (*whole blood*) atau komponen eritrosit yang dilanjutkan dengan pencucian suspensi dalam larutan *additive*. Dengan satuan kantong dan skala nominal.
3. *Packed red cell* atau satu paket darah merah adalah komponen yang terbuat dari unit darah utuh (*whole blood*) dengan sentrifugasi dan pengurangan sebagian besar plasma secara langsung. Dengan satuan kantong dan skala nominal.

## **G. Prosedur Penelitian**

### **1. Cara Pengumpulan Data**

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dan dikumpulkan dari LIS berdasarkan data pasien yang melakukan pemeriksaan Hb di instalasi Bank Darah RSUD Karanganyar.

### **2. Prosedur Penelitian**

#### a. Tahap persiapan

1. Penelusuran pustaka
2. Membuat proposal penelitian
3. Permohonan izin tempat penelitian pada Direktur RSUD
4. Konsultasi dengan dokter pembimbing
5. Permohonan izin pengambilan data pemeriksaan dari RSUD

#### b. Tahap analisis

1. Melakukan pengambilan data dari LIS di Instalasi Bank Darah RSUD Karanganyar
2. Mencatat data hasil pemeriksaan kadar hemoglobin
3. Melakukan perhitungan
4. Melakukan analisis data perbedaan kadar pemeriksaan hemoglobin sebelum dan sesudah transfusi

#### c. Tahap akhir

1. Pembahasan hasil analisis data

## 2. Kesimpulan

### H. Teknik Pengumpulan Data

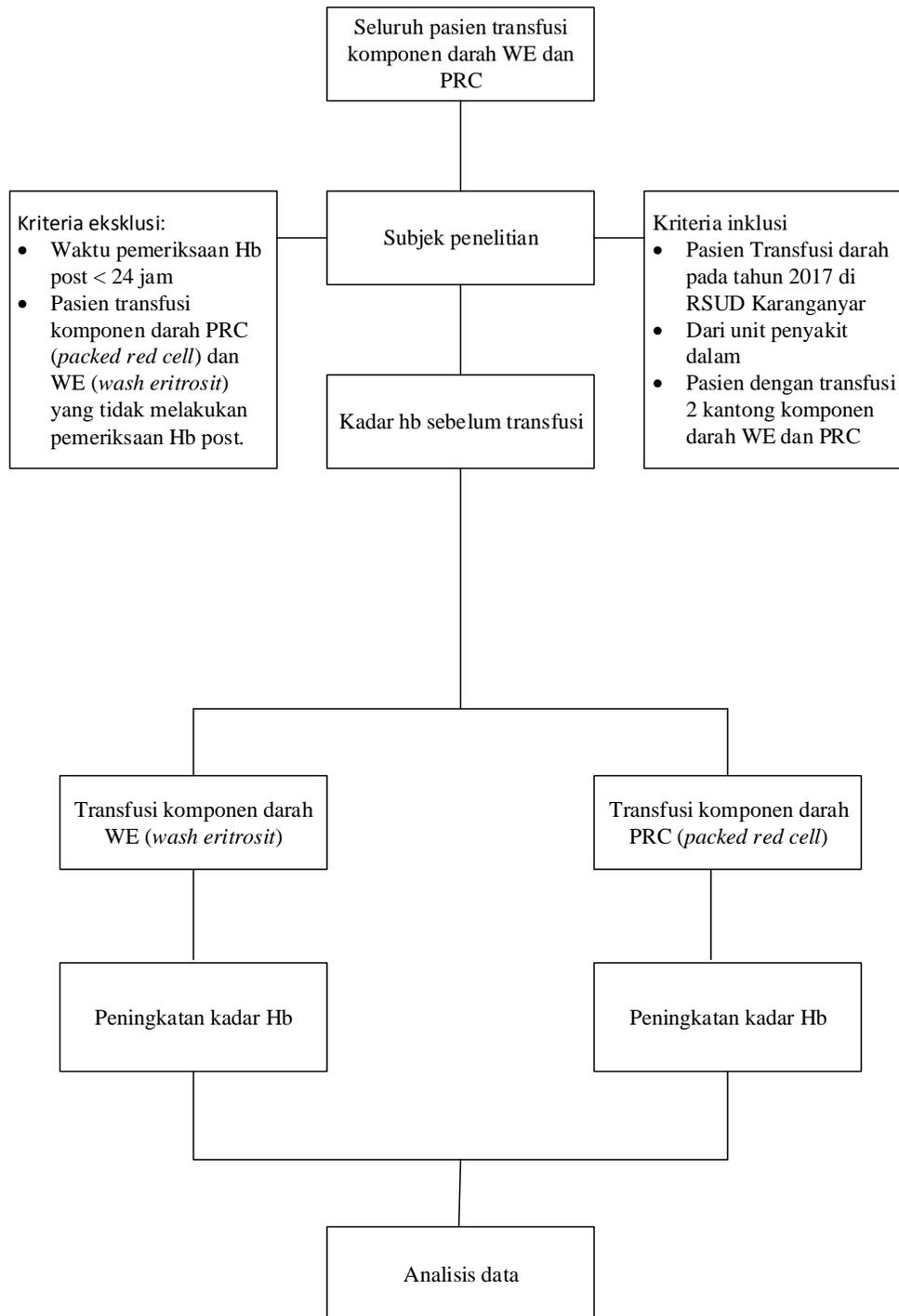
Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu dengan pengambilan data sekunder. Data sekunder diperoleh melalui LIS (Laboratorium Informasi Sistem).

### I. Teknik Analisa Data

Data yang terkumpul dianalisis secara statistik menggunakan bantuan komputer. Langkah pertama yang dilakukan adalah uji menggunakan *Kolmogorov-smirnov* untuk mengetahui apakah hasil data tersebut berdistribusi normal, untuk data kadar Hb sebelum dan sesudah transfusi komponen darah PRC maupun WE. Tujuannya untuk membandingkan apakah antara kadar Hb sebelum dan sesudah mempunyai perbedaan yang signifikan.

Uji *Independent sample t-test* untuk data selisih kadar Hb sebelum dan sesudah transfusi komponen darah PRC dan WE dan tujuannya untuk membandingkan rata-rata dari dua grup yang tidak berhubungan satu dengan yang lainnya, apakah kedua grup tersebut mempunyai rata-rata yang sama atau tidak secara signifikan. Penelitian ini menggunakan interval kepercayaan 95% dengan taraf signifikan  $<0.05$ .

## J. Alur Penelitian



**Gambar 3.** Alur penelitian

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian dengan judul perbedaan peningkatan kadar Hb post transfusi komponen darah WE (*washed erythrocyte*) dan PRC (*Packed Red Cell*) di RSUD Karanganyar dilakukan di Bank Darah Rumah Sakit RSUD Karanganyar. Subjek penelitian ini terdiri dari pasien yang memenuhi kriteria inklusi dengan teknik pengambilan *purposive sampling*. Berikut ini adalah tabel data statistik hasil penelitian.

**Tabel 1.** Karakteristik subjek penelitian.

	N	Rerata	min	max
Kadar Hb sebelum transfusi PRC	144	6,72	2,60	12,00
Kadar Hb sesudah transfusi PRC	144	8,79	4,10	12,50
Kadar Hb sebelum transfusi WE	144	7,23	2,60	10,60
Kadar Hb sesudah transfusi WE	144	9,45	2,60	12,80

Sumber: Data sekunder diolah,2018

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil rerata kadar Hb sebelum tranfusi PRC adalah 6,72 g/dl. Kadar terendah 2,60 g/dl dengan kadar tertinggi adalah 12,00 g/dl. Hasil kadar Hb sesudah transfusi PRC dengan rerata 8,79 g/dl. Kadar terendah 4,10 g/dl dengan kadar tertinggi adalah 12,50 g/dl.

Hasil kadar Hb sebelum transfusi WE didapatkan rerata 7,23 g/dl. Kadar terendah adalah 2,60 g/dl dengan kadar tertinggi 10,60 g/dl. Sedangkan

kadar Hb sesudah transfusi WE didapatkan rerata 9,45 g/dl. Kadar terendah 2,60 g/dl dengan nilai kadar tertinggi adalah 12,80 g/dl.

### 1. Uji Normalitas

Data kadar Hb yang didapatkan kemudian dianalisis untuk membuktikan ada tidaknya perbedaan kadar Hb post transfusi komponen darah WE dan PRC namun sebelum dianalisis terlebih dahulu dilakukan uji normalitas. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Kolmogorof-smirnov* karena masing-masing kelompok penelitian >50 sampel. Seluruh data akan diuji normalitasnya baik untuk data sebelum dan sesudah transfusi komponen darah PRC, data sebelum dan sesudah transfusi komponen darah WE maupun data selisih kadar Hb sebelum dan sesudah transfusi komponen darah PRC dan WE.

Apabila dari hasil uji normalitas didapatkan bahwa hasil data terdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji statistik. Apabila nilai  $p > 0,05$  maka data yang dianalisis terdistribusi normal dan apabila nilai  $p < 0,05$  maka data yang dianalisis tidak terdistribusi normal.

**Tabel 2.** Uji normalitas data

Kadar Hb (g/dl)	<i>p-Value</i>	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Selisih PRC	.572	$p > 0,05$	Normal
Selisih WE	.689	$p > 0,05$	Normal

Sumber: Data sekunder diolah, 2018

Data uji normalitas *Kolmogorov-smirnov* diperoleh nilai probabilitas ( $p$ ) pada kadar selisih Hb transfusi komponen darah PRC sebesar 0.572 dan

kadar selisih Hb transfusi komponen darah WE sebesar 0,689. Nilai probabilitas tersebut melebihi taraf signifikansi 5% ( $p > 0,05$ ), maka kedua data tersebut dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal.

Apabila seluruh data dapat disimpulkan terdistribusi normal maka untuk uji normalitas pada selisih kadar Hb sebelum dan sesudah transfusi komponen darah PRC dan WE dapat dilanjutkan dengan pengujian analisis menggunakan uji statistik *Independent sampel t-test*.

## 2. Uji Statistik Parametrik

Setelah diperoleh hasil penelitian, selanjutnya dilakukan uji normalitas data kemudian dilakukan uji statistik data. Apabila data penelitian masing-masing merupakan dua kelompok yang tidak saling berpasangan dan mendapat perlakuan yang berbeda maka dilakukan uji statistik *Independent sampel t-test*.

**Tabel 3.** Hasil uji *Independent sampel t test* selisih kadar Hb PRC dan WE

	t	Sig. (2-tailed)
Selisih kadar Hb PRC dan WE	-0,891	0.374

Sumber: Data sekunder diolah, 2018

Tabel 3 menunjukkan hasil uji beda antara selisih peningkatan kadar Hb transfusi sebelum dan sesudah transfusi komponen darah PRC dan WE didapatkan nilai hitung t -0.891 dengan taraf signifikansi sebesar 0.374. Nilai signifikasnsi  $> 0,05$  maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara selisih kadar Hb sebelum dan sesudah transfusi komponen darah PRC dan WE.

## **B. Pembahasan**

Uji statistik pada selisih kadar Hb sebelum dan sesudah transfusi komponen darah PRC dan WE menunjukkan nilai hitung t  $-0.891$  dengan taraf signifikansi sebesar  $0.374$ . Nilai signifikansi  $>0,05$  maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara selisih kadar Hb sebelum dan sesudah transfusi komponen darah PRC dan WE.

Berdasarkan hasil uji statistik diperoleh hasil bahwa antara selisih kadar Hb sebelum dan sesudah transfusi komponen darah PRC dan WE tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hal ini menunjukkan karena penambahan darah baik WE dan PRC mampu meningkatkan kadar Hb. Terbukti dari hasil kadar Hb sebelum di transfusi dan sesudah ditransfusi komponen darah PRC dan WE rata-rata kadar Hb pasien mengalami peningkatan yang tidak beda secara signifikan. Sehingga dapat disimpulkan pemberian transfusi komponen darah PRC dan WE ini dapat digunakan untuk pasien yang mengalami anemia kehilangan atau kekurangan darah.

Transfusi dengan menggunakan komponen darah PRC maupun WE tidak memberikan perbedaan yang signifikan dalam meningkatkan kadar Hb pasca transfusi, dilihat dari hasil uji statistik yang telah dilakukan, kedua komponen darah ini sama-sama mampu memberikan peningkatan kadar Hb pasca transfusi, namun perlu diingat bahwa pemberian komponen darah masing-masing komponen harus memperhatikan setiap kebutuhan dari pasien

yang akan ditransfusi. Dari pertimbangan tersebut dapat memberikan tingkat efisiensi penggunaan setiap komponen darah dengan maksimal.

Pemeriksaan Hb pasca transfusi dilakukan setelah 6 jam sampai 24 jam setelah dilakukan tindak transfusi untuk melakukan hitung darah serta pemeriksaan hemoglobin. Kualitas dari komponen itu sendiri juga sangat berpengaruh terhadap peningkatan kadar Hb. Kadar Hb awal pendonor pada tiap kantong berbeda. Karena penelitian yang dilakukan oleh peneliti hanya mengambil data sekunder maka dari itu untuk pengambilan data pasien hanya yang masuk dalam kriteria penelitian.

*Wash red cell* atau *washed erythrocyte* adalah salah satu unit dari PRC (*packed red cell*) yang telah dicuci. Pencucian ini bertujuan untuk mengurangi protein plasma. Hal ini dapat mengurangi resiko reaksi alergi transfusi. Sel darah merah yang dicuci dapat mengurangi immunoglobulin, seperti anti IgA yang dapat menyebabkan reaksi transfusi anafilaksis pada pasien dengan defisiensi IgA selektif. Komponen darah ini bermanfaat untuk pasien, dimana sebelum antibody terbentuk penerima untuk IgA dapat menghasilkan reaksi anafilaksis. Mencuci produk donor menghilangkan protein plasma yang merupakan target antibody penerima. Mencuci dapat dilakukan dengan menggunakan teknik manual atau otomatis. sel darah merah dicuci yang tidak tersuspensi dalam larutan penyimpanan harus ditransfusikan dalam 24 jam. Masa simpan yang pendek menjadi kekurangan dari komponen darah ini, oleh

karena itu pasien harus dikondisikan siap melakukan transfusi pada saat darah disiapkan (Porter *et al.*, 2014).

Indikasi untuk penggunaan *Packed red cell* dilakukan untuk mencegah hipoksia jaringan yang berhubungan dengan anemia. Seorang pasien dengan konsentrasi Hb yang stabil lebih dari 10 g/dl tanpa adanya kehilangan darah akut umumnya tidak akan mendapatkan manfaat dari pemberian PRC. Pada pasien dewasa tanpa peningkatan kerusakan sel darah merah, pemberian satu unit PRC meningkatkan konsentrasi hematocrit atau Hb masing-masing sekitar 3% atau 1 g/dl (Muller *et al.*, 2015).

*Packed red cell* atau satu paket darah merah terbuat dari unit darah utuh (*whole blood*) dengan sentrifugasi dan pengurangan sebagian besar plasma secara langsung, menyisakan unit dengan hematokrit sekitar 60%. Satu unit PRC(*packed red cell*) akan meningkatkan hematokrit pasien dewasa standar sebesar 3% (atau sekitar 1% / mL / kg pada anak - 12% / 25 kg dengan unit PRBC (*packed red blood cell*) 300 mL standar). PRC mengandung leukosit (kira-kira  $2,5-3,0 \times 10^9$  sel) dan kandungan trombosit yang bervariasi tergantung pada metode sentrifugasi. (Chaiwat *et al.*, 2009).

Faktor yang berpengaruh pada hasil penelitian juga mungkin dikarenakan pengambilan data. Penelitian ini hanya menggunakan data sekunder dan bukan menggunakan data eksperimental dimana perlakuan dari setiap pasien berbeda walaupun dengan perlakuan yang sama dengan menggunakan 2 kantong komponen darah. Perlakuan pengambilan sampel

pasca transfusi juga tidak dapat di kontrol karena pada setiap pasien tidak mempunyai cukup data tentang riwayat waktu pemeriksaan Hb pasca transfusi.

Banyak faktor yang mampu mempengaruhi penelitian ini antara lain adalah faktor pengganggu yang mungkin tidak diteliti atau tidak masuk dalam lingkup penelitian, seperti data kualitas kantong darah yang akan di transfusikan berapa umurnya dan juga kadar Hb awalnya. Riwayat pasien yang tidak masuk dalam penelitian juga mungkin akan menjadi faktor pengganggu dalam mempengaruhi hasil penelitian. Perdarahan yang terjadi pada setiap pasien berbeda-beda maka itu juga kemungkinan akan mempengaruhi hasil dari penelitian ini.

Penelitian ini mempunyai banyak sekali kekurangan dengan tidak adanya data riwayat pasti dari setiap pasien yang akan melakukan transfusi menggunakan komponen darah PRC dan juga WE, hal ini tidak dapat menjadikan kekurangan dari penelitian ini. Komponen darah yang digunakan juga tidak mempunyai data yang tidak cukup lengkap untuk mendukung setiap peningkatan kadar Hb yang dihasilkan. Faktor-faktor ini mungkin akan menjadi pengganggu dalam penelitian ini karena banyak sekali faktor yang tidak masuk dalam lingkup penelitian.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sebagai berikut:

Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara selisih kadar Hb sesudah transfusi komponen dara PRC dan WE, nilai t hitung  $-0.891$  dengan nilai signifikansinya adalah  $0.374$  ( $p > 0.05$ ).

#### **B. Saran**

Berdasarkan dari hasil penelitian perlu dilakukan penelitian lanjutan guna untuk mengetahui perbedaan peningkatan kadar Hb pre dan post transfusi komponen darah WE dan PRC dengan menggunakan desain penelitian yang berbeda dan lebih memperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan kadar Hb pada setiap pemberian transfusi komponen yang berbeda. Perlu juga dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui resiko penggunaan komponen darah WE. Bertujuan untuk mengetahui potensial yang mungkin saja terjadi dikarenakan dari proses pembuatan komponen darah WE sendiri. Komponen darah WE itu sendiri memerlukan tingkat sterilitas yang tinggi dalam proses pembuatannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1994. *Washed Red Blood Cell (Blood Component)*.  
<https://googleweblight.com/i?u=https://reference.medscape.com/drug/washed-red-blood-cells-999508&hl=id-ID/> diunduh tanggal 9-07-2018.
- Anggraini *et al.*, 2015. Manajemen dan Komplikasi Transfusi Masif. *Jurnal Komplikasi Anestesi*. Vol 3. No 1. Hal 81-92
- Adriani & Wijatmadi, 2012. *Pengantar Gizi Masyarakat*. Penerbit Kencana. Jakarta.
- Azwar, S., 1998. *Metode Penelitian*. Pustaka Pelajar Offset. Yogyakarta.
- Bakta, M.I. 2006. *Hematologi Klinik Ringkas*. Jakarta. EGC
- Chaiwat *et al.*, 2009. *Early Packed Red Blood Cell Transfusion and Acute Respiratory Distress Syndrome after Trauma*. Vol 101. Hal 351-360.
- Cherly *et al.*, 2013. *Washed Blood Products. Tranfusion Medicine and Hemostasis*.
- Clarke, G., 2017. *Blood Component. Clinical Guide of Transfusion*. Hal 1-14.
- Davey, P., 2005. *At a Gience Medicine*. Ahli Bahasa: Annisa Rahmalia dan Novianty R. Jakarta. Erlangga. Hal: 78.
- Direktorat Jendral Bina Kesehatan Masyarakat. 2005. *Analisa Situasi Gizi dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta. Depkes RI.
- Elsevier, M. *Mosby's Manual Of Diagnostic And Laboratory Tests*. Missouri: Mosby Inc
- Hoffbrand *et al.*, 2005. *Kapita Selekt Hematologi*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hal 295.
- Hoffbrand A.V & Moss P.A.H. 2013. *Kapita Selekt Hematologi*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hal 379.
- Keitel, 2015. *Conjugated bilirubin triggers anemia by inducing erythrocyte death*. No 61. Hal 275–284.

- Kramer, 2007. Anemia and red blood cell transfusion in neurocritical care. *Critical Care*.
- Kiswari,R. 2014. *Hematologi dan Transfusi*.Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Kosasih,E.N, & Kosasih, A.S. 2008. *Tafsiran Hasil Pemeriksaan Laboratorium Klinik*. Jakarta: Karisma Publisng Group.
- Kosasih, 1983. *Capita Selecta Hematologi Klinik*. Bandung. Penerbit Alumni.
- Lannan *et al.*, 2013. *Transfusion immunomodulation — the case for leukoreduced and (perhaps) washed transfusions*. Blood Cells, Molecules, and Diseases. ELSEVIER.
- Liumbruno G. *et al.*, 2009. *Recommendations for the transfusion of red blood cells*. Vol 7. No 1. Hal 49-64.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2652237/>
- Masthalina *et al.*, 2015. *Pola Konsumsi (Faktor Inhibitor dan Enhancer Fe) Terhadap Status Anemia Remaja Putri*. KESMAS nomor 11. Volume 1. Hal 80-86.
- Muller *et al.*, 2015. *Transfusion of Packed Red Cells Indications, Triggers and Adverse Events*.
- Nency & Sumanti, 2011. *Latar Belakang Penyakit pada Penggunaan Transfusi Komponen Darah pada Anak*. Vol 13. No 3.  
<https://saripediatri.org/index.php/saripediatri/article/download/429/361>
- Oehadian A., 2012. *Pendekatan Klinis dan Diagnosis Anemia*.
- O’Leary *et al.*, 2010. *Hemolysis of red blood cells after cell washing with different automated technologies: clinical implications in a neonatal cardiac surgery population*. Vol 51 <https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2010.02935.x>
- Pearce, E.C. 2013. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Permenkes, 2015. *Standar Pelayanan Transfusi Darah*. No. 91.
- Porter J *et al.*, 2014. *Guidelines for the Management of Transfusion Dependent Thalassaemia*.

- Riswanto, 2013. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Yogyakarta. Alfabedia. Hal: 56
- Sudjianto *et al.*, 2014. *Kadar Kalium di Packed red cell*. Vol. 20. No. 2.
- Tarwoto & Wasnidar. 2007. *Anemia pada Ibu Hamil*. Jakarta. Trans Info Media. Hal 30-31
- Sofiansah , 2013. *System informasi donor darah di unit donor darah palang merah Indonesia kota bandung berbasis web*
- Wakhidah, 2013. *Evaluasi Waktu Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Pasca Transfusi Darah pada Pasien Anemia di Rumah Sakit Islam Kendal*. [skripsi]. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Wuryanti, A. 2010. *Hubungan Anemia dalam Kehamilan dengan Perdarahan Postpartum karena Atonia Uteri di RSUD Wonogiri*. [skripsi]. Surakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret

## Lampiran 1. Pengajuan Ijin Penelitian



Nomor : 356 / H6 – 04 / 18.04.2018  
 Lamp. : - helai  
 Hal : Ijin Penelitian

**Kepada :**  
**Yth. Direktur**  
**RSUD. KARANGANYAR**  
**Di Karanganyar**

Dengan Hormat,

Guna memenuhi persyaratan untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir (TA) bagi Mahasiswa Semester Akhir Program Studi D-IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, terkait bidang yang ditekuni dalam melaksanakan kegiatan tersebut bersamaan dengan ini kami menyampaikan ijin bahwa :

**NAMA : YULIA TRIANA**  
**NIM : 07140308 N**  
**PROGDI : D-IV Analis Kesehatan**  
**JUDUL : Perbandingan Peningkatan Kadar Hemoglobin Pre dan Post Tranfusi**  
**Komponen Darah WE (*Wash Eritrosit*) dan PRC (*Packed Red Eell*)**  
**Di RSUD. Karanganyar Tahun 2017.**

Untuk ijin penelitian tentang tentang perbandingan peningkatan kadar hemoglobin Pre dan Post tranfusi komponen darah WE (*Wash Eritrosit*) dan PRC (*Packed Red Eell*) tahun 2017 di Instansi Bapak / Ibu.

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Surakarta, 18 April 2018

Dekan,



Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D.

## Lampiran 2. Surat Pengantar Penelitian dari Bapelitbang



**PEMERINTAH KABUPATEN KARANGANYAR  
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**

Alamat : Jln. Lawu No. 85 Karanganyar Telp. (0271) 495038 Fax (0271) 494835  
Website : ..... E-mail : [Kesbangpol@karanganyarkab.go.id](mailto:Kesbangpol@karanganyarkab.go.id) Kode Pos 57716

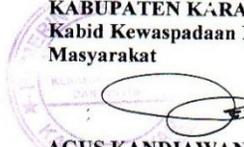
**REKOMENDASI PENELITIAN**

NOMOR : 070 / 425 / V / 2018

- I. Dasar : Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 tanggal 21 Januari 2014 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tanggal 20 Desember 2011 Tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian.
- II. Memperhatikan : Surat dari Universitas Setia Budi Surakarta Nomor : 380/H6-04/30.05.2018 tanggal 30 Mei 2018, Perihal Permohonan Ijin Penelitian
- III Yang bertanda tangan di bawah ini An. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Karanganyar tidak keberatan atas pelaksanaan suatu kegiatan Ilmiah dan pengabdian kepada masyarakat dalam wilayah Kabupaten Karanganyar yang dilakukan oleh :
1. Nama / NIM : YULIA TRIANA / 07140308 N
  2. Alamat : Progdi D-IV Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta
  3. Pekerjaan : Mahasiswi
  4. Maksud dan tujuan : Permohonan Ijin Penelitian guna menyusun Tugas Akhir dengan judul:  
*“Perbedaan Peningkatan Kadar Hemoglobin Pre dan Post Transfusi Komponen Darah WE (Wash Eritrosit) dan PRC (Packed Red Cell) di RSUD Karanganyar Tahun 2017”*
  5. Lokasi : RSUD Kabupaten Karanganyar
  6. Jangka waktu : 30 Mei s/d 30 Agustus 2018
  7. Peserta : -
  8. Penanggungjawab : Prof. Dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D.
- Dengan Ketentuan sebagai berikut :
- a. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak dilaksanakan untuk tujuan lain yang dapat berakibat melakukan tindakan pelanggaran terhadap peraturan Perundang-undangan yang berlaku.
  - b. Sebelum melaksanakan kegiatan tersebut, maka terlebih dahulu melapor kepada penguasa Pemerintah Desa/Kalurahan setempat.
  - c. Mentaati segala ketentuan dan peraturan-peraturan yang berlaku juga petunjuk-petunjuk dari pejabat pemerintah yang berwenang dan tidak menimbulkan distorsi/gejolak masyarakat.
  - d. Setelah melaksanakan kegiatan dimaksud supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Karanganyar.
  - e. Apabila masa berlaku surat ijin ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaan kegiatan belum selesai perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon
- IV. Surat Rekomendasi Penelitian akan dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang Surat Rekomendasi Penelitian ini tidak mentaati/mengindahkan ketentuan-ketentuan seperti tersebut diatas.

Dikeluarkan di : Karanganyar.  
Pada Tanggal : 30 Mei 2018

**An. KEPALA BADAN KESBANG DAN POLITIK  
KABUPATEN KARANGANYAR  
Kabid Kewaspadaan Daerah dan Ketahanan  
Masyarakat**

  
**AGUS KANDIAWAN, SH., MM**  
Pembina  
NIP. 19700827 199703 1 003

**TEMBUSAN :**

1. Bupati Karanganyar (sebagai laporan).
2. Kepala Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Karanganyar.

## Lampiran 3. Surat Pengantar Penelitian dari Bappeda



**PEMERINTAH KABUPATEN KARANGANYAR**  
**BADAN PERENCANAAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN**

Alamat : Jl. Wakhid Hasyim Karanganyar Telepon/Fax (0271) 495179  
 Website: www. Bappeda.karanganyar.go.id Email : bappeda\_karanganyar@yahoo.com Kode Pos :

**SURAT REKOMENDASI RESEARCH / SURVEY**

Nomor : 070395 / V/2018

- I. **MENARIK** : Surat dari Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Karanganyar Nomor 070/425/ V/ 2018 Tanggal 30 Mei 2018.
- II. Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Badan Perencanaan Penelitian Dan Pengembangan Kabupaten Karanganyar, bertindak atas nama Bupati Karanganyar, menyatakan **TIDAK KEBERATAN** atas pelaksanaan research/penelitian/survey/observasi/mencari data dalam wilayah Kabupaten Karanganyar yang dilaksanakan oleh :
- |   |                 |                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Nama/ NIM       | : YULIA TRIANA / 07140308 N                                                                                                                                                                                                                |
| 2 | Alamat          | : Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta                                                                                                                                                                                 |
| 3 | Pekerjaan       | : Mahasiswi                                                                                                                                                                                                                                |
| 4 | Penanggungjawab | : Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo.M.Sc.Ph D                                                                                                                                                                                             |
| 5 | Maksud / Tujuan | : Permohonan Ijin Penelitian Guna Menyusun Tugas Akhir Dengan Judul<br>“ <b>Perbedaan Peningkatan Kadar Hemoglobin Pre dan Post Transfusi Komponen Darah WE (Wash Eritrosit) dan PRC(Packed Red Cell) di RSUD Karanganyar Tahun 2017</b> ” |
| 6 | Peserta         | : RSUD Kab Karanganyar                                                                                                                                                                                                                     |
| 7 | Lokasi          | : RSUD Kab Karanganyar                                                                                                                                                                                                                     |
- Dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :
- Pelaksanaan research/penelitian/survey/observasi/mencari data tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah.
  - Sebelum melaksanakan research/penelitian/survey/observasi/mencari data harus terlebih dahulu melaporkan kepada penguasa setempat.
  - Setelah research/penelitian/survey/observasi/mencari data selesai, supaya menyerahkan hasilnya kepada Badan Perencanaan Penelitian Dan Pengembangan Kabupaten Karanganyar.
- III. Surat Rekomendasi research/penelitian/survey/observasi/mencari data ini berlaku dari : Tanggal 30 Mei 2018 s/d 30 Agustus 2018

Dikeluarkan di: Karanganyar  
 Pada tanggal : 30 Mei 2018

An. BUPATI KARANGANYAR  
 KEPALA BADAN PERENCANAAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
 Ub.  
 Kabid. Penelitian, Pengembangan dan Penyusunan Program

  
 Ir. CH. NINA ANGGRAHINI, M.T.  
 NIP. 19640414 199203 2 006

Tembusan :

- Bupati Karanganyar;
- Kapolres Karanganyar;
- Ka. Badan KESBANGPOL Kab. Karanganyar;
- Ka. Dinkes Kab Karanganyar
- Direktur RSUD Kab karanganyar

## Lampiran 4. Surat Pengantar Penelitian dari Dinkes



**PEMERINTAH KABUPATEN KARANGANYAR**  
**DINAS KESEHATAN**

Alamat : Jalan Lawu Nomor 168 Karanganyar ,Telp. (0271)-495059, Fax.495102

SURAT KETERANGAN / REKOMENDASI

Nomor :071 / 037. 7 .5VI/ 2018

Membaca : Surat dari BAPERLITBANG Kab. Karanganyar Nomor : 070 / 395 / V / 2018 tanggal 30 Mei 2018 tentang Permohonan Ijin Penelitian.

Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Karanganyar memberikan ijin kepada :

Nama	:	YULIA TRIANA / 07140308 N
Alamat	:	Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta
Pekerjaan	:	Mahasiswi
Maksud/Tujuan	:	Permohonan Ijin Penelitian Guna Menyusun Tugas akhir dengan judul : " Perbedaan Peningkatan Kadar Hemoglobin Pre dan Post Transfusi Komponen Darah WE (Wash Eritrosit) dan PRC (Packed Red Cell) di RSUD Karanganyar tahun 2017 "
Peserta	:	-
Lokasi	:	RSUD Kabupaten Karanganyar.

Dengan ketentuan :

- a. Pelaksanaan Penelitian tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintah.
- b. Bidang yang diteliti sesuai dengan keperluan studi.
- c. Menyerahkan laporan hasil penelitian kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Karanganyar.
- d. Surat Rekomendasi Penelitian / Research / Survey / mencari Data dan Observasi ini berlaku dari tanggal 30 Mei s/d 30 Agustus 2018.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Karanganyar  
Pada tanggal : 30 Mei 2018

a.n. KEPALA DINAS KESEHATAN  
KABUPATEN KARANGANYAR  
Sekretaris,

Fatkul Munir, SKM, M.Kes

Pembina Tk. I

NIP. 19630812 198611 1 002

Tembusan kepada Yth :

1. Kepala Dinas Kesehatan Kab. Karanganyar (sebagai laporan);
2. Puskesmas Colomadu 1.

## Lampiran 5. Surat Keterangan Selesai Penelitian



**PEMERINTAH KABUPATEN KARANGANYAR**  
**RUMAH SAKIT UMUM DAERAH**

Alamat : Jl. Laksda Yos Sudarso Karanganyar Telepon (0271) 495025, 495118  
 Fax (0271) 495673 Website : [www.karanganyar.go.id](http://www.karanganyar.go.id)  
 E-mail : [RsudKabKaranganyar@gmail.com](mailto:RsudKabKaranganyar@gmail.com) Kode Pos 57716

**SURAT KETERANGAN**  
 NOMOR : 445/4967.31/VIII/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : dr. Wahyu Purwadi Rahmat, M.Kes.  
 NIP : 19720414.200212.1.007  
 Pangkat/Gol. R : Pembina (IV/a)  
 Jabatan : Direktur  
 Instansi : RSUD Kab. Karanganyar

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Yulia Triana  
 NIM : 07140308 N  
 Program Studi : D-IV Analis Kesehatan  
 Universitas Setia Budi  
 Judul TA : Perbedaan Peningkatan Kadar Hemoglobin Post Transfusi  
 Komponen **Darah Washed Erythroiyte** dan **Packed Red Cell** di RSUD Karanganyar Tahun 2017 .

Telah melaksanakan pengambilan data, guna menyusun Tugas Akhir (TA) ,  
 di ruang Bank Darah Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Karanganyar , pada  
 tanggal : 4 s/d 11 Juli 2018 .

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana  
 mestinya

Karanganyar, 3 Agustus 2018

DIREKTUR RUMAH SAKIT UMUM DAERAH  
 KABUPATEN KARANGANYAR

  
 dr. WAHYU PURWADI RAHMAT, M.Kes  
 Pembina  
 NIP. 19720414.200212.1.007

## Lampiran 6. Lembar Data Penelitian

1. Data pemeriksaan kadar Hb transfusi komponen darah WE (*wash eritrosit*)

No	nama	nomer RM	hb sebelum	hb sesudah	selisih hb
1	waluyo	391484	7.7	8.9	1.2
2	wagiman	297601	8.4	10.5	2.1
3	karto iknomo	391746	8.4	10.9	2.5
4	waluyo	391487	8.9	10.6	1.7
5	warsono	392212	7.6	10.1	2.5
6	marinah	387479	8.4	10.1	1.7
7	pawiro	299831	2.6	2.6	0
8	sari	344024	10.6	11.1	0.5
9	karyo suwito	392766	8.8	12.8	4
10	sih ristuti	392789	6.9	9.9	3
11	suparni	392788	6.2	9	2.8
12	p ratno	392930	8.8	10.1	1.3
13	supardi	391843	7.4	8.9	1.5
14	suparni	392788	6.2	9	2.8
15	haryono	393281	4.6	6.1	1.5
16	topowiro	284073	8	10.5	2.5
17	karto siman	332753	9.2	11.4	2.2
18	supardi	391843	8.9	10.8	1.9
19	samsuri	295933	8.9	11.3	2.4
20	haryono	393281	7.6	8.4	0.8
21	sihnem	393553	8.2	10.9	2.7
22	poniyem	363919	5.7	9	3.3
23	suratmi	393678	3.7	5.3	1.6
24	kasiyem	393176	7.8	11.2	2.4
25	suratmi	393678	3.7	5.3	1.6
26	sukiyem	394109	7.8	11.2	3.4
27	kromosiyah	394509	3.7	5.3	1.6
28	mukmin	337028	8.8	12.6	3.8
29	sadikem	395118	5.8	10.8	5
30	mukmin	337028	7.4	9.3	1.9
31	megawati	276630	6.8	10.2	3.4
32	sumarni	130267	7.4	9.3	1.9
33	marimin	345693	8.5	9.8	1.3

No	nama	nomer RM	hb sebelum	hb sesudah	selisih hb
34	yososemito	321368	5.1	5.3	0.2
35	sumo	395895	5.7	8.9	3.2
36	rakino	395936	7.9	12.4	4.5
37	rakimin	345968	6.5	11.5	5
38	tarjo wiyono	396646	6.9	10.3	3.4
39	wiryono supardi	396800	7.3	8.5	1.2
40	karyo	396781	5.6	6.5	0.9
41	wiryono supardi	396800	8.5	10.7	2.2
42	sri mulyati	397206	6.1	8.6	2.5
43	sri mulyati	297206	8.6	9.6	1
44	darmo parmo	245848	4.1	7	2.9
45	painem	397850	8	9.6	1.6
46	saliyem	397675	8	11.1	3.1
47	subiyem	252529	7.5	9.4	1.9
48	parmoniyono	398334	6.1	8.4	2.3
49	parmoniyono	398334	8.4	10.3	1.9
50	suparno	171150	7.2	10.5	3.3
51	itarso wiyono	374893	7.2	8.5	1.3
52	atmo	393219	6.7	8.7	2
53	kasidi	344954	4.9	5.9	1
54	sungkono	394131	8.2	9.7	1.5
55	sutris	399992	6.3	7.3	1
56	karsono	399719	7.1	7.5	0.4
57	atmo wiyono	308467	7	7.9	0.9
58	wiranto	228542	6.7	10.4	3.8
59	karsono	399759	7.5	10.6	3.1
60	cahyo purnomo	339703	8.7	10.5	1.8
61	sutryno nadi	400386	6.7	9.4	2.7
62	nunung kuraini	357276	7.5	8.3	0.8
63	biyati	310662	6.8	9.7	2.9
64	nunung kuraini	357276	8.3	10.5	2.2
65	darnoyadi	400650	8.3	8.7	0.4
66	sri agus	223553	7	9.3	2.3
67	sri hadi	335966	7.7	9	1.3
68	sumarto broto	343274	8.2	8.8	0.6
69	patmo jodi	390163	7.7	10.2	2.5

No	nama	nomer RM	hb sebelum	hb sesudah	selisih hb
70	sumarsi	129185	4.5	9.9	5.4
71	nikmatun	395843	4.6	5.8	1.2
72	sugiati	267221	5.1	7.8	2.7
73	sugiaati	267221	7.8	11	3.2
74	sikem	404864	7.7	9.3	1.6
75	harsono	382614	8.8	11.3	3.5
76	warsi	405200	7.7	9.5	1.8
77	siti fatimah	315355	6.7	10.2	3.5
78	mariyem	405780	6.1	7.7	1.6
79	giyarto	353137	8.8	10.9	3.1
80	arpikawati	395696	6.1	7.7	1.8
81	rohyanti	406098	7.8	9.9	2.1
82	arfikawati	395696	7.7	10	2.3
83	sumini	406176	8.6	10.4	1.8
84	suradi	399585	4.8	5.9	1.1
85	ngatmi	406062	8.9	10	1.1
86	sumarso	343274	7.2	10	2.8
87	sulimin	153720	7.9	11.3	3.4
88	ngadino	411105	6.4	8.2	1.8
89	sugito	199577	8.6	11	2.4
90	kasimin	135080	8.9	12.3	3.4
91	atmo wiyono	263481	7.6	9.9	2.3
92	wakidi	322182	8.9	11.7	2.8
93	kasimin	135080	8.6	11.2	2.6
94	sudarni	258863	7.2	9.3	2.1
95	sudorni	258863	9	11.8	2.8
96	sugito	199577	7.9	9.8	1.9
97	sulasmi	199577	8.2	9.9	1.7
98	mg kristinah	378233	7.2	9.7	2.5
99	kasimin	135080	8.5	11.4	2.9
100	lavina	412601	8	8.4	0.4
101	suliyem	412707	7.9	9	1.1
102	parto wagiyo	130636	7	8.3	1.3
103	wagiyem	412932	4.1	6.1	2
104	kusbiyono	312685	7.6	10.4	2.8
105	panikem	413490	5.4	10.7	5.3

No	nama	nomer RM	hb sebelum	hb sesudah	selisih hb
106	sutiyem	221954	8.1	10.2	2.1
107	sarikem	414029	6.2	11	4.8
108	imah	348115	7.3	8.7	3.4
109	paiman	316509	5.4	9	3.6
110	sri lestari	414226	6.6	9.4	2.8
111	suparso	313082	6.1	6.9	0.8
112	sumi	392113	6.7	7.8	1.1
113	sutoguno	414795	6.6	8.8	2.2
114	kasno	336882	8.8	9.8	1
115	sumini	279580	7	9.6	2.6
116	sumi	415782	8.3	11.8	3.5
117	siti kholifah	416138	8.1	9.7	1.6
118	suwarni	415379	5.7	8.8	3.1
119	suwarni	415379	8.8	9.9	1.1
120	partini	409893	6.5	11.3	4.8
121	tarni	416552	7.9	10.3	2.4
122	surip	363750	5	6.9	1.9
123	tarmo wiyoto	132055	5.9	8.1	2.2
124	slamet	417314	5.9	7.5	1.6
125	paiman	386874	7.4	9.7	2.3
126	tutik	236066	4.4	5.5	1.1
127	wagiyo	375972	6.5	9	2.5
128	sodikromo	415133	8	11.1	3.1
129	tutik	236066	5.5	6.3	0.8
130	sumarso	343274	9.5	10.5	1
131	sukinem	418816	8.3	10.4	2.1
132	panikem	413490	8.4	9.7	1.3
133	miyem	171673	6.3	7.9	1.6
134	miyem	171673	7.9	10.1	2.2
135	sulasmi	186003	7.7	8.8	1.1
136	kibti muyasaroh	244249	8.5	11	2.5
137	eni purwanti	120625	8.5	10.7	2.2
138	aniek gendroriati	421963	7.7	9.5	1.8
139	surati	422240	8.1	10.5	2.4
140	sadinem	422342	8.5	11.4	2.9
141	soekirah	416152	8.5	11.4	2.9

No	nama	nomer RM	hb sebelum	hb sesudah	selisih hb
142	yatmi	422545	7.7	10.9	2.2
143	leni s	423107	8.2	11	2.8
144	jiyem	423365	6.7	9.9	3.2

2. Data pemeriksaan kadar Hb transfusi komponen darah PRC (*packed red cell*)

no	nama	no rm	sebelum	sesudah	selisih
1	samilah	319587	8.2	8.4	0.2
2	suyono	291506	8.1	11	2.9
3	sanem	343299	5.5	10	4.5
4	riyem	391780	8.7	9.4	0.7
5	rosidah	127689	6.3	8.2	1.9
6	purwanti	397025	6.1	8.3	2.2
7	painem	391964	2.6	6.4	3.8
8	didah	311595	8.1	9.9	1.8
9	wuryanti	392090	7.9	9.6	1.7
10	sutiyem	173707	7.4	10.9	3.5
11	joko susilo	368454	8.2	9.6	1.4
12	sarijem	171984	5.9	8.1	2.2
13	mulyati	159053	6.7	10.9	4.2
14	sari	344024	5.3	11.1	5.8
15	suparmi	392242	9.5	10.6	1.1
16	kasmin	292548	8.5	12.1	3.6
17	kasinah	392583	6.3	8.9	2.5
18	suyadi	388598	6.4	6.6	0.2
19	surwanti	297239	9.3	10.5	1.2
20	suminem	202005	4.9	6.1	1.2
21	ari priyono	392576	8.3	10.4	2.1
22	ngadiman	393091	6.6	7.9	1.3
23	paini	363051	4.8	8.1	3.3
24	apriyiwati	288277	6.6	8.4	1.8
25	tri marsudi	393443	5.6	7.2	1.6
26	sugiyono	249009	5	6.9	1.9
27	kasimin	135080	8.1	11.1	3
28	haryono	393281	6.8	8.6	1.8
29	mijo	388540	8.5	9.7	1.2

no	nama	no rm	sebelum	sesudah	selisih
30	mukmin	337028	6	7.4	1.4
31	marso wiyono	394235	6.1	8.1	2
32	wakidi	394403	7.3	7.6	0.3
33	suparsih	394681	4.5	6.8	2.3
34	sukiman	320952	4.3	9.2	4.9
35	suparsi	394681	4.5	6.8	2.3
36	sumiyati	348942	7.8	9.4	1.6
37	seman	133271	8.7	11.9	3.2
38	sastro hadi	395017	2.6	5.2	2.6
39	sri wahyuni	394714	12	12	0
40	bandi	385874	8.7	10.9	2.2
41	darso	395134	4.9	6.1	1.2
42	sukinem	393159	8.1	11.3	3.2
43	giyatmi	373226	9	9.1	0.1
44	karto wiyono	397179	8.4	11.3	2.9
45	sukarni	268114	6.3	7.7	1.4
46	nuning sri	252388	8.4	9.4	1
47	daryanti	398375	6.5	8.6	2.1
48	wiknyo diharjo	398524	6.6	8.3	1.7
49	warsiti	397611	7.4	10.1	2.7
50	inem	348719	8.2	10.8	2.6
51	partini	312924	8	10.3	2.3
52	madinem	282238	5.3	8.7	3.4
53	sulasmi	186003	5.3	8.3	3
54	satinem	398645	6.7	9.2	2.5
55	wagiyem	383588	9.9	12.5	2.6
56	tayem	398728	5.2	7.7	2.5
57	sukarni	252438	7.1	9.6	3.5
58	suratmin	259755	6.9	9.2	2.3
59	adik	398833	8.2	10.3	2.1
60	yanto	397631	8.6	9.5	0.9
61	mulyani	316748	9.9	12.5	2.6
62	pawiro gino	371053	3	6.1	3.1
63	tarti	362929	7.1	5.1	2
64	marimin	399196	8.6	9.4	0.8
65	mutimah	148979	10.3	11.1	0.8
66	radi rasmo	392550	9	11	2

no	nama	no rm	sebelum	sesudah	selisih
67	simin	398923	8	9.6	1.6
68	sukinah	393776	9.2	11.2	2
69	sajinem	399637	6.8	9.6	2.8
70	karsono	399719	6.9	7.1	0.2
71	cahyo	339703	7.9	8.7	0.8
72	marinem	375676	7.5	9.2	1.7
73	fitria dinda	400278	9.3	11.7	3.4
74	suparno	400371	7.4	8.7	1.3
75	nunung	357276	5.8	7.5	1.7
76	suparmi	370196	7.5	9.5	2
77	sutini	385884	7.1	9.1	2
78	giyarto	353137	9.8	10.3	0.5
79	kaniyem	400840	8.4	11.7	3.3
80	wisnu romadi	400921	4.2	6.5	2.3
81	ika m	370370	6.3	10.2	3.9
82	karsi	401030	6.3	9.5	3.2
83	suwarti	401198	4.2	8.4	4.2
84	sojjoyo	366870	3.3	6.8	3.5
85	suwarti	401198	4.2	8.4	4.2
86	muah	401558	6.2	9.3	3.1
87	sulami	243787	6.8	9.9	3.1
88	katini	401702	5.4	7.2	1.8
89	katni	401707	7.2	10.6	3.4
90	gunek	366261	5.3	7.9	2.6
91	wagino	375972	7.7	8.4	0.7
92	wiro sumarto	316905	4	6.6	2.6
93	sutiyem	246692	6.8	9.9	3.1
94	pariyem	295286	5	7.6	2.6
95	sadinem	407615	2.6	4.1	1.5
96	soegjanto	407574	4.5	6	1.5
97	supardiyanto	390861	5.3	6.8	1.5
98	sumi	407918	6.3	8.9	2.6
99	jami	408087	3.8	5.5	1.7
100	sami	408087	3.8	5.5	1.7
101	suparno	125355	8.7	10.3	2.6
102	pawiro	197921	6.6	7.6	1
103	wagiyem	410507	4.3	7.4	3.1

no	nama	no rm	sebelum	sesudah	selisih
104	marinem	288100	7.2	8.5	1.3
105	sukarni	268114	5.6	7.8	2.2
106	slamet	273176	5.2	9.9	4.7
107	ngadino	411105	3.2	6.4	3.2
108	isnaini	410664	4.2	8.4	4.2
109	katinem	357470	5.9	9.3	3.4
110	patmo tardi	293766	6.9	9.7	2.8
111	kasinem	413114	7.2	9.5	2.3
112	ngadinem	412566	8.8	10.1	1.3
113	sumarso	343274	9.2	10.9	1.7
114	laswadi	411699	7.5	8.5	1
115	joyo wiyono	413708	7.2	7.8	0.6
116	hadi sutarwo	394615	6.7	8.4	1.7
117	miko sumantyo	173050	6.7	8.3	1.6
118	jaminem	352764	8.2	10.4	2.2
119	yatmi	405742	5.2	7.3	2.1
120	ponidi	412104	7	8.5	1.5
121	kasno	336882	6.7	8.8	2.1
122	djumali	285301	7.5	8.3	0.8
123	saniyem	415779	5.6	6.4	0.8
124	kasdi	403965	6.5	8.7	2.2
125	paiman	386874	7.7	9.2	1.5
126	tarmo wiyoto	132055	4.6	5.9	1.3
127	tarni	416552	7.9	10.3	2.4
128	surip	363750	5.9	6.9	1
129	sularni	398433	8.9	10.9	2
130	daliyem	351077	6.9	9.2	2.3
131	sariyem	421980	5.3	8.3	3
132	mulyani	421042	6.3	7.2	0.9
133	mukiyem	241804	7.6	8.3	0.7
134	mulyani	421042	6.1	7.2	1.1
135	warni	412680	5	6.4	1.4
136	surati	360085	8.1	10.5	2.4
137	kuncoro	422228	5.7	9.5	3.8
138	supriyadi	238872	5.2	8.4	3.2
139	suratmin	422577	7.8	9	1.2
140	giyarto	353137	9.8	10.3	0.5

no	nama	no rm	sebelum	sesudah	selisih
141	martono	405700	8.2	8.6	0.4
142	wagiman	416659	6.4	7.1	0.7
143	kasno	336882	6.7	8.8	2.1
144	sami	408087	3.8	5,5	1.7

## Lampiran 7. Uji Statistik

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		selisih kadar Hb transfusi komponen darah PRC	selisih kadar Hb transfusi komponen darah WE
N		144	144
Normal Parameters <sup>a, b</sup>	Mean	2.117	2.230
	Std. Deviation	1.0919	1.0633
Most Extreme Differences	Absolute	.065	.059
	Positive	.065	.059
	Negative	-.031	-.041
Kolmogorov-Smirnov Z		.783	.713
Asymp. Sig. (2-tailed)		.572	.689

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
selisih kadar Hb	Equal variances assumed	.200	.655	-.891	286
	Equal variances not assumed			-.891	285.798

## Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
selisih kadar Hb	Equal variances assumed	.374	-.11319	.12701
	Equal variances not assumed	.374	-.11319	.12701

**Independent Samples Test**

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper
selisih kadar Hb	Equal variances assumed	-.36318	.13679
	Equal variances not assumed	-.36318	.13679

Lampiran 8. Quality Control Alat

File No: 0  
 Lot No: BC40318 N 1  
 Exp. Date: 07/20/2018  
 QC Mode: Whole Blood  
 Level: Normal  
 Editor: Service Engineer

Date	Target	Limit(s)	1	2	3	4
Time			07/09/2018	07-10-2018	07-11-2018	
Operator			06/07/14	06/07/16	04/08/13	
Operator			Service Engineer	Service Engineer	Service Engineer	
HGB	12.7	5.0	12.0	11.4	11.0	11.0
PLT	207	30	215	220	180	180
Neu%	66.9	9.0	63.7	67.0	68.0	68.0
Lym%	24.5	8.0	24.8	25.5	25.0	25.0
Mon%	3.5	8.0	3.8	2.7	3.0	3.0
Eos%	5.1	6.0	5.7	5.0	5.0	5.0
Bas%	67.7	6.0	69.5	68.0	68.0	68.0
Neu#	5.38	0.80	5.39	5.83	5.40	5.40
Lym#	2.03	0.70	2.09	2.21	2.00	2.00
Mon#	0.29	0.40	0.31	0.24	0.25	0.25
Eos#	6.43	0.60	6.47	6.44	6.40	6.40
Bas#	3.85	1.20	5.70	6.11	6.10	6.10
HCT	39.1	4.5	40.0	41.2	40.0	40.0

File No: 0  
 Lot No: BC40318 N 1  
 Exp. Date: 07/20/2018  
 QC Mode: Whole Blood  
 Level: Normal  
 Editor: Service Engineer

Date	Target	Limit(s)	1	2	3	4
Time			07/09/2018	07-10-2018	07-11-2018	
Operator			06/07/14	06/07/16	04/08/13	
Operator			Service Engineer	Service Engineer	Service Engineer	
Hem#	5.41	1.00	5.70	4.11	4.10	4.10
HCT	19.8	8.5	40.0	41.9	40.0	40.0
MCH	95.1	5.0	87.6	99.2	99.2	99.2
MCHC	30.7	2.0	31.7	31.8	31.8	31.8
MCHSC	32.3	4.0	33.3	32.3	32.3	32.3
RDW-CV	13.1	4.0	13.9	13.2	13.2	13.2
RDW-SD	52.8	7.0	54.4	54.3	54.3	54.3
MPV	7.5	4.0	9.5	9.4	9.4	9.4
PDW	14.2	4.0	11.4	13.4	13.4	13.4
PCT	0.159	0.100	0.162	0.170	0.170	0.170
GRAN%			77	73	73	73
GRAN#			11	76	76	76
GRAN Y00			20	20	20	20

### Lampiran 9. Dokumentasi penelitian



## Lampiran 10. Contoh Data dari LIS



**PEMERINTAH KABUPATEN KARANGANYAR  
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH  
INSTALASI LABORATORIUM**

Jl. Laksda Yos Sudarso, Telp. (0271) 495025, 495118, 495673, Karanganyar 57716

Kepada TS :  
Alamat :

Penanggungjawab: dr. Niniek Yusida, Sp.PK, MSc

**HASIL PEMERIKSAAN LABORATORIUM**

Nama :	No. Lab :
Umur :	Tgl. Terima :
No. RM :	Tgl. Selesai :
Alamat :	Ruang :
Status :	Kelas :
Ket.Klinik/Diagnosa:	

PEMERIKSAAN	HASIL		NILAI RUJUKAN	SATUAN	METODA
<b>HEMATOLOGI</b>					
Hemoglobin	8.6	L	14.00-18.00	g/dL	Colorimetric
Hematokrit	25.7	L	42.00 - 52.00	%	Analyzer Calculates
Lekosit	6.08		5-10	10 <sup>3</sup> /uL	Impedance
Trombosit	69	L	150-300	10 <sup>3</sup> /uL	Impedance
Eritrosit	3.70	L	4.50-5.50	10 <sup>6</sup> /uL	Impedance
MPV	7.0		6.5 - 12.00	fL	
PDW	15.7		9.0-17.0		
<b>INDEX</b>					
MCV	69.4	L	82.0 - 92.0	fL	Analyzer Calculates
MCH	23.2	L	27.0-31.0	pg	Analyzer Calculates
MCHC	33.5		32.0-37.0	g/dL	Analyzer Calculates
<b>HITUNG JENIS</b>					
Neutrofil%	57.7		50.0-70.0	%	Impedance
Limfosit%	29.3		25.0-40.0	%	Impedance
Monosit%	8.9		3.0-9.0	%	
Eosinofil%	3.6		0.5-5.0	%	
Basofil%	0.5		0.0-1.0	%	
<b>KIMIA</b>					
<b>HATI</b>					
Albumin	3.2	L	3.5 - 5.5	g/d	Biuret

Expertise :

Verifikator :

Karanganyar, 21-01-2017

Pemeriksa,

( dr. Niniek Yusida, Sp.PK, MSc )  
NIP : 197004172002122003

( Suparti )



**PEMERINTAH KABUPATEN KARANGANYAR  
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH  
INSTALASI LABORATORIUM**

Jl. Laksda Yos Sudarso, Telp. (0271) 495025, 495118, 495673, Karanganyar 57716

**Kepada TS** : dr. Musrifah Budi Utami Sp.PD  
**Alamat** :

**Penanggungjawab**: dr. Niniek Yusida, Sp.PK, MSc

**HASIL PEMERIKSAAN LABORATORIUM**

**Nama** : \_\_\_\_\_ **No. Lab** : \_\_\_\_\_  
**Umur** : \_\_\_\_\_ **Tgl. Terima**: \_\_\_\_\_  
**No. RM** : \_\_\_\_\_ **Tgl. Selesai**: \_\_\_\_\_  
**Alamat** : \_\_\_\_\_ **Ruang** : \_\_\_\_\_  
**Status** : \_\_\_\_\_ **Kelas** : \_\_\_\_\_  
**Ket.Klinik/Diagnosa**: \_\_\_\_\_

PEMERIKSAAN	HASIL	NILAI RUJUKAN	SATUAN	METODA
<b>HEMATOLOGI</b>				
Hemoglobin	6.8	L 14.00-18.00	g/dL	Colorimetric
Hematokrit	20.7	L 42.00 - 52.00	%	Analyzer Calculates
Lekosit	8.35	5-10	10 <sup>3</sup> /uL	Impedance
Trombosit	82	L 150-300	10 <sup>3</sup> /uL	Impedance
Eritrosit	3.02	L 4.50-5.50	10 <sup>6</sup> /uL	Impedance
MPV	7.1	6.5 - 12.00	fL	
PDW	15.6	9.0-17.0		
<b>INDEX</b>				
MCV	68.4	L 82.0 - 92.0	fL	Analyzer Calculates
MCH	22.5	L 27.0-31.0	pg	Analyzer Calculates
MCHC	32.9	32.0-37.0	g/dL	Analyzer Calculates
<b>HITUNG JENIS</b>				
Neutrofil%	65.4	50.0-70.0	%	Impedance
Limfosit%	23.7	L 25.0-40.0	%	Impedance
Monosit%	4.7	3.0-9.0	%	
Eosinofil%	5.8	H 0.5-5.0	%	
Basofil%	0.4	0.0-1.0	%	
<b>KIMIA</b>				
<b>HATI</b>				
Bilirubin Total	1.14	H 0.20-1.00	mg/dl	Modif Jend & Graff
Bilirubin Direk	0.60	H 0.05- 0.3	mg/dl	Modif Jend & Graff
Bilirubin Indirek	0.54	0.15 - 0.7	mg/dl	Modif Jend & Graff
Albumin	2.7	L 3.5 - 5.5	g/dl	Biuret
<b>GINJAL</b>				
Creatinin	1.14	H 0.8-1.1	mg/100ml	Jaffe
Ureum	38	10-50	mg/dl	Modif-Berhelot

**Expertise :**

Verifikator :

Karanganyar, 20-01-2017  
Pemeriksa,

( dr. Niniek Yusida, Sp.PK, MSc )  
NIP : 197004172002122003

( Agus Prayitno )