

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

##### **1. Darah**

Darah adalah jaringan cair yang terdiri atas dua komponen bagian darah yaitu sekitar 55% plasma darah dan 45% terdiri atas sel darah. Volume darah secara keseluruhan yaitu satu per dua belas berat badan atau sekitar 5 liter. Plasma atau serum darah terdiri atas 91% air, 8,0% protein (albumin, globulin, *protrombin*, dan *fibrinogen*), 0,9% mineral (*natrium klorida*, *natrium bikarbonat*, garam dari *kalsium fosfor*, *magnesium*, besi dan lain-lain) sisanya diisi oleh sejumlah bahan organik seperti glukosa, lemak, urea, asam urat, keratin dan asam amino sedangkan sel darah terdiri dari tiga jenis yaitu eritrosit atau sel darah merah, leukosit atau sel darah putih dan trombosit. Sel darah merah mempunyai bentuk *bikonkaf* dan pembungkus luar atau stroma yang berisi masa *hemoglobin*. Sel darah merah memerlukan protein karena strukturnya terbentuk dari asam amino dan besi. Wanita memerlukan lebih banyak zat besi karena beberapa diantaranya dibuang sewaktu menstruasi (Pearce, 2008)

Darah merupakan komponen essensial makhluk hidup mulai dari binatang primitif sampai manusia. Dalam keadaan fisiologik, darah selalu berada dalam pembuluh darah sehingga dapat menjalankan fungsinya (Bakta, 2015). Darah merupakan jaringan cair terdiri atas dua bagian.

Bahan *interaseluler* adalah cairan yang disebut plasma dan di dalamnya terdapat unsur-unsur padat yaitu sel darah (Pearce, 2013).

Darah membentuk 6-8% dari berat tubuh total yang terdiri dari sel-sel darah yang tersuspensi didalam suatu cairan yang disebut plasma. Tiga jenis sel darah utama adalah sel darah merah, sel darah putih dan trombosit (Sacher, 2012).

a. Fungsi Darah

Fungsi darah dalam sirkulasi adalah sebagai media transportasi, distribusi, menjaga tekanan osmotik darah dan jaringan, pengatur suhu tubuh, pemelihara keseimbangan cairan, asam dan basa serta sebagai alat pertahanan tubuh terhadap suatu penyakit (D'Hiru, 2013).

b. Jumlah Darah

Jumlah Darah didalam tubuh seseorang yang sehat atau orang dewasa sebanyak kira-kira 1/13 berat tubuh. Warna darah ditentukan oleh kadar *oksigen* ( $O_2$ ) dan kadar *carbondioksida* ( $CO_2$ ) didalamnya. Darah arteri berwarna merah muda karena banyak mengandung  $O_2$  yang berkaitan dengan Hb dalam sel darah merah. Darah vena berwarna merah tua atau gelap karena kurang  $O_2$  (D'Hiru, 2013).

## 2. Komponen Darah

Komponen darah diproduksi dari seluruh donor darah untuk memfasilitasi perbedaan terapi pasien yaitu eritrosit, protein plasma dan trombosit. Tujuan pembuatan komponen darah untuk mempertahankan keawetan dan fungsi. Untuk mencegah perubahan atau kontaminasi yang merugikan (Kiswari, 2014).

### a. *Whole Blood (WB)*

*Whole Blood* merupakan komponen yang tidak dimodifikasi, diambil dari donor yang terdiri dari, eritrosit, leukosit, trombosit, dan plasma protein dengan pengawet anti koagulan CPD ( *citrate pospat dekstrose*) atau CPDA (*citrate prospat dektrose adenine*) *Whole Blood* disimpan dalam refrigerator yang di monitor pada suhu 1 – 6 °C selama 21 hari jika dikumpulkan dalam CPD atau selama 35 hari jika dikumpulkan dalam CPDA (Blaney & Howard, 2013). WB harus berada pada suhu 2-6°C dan tidak boleh melebihi suhu 10 °C selama maksimal 24 jam (Kaitel, 2011).

### b. *Packed red Cell (PRC)*

Packed Red Cell digunakan secara umum untuk transfusi sel darah merah pada sebagian besar negara *WB* sudah tidak digunakan secara rutin. Sel darah merah harus kompatibel ABO dan Rh pada operasi efektif dilakukan *pre operative pre transfusion testing*. Jika pre operasi *pre transfusion testing* tidak dapat dilakukan dan golongan darah tidak diketahui, *uncrossmatched* spesifik sel darah merah bisa

digunakan dalam kondisi darurat. *Crossmatched* membutuhkan waktu 45 menit dan lebih lama jika terdeteksi antibodi terhadap sel darah merah. Pada transfusi masif, setelah unit *PRC* dalam 24 jam, maka dapat diberikan walaupun tanpa crossmatch. *PRC* ditransfusikan untuk mengoptimalkan penghantaran oksigen ke jaringan (Anggraini *et al*, 2015).

*Packed Red Cell* merupakan paket 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* akan meningkatkan hematokrit pasien dewasa standar sebesar 3% (atau sekitar 1% / ml/kg, pada anak 12 % kg dengan unit PRBC (*Packed Red blood Cell*) 300 ml standar. *PRC* mengandung leukosit (kira kira  $2.5-3.0 \times 10^9$  sell), dan kandungan trombosit yang bervariasi tergantung metode sentifugasi. Jumlah plasma yang dikeluarkan *WB* akan bervariasi tergantung pada larutan pengawet antikoagulan yang dipakai. Komponen ini digunakan untuk menggantikan masa sel darah merah ketika oksigen jaringan terganggu oleh anemia akut atau kronis (Chaiwat *et al*, 2009).

*Packed Red Cell* diberikan pada pasien anemia tanpa penurunan volume darah (*aplastic, leukemia, thalassemia, gagal ginjal kronis dan perdarahan* ) yang ada tanda "*oksigen need* " *PRC* diberikan sampai tanda *oksigen need* hilang biasanya Hb 8,0 – 10,0 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. PRC berasal dari darah lengkap yang disedimentasi selama penyimpanan atau sentrifugasi putaran tinggi (Muller *et al*, 2015).

#### 1. Indikasi *PRC*

Indikasi pemberian *PRC* antara lain :

- a) Anemia Kehilangan darah masif, pada penyakit kronik,
- b) Hemoglobinopati,
- c) Sebelum operasi  $Hb \leq 10$ ,
- d) Untuk memperluas volume sirkulasi (Liumbruno *et al*, 2009).

#### 2. Kelebihan penggunaan *PRC* yaitu :

- a) Kemungkinan terjadinya overload sirkulasi menjadi minimal
- b) Reaksi transfusi terjadi akibat komponen plasma menjadi minimal
- c) Reaksi transfusi terjadi akibat antibodi dasar menjadi minimal
- d) Volume antikoagulan yang berlebihan menjadi minimal
- e) Meningkatkan daya guna pemakaian darah karena sisa plasma dapat digunakan menjadi komponen lain (Muller *et al*, 2015).

#### 3. Kekurangan *PRC* yaitu apabila masih ada plasma, leukosit, dan 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).

**c. Plasma**

Plasma dapat disimpan dalam keadaan cair pada 1 – 6 °C , atau dibekukan agar lebih awet. Pada keadaan cair pada suhu lemari es, akan kehilangan faktor pembekuan labil, terutama factor VII dan faktor V. Plasma beku segar *fresh frozen plasma (FFP)* dipisahkan dari eritrosit dan disimpan pada suhu – 18 °C atau lebih rendah. Sebelum transfusi komponen ini harus dicairkan pada suhu 37 °C dan harus ditransfusikan dalam waktu 24 jam. Plasma cair dapat disimpan pada suhu lemari es sampai 5 hari.

**d. *Cryoprecipitated Antihemophilic Factor***

Merupakan bagian yang larut dalam plasma yang tersisa setelah FFP dicairkan pada suhu lemari es, yang berisi sekitar 50% faktor VIII dan 20-40% fibrinogen dalam unit plasma. Saat ini *cryoprecipitat* digunakan terutama sebagai sumber *fibrinogen*.

**e. Konsentrat Trombosit**

Konsentrat trombosit *platelet concentrate (PC)* dibuat dari darah utuh dengan centrifugasi plasma yang kaya trombosit. Konsentrat trombosit harus mengandung setidaknya  $5,5 \times 10^{10}$  trombosit per unit. Disimpan pada suhu kamar (20-23 °C) karena trombosit yang disimpan dikulkas pada suhu 1- 6 °C telah sangat berkurang kelangsungan hidupnya paska transfusi (Kiswari, 2014)

### 3. Transfusi

#### a. Transfusi darah

Transfusi darah adalah pemberian darah dari donor ke resipien. Transfusi bertujuan mengganti darah yang hilang akibat perdarahan, luka bakar, mengatasi *shock* dan mempertahankan daya tahan tubuh terhadap infeksi (Setyati, 2010).

Transfusi merupakan salah satu terapi penunjang yang penting tidak hanya kelainan dibidang hematologi namun juga pada kasus non hematologi seperti sepsis, persiapan *pre* operasi maupun penyakit lain. Tujuan transfusi darah antara lain untuk mengembalikan volume darah normal, mengganti kekurangan komponen darah selain efisien, ekonomis, juga untuk memperkecil reaksi transfusi (Nency & Suanti, 2011)

Penggunaan transfusi eritrosit untuk mengobati anemia akut dan kronik. Pedoman umum untuk transfusi eritrosit adalah:

1. Anemia yang disertai gejala dengan volume darah normal
2. Perdarahan akut, kehilangan > 15% volume darah
3. Pre operasi Hb < 9,0 g/dl, kemungkinan kehilangan darah > 500 ml
4. Hb < 7,0 g/dl dengan sakit berat
5. Hb < 8,0 g/dl dengan sindrom coroner akut
6. Hb < 10,0 dengan uremia atau perdarahan trombositopenia (Kiswari, 2014)

#### b. Reaksi Transfusi

Reaksi yang terjadi pada waktu transfusi antar lain ;

- a) Ringan : Demam saat transfusi, menggigil, *urtikaria* (alergi)
- b) Berat : Demam selama 1-7 hari, anafilaksis (alergi berat), hemolitik akut (Bakta, 2003).

### 4. Hemoglobin

#### a. Pengertian Hemoglobin

Hemoglobin manusia adalah suatu bahan yang berwarna merah yang ditemukan dalam sel darah merah atau eritrosit. Hemoglobin terdiri dari persenyawaan antara heme dan globin (Pernomo *et al*, 2006). Hemoglobin mempunyai daya ikat terhadap oksigen dan *karbondioksida* melalui suatu ikatan kimia, hemoglobin dalam sel darah merah mengikat oksigen diparu- paru dan melepaskan di jaringan untuk digunakan oleh sel-sel (Yuni, 2015).

Hemoglobin merupakan zat protein yang ditemukan dalam sel darah merah pada darah. Hemoglobin terdiri atas zat *fe* yang merupakan pembawa O<sub>2</sub>. Kadar Hb yang tinggi abnormal terjadi karena keadaan hemokonsentrasi akibat dari dehidrasi (kehilangan cairan). Kadar Hb yang rendah berkaitan dengan berbagai masalah klinis (Kee, 2007).

#### b. Struktur Hemoglobin

Struktur hemoglobin terdiri dari dua struktur utama yaitu *heme* dan *globin*. Heme merupakan salah satu struktur yang melibatkan



empat atom besi dalam bentuk  $Fe^{2+}$  dikelilingi oleh cincin protoporfirin, karena zat besi dalam bentuk  $Fe^{3+}$ , tidak dapat mengikat oksigen. Protoporfirin adalah produk akhir dalam sintesis molekul heme. Globin terdiri atas asam amino yang dihubungkan bersama untuk membentuk rantai polipeptida. Hemoglobin dewasa terdiri dari rantai alfa dan rantai beta. Rantai alfa memiliki 141 asam amino, sedangkan rantai beta memiliki 146 asam amino (Kiswari, 2014).

#### c. Sintesis Hemoglobin

Sintesis Hb dimulai dalam proeritoblas dan dilanjutkan sedikit dalam stadium retikulosit, karena ketika retikulosit meninggalkan sumsum tulang dan masuk kedalam aliran darah, maka retikulosit tetap membentuk sedikit Hb selama beberapa hari berikutnya.

Pada tahap dasar kimiawi pembentukan Hb adalah sebagai berikut suksinil koenzim A yang di bentuk dalam *siklus krebs* berikatan dengan glisin untuk membentuk molekul pirol. Kemudian empat pirol bergabung untuk membentuk *protoporfirin IX*, yang kemudian bergabung dengan Fe untuk membentuk molekul *heme*, akhirnya setiap molekul *heme* bergabung dengan rantai polipeptida panjang, yang disebut *globin*, yang disintesis oleh *ribosom*, membentuk suatu subunit Hb yang disebut rantai Hb (Guyton & Hall, 1997).

#### d. Fungsi Hemoglobin

Fungsi Hemoglobin adalah untuk membawa oksigen dari paru paru ke seluruh jaringan tubuh kemudian membawa kembali

karbondioksida dari seluruh sel tubuh ke paru paru untuk dikeluarkan dari tubuh. Sebanyak kurang lebih 80% besi tubuh berada di dalam hemoglobin. Struktur Hemoglobin mampu mencari karbondioksida dari jaringan serta menjaga darah pada pH yang seimbang (Kiswari, 2014).

e. Pemeriksaan Hemoglobin

Fungsi pemeriksaan hemoglobin adalah untuk mengetahui apakah seseorang mengalami kekurangan darah atau tidak, dapat diketahui dengan mengukur kadar Hb. Penurunan kadar Hb dari normal berarti kekurangan darah, suatu kondisi yang disebut anemia, adanya anemia biasanya juga disertai dengan jumlah eritrosit yang menurun dan nilai hematokrit dibawah normal.

f. Faktor – faktor yang mempengaruhi kadar Hemoglobin dalam Tubuh

1) Kecukupan Besi dalam tubuh

Peranan besi dalam sintesis hemoglobin dalam sel darh merah dan myoglobin dalam sel otot. Kurang lebih 4% besi didalam tubuh sebagai myoglobin dan dan senyawa besi sebagai enzim oksidatif. Walaupun jumlahnya sangat sedikit mempunyai peranan sangat penting. Myoglobin dalam transport oksigen memegang peranan penting dalam proses oksidasi menghasilkan ATP, kalau tubuh mengalami anemia maka terjadi penurunan kemampuan kerja (WHO, 2006)

## 2) Metabolisme besi dalam Tubuh

Peranan besi dalam tubuh ada 2 bagian yaitu bagian fungsional yang dipakai untuk keperluan metabolik dan bagian yang merupakan cadangan. Hemoglobin, myoglobin, sitokrom, enzim heme dan non heme adalah bentuk besi fungsional. Ferritin dan hemosiderin adalah bentuk besi cadangan. Metabolism besi dalam tubuh merupakan proses absorpsi, pengangkutan, pemanfaatan, penyimpanan, dan pengeluaran (Zarianis, 2006).

## 3) Temperatur atau suhu

Hasil reaksi metabolisme dari kontraksi – kontraksi otot melepaskan banyak asam dan panas yang menyebabkan temperatur tubuh naik dan sel aktif perlu banyak O<sub>2</sub> (Murray, 2009).

## 4) Gizi

Rendahnya kadar hemoglobin ( Hb ) terkait gizi dihubungkan dengan defisiensi protein, zat besi, asam folat dan vitamin B12. Keadaan ini menyebabkan asupan gizi tidak terpenuhi. (Agung, 2016)

g. Faktor–Factor yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin dalam Penyimpanan :

### 1. Zat Pengawet

Mencegah terjadinya penggumpalan dan menghemat nutrisi dalam metabolisme dan stabilisasi sel darah selama penyimpanan maka digunakan antikoagulan transfusi berupa :

a) EDTA (*Ethylend Diamine Tetra Acetic Acid*)

Sering dipakai dalam bentuk larutan 10%. Tiap 1 mg EDTA menghindarkan pembekuan 1 ml darah. Kalau ingin menghindarkan terjadi pengenceran darah, zat kering pun boleh dipakai, akan tetapi dalam hal terakhir ini perlu menggoncangkan wadah berisi darah dan EDTA selama 1-2 menit. Sebab EDTA kering lambat melarut.

b) Natrium Citrat

Antikoagulan ini sering digunakan dalam larutan 3,8% yaitu larutan isotonik dengan darah. Dengan darah ini dapat disimpan 2-3 hari

c) *Asam Citrat Dextrosa (ACD)*

Asam sitrat mencegah koagulasi dengan cara mengikat kalsium dan memiliki sedikit efek pada trombosit. Dextrosa bertindak sebagai pengawet eritrosit dan dengan mempertahankan kehidupan eritrosit.

d) *Citrat Phosphat Dextros (CPD)*

Digunakan pada unit darah untuk transfusi. Sitrat mencegah pembekuan dengan cara mengikat Kalsium. Fosfat menstabilkan pH, dan dextrose menyediakan energi untuk membantu menjaga sel darah agar hidup (Kiswari, 2014).

e) *Citrat phosphate Dextrose Adenin (CPDA)*

Antikoagulan ini dilengkapi dengan *dextrose* dan *adenine* untuk mengawetkan pada tingkat *adenosine trifosfat* pada eritrosit dengan CPDA dapat disimpan sampai 35 hari pada suhu 1 – 6 °C. Selama penyimpanan, eritrosit mengalami perubahan yang terjadi didalam tubuh (*in vivo*), sehingga sebagian sel darah merah yang ditransfusikan dengan cepat akan dimusnahkan oleh limpa resipien.

## 2. Lama Penyimpanan

**Tabel 1 Lama Penyimpanan Darah Donor berdasarkan pengawetnya**

No.	Jenis Pengawet	Lama Simpan
1	ACD ( Acid Citrat Dextrose )	21 Hari
2	CPD ( Citart Phospat Dextrose)	28 hari
3	CPDA (Citrat Phospate Dextrose Adenin )	35 Hari

(Rahmawati, 2005 )

## 3. Ketrampilan Pemeriksaan

Sebagai seorang analis ketrampilan dalam melakukan pemeriksaan akan mempengaruhi hasil pemeriksaan Laboratorium yang diperiksa, seorang analis yang bekerja di laboratorium kesehatan dituntut memiliki ketrampilan dalam penguasaan materi pemeriksaan baik teori maupun praktek serta ditunjang oleh peralatan yang modern, sehingga dalam pemeriksaan hasil yang diperoleh menggambarkan keadaan pasien yang sesungguhnya.

### h. Macam - Macam Metode Penetapan Nilai Hemoglobin :

#### 1. Metode *Tallquist*

Prinsip pemeriksaan membandingkan darah asli dengan suatu skala warna yang bergradasi mulai dari warna merah muda sampai warna merah tua. Cara tallquist ini sudah ditinggalkan karena tingkat kesalahannya mencapai 30 – 50%.

## 2. Metode *Cu-Sulfat*

Prinsip pemeriksaan test kualitatif berdasarkan berat jenis digunakan untuk mendapatkan donor yang cocok dan sehat. Jika *hemoglobin* (Hb) sama dengan atau lebih 12,5 gram/dl, maka akan tenggelam dalam waktu 15 detik, yang berarti donor dapat diterima.

## 3. Metode Sahli

Prinsip pemeriksaan Hb secara visual, darah diencerkan dengan larutan *Hidro Chlorida* (HCl) sehingga *hemoglobin* berubah menjadi asam hematin, di Indonesia masih banyak digunakan dilaboratorium kecil yang belum mempunyai fotokolorimeter. Penyimpangan hasil pemeriksaan secara visual 15-30%.

## 4. Metode fotoelektrik kolorimeter

Dengan metode ini mendapatkan hasil kadar Hb lebih teliti, kesalahan hanya berkisar 2%. Metode ini mempunyai banyak cara antara lain cara *cyanmethemoglobin*, cara *oksihemoglobin* serta cara alkali hematin.

Hemoglobin diubah menjadi *cyanmethemoglobin* dalam larutan yang berisi larutan *kalium ferisianida* dan kalium sianida. Absorben larutan diukur pada panjang gelombang 540 nm

(nanometer). Larutan drabkins yang dipakai pada cara ini mengubah menjadi *cyanmethemoglobin*.

Nilai normal menurut Dacie :

- a) Dewasa laki – laki : 13,5 – 18,0 gr%
- b) Dewasa wanita : 11,5 – 16,5 gr%
- c) Bayi : 13,6 – 19,6 gr%
- d) Umur 1 tahun : 11,0 – 13,0 gr%
- e) Umur 12 tahun : 11,5 – 14,8 gr% (Kiswari, 2014)

## 5. Penyimpanan Darah

Penyimpanan darah harus selalu dijaga pada suhu antara 2 ° C sampai 6 ° C. Apabila darah tidak disimpan pada suhu antara 2 ° C sampai 6 ° C, kemampuannya untuk menyalurkan oksigen sangat berkurang, alasan lain adalah untuk mengurangi pertumbuhan bakteri yang mengkontaminasi darah yang disimpan. Penyimpanan pada suhu diatas 6 ° C menyebabkan pertumbuhan bakteri yang sangat cepat sehingga transfusi darah bisa berakibat fatal bagi penderita yang menerimanya. Batas penyimpanan 2 ° C juga sangat penting, karena sel darah merah sangat sensitif terhadap pembekuan. Apabila sel darah merah membeku, maka dinding sel darah akan pecah dan hemoglobin

akan keluar (hemolisa). Keadaan ini juga berakibat fatal bagi penerima transfusi darah tersebut.

Penting dilakukan pencatatan suhu blood bank (lemari es penyimpanan darah). Pencatatan suhu paling sedikit dua kali sehari pagi hari dan sore hari, apabila suhu tidak berada diantara 2 °C sampai 6 °C kemungkinan penyebabnya dan tindakan yang diambil harus dicatat.

Standar untuk penyimpanan darah di *refrigerator* :

- 1). Pengendalian suhu dengan menjaga  $\pm 2$  °C hingga  $\pm 6$  °C dengan akurasi seting  $\pm 1$  °C
- 2). Monitoring suhu *digital display* dengan gradasi 0,1°C, alat pencatat suhu misalnya grafik pencatat 7 hari.
- 3). Sistem alarm visual yang mengindikasikan suhu diluar spesifikasi, pintu terbuka lebih lama dari waktu yang diset .

Standar penyimpanan darah dan transportasi antara suhu 2 °C sampai suhu 10 °C untuk maksimal 24 jam, dengan masa simpan tergantung antikoagulan dan pengawet (Permenkes, 2015)

#### Quality Control Penyimpanan Darah dan Komponen di BDRS

Tabel 2 Quality Control Penyimpanan darah dan Komponen Darah di BDRS

No	Kriteria	Persyaratan
1	Tata cara penyimpanan darah dan Komponen	Tata cara penyimpanan darah dan komponen darah.
2	Monitoring Suhu Penyimpanan	Monitoring suhu penyimpanan darah dan komponen darah di BDRS mengacu pada monitoring suhu penyimpanan darah dan koponen darah di UTD



3	Penanganan Darah Kadaluaarsa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Darah kadaluarsa adalah darah yang tidak dapat digunakan karena sudah melewati tanggal kadaluarsa.</li> <li>2. Tanggal kadaluarsa darah atau kompoenen darah adalah tangal terakhir darah yang masih bisa digunakan untuk transfusi.</li> <li>3. Tanggal kadaluarsa yang tercantum pada kantong uni darha ditetapkan oleh UTD yang mmenyalurkan darah tersebut ke BDRS.</li> <li>4. Petugas BDRS memberikan keterangan yang tertulis dan divalidasi terkait perubahan masa kadaluarsa dari komponen darah (WB, FFP, dan Cryoprecipitate yang telah dicairkan) sesuai ketentuan.</li> <li>5. Darah atau komponen darah yang sudah kadaluarsa harus harus dikeluarkan dari tempat penyimpanannya.</li> <li>6. Petugas BDRS mencatat darah yang sudah kadaluarsa dalam laporan bank darah untuk laporan kadaluarsa.</li> <li>7. Darah yang sudah kadaluarsa dimusnahkan di RS atau dikembalikan ke UTD sebagai limbah medis.</li> <li>8. BDRS harus mempunyai SPO pengendalian penggunaan darah stok untuk mennghindari peningkatan darah kadaluarsa</li> </ol>
---	------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(Permenkes, 2015)

## 6. Anemia

### a. Pengertian Anemia

Anemia adalah keadaan dimana menurunnya hemoglobin (Hb), hematokrit, dan jumlah sel darah merah dibawah normal (Masthalia *et al*, 2015)

### b. Penyebab Anemia :

- 1) Adanya infeksi yang kronis
- 2) Penghancuran eritrosit yang berlebih

- 3) Perdarahan yang mendadak
- 4) Penurunan produksi eritrosit (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 8 g/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).

## 7. Tulang Belakang (*Spine*)

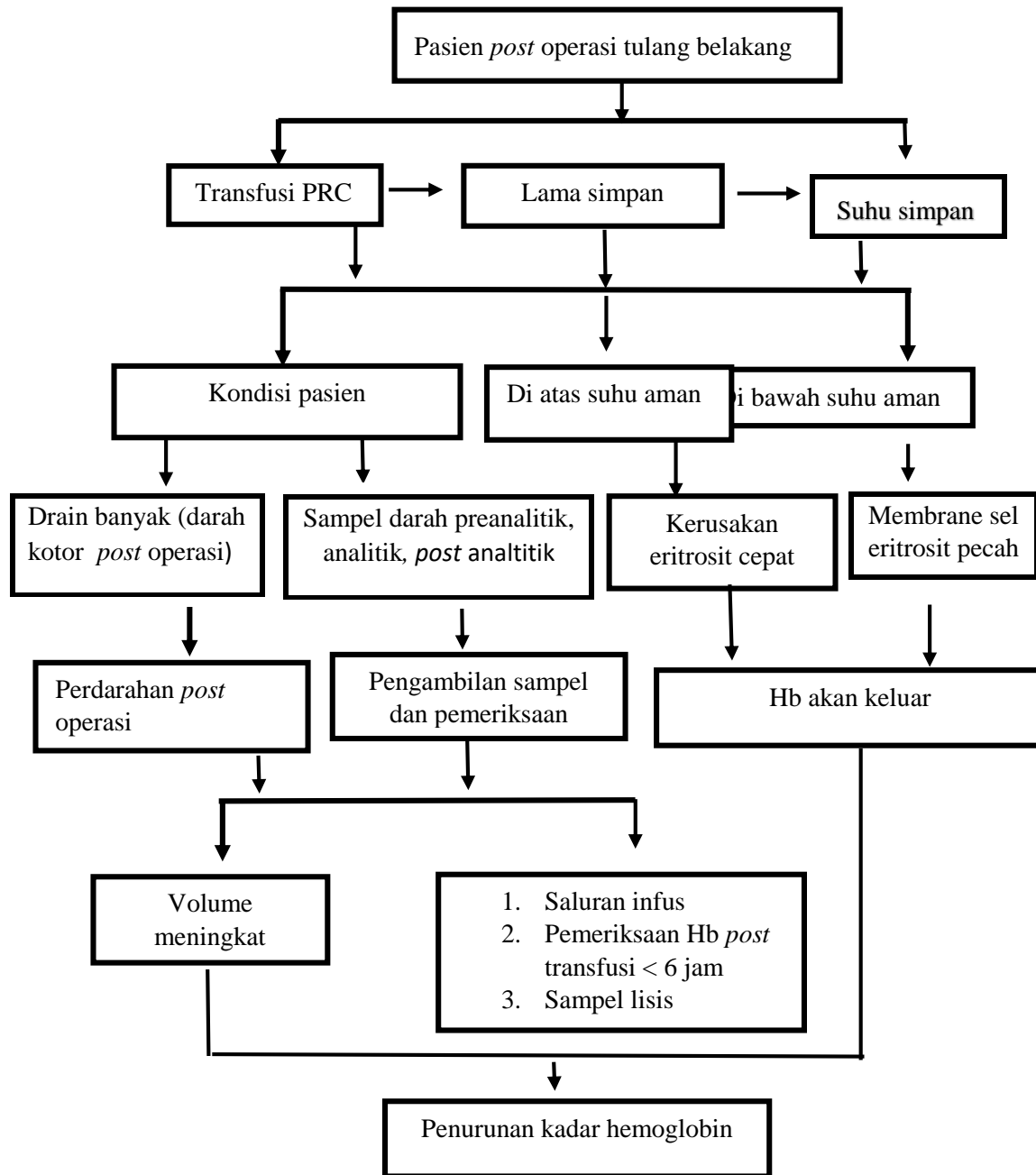
Tulang belakang adalah struktur lentur yang dibentuk oleh sejumlah tulang belakang yang disebut vertebra atau ruas tulang belakang. Diantara tiap ruas tulang belakang terdapat bantalan tulang rawan, vertebra dikelompokkan dan dinamai sesuai dengan daerah yang ditempatinya (Pearce, 2013).

Tulang Belakang (*Columna Vertebralis* ) merupakan pilar yang kuat melengkung dan dapat bergerak yang menopang tengkorak, dinding dada, dan ekstremitas atas, menyalurkan berat badan ke ekremitas bawah, dan melindungi medulla spinalis. Tulang belakang terdiri dari sejumlah vertebrata, yang dihubungkan oleh discus intervertebralis dan beberapa ligamentum. Setiap vertebrata terdiri dari tulang spongiosa yang terisi dengan sumsum tulang merah dan dilapisi oleh selapis tipis tulang padat. Pasien yang menjalani operasi tulang belakang kemungkinan tinggi pasien memerlukan transfusi darah.

Operasi tulang belakang merupakan tindakan medis yang dilakukan setelah pengobatan lain tidak berhasil menghilangkan nyeri tulang belakang. Selain menghilangkan nyeri, operasi tulang belakang bisa mengatasi keluhan yang terjadi pada salah satu atau kedua lengan atau tungkai, yang disebabkan oleh gangguan saraf tulang belakang (Gibson, 2013).

## B. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir penelitian dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1 Kerangka Pikir

Keterangan:

→ : Berhubungan secara langsung

▭ : Lingkup penelitian

▭ (dashed) : Bukan lingkup penelitian

### C. Hipotesis

Ada pengaruh lama penyimpanan darah terhadap kenaikan kadar hemoglobin pada pasien *post transfusi post operasi tulang belakang* di RS. Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta.

### D. Landasan Teori

1. Darah adalah jaringan cair yang terdiri atas dua komponen bagian darah yaitu sekitar 55% plasma darah dan 45% terdiri atas sel darah. Volume darah secara keseluruhan kira-kira merupakan satu perdua belas berat badan atau kira-kira 5 liter.
2. Pelayanan transfusi darah adalah upaya pelayanan kesehatan yang meliputi perencanaan, pengerahan dan pelestarian pendonor darah, penyediaan darah, pendistribusian darah, dan tindakan medis pemberian darah kepada pasien.
3. Komponen darah diproduksi dari seluruh donor darah untuk memfasilitasi perbedaan terapi pasien, yaitu eritrosit, protein plasma dan trombosit. Tujuan pembuatan komponen darah untuk mempertahankan

keawetan dan fungsi, serta untuk mencegah perubahan atau kontaminasi yang merugikan.

4. Hemoglobin manusia adalah suatu bahan yang berwarna merah yang ditemukan dalam sel darah merah atau eritrosit. Hemoglobin terdiri dari persenyawaan antara heme dan globin.
5. Lama Simpan darah adalah Lama waktu Penyimpanan darah di *blood bank* sebelum darah digunakan.
6. Tulang belakang adalah struktur lentur yang dibentuk oleh sejumlah tulang belakang yang disebut *vertebra* atau ruas tulang belakang.
7. Anemia adalah keadaan dimana menurunnya hemoglobin (Hb), hematokrit, dan jumlah sel darah merah dibawah normal .