

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Hemoglobin

##### 2.1.1 Pengertian hemoglobin

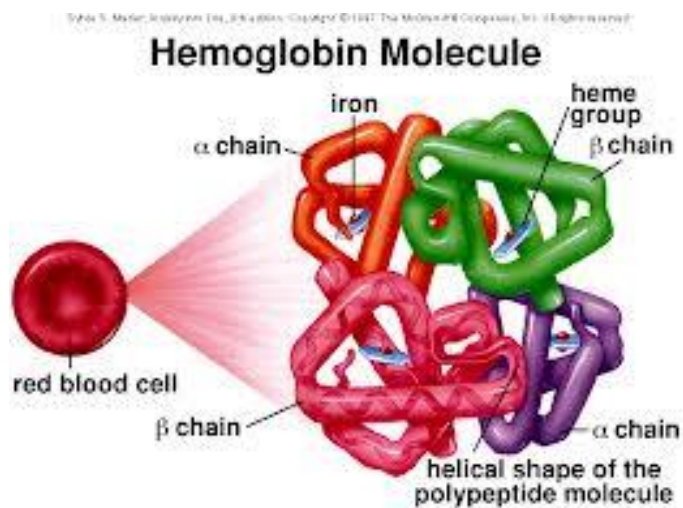
Hemoglobin merupakan protein utama tubuh manusia yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen ke jaringan dan media transport karbondioksida dari jaringan tubuh ke paru-paru, pengangkutan oksigen berdasarkan atas interaksi kimia antara molekul oksigen dan heme, suatu cincin tetrapirrol porfirin yang mengandung besi (ferro), kandungan zat besi yang terdapat dalam hemoglobin membuat darah berwarna merah (Norsiah, 2015). Haemoglobin (Hb) adalah

molekul protein pada sel darah merah yang berfungsi sebagai media transport karbondioksida dari jaringan tubuh ke paru-paru dan oksigen keseluruh tubuh.

Kandungan zat besi yang terdapat dalam haemoglobin membuat darah berwarna merah (Zainuddin, 2015)

##### 2.1.2 Struktur Hemoglobin

Hemoglobin adalah komponen utama sel darah merah atau eritrosit yang terdiri dari globin dan heme terdiri dari cincin porfirin dengan satu atom besi (ferro). Globin terdiri atas 4 rantai polipeptida yaitu 2 rantai polipeptida alfa/ $(\alpha)_2$  dan 2 rantai polipeptida beta/ $(\beta)_2$ . Rantai polipeptida alfa terdiri dari 141 asam amino dan rantai polipeptida beta terdiri dari 146 asam amino (Norsiah, 2015).



**Gambar 1. Struktur hemoglobin** (<https://www.psychologymania.com/2013/08/kadar-hemoglobin.html>)

### 2.1.3 Kadar hemoglobin

Jumlah hemoglobin dalam darah normal ialah kira-kira 15 gram setiap 100 ml darah, dan jumlah ini biasanya disebut “100 persen”(evelyn, 2009).

#### Tabel Batas Normal Kadar Hemoglobin

Kelompok Umur

Batas Nilai Hemoglobin

(gr/dl)

Anak 6 bulan - 6 tahun	11,0 gr/dl
anak 6 tahun - 14 tahun	12,0 gr/dl
Pria dewasa	13,0 gr/dl
Ibu hamil	13,0 gr/dl

---

**Sumber : WHO dalam Arisman, 2002**

#### 2.1.4 Faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin

Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin dan sel darah merah (eritrosit) pada seseorang adalah makanan, usia, jenis kelamin, aktivitas, merokok, dan penyakit yang menyertainya seperti leukemia, thalasemia, dan tuberkulosis. Makanan merupakan zat-zat gizi atau komponen gizi yang terdapat dalam makanan yang dimakan digunakan untuk menyusun terbentuknya hemoglobin yaitu Fe (zat besi) dan protein. Jenis kelamin perempuan lebih mudah mengalami penurunan dari pada laki-laki, terutama pada saat menstruasi (Dwi Aries, 2015). Pola makan dapat mempengaruhi kadar hemoglobin karena asupan yang cukup dapat memenuhi kebutuhan zat besi sehingga dapat menjaga kadar hemoglobin normal. Zat besi merupakan elemen utama dalam pembentukan hemoglobin. Zat besi terdapat pada makanan yang berasal dari hewan maupun tumbuhan. Makanan yang mengandung zat besi tinggi antara lain bayam merah, beras merah, kacang hijau, oncom, kerang, hati sapi, telur bebek, kedelei, tempe, ikan salmon, ikan tuna. Sumber makanan tersebut mengandung 4 mg zat besi per 100 gram. Selain zat besi, B12 juga merupakan salah satu komponen penting dalam pembentukan hemoglobin (Sherwood, 2012).

#### 2.1.5 Fungsi hemoglobin

Hemoglobin mempunyai dua fungsi pengangkutan penting dalam tubuh manusia, yakni pengangkutan oksigen dari organ respirasi ke jaringan perifer dan pengangkutan

karbondioksida dan berbagai proton dari jaringan perifer ke organ respirasi untuk selanjutnya diekskresikan ke luar (Laura, 2013).

Fungsi hemoglobin adalah untuk mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida didalam jaringan-jaringan tubuh. Mengambil oksigen dari paru-paru kemudian dibawa keseluruh tubuh untuk dipakai sebagai bahan bakar. Membawa karbondioksida dari jaringan-jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme ke paru-paru untuk dibuang (syaiful, 2017).

## **2.2 Komponen Darah**

### **2.2.1 Whole blood**

Whole blood terdiri dari berbagai komponen darah yaitu *red blood cells* (RBC), *Thrombocyte concentrate* (TC), kriopresipitat, dan *fresh frozen plasma* (FFP). Komponen darah yang di transfusikan sesuai dengan yang diperlukan akan mengurangi kemungkinan reaksi transfusi, *circulatory overload* (Ag.Soemantri, 2009 dalam Vella, 2019). Satu kantong WB terdiri dari 350 mL darah dan 49 mL antikoagulan. WB diberikan pada pasien yang mengalami perdarahan akut dan masif dengan kehilangan darah lebih dari 25-30% volume darah total (yuni, 2019)

### **2.2.2 Packed Red Cell (PRC)**

*Packed Red Cell*((PRC) berasal dari *whole blood* (WB) yang diendapkan dengan sentrifugasi berkecepatan tinggi yang didinginkan. Satu unit PRC yang berasal dari 350 ml whole blood akan menghasilkan 200-250 ml PRC. Secara umum, penggunaan PRC adalah

untuk pasien anemia yang tidak disertai dengan penurunan volume darah, misalnya pasien dengan anemia hemolitik, leukemia akut, leukemia kronis, keganasan, thalassemia, gagal ginjal kronis (Pesalmen, 2019)

## **2.3 Faktor yang Mempengaruhi Darah Dalam Kantong**

### **2.3.1 Temperatur atau Suhu**

Eritrosit akan mengalami penghancuran atau lisis ketika tidak ada peremajaan, kondisi ini dapat diatasi dengan proses *blood storage* yaitu memperlambat proses penghancuran atau lisis karena ketiadaan peremajaan. Salah satunya dengan cara menyimpan darah pada suhu 2-6°C, proses penghancuran akan menjadi lebih cepat bila berada diatas suhu 6°C. Dengan suhu tersebut darah dapat disimpan dengan CPDA1 selama 35 hari (Rustam, 2008)

Penyimpanan produk darah dan komponennya yang sesuai rentang suhu optimal penyimpanan dan transportasi sangat menentukan kelangsungan sel darah merah yang terdapat pada kantong darah. Penyimpanan pada suhu yang tidak optimal dapat menyebabkan sel darah mati, meningkatnya berbagai kandungan zat kimia yang tidak diinginkan serta dapat meningkatkan resiko berkembangbiaknya mikroorganisme. Hal tersebut berpotensi terjadinya reaksi transfuse seperti febris, infeksi bahkan sepsis (kemenkes, 2015)

### **2.3.2 Keasaman atau pH**

Darah yang disimpan dalam kantong yang berisi perlindungan terhadap darah donor normal dengan pH 7,4, maka pH darah akan berubah selama masa penyimpanan. Eritrosit lebih awet dalam suasana alkali dari CPDA1 (Choiriyah,2014).

### 2.3.3 Lama Penyimpanan

Untuk menjaga kualitas dan mutu darah maka proses penyimpanan darah harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh Depkes, yaitu disimpan dalam refrigerator dengan suhu 2-60C dan suhu ini dikontrol setiap hari oleh petugas UTD. Darah disimpan dengan sistim *First in first out* (FIFO) yaitu suatu sistim yang mengatur pengeluaran darah dimana darah yang pertama kali masuk maka akan pertama kali dikeluarkan (Nurlina, 2014). Darah yang disimpan dengan Citrate Phosphat Dextrose (CPD) akan bertahan selama 21 hari sedangkan darah donor yang disimpan dengan antikoogulan Citrate Phosphat Dextrose Adenine-one (CPDA-1) akan bertahan selama 35 hari setelah aftar (WHO, 2005 dalam yuniyati, 2019).

## 2.4 Masa Simpan Darah

### 2.4.1 Darah Segar

Yaitu darah yang baru diambil dari pendonor sampai 6 jam sesudah pengambilan. Darah segar digunakan pada pasien yang kekurangan eritrosi dengan gangguan pembekuan darah secara bersamaan, setelah tranfusi masif dan tranfusi tukar. Keuntungan pemakaian darah segar ialah factor pembekuannya masih lengkap termasuk factor labil (V dan VIII) dan fungsi eritrisit masih relative baik. Kekurangannya yaitu sulit diperoleh dalam waktu yang tepat .

### 2.4.2 Darah Baru

Yaitu darah pada waktu 6 jam setelah donasi sampai 6 hari penyimpanan. Faktor pembekuan disini sudah hamper habis, dan juga dapat terjadi peningkatan kadar kalium, ammonia dan asam laktat (Setyati, 2010). Darah baru diperuntukkan pada pasien yang

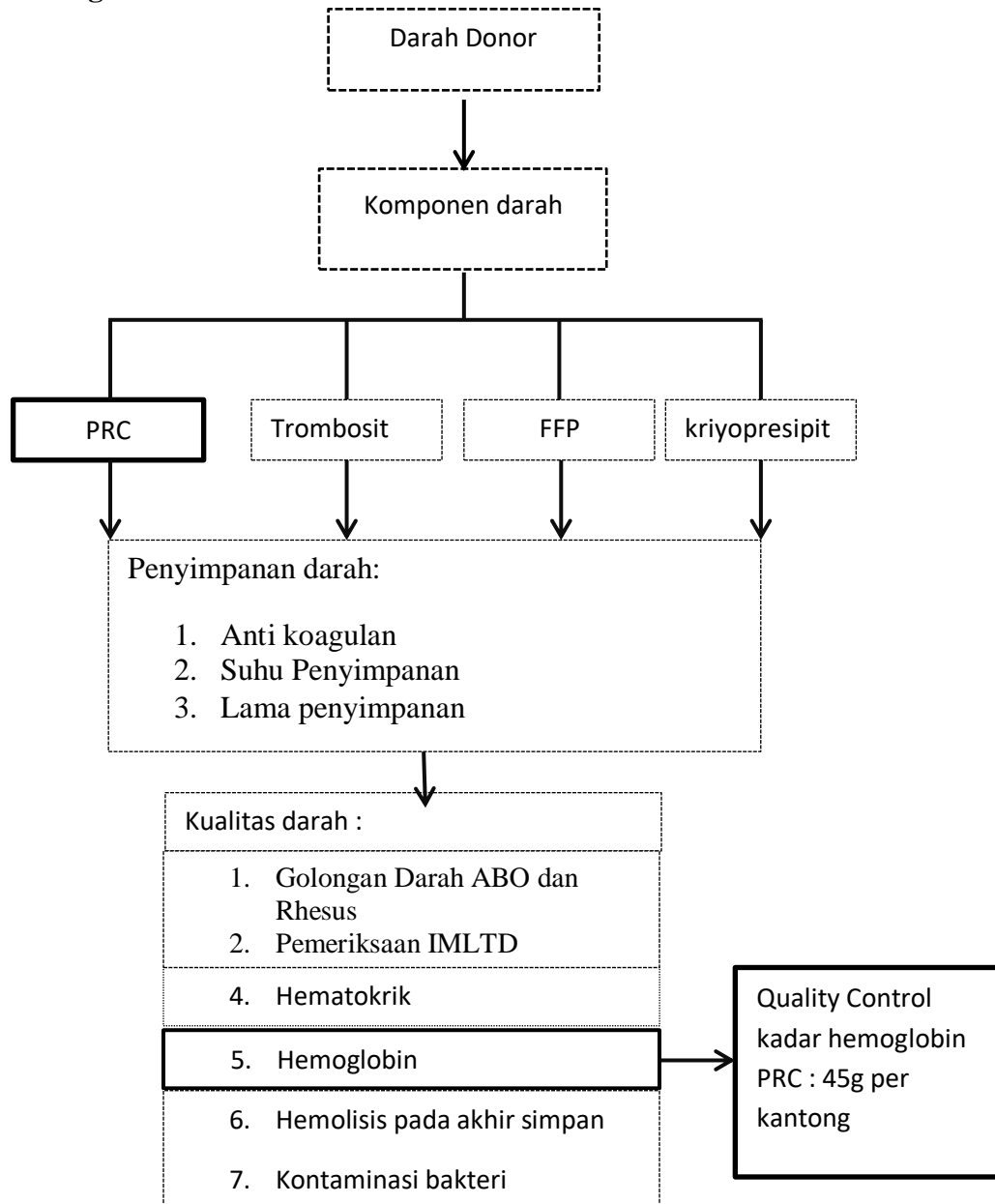
memerlukan resusitasi/ oksigenasi jaringan yang cepat, pasien yang membutuhkan factor koagulasi, penyakit ginjal dan penyakit hati.

#### 2.4.3 Darah Simpan

Darah yang disimpan lebih dari 6 hari sampai pada masa kedaluarsanya.

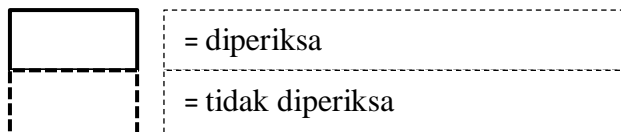
Keuntungannya mudah didapatkan tersedia setiap saat. Sedang kerugiannya adalah factor pembekuan terutama factor V dan VIII sudah habis. Kemampuan transportasi oksigen oleh eritrosit menurun yang disebabkan afinitas HB terhadap oksigen yang tinggi, sehingga oksigen sulit dilepaskan ke jaringan. Hal ini disebabkan oleh penurunan kadar 2,3 DPG. Kadar Kalium, ammonia dan asam laktat tinggi (Setyati, 2010).

## 2.5 Kerangka Teori



**Gambar kerangka teori**

Keterangan :





## 2.6 Kerangka Konsep

