

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Whole Blood

2.1.1 Definisi

Whole blood terdiri dari berbagai komponen darah yaitu *red blood cells* (RBC), *thrombocyte concentrate* (TC), kriopresipitat, dan *fresh frozen plasma* (FFP). Komponen darah yang ditransfusikan sesuai dengan yang diperlukan akan mengurangi kemungkinan reaksi transfuse, *circulatory overload* (Ag.Soemantri, Tatty Ermin Setiati, 2009).

A. *Red Blood Cells* (RBC)

Merupakan sel darah merah atau eritrosit yang diberikan untuk memperbaiki kapasitas oksigen darah, sehingga komponen darah yang lainnya tidak perlu diberikan.

Macam-macam eritrosit yang diberikan yaitu dalam bentuk:

- a. *Packed Red Cells* (sel darah merah pekat)
- b. *Washed Red Cells* (sel darah merah yang dicuci)

B. *Thrombocyte concentrate* (TC)

Thrombocyte concentrate (TC) atau trombosit seringkali diberikan apabila terjadi kekurangan trombosit, pemberian trombosit berulang akan menyebabkan pembentukan trombosit antibody sehingga harus dilakukan pemeriksaan terlebih dahulu apakah trombosit antigen yang akan ditransfusi cocok atau tidak (Choiriyah, 2014).

C. Kriopresipitat

Kriopresipitat mengandung faktor VIII dan fibrinogen dalam jumlah banyak selain itu juga terdapat faktor von Willebrand, faktor XIII dan fibronektin. Fibronektin adalah glikoprotein yang berperan sebagai sel retikuloendotelial clearance terhadap bakteri atau benda asing dalam darah. Indikasi kriopresipitat adalah pada penyakit hemophilia (defisiensi faktor VIII, juga dapat digunakan dalam pengobatan defisiensi fibrinogen.

D. *Fresh Frozen Plasma* (FFP)

Fresh Frozen Plasma (FFP) atau Plasma Beku Segar mengandung semua protein plasma (faktor pembekuan), terutama faktor V dan VII, yang akan menurun jumlahnya seiring dengan lamanya penyimpanan. Setiap unit FFP biasanya dapat menaikkan masing-masing kadar faktor pembekuan sebesar 2-3% pada orang dewasa. Dosis inisial adalah 10-15 ml/kg sama dengan *Packed Red Cells* (PRC), saat hendak diberikan pada pasien, perlu dihangatkan hingga sama dengan suhu tubuh (Jani, 2012).

Perdarahan atau kehilangan darah merupakan peristiwa yang berpotensi fatal dan menyebabkan hilangnya nyawa seseorang. Sejak jaman dahulu para ahli telah melakukan upaya penyelamatan dengan memindahkan darah dari seseorang yang sehat kepada seseorang yang sakit atau membutuhkan darah (resipien). Proses pemindahan inilah yang sekarang kita kenal dengan sebutan transfusi darah dan seseorang yang sehat dan menyumbangkan darahnya disebut dengan donor (Astuti R dkk, 2014).

2.1.2 Tujuan Transfusi Darah

- a. Menambah jumlah darah yang beredar dalam badan orang sakit yang darahnya berkurang karena suatu sebab misalnya operasi, perdarahan, waktu melahirkan, kecelakaan hingga darahnya yang biasa 4-5 liter kurang menjadi 3 liter dan harus ditambah dengan transfusi.
- b. Menambah kemampuan darah dalam badan pasien untuk zat asam atau O^2 , misalnya untuk penyakit yang sel-sel darahnya tidak berfungsi.

(Masri Rustam dan Choiriyah, 2014)

2.1.3 Persyarat Pendoror

Syarat bagi pendonor adalah:

- a. Sedang dalam kondisi sehat
- b. Berusia 17-60 tahun
- c. Berat badan minimal 45 kg
- d. Kadar hemoglobin minimal 12,5 gr/dl
- e. Tekanan darah:
Sistolik : 110-160 mmHg
Diastolik : 70-100 mmHg
- f. Tidak mengkonsumsi obat atau jamu dalam 3 hari terakhir
- g. Tidak memiliki gejala infeksi, contoh: radang tenggorokan, batuk, diare, dan infeksi mata
- h. Tidak menjalani pengobatan atau perawatan gigi selama paling tidak 24 jam terakhir
- i. Bagi wanita: tidak haid, tidak hamil, dan tidak menyusui

- j. *Post* operasi: 6 bulan setelah operasi kecil dan 12 bulan setelah operasi besar
 - k. Pengguna tattoo, tindik, dan tusuk jarum minimal setelah 12 bulan
- (Astuti R dkk, 2014)

2.2 Eritrosit

2.2.1 Definisi

Eritrosit adalah sel darah merah yang merupakan komponen darah utama dan tidak mempunyai organel seperti sel-sel lain. Eritrosit seolah-olah merupakan kantong untuk hemoglobin (Hb), tiap-tiap sel darah merah mengandung 200 juta molekul hemoglobin (Hb). Eritrosit mempunyai bentuk bikonkaf seperti cakram dengan garis tengah 7,5 μm dan tidak berinti, eritrosit berwarna merah karena didalam sitoplasmanya terdapat pigmen warna merah berupa hemoglobin (A.V, Hofforand, 2006).

Jumlah eritrosit atau sel darah merah pada laki-laki dewasa kira-kira 5 juta per millimeter kubik dan pada perempuan dewasa kira-kira 4 juta per millimeter kubik, eritrosit berumur 120 hari. Pembentukan sel darah merah di rangsang oleh hormon *glikoprotein, eritropoietin*, yang dianggap berasal dari ginjal. Ada teori yang mengatakan bahwa pembentukan eritropoietin dipengaruhi oleh hipoksia jaringan yang disebabkan oleh factor-faktor seperti perubahan O^2 atmosfer, berkurangnya kadar O^2 darah arteri, dan berkurangnya konsentrasi hemoglobin (Price, 2006).

2.2.2 Fungsi Eritrosit

Eritrosit didalam tubuh mempunyai beberapa fungsi, diantaranya mengangkut oksigen dan dibawa ke seluruh jaringan tubuh, membuang CO² dan membuang proton (H⁺).

2.2.3 Pemeriksaan Jumlah Eritrosit

a. Manual

Pemeriksaan eritrosit secara manual menggunakan larutan Hayem dan menggunakan alat bilik hitung. Cara manual menggunakan volume darah yang kecil dan larutan pengenceran yang tinggi memakan waktu dan ketelitian yang kurang. Diagnosa manual masih sering dipakai sebagai pembelajaran siswa kejuruan maupun mahasiswa kejuruan agar siswa dan mahasiswa tersebut terampil apabila alat otomatis mengalami gangguan. Diagnosa manual ini sebenarnya memberikan hasil yang kurang akurat sehingga dibuat alat hitung yang otomatis (Soebrata, 2007).

b. Automatik

Pemeriksaan eritrosit dibaca menggunakan alat electronic particle counter memungkinkan jumlah eritrosit yang diukur dengan cepat dan teliti. Cara ini meningkatkan kecepatan pemeriksaan dan ketelitian dibanding cara manual. Karena penghitungan cara automatic ini mempunyai ketepatan tinggi sedangkan penghitung cara manual dengan menggunakan pipet dan bilik hitung tetap menjadi upaya penting dalam laboratorium klinik.

2.3 Hemoglobin

2.3.1 Definisi

Hemoglobin atau Hb merupakan gabungan dari 2 kata yaitu *heme* (besi) dan globin (protein). Heme adalah gugus prostetik yang terdiri dari atom besi, sedangkan globin adalah protein yang pecah menjadi asam amino. Hemoglobin adalah suatu protein dalam sel darah merah yang mengantarkan oksigen dari paru-paru ke jaringan di seluruh tubuh dan mengambil karbondioksida dari jaringan tersebut dibawa ke paru untuk dibuang ke udara bebas (Riswanto, 2013).

Warna darah disebabkan oleh hemoglobin. Kadar Hb dalam darah manusia dewasa, pria: 13-18 g/dl; wanita: 12-16 g/dl. Setiap orang harus memiliki sekitar 15 gram hemoglobin per 100 ml darah dan jumlah darah sekitar 5 juta sel darah merah per millimeter darah. Hemoglobin berperan penting dalam menjaga bentuk sel darah merah, normalnya berbentuk bulat pipih menyerupai donat tanpa lubang ditengahnya.

2.3.2 Fungsi Hemoglobin

Hemoglobin di dalam darah membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh dan membawa kembali karbondioksida dari seluruh sel ke paru-paru untuk di keluarkan dari tubuh (Evelyn, 2009).

Menurut Depkes RI guna hemoglobin antara lain:

- a. Mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida didalam jaringan-jaringan tubuh.
- b. Mengambil oksigen dari paru-paru kemudian dibawa ke seluruh jaringan-jaringan tubuh untuk dipakai sebagai bahan bakar atau energi

- c. Membawa karbondioksida dari jaringan-jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme ke paru-paru untuk di buang, untuk mengetahui apakah seseorang itu kekurangan darah atau tidak, dapat diketahui dengan mengukur kadar hemoglobin (Lyza, 2010).

2.3.3 Penyebab Kekurangan Hemoglobin

Penyebab kekurangan hemoglobin umumnya karena perdarahan yang dapat berasal dari luka, menstruasi berat, atau pasca persalinan. Kekurangan hemoglobin juga disebabkan karena beberapa penyakit yang membuat produksi Hb atau sel darah merah berkurang seperti anemia defisiensi besi, anemia aplastik, dan lain sebagainya. Anemia defisiensi besi adalah kondisi dimana seseorang tidak memiliki zat besi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tubuhnya atau pengurangan sel darah karena kurangnya zat besi. Anemia aplastik adalah suatu keadaan berkurangnya sel-sel darah pada darah tepi (pansitopenia), sehubungan dengan terhentinya pembentukan atau tidak terbentuknya sel hematopoetik di dalam sum-sum tulang (aplasia) (Husnaeni, 2016).

Beberapa metode untuk meningkatkan kadar hemoglobin:

- a. Transfusi darah
- b. Mengonsumsi suplemen zat besi
- c. Meningkatkan asupan makanan yang kaya akan zat besi

2.3.4 Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

Ada beberapa metode pemeriksaan kadar hemoglobin antarlain yang sering digunakan adalah metode sahli dan metode cyanmethemoglobin.

a. Metode Sahli

Metode sahli adalah metode pemeriksaan kadar hemoglobin yang sederhana. Caranya dengan darah di tambah dengan HCl hingga berwarna coklat atau hermin. Warna yang terbentuk ini dibandingkan dengan warna standar (lihat dengan mata) untuk memudahkan perbandingan, warna standar dibuat konstan yang diubah adalah warna hermin yang terbentuk. Perubahan warna hermin dibuat dengan cara pengenceran sedemikian rupa sehingga warnanya sama dengan warna standar. Karena yang membandingkan adalah hanya dengan mata telanjang maka subjektivitas sangat berpengaruh, ada juga faktor lain misalnya ketajaman, penyinaran dan sebagainya dapat mempengaruhi hasil pembacaan. Meskipun demikian metode sahli sering di gunakan untuk pemeriksaan di lapangan jika pemeriksaan yang dilakukan dengan teliti dan terlatih hasilnya dapat di andalkan (Soebrata, 2007).

b. Metode Cyanmethemoglobin

Metode cyanmethemoglobin ini lebih canggih dibanding metode sahli. Metode ini hemoglobin dioksidasi oleh kalium ferrosianida menjadi methemoglobin yang kemudian bereaksi dengan ion sianida membentuk sian-methemoglobin yang berwarna merah. Intensitas warna dibaca dengan alat fotometer dan dibandingkan dengan standar karena yang membandingkan alat elektronik maka hasilnya lebih objektif (Lyza, 2010).

2.4 Perlakuan Alat Hematologi

- a. Kalibrasi merupakan proses pengecekan dan pengaturan akurasi dari alat ukur dengan cara membandingkan dengan standart ukur
- b. Maintenance merupakan suatu kegiatan untuk merawat atau memelihara dan menjaga alat dalam kondisi yang baik agar dapat digunakan sesuai dengan perencanaan
- c. Reagen merupakan senyawa yang ditambahkan untuk melihat terjadinya reaksi kimia tertentu, penggunaan reagen terhadap suatu alat yang disesuaikan dengan prosedur dan memiliki penjelasan mengenai tanggal batas kadaluarsa, komposisi, aturan pakai dan cara penanggulangan akibat bahaya reagen
- d. Sampel merupakan salah satu unsure dari populasi yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing jenis pemeriksaan.

2.5 Faktor Yang Mempengaruhi Whole Blood Dalam Kantong Darah

- a. Temperatur atau Suhu

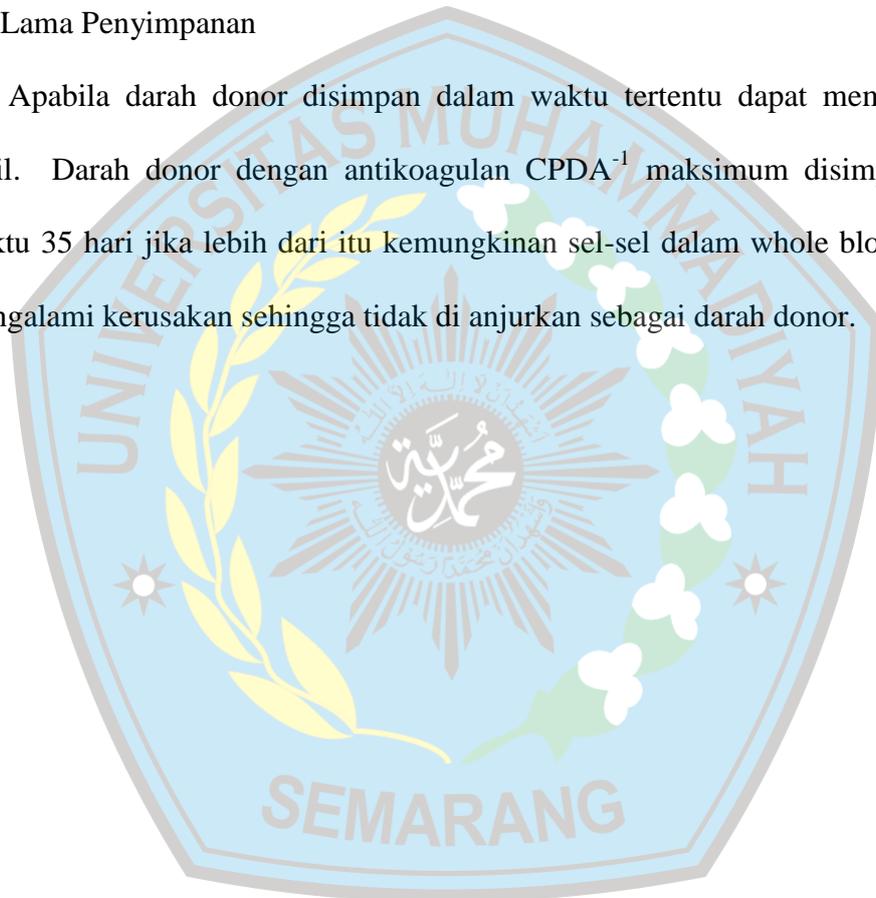
Eritrosit dalam tubuh hidup selama 120 hari dalam keadaan yang tidak alamiah seperti dalam botol atau plastik, eritrosit akan mengalami penghancuran jika tanpa ada peremajaan dengan proses *blood storage* yaitu sebagai memperlambat penghancuran agar ketiadaan peremajaan dapat diatasi. Salah satu cara adalah menyimpan darah pada suhu rendah 4°C sehingga metabolisme dapat di perlambat. Suhu maksimum untuk menyimpan darah yaitu 10°C, diatas suhu tersebut eritrosit akan mengalami kerusakan yang berlangsung cepat. Biasanya alat pendingin *blood refrigerator* menggunakan *double door* dengan kondisi ini dapat dengan aman menyimpan CPDA⁻¹ dalam 35 hari (Rustam, 2008).

b. Keasaman/Ph

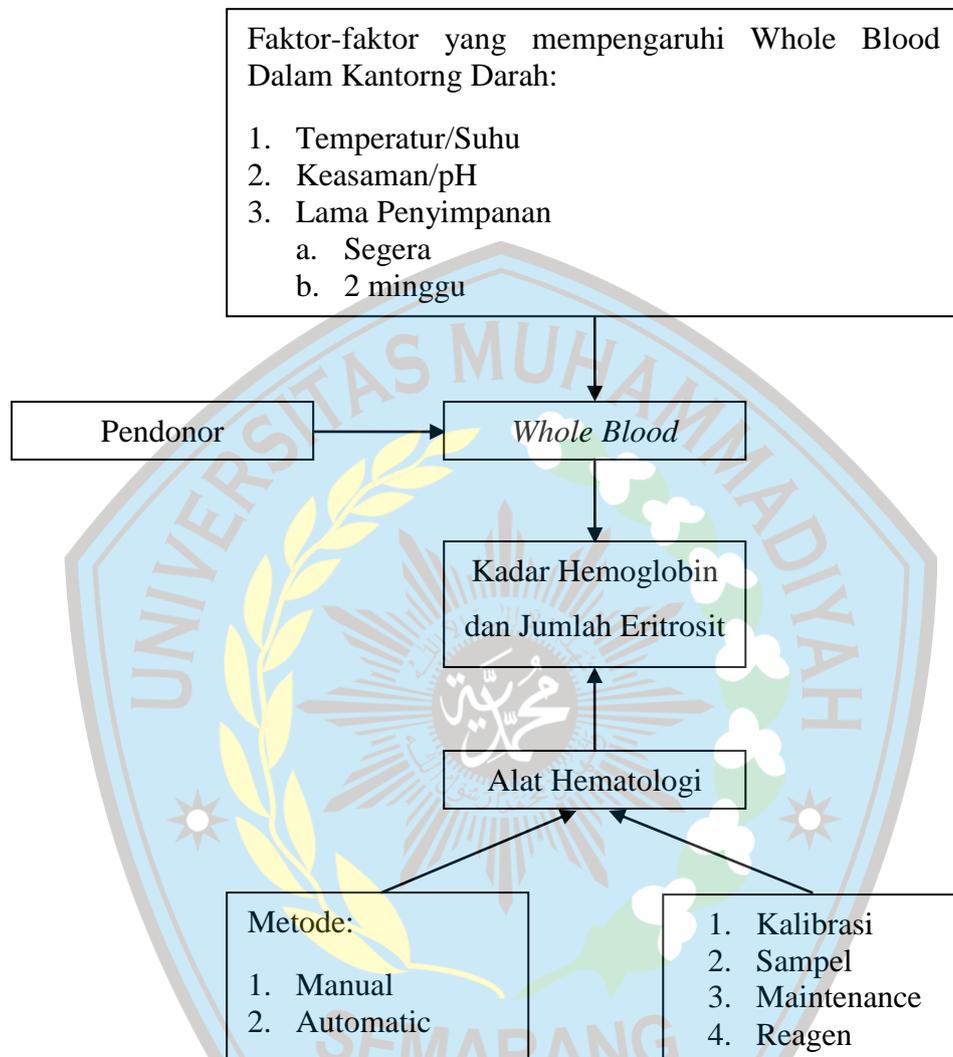
Darah yang ditampung dalam penampung yang berisi media perlindungan terhadap darah donor normal dengan pH 7,4 maka pH darah akan berubah selama masa penyimpanan. Dalam suasana alkali dari darah CPDA⁻¹ membuat eritrosit lebih awet (Choiriyah, 2014).

c. Lama Penyimpanan

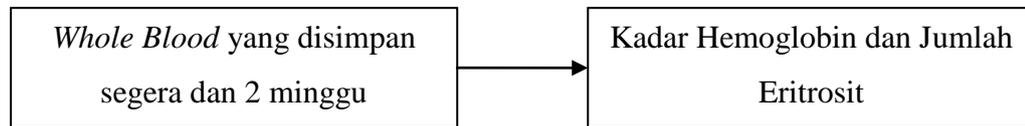
Apabila darah donor disimpan dalam waktu tertentu dapat mempengaruhi hasil. Darah donor dengan antikoagulan CPDA⁻¹ maksimum disimpan dalam waktu 35 hari jika lebih dari itu kemungkinan sel-sel dalam whole blood banyak mengalami kerusakan sehingga tidak di anjurkan sebagai darah donor.



2.6 Kerangka Teori



2.7 Kerangka Konsep



2.8 Hipotesis

Ada pengaruh lama penyimpanan darah donor terhadap kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit yang disimpan segera dan 2 minggu.

