

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Pelayanan Transfusi Darah

Pelayanan transfusi darah adalah bagian dari layanan kesehatan yang menggunakan darah manusia sebagai bahan utama dengan tujuan yang bersifat kemanusiaan dan tidak untuk tujuan komersial. Pelayanan ini merupakan langkah dalam bidang kesehatan yang bertujuan untuk menyembuhkan penyakit dan mendukung pemulihan kesehatan. Oleh karena itu, keberhasilan pelayanan ini sangat tergantung pada ketersediaan darah atau komponen darah yang mencukupi, aman, mudah diakses, dan terjangkau oleh masyarakat (PMK No. 91, 2015).

Kemajuan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang medis, khususnya dalam hal teknologi pelayanan transfusi darah, manajemen komponen darah, dan penerapannya dalam layanan kesehatan, perlu diselaraskan dengan kerangka hukum sebagai respons terhadap prinsip negara yang berdasarkan pada hukum. Dalam upaya melindungi masyarakat, pelayanan darah seharusnya diorganisir oleh tenaga profesional yang memiliki kompetensi dan kewenangan yang ditetapkan, dan hanya dilakukan di fasilitas pelayanan kesehatan yang memenuhi standar yang telah ditetapkan (PMK No. 91, 2015).

Unit Transfusi Darah (UTD) adalah suatu fasilitas pelayanan kesehatan yang bertanggung jawab atas kegiatan donor darah, penyediaan, dan distribusi darah sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 91 tahun 2015. Layanan transfusi darah di UTD mencakup berbagai tahapan seperti perencanaan, penghimpunan, dan pemeliharaan donor darah, penyediaan darah termasuk pengambilan dan pemberian identitas, pencegahan penularan penyakit, proses pengolahan, penyimpanan, dan pemusnahan darah, distribusi dan penyaluran darah, penyerahan darah, serta tindakan medis memberikan darah kepada pasien (PMK No. 91, 2015).

2. Donor Darah

Donor darah merujuk pada proses pengambilan darah dari individu secara sukarela, yang kemudian disimpan di Unit Transfusi Darah (UTD) sebagai cadangan darah untuk digunakan dalam transfusi darah. Terdapat tiga jenis donor darah, yaitu donor sukarela, donor keluarga atau pengganti, dan donor bayaran. Donor sukarela adalah individu yang memberikan darah, plasma, atau komponen darah lainnya secara sukarela tanpa menerima imbalan finansial atau kompensasi lain sebagai pengganti tindakannya. Donor keluarga atau pengganti adalah individu yang mendonorkan darahnya ketika ada anggota keluarga atau orang di sekitarnya membutuhkan darah. Sementara itu, donor bayaran adalah individu yang memberikan darahnya dengan imbalan finansial atau keuntungan lainnya sebagai upaya memenuhi kebutuhan hidup yang mendasar (PMK No. 91, 2015).

3. Komponen Darah

Darah merupakan cairan yang terdapat dalam organisme tingkat tinggi, memiliki peran penting dalam mengirimkan zat-zat dan oksigen yang diperlukan oleh jaringan tubuh, serta membawa bahan kimia hasil metabolisme. Selain itu, darah juga memiliki fungsi sebagai sistem pertahanan tubuh terhadap serangan virus dan bakteri. Agar memastikan kualitas dan keamanan darah, serta untuk mengurangi potensi kontaminasi oleh bakteri atau mikroorganisme lainnya, pengambilan darah perlu dilakukan melalui sistem manajemen mutu yang terkait dengan unit penyedia darah (Maharani dan Noviar, 2018).

Komponen darah merupakan bagian-bagian yang dipisahkan dari darah melalui proses fisik atau mekanik tanpa melibatkan bahan kimia, baik melalui pengendapan (gravitasi atau sedimentasi) maupun teknik pemutaran (sentrifugasi). Jenis-jenis komponen darah meliputi *Packed Red Cells* (PRC), *Leukodepleted PRC*, *Buffy Coat*, *Thrombocyte Concentrate* (TC), *Fresh Frozen Plasma* (FFP), dan *Cryoprecipitate/ Anti Hemophilic Factor* (AHF) (Maharani dan Noviar, 2018).

Packed Red Cells (PRC) diperoleh dengan mengurangi sebagian besar volume plasma dari darah lengkap atau *Whole Blood* (WB) sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 91 tahun 2015. Komponen utama yang terdapat dalam *Packed Red Cells* (PRC) adalah eritrosit. Meskipun demikian, PRC masih mengandung jumlah kecil leukosit, trombosit, dan plasma. Hematokrit dalam PRC mencapai nilai sekitar 70%. PRC disimpan pada suhu $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Transfusi *Packed Red Cells* (PRC) memberikan manfaat berupa peningkatan kadar hemoglobin (Hb), hematokrit (Ht), dan eritrosit. Pemberian PRC lebih efektif daripada *Whole Blood* (WB) karena memberikan kemampuan dalam pengangkutan oksigen tanpa kelebihan plasma yang dapat memengaruhi efek terapeutiknya, dan juga dapat meningkatkan hematokrit pasien. Ini terutama bermanfaat pada pasien dengan anemia kronis, gagal jantung kongestif, atau kondisi lain yang memerlukan regulasi volume darah yang lebih baik (Maharani dan Noviar, 2018).

Penyimpanan *Packed Red Cells* (PRC) mirip dengan *Whole Blood* (WB) yang menggunakan *Citrate Phosphate Dextrose-adenin* (CPD-A) di dalam *blood refrigerator*, dengan masa simpan selama 35 hari. Dengan menggunakan larutan antikoagulan seperti *Aditif Solution-ASI*, *Adsol*, dan *nutricel*, masa simpan dapat diperpanjang hingga 42 hari. Konsentrat eritrosit menjadi pilihan terapi bagi individu yang mengalami gejala penurunan kapasitas mengangkut oksigen akibat anemia akut atau kronis. Disarankan menggunakan konsentrat eritrosit hanya jika seseorang mengalami gejala khusus yang terkait dengan peningkatan hematokrit pada kondisi tertentu (Maharani dan Noviar, 2018).

Penggunaan *Packed Red Cells* (PRC) memiliki indikasi utama dalam mengembalikan kapabilitas oksigenasi pada kondisi kehilangan darah, anemia, atau haemoglobinopati. Satu unit PRC memiliki kemampuan untuk meningkatkan rata-rata kadar hemoglobin orang dewasa sebanyak 1 g/dl dan meningkatkan hematokrit sekitar 3% sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 91 tahun 2015. Pemberian PRC pada anak dengan dosis 4 ml/kg berat badan dapat meningkatkan hemoglobin sebanyak 1 g/dl dan hematokrit sebanyak 3% menurut Wahidiyat dan Adnani (2016).

Manfaat transfusi menggunakan komponen darah *Packed Red Cells* (PRC) dibandingkan dengan *Whole Blood* adalah kemampuan untuk mengatur peningkatan hemoglobin sesuai kebutuhan. Peningkatan kadar hemoglobin sebesar 1 gram/dL atau penggunaan 1 unit PRC dapat meningkatkan hematokrit sekitar 3-5%. Keuntungan lain dari transfusi PRC adalah kemampuannya untuk mengurangi risiko penularan penyakit, mengurangi potensi reaksi imunologis, serta volume transfusi yang lebih rendah menghindari risiko pemberian darah berlebih. Namun, kekurangan dari PRC adalah masih terdapat jumlah plasma, leukosit, dan trombosit yang tertinggal, yang berpotensi menyebabkan sensitisasi dan mungkin memicu pembentukan antibodi terhadap darah donor (Maharani dan Noviar, 2018).

*Skema pembuatan *Packed Red Cells* (PRC) terlampir.

4. Pengolahan Darah

Pengolahan komponen darah adalah suatu proses di mana komponen-komponen darah dari donor dipisahkan menggunakan prosedur khusus, dengan tujuan menghasilkan komponen darah yang dapat digunakan. Pada proses ini, menjaga kualitas dan keamanan sangat penting untuk memastikan darah memenuhi standar yang diinginkan.

Keuntungan pengolahan komponen darah yaitu:

- a. Pasien menerima komponen darah yang sesuai dengan kebutuhan spesifiknya.
- b. Mengurangi kemungkinan reaksi yang muncul saat transfusi.
- c. Mengurangi jumlah darah yang diberikan.
- d. Meningkatkan efektivitas penggunaan darah.
- e. Mengatasi masalah logistik terkait penyimpanan darah.
- f. Memungkinkan penyimpanan komponen darah pada suhu yang optimal (Maharani dan Noviar, 2018).

Darah dapat dipisahkan menjadi komponen-komponennya melalui dua metode, yakni:

- 1). Metode pengolahan sederhana berupa pengendapan (gravitasi atau sedimentasi)

Proses pengendapan dalam darah melibatkan tiga tahap. Tahap awal dikenal sebagai fase pembentukan *rouleaux* atau fase agregasi, di mana sel-sel eritrosit secara perlahan bergabung membentuk struktur bertumpuk-tumpuk. Tahap selanjutnya yaitu fase pengendapan *rouleaux* sel darah merah yang terjadi dengan cepat karena perubahan rasio antara volume dan luas permukaan, yang mempercepat proses pengendapan. Tahap terakhir melibatkan pengendapan eritrosit dengan kecepatan yang melambat, yang menyebabkan pematatan lebih lanjut dari pengendapan eritrosit (Kiswari, 2014).

Jika alat sentrifugasi tidak tersedia, proses pemisahan PRC dari plasma dapat dilakukan dengan metode gravitasi atau sedimentasi, dimana kantong darah ditempatkan tegak di dalam *blood refrigerator* selama minimal 24 jam untuk memungkinkan sel darah mengendap secara alami oleh gaya gravitasi. Setelah pemisahan terjadi, plasma dipindahkan ke kantong darah terpisah. Namun, proses pemisahan PRC dengan metode gravitasi tidak sepenuhnya efisien dan komponen darah memiliki batasan waktu penggunaan (Modul pelatihan, 2021 dan PMK No. 91, 2015).

Sedimentasi merupakan proses pemisahan darah *Whole Blood* (WB) dengan menggunakan gaya gravitasi. Darah didiamkan dalam *blood refrigerator* pada suhu 2-6°C selama 24 jam yang kemudian menyebabkan PRC terpisah dari plasma.

2). Metode Sentrifugasi

Darah merupakan campuran berbagai unsur dan senyawa yang dapat dipisahkan berdasarkan sifat fisiknya. Salah satu metode umum dalam memisahkan komponen darah adalah melalui sentrifugasi. Sentrifugasi menjadi langkah penting untuk pemisahan komponen produk darah seluler dari plasma. Metode ini menggunakan alat yang disebut *Refrigerator Centrifuge* (RC). Prinsip dasar dari sentrifugasi dengan RC adalah memisahkan komponen darah berdasarkan berat jenis masing-masing sel darah yang berbeda-beda, di mana sel darah merah dengan berat jenis terbesar akan berada di bagian paling bawah dan plasma yang paling ringan berada di bagian paling atas, sedangkan trombosit dan leukosit akan terletak di lapisan

antara sel darah merah dan plasma. Untuk mencegah kontaminasi bakteri, penggunaan kantong ganda diperlukan saat mengolah *Whole Blood* (WB) untuk menghasilkan lebih dari satu produk komponen darah (PMK No. 91, 2015; Modul Pelatihan Pelayanan Darah, 2021).

Parameter yang digunakan pada *Refrigerator Centrifuge* (RC) harus melalui proses validasi sebelum komponen darah diolah. Kalibrasi *Refrigerator Centrifuge* (RC) dilakukan dengan mengukur kecepatan rotor, suhu, dan durasi pemutaran. Pada sentrifugasi, prinsip pemisahan menggunakan rotasi atau putaran tabung yang berisi cairan untuk memisahkan berdasarkan massa jenisnya (PMK No. 91, 2015).

Tabel 1.2 Berat jenis komponen darah

Komponen	Berat Jenis
<i>Whole Blood</i> (WB)	1.055
<i>Packed Red Cell</i> (PRC)	1.090
Plasma	1.030
Trombosit	1.032

Sumber: Modul Pelatihan Pelayanan Darah (2021)

Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan Metode Sedimentasi dan Metode Sentrifugasi

No.	Metode	Kelebihan	Kelemahan
1.	Sedimentasi	- Terpisahnya PRC dibagian bawah dan plasma dibagian atas dengan sendirinya - Tidak memerlukan <i>Refrigerated Centrifuge</i>	- Pasien harus menunggu minimal 6-18 jam untuk Pengendapan - Pemisahannya kurang sempurna
2.	Sentrifugasi	- Pemisahannya sempurna - Permintaan darah selama 24 jam langsung dapat dilayani	- Perlu peralatan khusus (<i>Refrigerated Centrifuge</i>) - Perlu tenaga terlatih, ruangan yang cukup

Sumber: PMK No. 91 (2015) dan Modul Pelatihan Pelayanan Darah (2021)

5. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas dari komponen darah

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas komponen darah yang dihasilkan, yaitu:

a. Faktor Tahap Pemisahan Komponen

Faktor yang mempengaruhi kualitas dari komponen darah pada tahap ini adalah alat yang digunakan. *Refrigerator Centrifuge* (RC) yang digunakan harus dikalibrasi sehingga baik, putaran, suhu dan waktunya sesuai dengan kualifikasi alat tersebut. Proses pemisahan komponen darah dapat dilakukan melalui beberapa metode, termasuk sentrifugasi, filtrasi dan pencucian (*washing*). Sentrifugasi sel darah ditentukan terutama oleh ukuran sel tersebut, juga oleh perbedaan densitasnya dengan cairan disekitarnya. Selain itu, faktor lainnya yang memengaruhi proses ini meliputi viskositas medium dan elastisitas sel (yang tergantung pada suhu) (Keitel, 2015).

Selama tahap awal sentrifugasi, cairan sekitar yang ada adalah plasma dan antikoagulan. Leukosit dan sel darah merah cenderung terdorong ke luar dengan lebih cepat dibandingkan trombosit karena memiliki volume yang lebih besar daripada trombosit. Bergantung pada durasi dan kecepatan rotasi, mayoritas leukosit dan sel darah merah biasanya terdistribusi di bagian bawah tengah kantong, sementara di bagian atas tengah terdapat *Platelet Rich Plasma*. Pada akhir sentrifugasi, plasma bebas sel cenderung berada di bagian paling atas kantong, sementara sel darah merah terletak di bagian bawah (Blaney & Howard, 2013; Keitel, 2015; Wahyuningsih, 2019). Dengan menggunakan metode sentrifugasi, proses ini memiliki kemampuan yang konsisten dalam menghasilkan PRC dengan spesifikasi volume darah yang didapatkan dari kantong *Whole Blood* 350 ml yaitu sebanyak 218 ± 39 ml (179-257ml), kadar hemoglobin minimal 45 gr per kantong dan kadar hematokrit 65-75% per kantong, serta memenuhi standar yang ditetapkan untuk darah di UTD (PMK No. 91, 2015).

b. Faktor Pada Tahap Penyimpanan Komponen Darah

Penyimpanan komponen darah diatur untuk menjaga viabilitas dan fungsi optimal selama periode penyimpanan. Penempatan darah harus dilakukan secara tegak lurus, teratur, tanpa penumpukan yang berlebihan.

Resiko kontaminasi bakteri dapat dikurangi secara signifikan dengan menggunakan sistem penyimpanan dan pemisahan yang tertutup. Produk darah seperti *Whole Blood* (WB), *Packed Red Cells* (PRC), dan *Liquid Plasma* (LP) disimpan pada suhu 2-6°C, sementara produk *Thrombocyte Concentrate* (TC) disimpan pada suhu 20-24°C. Produk *Fresh Frozen Plasma* (FFP) dan *Anti Hemophilic Factor* (AHF) disimpan pada suhu dibawah 0°C atau -30°C. Adapun jenis peralatan penyimpanan yang digunakan ada beberapa aspek yang harus diperhatikan:

- 1) *Refrigerator* dan *Freezer* harus memiliki kapasitas yang memadai, dan ruangnya harus mudah diperiksa.
- 2) Suhu di seluruh unit harus merata.
- 3) Peralatan harus dilengkapi dengan pencatatan suhu dan alarm yang sesuai.
- 4) Peralatan yang mudah dibersihkan, tahan terhadap deterjen yang kuat, dan sesuai dengan persyaratan keamanan lokal.
- 5) Ruang untuk setiap jenis komponen harus ditetapkan dengan jelas.
- 6) Suhu di dalam peralatan penyimpanan harus terus-menerus dicatat.
- 7) Sistem alarm sebaiknya memiliki alarm suara dan lampu dan harus diuji secara berkala.
- 8) *Refrigerator* dan *Freezer* yang digunakan untuk komponen darah sebaiknya terhubung dengan unit sumber daya cadangan dan sumber daya utama (Blaney & Howard 2013; Wahyuningsih, 2019).

Penyimpanan sel darah merah akan mengalami berbagai perubahan, seperti perubahan metabolisme, biokimia dan molekuler. Perubahan metabolisme yang terjadi diantaranya penurunan glukosa darah yang digunakan untuk pembentukan ATP melalui proses glikolisis, yang menghasilkan nutrisi untuk sel darah merah. (D' Alessandro et al., 2015; Harmening, 2019). Penurunan 2,3-DPG sel darah merah meningkatkan afinitas hemoglobin terhadap oksigen dan kehilangan viabilitas yang bersifat *reversible*. Selain itu perubahan biokimia terjadi pada perubahan kadar elektrolit seperti Na⁺, K⁺, Cl⁻ dan juga terjadi penurunan pH karena

akumulasi laktat dan pelepasan sitokin yang mengakibatkan penurunan daya ikat Hb dan oksigen (Adetola et al., 2020; Marabi et al., 2020).

Kadar adenosin trifosfat (ATP) yang menurun menyebabkan membran sel eritrosit akan kehilangan lipid nya, sehingga membran sel menjadi kaku. Akibatnya kalium akan berdifusi keluar dari sel sedangkan natrium akan masuk ke dalam sel (Arviananta, Syuhada, and Aditya 2020).

6. Hemoglobin

Hemoglobin (Hb) merupakan komponen penting dari sel darah merah (eritrosit), merupakan protein yang mengandung besi (Fe), dan terletak di dalam eritrosit yang memiliki peran utama dalam mengangkut oksigen (O_2) dan karbon dioksida (CO_2). Setiap gram Hb, ketika sepenuhnya jenuh, dapat mengikat 1,34 ml O_2 . Seorang dewasa rata-rata memiliki sekitar 600 gram Hb dalam sel darah merah, mampu membawa sekitar 800 ml O_2 (Nugraha, 2017 dan Kiswari, 2014).

Hemoglobin memiliki peran utama dalam membawa oksigen ke jaringan dan mengangkut karbon dioksida dari jaringan untuk dikeluarkan melalui paru-paru. Eritrosit mengandung protein hemoglobin yang khusus untuk melaksanakan pertukaran gas ini (Hoffbrand dan Moss, 2022).

Dalam darah orang dewasa yang normal, terdapat tiga varian hemoglobin. Hemoglobin utama adalah hemoglobin dewasa atau adult hemoglobin (HbA), yang memiliki struktur molekul terdiri dari empat rantai polipeptida $\alpha_2\beta_2$. Setiap rantai polipeptida terikat dengan heme, dan konsentrasi HbA dalam darah mencapai sekitar 96-98%. Selain HbA, darah orang dewasa juga mengandung jumlah kecil dua varian hemoglobin lainnya, yaitu hemoglobin *fetus atau fetal hemoglobin* (HbF) dan *adult minor hemoglobin* (HbA₂) (Hoffbrand dan Moss, 2022).

Proses pembentukan hemoglobin terdiri dari dua jalur sintesis, yaitu sintesis heme dan sintesis globin, yang kemudian bergabung untuk membentuk molekul hemoglobin. Tahap awal sintesis melibatkan enzim penting seperti asam δ -aminolevulinat (ALA) dan koenzim pridoksal fosfat

(vitamin B₆), yang membentuk senyawa protoporphin yang bergabung dengan besi. Pada akhirnya, empat molekul heme mengikat masing-masing molekul globin untuk membentuk satu molekul hemoglobin (Hoffbrand dan Moss, 2022).

Kadar hemoglobin dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, posisi tubuh (berdiri, berbaring), perubahan cuaca, ketinggian tempat, kehamilan, kebiasaan merokok, serta penyakit kronis (Dacie & Lewis, 2011).

7. Hematokrit

Hematokrit adalah kadar sel darah merah dalam jumlah total darah. Secara kuantitatif, hematokrit menunjukkan perbandingan persentase antara volume eritrosit dan total volume darah. Penggunaan tes hematokrit umumnya digunakan sebagai metode skrining sederhana untuk mendeteksi anemia, sebagai referensi untuk mengkalibrasi perangkat otomatis penghitungan sel darah, dan juga memberikan perkiraan kasar terhadap kadar hemoglobin. Nilai hematokrit, diukur dalam g/dl, biasanya sekitar tiga kali lipat dari nilai hemoglobin. Dalam perhitungan indeks sel darah merah, nilai hematokrit memiliki peran yang signifikan dalam memperkirakan kadar hemoglobin dan jumlah sel darah merah (Kiswari, 2014).

Salah satu parameter yang harus diperiksa dalam memenuhi standar mutu penyimpanan komponen darah dimana spesifikasi kadar hematokritnya adalah 65–75 % per kantong yang disimpan dalam *blood bank refrigerator* dengan suhu standar 2°-6°C (PMK No. 91, 2015).

8. Metode Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dan Hematokrit *Hematology Analyzer Mindray BC-3600*

Prinsip pemeriksaan kadar hemoglobin dan hematokrit dengan menggunakan alat *Hematology Analyzer* yaitu:

- a. Metode Fotometer untuk pemeriksaan Hemoglobin.
Eristrosit dilisiskan dengan bantuan reagen *Lyse*. Hemoglobin bereaksi dengan *SLS (Sodium Lauryl Sulfate)* menjadi *SLS Hb*. Serapan *SLS Hb* diukur secara fotometer dan hasil dapat langsung tampil dilayar monitor.
- b. Metode *Electrical Impedance* untuk pemeriksaan Hematokrit, *WBC*, *RBC*, dan Jumlah trombosit.
Pengerjaan berdasarkan variasi impedance. Sel dilewatkan pada celah sempit (*aperture*) yang diletakkan pada dua celah elektroda (vakum dan konstan) yang dialiri listrik kontinu, sehingga terjadi peningkatan resistansi listrik berupa impedansi listrik. Semakin besar sel, maka semakin besar pula impedance nya.

9. Pengawasan Mutu

Pengendalian mutu adalah aspek penting dari produksi komponen darah yang memastikan bahwa produk tersebut sesuai dengan standar yang ditetapkan. Pengawasan mutu untuk *Packed Red Cells (PRC)* mencakup serangkaian parameter, termasuk tipe golongan darah A, B, O, Rhesus, uji Anti-HIV 1 dan 2, Anti-HCV, HbsAg, Sifilis, volume, kadar hemoglobin, hematokrit, jumlah leukosit, evaluasi terhadap hemolisis pada akhir masa penyimpanan, dan deteksi kontaminasi bakteri. (*Quality Control*) sebaiknya dilakukan sebulan sekali dengan minimal sampling 1% atau 4 kantong. Kontrol kualitas adalah kekuatan dari program manajemen mutu di UTD. Kontrol kualitas darah memastikan ketersediaan komponen darah dengan hasil berkualitas tinggi sangat tepat waktu dengan efektifitas maksimal dan resiko minimal bagi calon penerima. Kontrol kualitas (*Quality Control*) adalah komponen utama dari program jaminan kualitas dalam layanan transfusi darah.

Tabel di bawah ini menjelaskan bahwa setiap jenis komponen *Packed Red Cells (PRC)* harus sesuai dengan standar *quality control* yang berkaitan dengan volume kantong yang digunakan serta spesifikasi minimal yang harus diperiksa setiap bulan beserta persentase penerimaan yang diharapkan.

Tabel 3.2 Spesifikasi dan Pengawasan Mutu Komponen Darah PRC

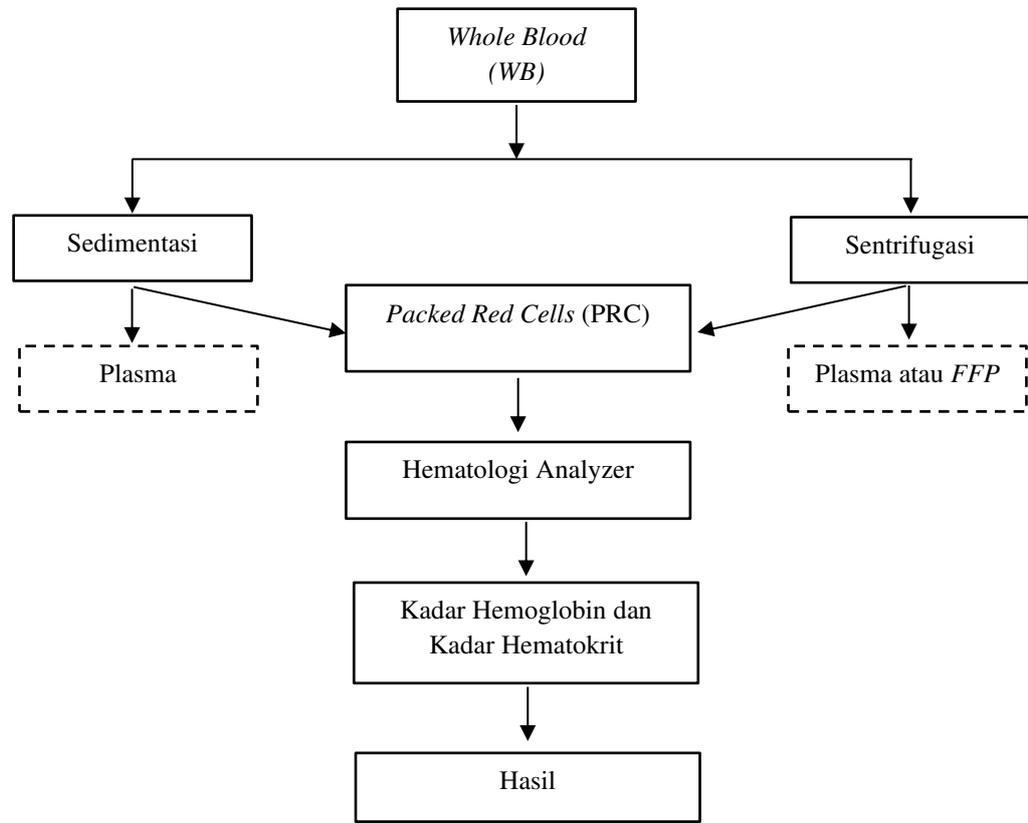
Nama Komponen	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Packed Red Cells</i> (PRC) 2. <i>Packed Red Cells Buffy Coat Removed</i> (PRC-BC) 3. <i>Packed Red Cells Leukodepleted</i> (PRC-LD)
Deskripsi dan Kandungan	<p>Diperoleh dengan membuang sebagian besar volume plasma dari darah lengkap.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Komponen PRC bisa mengandung jumlah leukosit dan trombosit yang bervariasi, tergantung pada proses sentrifugasi yang digunakan. 2. PRC-BCR merupakan sel darah merah dengan jumlah leukosit yang telah dikurangi melalui pemisahan lapisan <i>Buffy Coat</i>. 3. PRC-LD merupakan sel darah merah dengan jumlah leukosit yang sebagian besar telah dihilangkan.
Persiapan	<ol style="list-style-type: none"> 1. PRC adalah hasil dari pembuangan plasma dari darah lengkap setelah proses sentrifugasi. 2. PRC-BR terdiri dari plasma yang dipisahkan bersama dengan 20 - 60 mL <i>Buffy Coat</i> setelah proses sentrifugasi. 3. PRC-LD melibatkan dua metode: <ol style="list-style-type: none"> a. Filtrasi darah lengkap dalam kurun waktu 48 jam setelah pengambilan darah, diikuti oleh sentrifugasi dan pemindahan plasma. b. Filtrasi sel darah merah dalam kurun waktu 48 jam setelah pengambilan darah.

Parameter yang harus diperiksa	Dilakukan pada	Spesifikasi	Sampling	% QC yang dapat diterima
ABO, Rhesus	Semua	Golongan darah telah diverifikasi/terverifikasi.	Semua kantong	100%
Anti-HIV 1 dan 2	Semua	Negatif dengan pemeriksaan yang disetujui	Semua kantong	Semua kantong
Anti-HCV	Semua	Negatif dengan pemeriksaan yang disetujui	Semua kantong	Semua kantong
HbsAg	Semua	Negatif dengan pemeriksaan yang disetujui	Semua kantong	Semua kantong

Sifilis	Semua	Negatif dengan pemeriksaan yang disetujui	Semua kantong	Semua kantong
Volume	1. PRC dari WB 450 mL	280±50 mL	1% dari total kantong	75%
	2. PRC dari WB 350 mL	218±39 mL	minimal 4 per bulan	
	1. PRC-BCR dari 450 mL	250±50 mL		
	2. PRC-BCR dari WB 350 mL	195±39 mL		
	1. PRC-LD dari WB 450 mL	Akan ditetapkan sesuai sistem yang digunakan	1% dari total kantong	75%
	2. PRC-LD dari WB 350 mL		minimal 4 per bulan	
Hematokrit	PRC	0,65-0,75	4 kantong per bulan	75%
	PRC-BCR	0,50-0,70		
	PRC-LD	0,50-0,70		
Hemoglobin	PRC	Minimal 45 g per kantong	4 kantong per bulan	75%
	PRC-BCR	Minimal 43 g per kantong		
	PRC-LD	Minimal 40 g per kantong		
Hemolisis pada akhir masa simpan	Semua	<0,8% dari jumlah total sel darah merah	4 kantong per bulan	75 %
Jumlah leukosit	PRC-BCR	<1,2x10 ⁹ per kantong (BCR)	1% dari semua kantong	90%
	PRC-LD	<1x10 ⁶ per kantong (LD)	minimal 10 per bulan	
Kontaminasi bakteri	Semua kantong (pengujian <i>surrogate</i> diperbolehkan)	Tidak ada pertumbuhan	1% dari semua kantong	Merujuk pada grafik statistik pertumbuhan bakteri

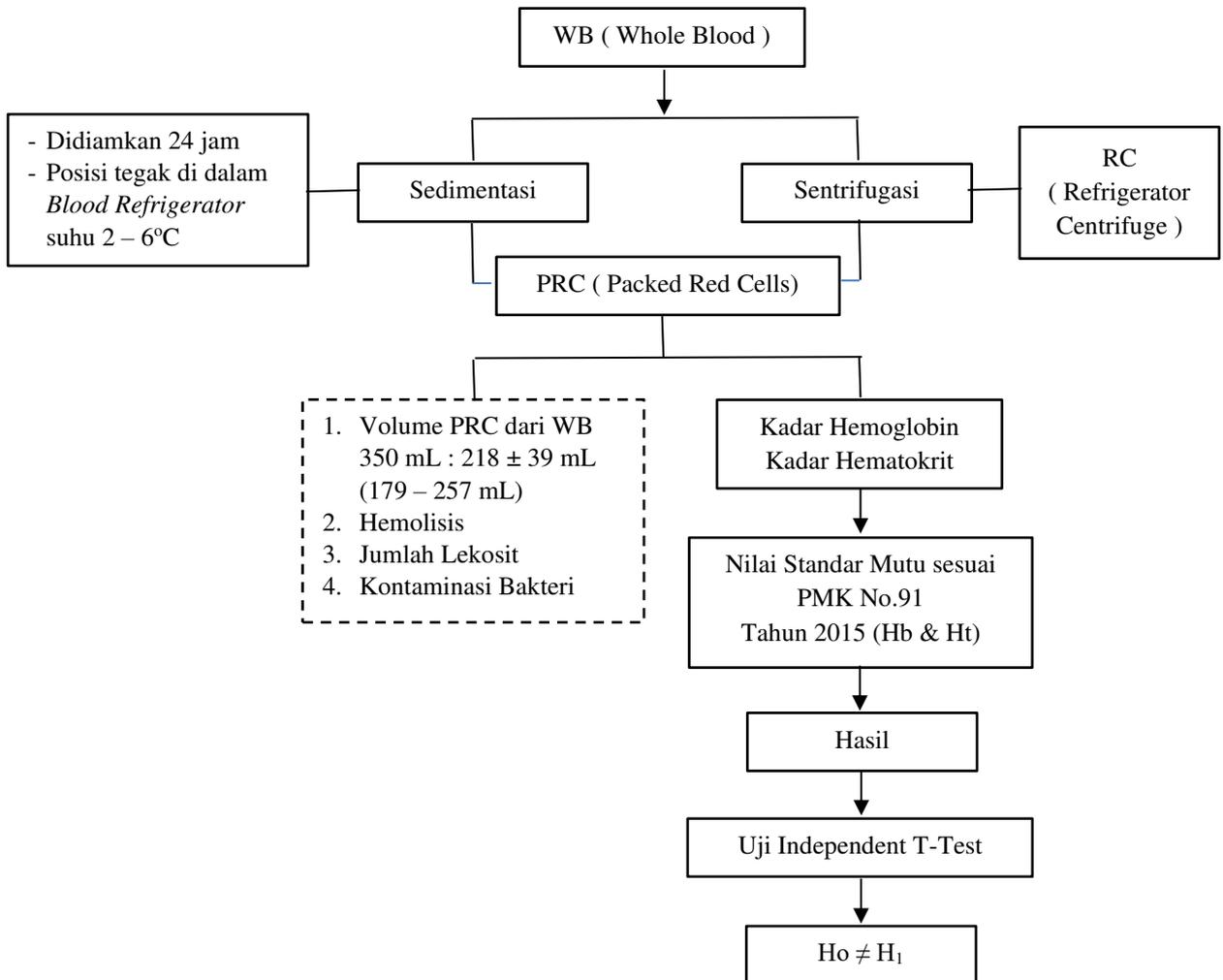
Sumber: PMK No. 91, 2015

B. Kerangka Teori



Gambar 1.2 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Keterangan :



: Variabel yang tidak teliti



: Hubungan variable yang teliti

Gambar 2.2 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

H₀ : Tidak ada perbedaan kadar hemoglobin dan hematokrit pada produk darah *Packed Red Cells* (PRC) dengan metode sedimentasi dan sentrifugasi.

H₁ : Ada perbedaan kadar hemoglobin dan hematokrit pada produk darah *Packed Red Cells* (PRC) dengan metode sedimentasi dan sentrifugasi.