BAB II

TINJAUAN TEORI

2.1 Kajian Pembuatan Komponen

2.1.1 Pengertian Pembuatan Komponen

Pengolahan komponen darah adalah proses pemisahan komponen melalui suatu proses yang mejaga kualitas dan keamanan produk darah yang melalui prosedur tertentu menjadi komponen siap pakai (Maharin, 2018). pembuatan komponen darah dapat menghasilkan berbagai jenis komponen darah seperti PRC (*packed red cell*), LP (*liquid plasma*), TC (*thrombocyte concentrate*), FFP (*fresh frozen plasma*). Tujuan dari pembuatan komponen darah adalah untuk menjaga kualitas dan keamanan stok darah yang akan di distribusikan.

2.1.2 Jenis-jenis Komponen Darah

1. Darah Lengkap (*whole blood)*

   WB merupakan produk darah yang memiliki komponen yang masih mengandung eritrosi, leukosit, trombosit, dan plasma lengkap. Suhu penyimpanan *whole blood* adalah 4-2°C, karena WB masih memiliki trombosit dan leukosit yang tidak dapat hidup lama ditemperatur dingin.

   Maka secara fungsional isi utama whole blood terdiri dari sel darah merah dan plasma. Masa hidup sel darah merah tergantung dari prervasi (pengawet) yang digunakan (Kemenkes RI,2015).

2. *Packed red cell* (PRC)

   PRC (*Packed Red Cell*) adalah sel darah eritrosit. PRC (*Packed Red Cell*) berguna untuk meningkatkan jumlah eritrosit. Hal ini terutama

penting untuk pasien dengan anemia kronis, gagal jantung kongestif atau pasien yang mengalami kesulitan mengatur volume darahnya.

PRC lebih efektif dibanding sel darah merah lengkap dalam menyediakan kapasitas mengangkut oksigen dan meningkatkan hematokrit pasien. PRC memiliki waktu penyimpan 35 hari (Kemenkes RI,2015).

3. Darah merah pekat miskin leukosit (*Leukodepleted* PRC)

   Isi dari sel darah merah miskin leukosit adalah erirosit yang telah melalui proses filtrasi untuk mengurangi jumlah leukosit yang ada didalamnya. PRC *Leukodepleted* memiliki kandungan hemoglobin sebanyak 40 gr perkantong dan kadar hematokrit sebanyak 0,50 - 0,70 (Kemenkes RI,2015).

   PRC Leukodepleted disimpan pada suhu 2-6°C dan didistribusikan pada suhu 2-10°C selama maksimal 24 jam (Kemenkes RI, 2015).

4. Plasma

   Menurut desmawati (2013), jika plasma komponen darah yang terdiri dari 99% air yang bertugas untuk metabolisme tubuh. Plasma darah adalah komponen yang berisi nutrisi dan subtasi yang penting diperlukan oleh manusia, selain itu plasma berfungsi sebagai perantara zat zat yang dibuang misalnya urea, asam urat, dan sebagainya (Finari,2018).

5. *Trombosit Concentrate* (TC) .

   TC (*Thrombocyte Concentrate*) adalah komponen yang terbuat dari whole blood atau melalui proses apheresis yang memiliki komponen utama yaitu trombosit.

Masa simpan TC adalah 5 hari dengan suhu 20-24 c pada platelet agitator. Penyimpanan pada suhu tersebut dapat mengoptimalkan untuk menjaga fungsi trombosit agar tetap stabil karena jika suhu tidak sesuai produk darah TC rentan kontaminasi.

6. FFP (*Fresh Frozen Plasma*)

   FFP diperoleh dari sentrifugasi dengan putaran cepat dari WB atau platelet rich plasma setelah itu dibekukan dengan cepat hingga ke intinya yang akan menjaga fungsi dari koagulasi labil. FFP tidak boleh mengandung antibodi ireguler yang secara klinis signifika. Masa simpan FFP hingga 3 bulan jika disimpan pada suhu -18 - -25°C, dan masa simpan 1 tahun jika disimpan pada suhu -30 - -39°C (Kemenkes RI,2015).

2.1.3 Jenis Kantong

1. *Single Blood Bag*

   Kantong yang berisi larutan CPDA larutan ini digunakan untuk menjaga whole blood pada saat masa penyimpanan .

2. *Double blood bag*

   Kantong ini digunakan untuk pemisah 2 komponen darah yaitu sel darah merah dan plasma yang diperoleh melalui proses sentrifugasi dan ekstraksi. Kantong ini berisi 1 kantong primer berisi CPDA dan 1 kantong satelit.

3. *Triple blood bag*

   Kantong digunakan untuk pemisahan komponen *whole blood*, *thrombocyte concentrate*, plasma. Kantong triple ini terdiri dari satu kantong primer dengan larutan CPD, satu kantong satelit berisi SAGM

(*saline-adenine-glucosemannitol*), serta satu kantong untuk trombosit dengan masa simpan 5 hari.

4. *Quadruple blood bag*

   Kantong ini memisahkan beberapa komponen darah (sel darah merah, plasma dan trombosit melalui buffy coat. Kantong ini memiliki kantong utama yang berisi larutan CPD (*citratephosphate dextrose*) dan memiliki 3 kantong satelit. Satu kantong untuk menyiapkan trombosit melalui metode *buffy coat*.

2.1.4 Prinsip Pengolahan Produk Darah

1. Persyaratan penggolahan produk darah
   a. Komponen darah harus diproduksi sesuai dengan sop yang sudah ada.
   b. Sebelum pengolahan dilaksanakan, area kerja harus disterilkan.
   c. Sistem tertutup harus digunakan didalam produksi komponen untuk meminimalkan resiko bakteri.
   d. Jika mengunakan sistem terbuka hanya bisa digunakan pada keadaan tertentu.
   e. Perlu diperhatikan untuk alat dan bahan harus dilakukan validasi.
   f. Identifikasi semua petugas yang terlibat pada saat pembuatan komponen.
   g. Mutu komponen yang diproduksi harus diawasi oleh pengawas mutu.
2. Tahap pengolahan komponen

Menurut Kemenkes RI no 91 tahun 2015 tahap pengolahan komponen sebagai berikut:

a. Sentrifugasi

Tahap ini adalah tahap pemisahan komponen darah seluler seperti sel darah merah dan plasma, pemisahan PRC dan PRP untuk membuat trombosit (TC) pada sentrifugasi kedua. Sentrifugasi harus divalidasi sebelum pembuatan komponen darah.

b. Sendimentasi

Kantong darah diletakan pada refrigerator selama beberapa hari untuk mendapatkan endapan sel, ini dilakukan kuntuk pemisahan sel darah merah dan plasma.

c. Pemisahan komponen darah

Jika kantong darah telah di sentrifugasi kantong diletakan perlahan pada plasma ekstraktor atau pada sistem pemisah komponen darah otomatis , bertujuan agar lapisan komponen darah pindah kedalam kantong satelit yang ada.

d. Pembekuan (*Freezing*)

Tahapan pembekuan ini dilakukan untuk mutu komponen yang memerlukan proses pembekuan salah satunya FFP, yang memerlukan proses pembekuan secara cepat.

e. Cryoprecipite

Plasma segar beku(FFP) jika akan digunakan harus melalui tahap pencairan yang diawasi oleh petugas dan menghasilkan komponeN

yang siap digunakan seperti *cryoprecipite* dan AHF (Kemenkes RI,2015)

2.2 Kajian Komponen Trombosit (TC)

2.2.1 Komponen Trombosit (TC) (Kemenkes RI,2015)

TC merupakan salah satu produk yang dihasilkan dari pengolahan komponen darah. Trombosit bisa didapatkan dari *Whole blood*(WB) yang ada pada kantong darah dan diolah sesuai prosedur pembuatan TC (Kemenkes RI,2015).

Masa simpan TC adalah 5 hari dengan suhu 20-24°C pada platelet agitator. Penyimpanan pada suhu tersebut dapat mengoptimalkan untuk menjaga fungsi trombosit agar tetap stabil dan menjamin kualitas produk(Kemenkes RI,2015).

2.2.2 Fungsi Trombosit (TC)

TC berfungsi untuk meningkatkan jumlah trombosit pada pasien trombositopenia, menurut, Guyton dan Hall (2007) trombositopenia merupakan keadaan trombosit yang jumlahnya dibawah angka normal maka diperlukan transfusi TC .

2.2.3 Prosedur Pembuatan Komponen Darah Trombosit (TC) (Kemenkes RI,2015)

Pengolahan produk komponen TC harus sesuai dengan SOP dan diawasi standar mutu. Pembuatan komponen trombosit dari PRP (Kemenkes RI,2015).

1. Persiapan petugas

   Sebelum petugas memasuki ruangan komponen petugas wajib memakai APD lengkap seperti handscoon, jas lab, pelindung kepala (untuk lelaki / Perempuan yang tidak memakai pelindung kepala(kerudung)). Dan petugas tidak lupa mencuci tangan telebih dahulu

2. Alat Dan Bahan

   a. Kantong darah triple
   b. Timbangan (o balance)
   c. Centrifuge
   d. Plasma ekstrator
   e. Pemberat / penyeimbang

3. Prosedur Pembuatan komponen darah TC

   a. Identifikasi dan pencocokkan data pada formular sesuai atau tidak mulai dari (nama formulir, nomor barcode, tempat, tanggal, waktu mulai dan selesai pengambilan, nema petugas pengirim, waktu penerimaan, nama petugas penerima), jika dari mobile unit harus ada data cool box yang digunakan berserta data monitoring suhu cool box.
   b. Petugas melakukan pelepasan selang kantong darah *Sealer* selang kantong darah agar darah pada selang masuk kedalam kantong darah agar dapat dihomogenkan.
   c. Bersihkan pangkal selang (tubing) dari sel darah merah sampai bersih.Letakkan kantong dalam wadah/cup sentrifuge dengan label kantong menghadap keluar.
   d. Perhatikan keseimbangan kantong dengan berat yang sama, jika pada 0 *balance* keseimbangan pada angka 0, jika lebih maka bisa diseimbangkan dengan penyeimbang. Agar putaran sentrifuse seimbang sehingga mutu komponen yang dihasilkan baik.
   e. Lalu jika sudah masukkan wadah yang sudah terisi kantong darah kedalam sentrifuge dan harus seimbang kanan kiri.

f. Lakukan sentrifugasi putaran sesuai dengan petunjuk pengoperasian alat. Perhatikan suhu, kecepatan, dan lama pemutaran.

g. Untuk pemutaran pertama digunakan untuk whole blood untuk pemishan PRC dan PRP. Keluarkan kantong jika sudah selesai pemutaran dengan hati-hati.

h. Pisahakan PRC dan PRP dengan plasma ekstrator dengan label menghadap ke depan, pemindahan PRP kedalam kantong satelit 1 dan jangan lupakan untuk mengklem kantong satelit 2 agar plasma tidak masuk pada kantong.Selama melakukan ekstrasi plasma, posisi kantong tidak boleh berubah karena dapat mengganggu pemisahan.

i. patahkan canula pada kantong agar PRP *(Platelet Rich Plasma)* mengalir kekantong kosong, sisakan plasma sekitar 2 cm dari permukaan PRC.

j. Pisahkan kantong satelit dan kantong utama dengan cara *seal* selang kantong utama dengan menyisahkan beberapa centi selang kantong darah.Kantong yang berisi PRP diletakkan kembali kedalam cup sentrifus.

k. Setiap wadah dapat diisi dengan dua set kantong PRP dan satelitnya.

l. Tetap menjaga keseimbangan kantong dengan berat yang sama, hal ini agar putaran sentrifus seimbang sehingga mutu komponen yang dihasilkan baik.

m. Lakukan pemutaran sentrifus kedua yaitu pemutaran PRP sesuai dengan petunjuk operasional alat memastikan suhu, kecepatan, dan lama pemutaran.

n. Jika pemutaran telah selesai pindahkan cup sentrifus dengan berhati-hati agar wadah tidak terguncang.Letakkan kantong PRP pada plasma ekstraktor dengan label menghadap kebelakang. Selama ekstraksi jaga posisi kantong agar tidak berubah karena dapat mengganggu pemisahan.
o. Patahkan canula kantong PRP , buka klem pada kantong satelit agar aliran plasma bisa mengalir ke kantong tersebut.
p. Lakukan pengeluaran hingga plasma masuk kedalam kantong satelit kosong dan seluruh trombosit berada pada kantong satelit satu yang diawalnya berisi PRP. Tidak lupa untuk menimbang kantong yang berisi trombosit .
q. Pisahkan kantong satelit satu yang berisi Plasma dan kantong satelit 2 yang berisi Trombosit, dan TC simpan kedalam refrigerator agitator.

2.2.4 Spesifikasi Komponen Trombosit

Spefikasi komponen darah adalah persyaratan untuk setiap komponen darah dan proses pengolahan harus mampu menghasilkan komponen darah yang memenuhi persyaratan (kemenkes RI, 2015).

1. Jumlah trombosit: $>60x10^9$
2. Jumlah leukosit pda trombosit
3. Volume kantong: 40-75 mL
4. pH: >6,4
5. Pedoman penilaian komponen darah trombosit bisa dinilai dari penampakan visual.

2.2.5 Hasil Produk TC

Trombosit Normal

1. Tidak mengandung klot dan fibrin yang merupakan hasil proses pengumpalan yang tampak putih/padat.
2. Berwarna kuning jernih, tidak keruh juga tidak ada Kumpulan putih padat yang tidak hilang.



Gambar 2.1 Produk Komponen TC (Hanggara, 2017)