

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komponen Trombosit

Trombosit atau platelet adalah sel yang tidak memiliki nukleus pada DNA-nya. Berbentuk bulat kecil (cakram oval) dengan diameter 2-4 μm dan merupakan pecahan dari megakariosit pada sumsum tulang. Masa hidup trombosit dalam darah yaitu antara 8 sampai 12 hari (Ganong WF, 2004). Trombosit sangat berperan dalam proses hemostasis yang dapat membentuk sumbat untuk menutup luka sehingga pemberian komponen trombosit dilakukan pada pasien dengan indikasi pendarahan sukar membeku.

Trombosit memiliki peran dalam membentuk sumbatan terhadap luka dengan cara melakukan perlekatan terhadap dinding pembuluh darah yang rusak (adhesi), perlekatan pada trombosit lain (agregasi) sehingga menjadi kumpulan trombosit yang selanjutnya terjadi reaksi pelepasan (sekresi). Trombosit yang mengalami adhesi dan agregasi akan mengalami perubahan baik bentuk, struktural, dan fungsional yang disertai dengan reaksi biokimia selama aktivasi trombosit dengan disertai pelepasan molekul yang akan berperan dalam proses hemostasis (Nugraha, 2015).

2.1.1 Pembuatan Komponen Trombosit dari Whole Blood

2.1.1.1 Pembuatan TC dari PRP

Whole blood disimpan maksimal hingga 24 jam pada suhu $20^{\circ}\text{C} - 24^{\circ}\text{C}$. Selanjutnya dilakukan sentrifugasi cepat agar trombosit dapat mengendap di bagian dasar kantong (PRP). Plasma dipindahkan dan ditinggalkan volume sebesar 50 hingga 70 ml. Trombosit didiamkan selama 1 jam, kemudian dimasukkan ke dalam agitator. TC dari PRP ini biasanya didapatkan dari kantong 350 ml (Kemenkes, 2015).

2.1.1.2 Pembuatan TC dari Buffy Coat

Whole blood disimpan dan diolah maksimal hingga 24

jam pada suhu 20⁰C hingga 24⁰C, disentrifugasi untuk pengendapan trombosit dalam *buffy coat*. Selanjutnya disentrifugasi untuk mengendapkan eritrosit dan leukosit. Trombosit akan dipindahkan bersama dengan plasma. (Kemenkes, 2015).

2.1.2 Keuntungan dan Kerugian Penggunaan Transfusi TC Whole Blood

2.1.2.1 Keuntungan Transfusi TC dari Whole Blood

Apabila terjadi reaksi transfusi, kantong darah lain yang belum ditransfusikan bisa disimpan untuk selanjutnya dilakukan penelusuran terkait reaksi transfusi tersebut terjadi.

2.1.2.2 Kerugian Transfusi TC dari Whole Blood

1. Jumlah trombosit per unit $>60 \times 10^9$ dengan jumlah leukosit $<0,05 - <0,2 \times 10^9$.
2. Tidak efektif bagi pasien dengan kebutuhan transfusi dalam jumlah yang besar. Apabila dilakukan transfusi dengan unit TC dari *whole blood* maka akan diikuti dengan jumlah leukositnya sesuai dengan jumlah per kantong. Hal tersebut dapat menyebabkan reaksi berupa FNHTR (*Febril Non-Hemolytic Transfusion Reaction*) yaitu peningkatan suhu badan $\geq 1^0\text{C}$ dengan atau tanpa disertai menggigil, mual, dan gelisah (AABB, 2014).
3. Banyaknya jumlah unit TC yang masuk ke dalam tubuh pasien akan berisiko lebih besar terhadap kontaminasi bakteri, malaria, dan cytomegalovirus (CMV).
4. Besarnya risiko *platelet refractoriness* yaitu terjadinya penolakan

5. trombosit dari tubuh pasien akibat terlalu sering mendapatkan transfusi berulang. Setiap produk darah yang mengandung HLA (*Human Leucocyte Antigen*) akan merangsang tubuh untuk membentuk antibodi terhadap HLA yang nantinya berpengaruh pada proses transfusi selanjutnya (AABB, 2004).

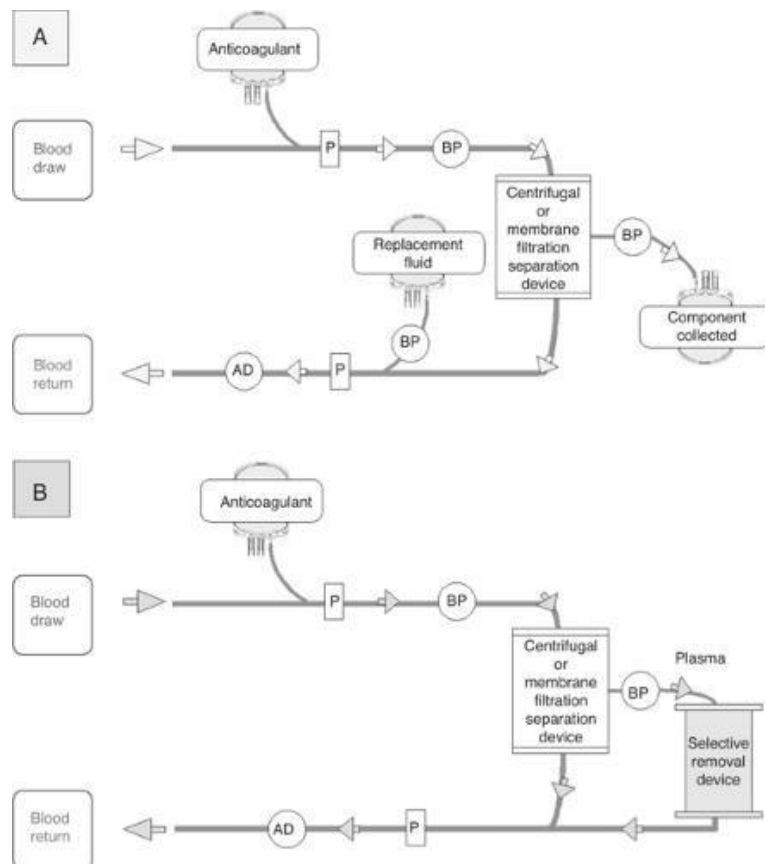
2.2 Trombopheresis

2.2.1 Definisi Trombopheresis

Komponen trombosit dapat dihasilkan dari dua cara yaitu dengan memroses darah lengkap (*whole blood*) dan apheresis. Apheresis merupakan metode pengambilan darah yang memiliki prinsip hanya mengambil komponen darah yang dibutuhkan sehingga komponen yang tidak diperlukan dikembalikan ke dalam tubuh pendonor. Dalam hal ini, komponen darah yang akan diambil adalah trombosit. Satu kantong donor trombosit apheresis setara dengan 6-10 kantong trombosit konvensional. Proses pengumpulan darah pada apheresis trombosit mengakibatkan *leukoreduction* sehingga filtrasi setelah pengambilan tidak dilakukan. Beberapa Batasan frekuensi mendonorkan trombosit adalah tidak dapat dilakukan donor trombosit lebih dari 2 kali dalam seminggu atau lebih dari 24 kali dalam setahun. Jika akan dilakukan trombosit dalam waktu kurang dari 1 bulan, maka jumlah trombosit pendonor minimal 150.000/ μ L dan penurunan jumlah eritrosit serta plasma juga tetap dipantau (Kiswari, 2014; Hillyer dkk., 2004)

2.2.2 Prosedur Metode Apheresis

Metode apheresis memiliki tujuan untuk memisahkan komponen darah yang diinginkan lalu mengembalikan komponen yang tidak digunakan kepada donor. Prosedurnya merupakan hal yang sederhana yaitu darah diambil dari vena ke dalam sebuah tube yang langsung dihubungkan dengan sebuah mesin. Mesin ini mempunyai kemampuan memutar darah sangat cepat. Oleh karena sel-sel darah memiliki berat jenis yang berbeda (plasma 1,026; trombosit 1,058; monosit 1,062; limfosit 1,070; neutrofil 1,082; sel darah merah 1,100) sehingga akan terbagi menjadi beberapa komponen berdasarkan berat jenisnya antara lain eritrosit, leukosit, platelet dan plasma darah yang terdiri dari protein dan elektrolit.



Gambar 2. 1 Skema Proses Apheresis (Neshter, 2016)

2.2.3 Keuntungan dan Kerugian Pemberian Trombosit Apheresis

2.2.3.1 Keuntungan Pemberian Trombosit Apheresis (Miller dkk., 2007)

1. Merupakan metode *leukoreduced* trombosit paling efektif.
2. Lebih sedikit paparan dari donor terhadap resipien.
3. Menurunkan risiko reaksi transfusi.
4. Memperpanjang interval waktu antara transfusi satu dengan transfusi selanjutnya.
5. Menurunkan risiko trombositopenia refrakter.
6. Mampu menyediakan produk *matched*-trombosit.

2.2.3.2 Kerugian Pemberian Trombosit Apheresis (Holbro dkk., 2013)

1. Ketersediaan donor terbatas.
2. Tidak sesuai untuk kebutuhan transfusi trombosit dengan volume kecil.
3. Apabila terjadi reaksi transfusi pada resipien, maka 1 kantong trombopheresis tidak bisa digunakan kembali.
4. Biaya yang tinggi untuk penyediaan sarana dan prasarana.
5. Dapat memberikan efek samping pada pendonor.

2.3 Efektivitas Transfusi Komponen Trombosit Apheresis

Penelitian yang dilakukan oleh Singh dkk. (2008), pemberian komponen trombosit metode apheresis dapat meningkatkan jumlah trombosit pada pasien dalam kurun waktu 1 jam apabila dibandingkan dengan pemberian *platelet rich*

plasma concentrate (PRP-PC) dan *buffy coat poor platelet concentrate* (BC-PC) yang dapat meningkatkan kadar trombosit terbilang 20 jam. Penelitian juga dilakukan di negara Brazil oleh Barbosa dkk. (2014) yang menyebutkan bahwa hasil efek samping pada pasien dengan pemberian komponen TC apheresis sangat rendah. Dari hal tersebut dapat dipastikan bahwa metode apheresis, dalam hal ini yaitu trombopheresis, memiliki peran penting dalam meminimalkan reaksi transfusi pada pasien khususnya pasien dengan riwayat donor berulang.

Kuantitas *platelet apheresis* akan lebih efektif digunakan pada transfusi trombosit dengan trombositopenia berat. Dosis pemberian transfusi pada orang dewasa untuk menaikkan kadar trombosit sekitar 6 unit TC dibutuhkan yang setara dengan 1 unit *platelet apheresis* (Brecher, 2005). Presentase kejadian reaksi transfusi yang dilaporkan di RSUD Dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2018 sebesar 58% pada produk TC konvensional baik dengan PRP maupun sentrifugasi *buffy coat*. Sementara itu, tidak didapat kasus adanya reaksi pasca transfusi pada pemberian komponen TC *apheresis*. Hal tersebut diperkuat dengan hasil penelitian Rafika dkk. (2021) mengenai perbandingan kualitas produk TC-PRP dan *platelet apheresis* ditinjau dari kadar trombosit dan leukositnya. Didapatkan hasil bahwa seluruh sampel pemeriksaan produk *platelet apheresis* memiliki koefisien jumlah trombosit serta residu leukosit yang memenuhi standar Permenkes RI No 91 Tahun 2015. Residu leukosit pada produk TC dapat memberikan efek yang merugikan pada tahap penyimpanan. Selama proses penyimpanan, leukosit mengalami degranulasi, perpecahan atau mati yang berakibat akan melepaskan bahan penting dan dapat menurunkan

fungsi trombosit sehingga menyebabkan reaksi transfusi terjadi. Pada penelitian ini juga disebutkan bahwa semua produk trombosit baik TC-PRP maupun *platelet apheresis* masih memiliki residu leukosit dalam Batasan, namun pada *platelet apheresis* residu tersebut tidak perlu dilakukan filtrasi lanjutan sehingga dapat langsung diberikan pada pasien.

2.4 Kriteria Seleksi Pendonor Trombopheresis

Adapun syarat-syarat menjadi pendonor *apheresis* sesuai dengan Permenkes No. 91 Tahun 2015 adalah sebagai berikut:

1. Usia 17-65 tahun
2. Sehat jasmani dan rohani
3. Berat badan minimal ≥ 55 kg
4. Tekanan darah
Sistolik: 90-160 mmHg
Diastolik: 60-100 mmHg
5. Denyut nadi
50-100 kali per menit dan teratur
6. Suhu tubuh $36,5^{\circ}\text{C}$ s.d. 37°C
7. Hemoglobin 12,5-17 g/dL
8. Diutamakan berjenis kelamin laki laki atau perempuan yang belum pernah hamil
9. Jarak pengambilan darah minimal 2 minggu setelah pengambilan *platelet apheresis* terakhir dan 1 bulan dari penyumbangan darah lengkap
10. Pendonor harus memiliki jumlah minimal trombosit $150 \times 10^9\mu\text{L}$

11. Hasil uji saring IMLTD harus negatif minimal satu kali penyumbangan darah lengkap dalam kurun waktu 3 bulan terakhir dan pada saat akan dilakukan *apheresis*
12. Hasil uji skrining antibodi harus negatif
13. Minimal telah melakukan 5 kali donor darah lengkap secara rutin
14. Mengisi formulir donor dan *informed consent*
15. Tidak menerima transfusi darah selama 3 bulan terakhir

Apabila telah memenuhi persyaratan tersebut, maka pendonor kemudian menuju ruang *apheresis* untuk dilakukan pengambilan darah kurang lebih selama 1,5 – 2 jam. Setelah selesai, pendonor dipersilahkan untuk beristirahat, menikmati menu pengganti yang telah disediakan, dan dilakukan observasi terkait keluhan pasca donasi. Apabila terdapat keluhan pasca donasi, segera informasikan kepada petugas untuk dilakukan penanganan

2.5 Alur Pelayanan Donor Trombopheresis

1. Calon donor melakukan pendaftaran dengan mengisi formulir pada lembar donor khusus. Di UDD PMI Kota Surabaya untuk pendonor apheresis, dapat mengisi formulir berwarna merah. Pastikan pendonor memberikan tanda tangan dan membaca pada bagian *informed consent*.
2. Pendonor kemudian menjalani pemeriksaan seleksi donor berupa anamnesis dengan dokter atau petugas, pemeriksaan tekanan darah, dan berat badan.
3. Pendonor yang memenuhi persyaratan selanjutnya dilakukan pengambilan sampel untuk pemeriksaan hematologi, uji skrining antibodi, dan IMLTD sebanyak 3-5 mL.

4. Pendonor yang layak dan sesuai syarat akan diarahkan menuju ruang apheresis untuk dilakukan pengambilan darah yang berlangsung $\pm 1,5 - 2$ jam.
5. Selama proses pengambilan, petugas harus mengobservasi keadaan pendonor dengan menanyakan kondisi dan keluhan. Apabila terdapat reaksi akut seperti menggigil, gatal, dan sesak nafas, segera hentikan proses pengambilan. Pastikan pendonor dalam posisi yang nyaman.
6. Setelah selesai, pendonor dipersilahkan untuk beristirahat di tempat tidur sambil menikmati menu pengganti yang telah disediakan.
7. Produk apheresis kemudian dikirim ke rumah sakit yang melakukan permintaan untuk dilakukan transfusi kepada pasien yang membutuhkan.