

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Transfusi darah

Transfusi darah adalah proses pemindahan atau pemberian darah dari seseorang (donor) kepada orang lain (resipien), dengan tujuan mengganti darah yang hilang akibat perdarahan, luka bakar, mengatasi *shock* dan mempertahankan daya tahan tubuh terhadap infeksi. Proses transfusi darah harus memenuhi persyaratan yaitu aman bagi penyumbang darah dan bersifat pengobatan bagi resipien (Setyati, 2010).

Transfusi darah bertujuan memelihara dan mempertahankan kesehatan donor, memelihara keadaan biologis darah atau komponen – komponennya agar tetap bermanfaat, memelihara dan mempertahankan volume darah yang normal pada peredaran darah (stabilitas peredaran darah), mengganti kekurangan komponen seluler atau kimia darah, meningkatkan oksigenasi jaringan, memperbaiki fungsi hemostatis, tindakan terapi kasus tertentu (Widmann, 2005).

2.1.1 Pelayanan Transfusi Darah

Pelayanan transfusi darah adalah upaya pelayanan kesehatan meliputi perencanaan, pengarahan dan pelestarian pendonor darah, penyediaan darah, pendistribusian darah dan tindakan medis pemberian darah kepada pasien untuk tujuan penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan (Amiruddin, 2015).

Pertimbangan utama dalam transfusi darah, khususnya yang mengandung eritrosit, adalah kecocokan antigen-antibodi eritrosit. Golongan darah AB secara

teoritis merupakan resipien universal, karena memiliki antigen A dan B di permukaan eritrositnya, sehingga serum darahnya tidak mengandung antibodi (baik anti-A maupun anti-B). Golongan darah O secara teoritis merupakan donor universal, karena memiliki antibodi anti-A dan anti-B (Setyati, 2010).

Potensi manfaat transfusi eritrosit harus selalu ditimbang terhadap potensi risiko setiap bentuk terapi. Akibat yang merugikan dari transfusi tidak selalu dapat dihindari, hasilnya jauh lebih mungkin menjadi menguntungkan jika uji silang serasi dilakukan sebelum transfusi (Amiruddin, 2015).

2.1.3 Pre Transfusi Darah

Pemeriksaan pre transfusi bertujuan agar sel-sel darah yang ditransfusikan dapat hidup di tubuh pasien dan tidak menimbulkan kerusakan pada sel darah pasien. Hal-hal yang harus diperhatikan sebelum memulai transfusi darah adalah :

1. Pasien diberi penjelasan mengenai risiko transfusi terutama pasien yang sering mendapat transfusi darah kemungkinan dapat terjadi reaksi transfusi.
2. Mencocokkan identitas pasien dan kantong darah.
3. Memonitor keadaan pasien.
4. Catatan lain seperti waktu mulai transfusi, selesai transfusi, volume dan macam produk yang ditransfusi, nomor donasi dan reaksi transfusi seperti dingin, demam, gatal-gatal, nyeri kepala (Setyati, 2010).

2.1.4 Komponen darah

Darah mengandung komponen seluler maupun non seluler, masing-masing mempunyai fisiologis yang penting. Transfusi diberikan untuk memperbaiki defisiensi unsur-unsur yang diperlukan oleh penderita (Syafitri, 2014).

Darah merupakan cairan sangat kompleks, terdiri dari bermacam-macam sel darah yang disuspensikan kedalam cairan yang disebut plasma. Sel-sel darah terdiri atas : eritrosit, leukosit dan trombosit. Plasma terdiri dari air, substansi, kimia (elektrolit), protein (terdapat faktor pembeku darah dan immunoglobulin) dan sejumlah substansi metabolik. Darah yang diambil dari donor bercampur dengan antikoagulan yang ada dalam kantong darah akan mencegah terjadinya pembekuan darah sehingga darah dapat disimpan dan ditransfusikan ke pasien yang membutuhkan. Satu kantong darah dapat dimanfaatkan lebih efektif apabila diproses menjadi komponen darah yaitu dipisah - pisahkan menjadi : 1) Sel darah merah pekat (*Packed Red Cell = PRC*), 2) Plasma Segar Beku (*Fresh Frozen Plasma = FFP*), 3) *Cyroprecipitate*, dan 4) *Thrombocyte Concentrate* (TC). (Setyati, 2010).

2.2 Uji Silang Serasi (*Crossmatch*)

Crossmatch merupakan pemeriksaan utama yang dilakukan sebelum transfusi yaitu memeriksa kecocokan antara darah pasien dan donor sehingga darah yang diberikan benar - benar cocok (Setyati, 2010) dan supaya darah yang ditransfusikan benar - benar bermanfaat bagi kesembuhan pasien. Uji *crossmatch* penting bukan hanya pada transfusi tetapi juga ibu hamil yang kemungkinan terkena penyakit hemolitik pada bayi baru lahir (Yuan, 2011).

Pemeriksaan *Crossmatch* berfungsi : 1) Mengetahui ada tidaknya reaksi antara darah donor dan pasien sehingga menjamin kecocokan darah yang akan ditransfusikan bagi pasien. 2) Mendeteksi antibodi yang tidak diharapkan dalam serum pasien yang dapat mengurangi umur eritrosit donor atau menghancurkan eritrosit donor. 3) Cek akhir setelah uji kecocokan golongan darah ABO (Yuan, 2011).

Tahapan *uji crossmatch* antara lain identifikasi contoh darah pasien yang benar, mengecek riwayat pasien sebelumnya, memeriksa golongan darah pasien, darah donor yang sesuai golongan darah pasien, pemeriksaan *crossmatch*, pelabelan yang benar sebelum darah dikeluarkan. *Crossmath* menurut *urgensi* permintaan darah bagi seorang pasien dibagi dalam tiga kategori yaitu *crossmatch* rutin, *crossmatch emergency* dan *crossmatch* persiapan operasi (Setyati , 2010).

2.2.1 Prinsip Pemeriksaan *Crossmatch*

Prinsip pemeriksaan *crossmatch* ada dua yaitu :

1. Mayor *crossmatch*, merupakan serum pasien direaksikan dengan sel donor, apabila di dalam serum pasien terdapat antibodi yang melawan terhadap sel maka dapat merusak sel donor tersebut.

2. Minor *crossmatch*, merupakan serum donor direaksikan dengan sel pasien. Pemeriksaan antibodi terhadap donor apabila sudah dilakukan maka pemeriksaan *crossmatch* minor tidak perlu lagi dilakukan (Yuan, 2011).

Golongan darah ABO pasien dan donor jika sesuai, baik mayor maupun minor test tidak bereaksi. Golongan darah pasien dan donor berlainan umpamanya donor golongan darah donor O dan pasien golongan darah A maka pada test

minor akan terjadi aglutinasi (Yuan, 2011). Mayor *crossmatch* merupakan tindakan terakhir untuk melindungi keselamatan penerima darah dan sebaiknya dilakukan demikian sehingga *complete antibodies* maupun *incomplete Antibodies*. Reaksi silang yang dilakukan hanya pada suhu kamar saja, tidak dapat mengesampingkan aglutinin rhesus yang hanya bereaksi pada suhu 37° C (Syafitri, 2014).

2.2.2 Pemeriksaan *Crossmatch*

Pemeriksaan *crossmatch* dapat dilakukan dengan dua cara, antara lain :

1. Pemeriksaan *crossmatch* metode tabung

Prinsip pemeriksaan *crossmatch* metode tabung adalah sel donor dicampur dengan serum penerima (mayor *crossmatch*) dan sel penerima dicampur dengan serum donor (minor *crossmatch*) dalam bovine albumin 20% akan terjadi aglutinasi atau gumpalan dan hemolisis bila golongan darah tidak cocok. Sel dan serum kemudian diinkubasi selama 15-30 menit untuk memberi kesempatan antibodi melekat pada permukaan sel, lalu ditambahkan serum antiglobulin dan bila penderita mengandung antibodi dengan eritrosit donor maka terjadi gumpalan (Setyati, 2010).

2. Pemeriksaan *crossmatch* metode gel

Yves Lampiere dari Perancis menemukan metode gel dan mengembangkan metode gel di Switzerland pada akhir 1985 sebagai metode standar sederhana yang memberikan reaksi aglutinasi dan dapat dibaca dengan mudah. Metode gel pertama kali digunakan untuk pemeriksaan rutin pada tahun 1988, saat ini telah digunakan lebih dari 80 negara termasuk Indonesia (Setyati, 2010).

Prinsip pemeriksaan *crossmatch* metode gel adalah penambahan suspensi sel dan serum atau plasma dalam microtube yang berisi gel di dalam buffer berisi reagen (Anti-A, Anti-B, Anti-D, enzim, Anti-Ig G, Anti komplement). Microtube selanjutnya diinkubasi selama 15 menit pada suhu 37° C dan disentrifus. Aglutinasi yang terbentuk akan terperangkap di atas permukaan gel. Aglutinasi tidak terbentuk apabila eritrosit melewati pori-pori gel, dan akan mengendap di dasar microtube (MJAFI, 2010).

Metoda gel merupakan metode untuk mendeteksi reaksi sel darah merah dengan antibodi. Metode gel akan lebih cepat dan mempunyai akurasi tinggi dibandingkan dengan metode tabung (Setyati, 2010).

2.2.3 Fase dalam *Crossmatch*

Berdasarkan mediumnya yaitu *saline*, *bovine* dan *coomb's*.

1. Fase I : Fase suhu kamar didalam medium *saline*. Fase ini akan dapat mendeteksi : Antibodi komplet yang bersifat IgM (*Cold Antibody*) seperti anti-A, anti-B, anti-M, anti-N, anti-Lewis, anti-P1 dan anti-H.
2. Fase II : Fase inkubasi 37°C dlm medium Bovine albumin. Fase ini akan dapat mendeteksi beberapa antibodi system Rhesus seperti anti-D, anti-E, anti-C dan juga antibodi lainnya seperti anti-Lewis, anti-Kell, anti-Duffy.
3. Fase III : Fase Antiglobulin Test. Semua antibodi inkomplet yang telah diikat pada sel darah merah (pada fase II) akan beraglutinasi (positip) dengan baik setelah penambahan Coombs serum (Yuan, 2011).

2.2.4 Suhu dan Waktu Inkubasi pada Pemeriksaan *Crossmatch*

Reaksi silang yang dilakukan hanya pada suhu kamar saja tidak dapat mengesampingkan aglutinin Rh yang hanya bereaksi pada suhu 37°C. Penentuan anti Rh sebaiknya digunakan cara *Crossmatch* dengan *high protein methode*. Serum antiglobulin meningkatkan sensitivitas pengujian *in vitro*. Antibodi kelas IgM yang kuat biasanya menggumpalkan eritrosit yang mengandung antigen yang relevan secara nyata, tetapi antibodi yang lemah sulit dideteksi. Banyak antibodi kelas IgG yang tidak mampu menggumpalkan eritrosit walaupun antibodi itu kuat. Semua pengujian antibodi termasuk uji silang tahap pertama menggunakan cara sentrifugasi serum dengan eritrosit. Sel dan serum kemudian diinkubasi selama 15-30 menit untuk memberi kesempatan antibodi melekat pada permukaan sel, lalu ditambahkan serum antiglobulin dan bila penderita mengandung antibodi dengan eritrosit donor maka terjadi gumpalan (Setyati, 2010).

2.2.5 Interpretasi Hasil *Crossmatch*

Hasil *crossmatch* dapat diinterpretasikan seperti tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Hasil *Crossmatch*

Mayor	Minor	AC/DCT	Kesimpulan
-	-	-	Darah keluar
+	-	-	Ganti darah donor
-	+	-	Ganti darah donor
-	+	+	Darah keluar bila minor lebih kecil atau sama dengan AC/DCT → <i>inform</i> concent
+	+	+	Lihat keterangan

Sumber : Prosedur BDRS

Keterangan :

1. *Crossmatch* mayor, minor dan AC (auto control) = negatif, darah pasien kompatibel dengan darah donor maka darah boleh dikeluarkan.

2. *Crossmatch* mayor = positif, minor = negatif, AC = negatif. Golongan darah pasien diperiksa sekali lagi, apakah sudah sama dengan donor, apabila golongan darah sudah sama artinya ada *irregular antibody* pada serum pasien. Darah donor diganti dengan melakukan *crossmatch* lagi sampai didapat hasil *cross* negatif pada mayor dan minor, apabila tidak ditemukan hasil *crossmatch* yang kompatibel meskipun darah donor telah diganti maka harus dilakukan *screening* dan identifikasi antibodi pada serum pasien, dalam hal ini sampel darah dikirim ke UTD Pembina terdekat.

3. *Crossmatch* mayor = negatif, minor = positif, AC = negatif, artinya ada *irregular antibody* pada serum / plasma donor. Penyelesaiannya darah donor diganti dengan yang lain, dilakukan *crossmatch* lagi.

4. *Crossmatch* mayor = negatif, minor = positif, AC = positif, dilakukan *direct coombs test* (DCT) pada pasien. Hasil DCT positif pada *crossmatch* minor dan AC berasal dari *autoantibody*. Apabila derajat positif pada minor sama atau lebih kecil dibandingkan derajat positif pada AC/DCT, darah boleh dikeluarkan. Apabila derajat positif pada minor lebih besar dibandingkan derajat positif pada AC/DCT, darah tidak boleh dikeluarkan. Darah donor diganti dengan melakukan *crossmatch* lagi sampai ditemukan positif pada minor sama atau lebih kecil dibanding AC / DCT.

5. Mayor, Minor, AC = positif. Golongan darah pasien maupun donor diperiksa, baik dengan *cell grouping* maupun *back typing*, pastikan tidak ada kesalahan golongan darah. DCT pada pasien dilakukan, apabila positif bandingkan derajat positif DCT dengan minor, apabila derajat positif minor sama atau lebih rendah dari DCT, maka positif pada minor dapat diabaikan, artinya positif tersebut berasal dari *auto antibody*. Positif pada mayor disebabkan adanya *irregular antibody* pada serum pasien, diganti dengan darah donor baru sampai ditemukan hasil mayor negatif (Syafitri, 2014).

2.2.6 Permasalahan dalam Pemeriksaan *Crossmatch*

Permasalahan yang terjadi dalam pemeriksaan *crossmatch*, antara lain :

1. Kesalahan administrasi dan pengambilan sampel pasien, meliputi : salah dalam pelabelan, salah mengambil sampel, sampel bermasalah.
2. Reagen atau alat yang bermasalah.
3. Prosedur pemeriksaan yang salah
4. Pasien/donor memiliki antibodi tertentu atau permasalahan lain dalam darah pasien atau donor (Ritchie, 2014).

2.3 Jenis-jenis Antikoagulan Untuk Darah Donor

Pemilihan jenis antikoagulan akan berpengaruh pada batas waktu penyimpanan darah donor dan tidak merubah fungsi dan kualitas komponen darah. Jenis antikoagulan yang baik adalah yang tidak merusak komponen – komponen yang terkandung didalam darah dan harus sesuai dengan jenis komponen darah yang dibutuhkan (Setyati, 2010).

Ada beberapa jenis antikoagulan yang dipakai untuk darah donor antara lain *Citrat Phosphat Dextrose*(CPD), *Acid Citrat Dextrose*(ACD), Heparin. Darah yang diambil dari tubuh pendonor dikumpulkan di dalam kantung darah 250 ml yang mengandung antikoagulan 65 sampai 75 ml CPD atau ACD (Dinkes Prov, 2002).

ACD dipakai untuk membuat sediaan trombosit, sedangkan untuk darah lengkap (*whole blood*) atau jenis komponen darah yang lain lebih baik dipakai CPD karena : 1) Masa simpan lebih lama (CPD 28 hari sedangkan ACD 21 hari). 2) Penurunan pH tidak begitu cepat. 3) Dapat mempertahankan 80% kadar *Diphosphoglycerate* (DPG) dalam darah ACD setelah 2 minggu hanya tertinggal 10% DPG (Dinkes Prov, 2002).

Kadar 2,3 DPG dalam eritrosit akan menjadi normal kembali setelah darah donor berada di dalam sirkulasi *resipien* selama 24 jam. Lama penyimpanan darah (suhu 4°- 6° C) ditentukan dengan standar jumlah eritrosit donor yang masih bertahan di dalam sirkulasi *resipien* selama 24 jam, yaitu minimum 70 % (Dinkes Prov, 2002).

Antikoagulan heparin jarang digunakan karena masa kadaluarsa yang singkat atau tidak tahan lama. Darah lengkap dengan antikoagulan heparin akan kadaluarsa 48 jam setelah pengambilan, jadi komponen komponen didalam darah juga akan rusak (Dinkes Prov, 2002).

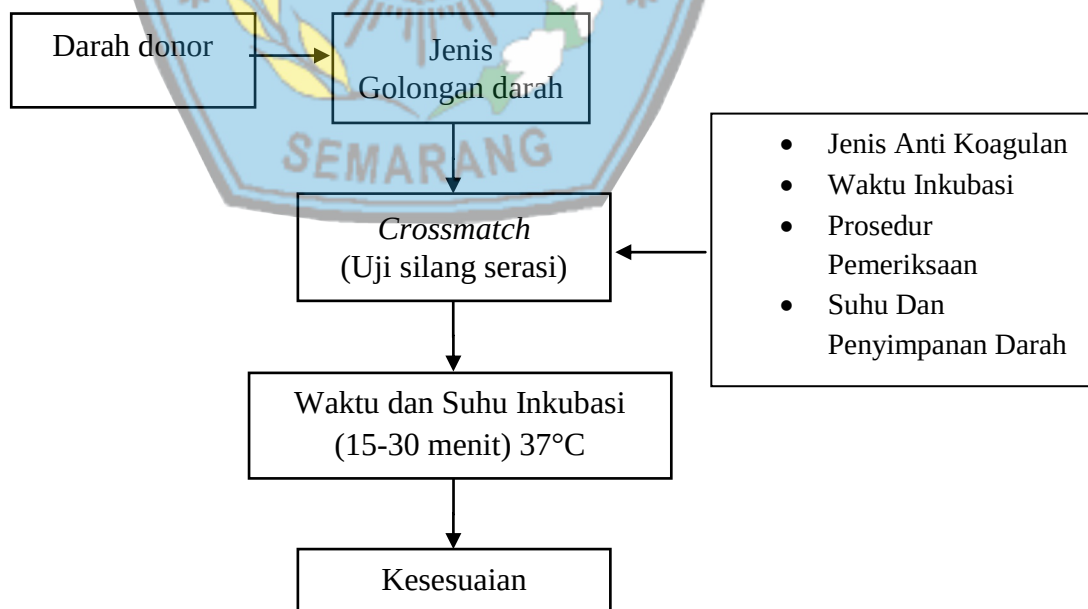
2.4 Suhu Penyimpanan Darah Donor

Darah donor yang belum segera ditranfusikan akan disimpan dalam *refrigerator*, suhu penyimpanan sangat berpengaruh terhadap kualitas darah dan usia dari darah

yang disimpan. Dalam penyimpanan darah dalam *refrigerator* suhu harus stabil dan harus dilakukan pengontrolan setiap hari dengan memakai termometer yang berkualitas baik agar angka yang ditunjukkan menunjukkan suhu yang sebenarnya (Dinkes Prov, 2002).

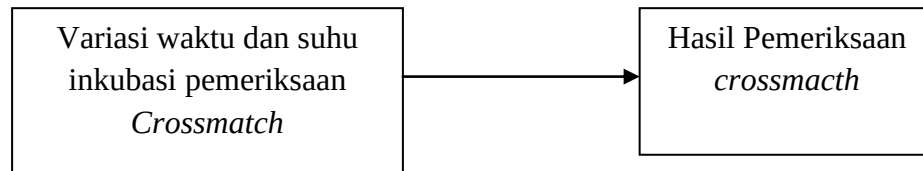
Penyimpanan darah donor sebaiknya menggunakan *refrigerator* yang mempunyai kipas angin didalamnya supaya suhu merata didalam ruang refrigerator dan juga harus ada penanganan bila listrik mati. Suhu untuk penyimpanan darah donor berkisar antara $2^{\circ}\text{--}6^{\circ}\text{C}$, pada suhu ini proses glikolisis dalam darah dapat diperlambat. Suhu yang dingin diharapkan dapat mempertahankan fungsi komponen didalam darah (Dinkes Prov, 2002).

2.5 Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

2.7 Hipotesis

Ada perbedaan hasil *crossmatch* metode Gel pada sampel dengan inkubasi dan tanpa inkubasi.

