

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **1.1 Crossmatch**

##### **1.1.1 Dasar Teori Crossmatch**

Darah selalu dihubungkan dengan kehidupan, baik berdasarkan kepercayaan saja maupun atas dasar bukti pengamatan. Penggunaan darah yang berasal dari individual lain dan diberikan secara langsung ke pembuluh darah juga sudah lama pula dilakukan, paling tidak sejak abad pertengahan. Pada mulanya, pemberian darah seperti ini dan kini dikenal sebagai transfusi tidak dilakukan dengan landasan ilmiah, tidak mempunyai indikasi yang jelas dan dilakukan sembarang saja. Tindakan ini lebih banyak dilakukan atas dasar yang lebih bersifat kepercayaan, misalnya darah sebagai lambang kehidupan. Indikasi juga tidak jelas, bukan terutama untuk mengobati penyakit atau memperbaiki keadaan karena pendarahan. Lebih sering hal ini dilakukan untuk tujuan seperti peremajaan jaringan (rejuvenilisasi). Pelaksanaanya juga tidak didasarkan atas pengetahuan yang cukup. Oleh karena itu tidak heran bila pada masa itu banyak korban karena tindakan yang dilakukan secara sembarang ini, baik pada donor maupun pada penerima darah. Bahkan pernah ada suatu masa, tepatnya abad ke-17 dan 18 transfusi dilarang dilakukan di Eropa (Sadikin, 2002).

Barulah pada akhir abad ke-19 dan diawal abad ke-20. Fenomena ini dapat dipahami dengan jelas dan tepat, sehingga tindakan transfusi dapat dilakukan dengan cara yang jauh lebih aman. Pada masa itu, seorang dokter berkebangsaan Austria dan bekerja di New York, Karl Landsteiner, menemukan melalui sejumlah besar pengamatan, bahwa darah manusia berasal dari dua orang yang berbeda tidaklah selalu dapat dicampur begitu saja tanpa perubahan fisik apapun. Dalam kebanyakan pengamatan, pencampuran darah yang akan menyebabkan timbulnya pengendapan sel-sel darah merah. Peristiwa mengendap sel tersebut dinamakan sebagai aglutinasi. Pengamatan selanjutnya memperlihatkan, bahwa peristiwa ini melibatkan sel darah merah dan bagian cair dari darah, yaitu serum atau plasma. Serum seseorang tidak dapat mengendapkan sel darah merah orang itu sendiri atau sel darah merah yang berasal dari orang lain, yang bila darahnya dicampur dengan darah orang yang pertama, tidak menyebabkan pengendapan. Akan tetapi, bila darah dari 2 orang yang berbeda dicampur dan aglutinasi terjadi, maka bila serum dari salah satu dari orang tersebut dicampur dengan sel darah merah dari orang yang lainnya, akan terjadi aglutinasi (Sadikin, 2002).

Hemolisis atau lebih dikenal dengan kejadian pecahnya sel darah merah secara normal didalam tubuh tidak dapat dihindari apabila sel

darah merah atau eritrosit sudah mencapai usianya, dengan pecahnya sel darah merah atau eritrosit didalam tubuh secara normal tubuh direspon untuk membentuk sel darah merah yang baru. Haemoglobin yang keluar dari sel darah merah atau eritrosit akan diuraikan oleh organ tubuh yang bertanggung jawab dan bagian yang penting dari penguraian ini akan dimanfaatkan kembali untuk pembentukan sel darah merah yang baru. Pada kejadian yang tidak normal jumlah sel darah merah yang pecah lebih besar dari pada pembentukan sel darah merah yang baru dan mengakibatkan dari peruraian Hb akan membubung tinggi dan sangat mengganggu organ lain (organ tubuh) (Ismail, 2010).

Kejadian hemolisis yang tidak normal (abnormal) bisa disebabkan oleh beberapa faktor dari dalam tubuh (invivo) sendiri, misalnya kondisi sel darah merah itu sendiri kurang baik, atau bisa disebabkan oleh faktor luar (invitro), dari faktor luar bisa dijumpai akibat dari faktor transfusi darah, karena adanya reaksi antibodi terhadap antigen yang masuk kedalam tubuh atau pada sel darah merah dan risikonya akan lebih besar apabila sel darah merah donor yang ditransfusikan tidak cocok dengan antibodi yang berada dalam plasma donor dengan sel darah merah pasien, reaksi hemolisis invivo karena transfusi ini disebut reaksi hemolytic. Reaksi hemolytic bisa terjadi secara langsung (direct atau indirect) dan dapat berakibat fatal, dan bisa juga reaksinya baru muncul beberapa waktu kemudian setelah transfusi (delay hemolytic transfusion reaction). Akibat yang fatal dari reaksi transfusi dikarenakan ketidakcocokan golongan darah ABO (antibodi –A,-B,-AB) yang dibuat secara teratur menurut golongan darah masing-masing. Disamping itu mungkin ada antibodi lain yang mungkin dibentuk secara alamiah tetapi tidak teratur (antibodi –Lewis,-A1,-P1, dll) atau antibodi imun (Ismail, 2010). Reaksi transfusi yang baru muncul beberapa waktu kemudian setelah transfusi (delay hemolytic transfusion reaction) bisa disebabkan karena darah donor sesungguhnya tidak compatible dengan darah pasien, namun dalam crossmatch menghasilkan false-compatible (Ismail, 2010).

Crossmatch perlu dilakukan sebelum melakukan transfusi darah untuk melihat apakah darah penerima sesuai dengan darah donor. Pengertian crossmatch adalah reaksi silang invitro antara darah pasien dengan darah donor yang akan ditransfusikan. Reaksi ini dimaksudkan untuk mencari tahu apakah darah donor yang akan ditransfusikan itu nantinya akan dilawan oleh serum pasien didalam tubuhnya, atau adakah plasma donor yang turut ditransfusikan akan melawan sel darah merah pasien didalam tubuhnya hingga akan memperberat anemia, disamping kemungkinan adanya reaksi hemolytic transfusi yang biasanya membahayakan pasien. Maka dapat disimpulkan tujuan crossmatch sendiri yaitu mencegah reaksi hemolytic transfusi darah bila darah didonorkan dan supaya darah yang ditransfusikan itu benar-benar ada manfaatnya bagi kesembuhan pasien.

Jika pada reaksi tersebut golongan darah A, B dan O penerima dan donor sama, baik mayor maupun minor test tidak bereaksi berarti cocok atau compatible. Jika berlainan, misalnya donor golongan darah O dan penerima golongan darah A maka pada test minor akan terjadi aglutinasi atau juga bisa sebaliknya berarti tidak cocok atau incompatible (Anonim, 2010).

Mayor crossmatch merupakan tindakan terakhir untuk melindungi keselamatan penerima darah dan sebaiknya dilakukan demikian sehingga complete antibodies maupun incomplete antibodies dapat ditemukan dengan cara tabung saja. Cara dengan objek glass kurang menjamin hasil percobaan. Reaksi silang yang dilakukan hanya pada suhu kamar saja tidak mengesampingkan aglutinin Rh yang hanya bereaksi pada suhu 37 derajat celcius. Lagi pula untuk menentukan anti Rh sebaiknya digunakan cara crossmatch dengan high protein metode. Ada beberapa cara untuk menentukan reaksi silang yaitu reaksi silang dalam larutan garam faal dan reaksi silang pada objek glass (Anonim, 2010).

Serum antiglobulin meningkatkan sensitivitas pengujian invitro. 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 (Anonim, 2010).

### **1.1.2 Pengertian Crossmatch**

Crossmatch merupakan pemeriksaan utama dalam menentukan kecocokan antara darah donor dengan darah resipien sehingga darah yang diberikan benar-benar cocok (Setyati, 2010). Uji crossmatch ini berfungsi untuk mengetahui ada tidaknya reaksi antibodi antara darah pasien dengan darah pendonor dengan indikasi terjadinya aglutinasi sehingga dapat menjamin kecocokan darah yang akan ditransfusikan (Yuan, 2011).

Tahapan yang dilakukan pada uji crossmatch antara lain identifikasi sampel darah maupun pendonor dengan benar, mengecek riwayat pasien sebelumnya, memeriksa golongan darah pasien dan darah donor, pastikan keduanya sesuai, pemeriksaan crossmatch, pelabelan yang benar sebelum dikeluarkan (Setyati, 2010)

### **1.1.3 Prinsip**

Antigen + Antibodi → Aglutinasi / hemolisis/ sensitasi.

a) Mayor Crossmatch, yaitu komponen plasma darah pasien direaksikan dengan komponen sel darah donor, apabila didalam serum pasien terdapat antibodi yang melawan terhadap sel maka dapat merusak sel donor tersebut (Yuan, 2011)

b) Minor Crossmatch, yaitu komponen sel darah pasien direaksikan dengan komponen plasma darah donor. Pemeriksaan antibodi terhadap

donor apabila sudah dilakukan maka pemeriksaan crossmatch minor tidak perlu lagi dilakukan (Setyati, 2010, Yuan, 2011)

#### **1.1.4 Tujuan**

1. Memastikan bahwa transfusi darah yangdiberikansesuai /kompatibel dan tidakmenimbulkan reaksi apapun padapasien.
2. Untuk mengetahui apakah sel darah merah donor bisa hidup didalam tubuh pasien.
3. untuk mengetahui ada tidaknya antibody komplet (tipe IgM) maupun antibody inkomplet (tipe IgG) dalam serum pasien (mayor) maupun dalam serum donor yang melawan sel pasien (minor) (Yuan,2010).

#### **1.1.5 Pemeriksaan Crossmatch Metode Gel Test**

Prinsip pemeriksaan crossmatch metode gel adalah penambahan suspensi sel dengan serum atau plasma darah yang dimasukkan ke dalam tabung mikro yang berisi gel dengan penambahan buffer C dalam waktu 15 menit lalu disentrifugasi (Swarup, 2008). Fungsi dari proses sentrifugasi adalah untuk mengetahui ada tidaknya aglutinasi eritrosit, bila terjadi aglutinasi eritrosit akan tetap berada dipermukaan, sedangkan bila tidak terjadi aglutinasi maka eritrosit akan mengendap kedasar tabung melalui pori-pori jel karena pengaruh daya sentrifugasi (Swarup, 2008).

a. Bahan :

1. Darah donor
2. Darah pasien

b. Reagen :

1. LISS (Low Ionic Strenght Solution)
2. Gel Tes untuk crossmatch

c. Alat :

1. Mikropipet 5 $\mu$ L
2. Dispenser LISS 500 $\mu$ L
3. Gunting
4. Sarung tangan
5. Tip kuning
6. Tabung reaksi ukuran 12 x 75 mm
7. Rak tabung reaksi

8. Sentrifus Gel Tes
9. Inkubator 37°C Gel Tes
10. Tisu

d. Prosedur :

1. Siapkan 2 buah tabung reaksi ukuran 12 x 75 mm :
    - a) Tabung 1, diisi dengan 5 $\mu$ L sel darah merah donor ditambahkan 500 $\mu$ L larutan pengencer (LISS).
    - b) Tabung 2, diisi dengan 5 $\mu$ L sel darah merah pasien ditambahkan 500 $\mu$ L larutan pengencer (LISS).
  2. Suspensi sel dari tabung 1 diambil 50  $\mu$ L, kemudian dimasukkan ke dalam kolom gel 1 (Mayor) yang ditambahkan 25  $\mu$ L plasma pasien.
  3. Suspensi sel dari tabung 2 diambil 50  $\mu$ L, kemudian dimasukkan ke dalam kolom gel 2 (minor) yang ditambahkan 25  $\mu$ L plasma donor.
  4. Suspensi sel dari tabung 2 diambil 50  $\mu$ L, kemudian dimasukkan ke dalam kolom gel 3 (Auto Kontrol) yang ditambahkan 25  $\mu$ L plasma pasien.
  5. Ketuk-ketuk gel tes agar suspensi sel darah tercampur dengan plasma dan turun ke atas gel.
  6. Inkubasi gel tes pada suhu 37°C selama 15 menit.
  7. Putar gel tes menggunakan sentrifus gel tes dengan kecepatan 1000 rpm selama 10 menit dan baca hasil pengamatan.
- e. Interpretasi Hasil :



Keterangan Gambar :

- A +++++ : aglutinasi sel darah merah dengan keseluruhan sel darah merah tertahan dipermukaan gel microtube.
- B +++ : aglutinasi sel darah merah yang sebagian besar tertahan dipermukaan gel mikrotube
- C ++ : aglutinasi sel darah merah terlihat sepanjang microtube.
- D + : aglutinasi sebagian sel darah merah yang masih masuk melalui pori-pori gel hingga berada dibawah setengah dari microtube.
- E - : tanpa aglutinasi, sel darah merah lolos masuk melalui pori-pori gel hingga kebagian bawah microtube.

Metode gel merupakan metode untuk mendeteksi reaksi sel darah merah dengan antibodi dengan timbulnya aglutinasi. Metode gel ini memiliki keunggulan lebih cepat dan mempunyai akurasi yang tinggi dalam mendeteksi aglutinasi bila dibandingkan dengan metode manual/tabung (Setyati, 2010).

f. Kesimpulan

Apabila hasil crossmatch kompatibel berarti darah donor bisa ditransfusikan ke pasien dan apabila hasil crossmatch inkompatibel darah donor tidak bisa di transfusikan ke pasien, lakukan pemeriksaan ulang dengan kantong darah donor yang baru sampai ditemukan hasil yang kompatibel (Setyani, 2010).

**1.2 Inkompatible Crossmatch**

Inkompatibilitas crossmatch adalah kondisi dimana darah donor tidak sesuai dengan darah pasien sehingga tidak bisa dilakukannya transfusi darah, inkompatibilitas crossmatch dapat dicegah dengan cara memberlakukan standar operasional prosedur (SPO) dan pencocokan crossmatch darah pendonor dengan penerima darah di Bank Darah Rumah Sakit. Menerapkan SPO transfusi darah, mengecek golongan darah, memeriksa identitas dan kecocokan darah pendonor, serta memeriksa ulang jenis dan produk darah sebelum ditransfusikan. Inkompatibilitas crossmatch sendiri ada beberapa yaitu :

1. Inkompatible Mayor

Crossmatch mayor = positif, minor = negatif, AC + negatif

Periksa sekali lagi golongan darah pasien apakah sudah sama dengan golongan darah donor, apabila golongan darah sudah sama artinya ada irregular antibody pada serum pasien. Ganti darah donor dengan yang baru, lakukan crossmatch lagi sampai didapat hasil crossmatch negatif pada mayor, apabila sudah ganti darah dan tidak ditemukan hasil crossmatch yang compatible maka harus dilakukan pemeriksaan screening dan identifikasi antibodi pada serum pasien, dalam hal ini sampel darah pasien di kirim ke UTD PMI pembina terdekat.

2. Inkompatible Minor

Crossmatch mayor = negatif, minor = positif, AC = negatif

Ada irregular antibody pada serum atau plasma donor. Ganti darah donor dengan yang baru, lakukan crossmatch ulang sampai mendapatkan hasil compatible.

3. Inkompatible Minor, AC

Crossmatch mayor = negatif, minor = positif, AC = positif

Lakukan pemeriksaan direct coomb's test (DCT) pada darah pasien. Hasil DCT positif pada crossmatch minor dan AC berasal dari autoantibodi. Apabila derajat positif pada minor sama atau lebih kecil dibandingkan derajat positif pada AC/DCT, darah boleh diberikan kepada pasien. Apabila derajat positif pada minor lebih besar dibandingkan derajat positif pada AC/DCT, darah tidak boleh diberikan kepada pasien. Ganti darah donor dengan yang baru, lakukan crossmatch ulang sampai ditemukan hasil crossmatch compatible.

4. Inkompatible Mayor, Minor, AC

Crossmatch mayor = positif, minor = positif, AC = positif

Periksa ulang golongan darah pasien dan donor, baik dengan cell grouping maupun back typing, pastikan tidak ada kesalahan golongan darah. Lakukan pemeriksaan DCT pada darah pasien, 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 hasil positif tersebut berasal dari autoantibody. Positif pada mayor, disebabkan adanya irregular antibody pada serum pasien, ganti darah donor dengan darah donor baru lakukan crossmatch ulang sampai ditemukan hasil mayor negatif.