

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. DARAH

Darah adalah cairan yang terdapat pada semua makhluk hidup yang berfungsi mengirimkan zat-zat dan oksigen yang dibutuhkan oleh jaringan tubuh, mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme, dan juga sebagai pertahanan tubuh terhadap virus atau bakteri. Istilah medis yang berkaitan dengan darah diawali dengan kata hemo- atau hemato- yang berasal dari Bahasa Yunani haima yang berarti darah.

Darah merupakan suatu suspensi sel dan fragmen sitoplasma di dalam cairan yang disebut Plasma. Secara keseluruhan darah dapat dianggap sebagai jaringan pengikat dalam arti luas, karena pada dasarnya terdiri atas unsur-unsur sel dan substansi intraseluler yang berbentuk plasma. Fungsi utama dari darah adalah mengangkut oksigen yang diperlukan oleh sel-sel di seluruh tubuh. Darah juga menyuplai jaringan tubuh dengan nutrisi, mengangkut zat-zat sisa metabolisme, dan mengandung berbagai bahan penyusun sistem imun yang bertujuan untuk mempertahankan tubuh dari berbagai penyakit. Darah manusia berwarna merah, antara merah terang apabila kaya oksigen sampai merah tua apabila kekurangan oksigen. Warna merah pada darah disebabkan oleh **hemoglobin**, protein pernafasan (respiratory protein), yang terdapat dalam eritrosit dan mengandung besi dalam bentuk heme, yang merupakan tempat terikatnya molekul-molekul oksigen.

2.1.1 FUNGSI DARAH

- a. Transportasi Internal : Darah membawa berbagai macam substansi untuk fungsi metabolisme.
 1. Respirasi, gas oksigen dan karbonoksida oleh hemoglobin dalam sel darah merah dan plasma, kemudian terjadi pertukaran gas di paru-paru.
 2. Nutrisi, nutrien/zat gizi diabsorpsi dari usus, kemudian dibawa dalam plasma ke hati dan jaringan-jaringan lain yang digunakan untuk metabolisme.
 3. Sekresi, hasil metabolisme dibawa plasma ke dunia luar melalui ginjal.
 4. Mempertahankan air, elektrolit dan keseimbangan asam basa dan juga berperan dalam hemoestasis.
 5. Regulasi metabolisme, hormon dan enzim atau keduanya mempunyai efek dalam aktifitas metabolisme sel, dibawa dalam plasma.
- b. Proteksi tubuh terhadap bahaya mikroorganisme, yang merupakan fungsi dari sel darah putih.
- c. Proteksi terhadap cedera dan perdarahan. Proteksi terhadap respon peradangan lokal terhadap cedera jaringan. Pencegahan perdarahan merupakan fungsi dari trombosit karena adanya faktor pembekuan, fibrinolitik yang ada dalam plasma.
- d. Mempertahankan temperatur tubuh. Darah membawa panas dan bersirkulasi ke seluruh tubuh. Hasil metabolisme juga menghasilkan energi dalam bentuk panas (Desmawati, 2013).

2.2. SISTEM GOLONGAN DARAH

Golongan darah adalah ilmu pengklasifikasian darah dari suatu kelompok berdasarkan ada atau tidak adanya antigen warisan pada permukaan membran sel darah

merah. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan jenis karbohidrat dan protein pada permukaan membran sel darah merah tersebut. Dua jenis penggolongan darah yang paling penting adalah penggolongan ABO dan Rhesus (factor Rh). Di dunia ini sebenarnya dikenal sekitar 46 jenis antigen selain antigen ABO dan Rhesus, hanya saja lebih jarang dijumpai. Transfusi darah dari golongan yang tidak kompatibel dapat menyebabkan reaksi transfusi imunologis yang berakibat anemia hemolisis, gagal jantung, syok dan kematian.

Golongan darah selain golongan darah system ABO, meliputi:

- *Diego* positif yang ditemukan hanya pada orang Asia Selatan dan pribumi Amerika
- Dari sistem *MNS* didapat golongan darah M, N dan MN. Berguna untuk tes kesuburan
- *Duffy* negative yang ditemukan di populasi Afrika
- Sistem *Lutherans* yang mendiskripsikan satu set 21 antigen
- Dan system lainnya meliputi *Colton, Kell, Kidd, Lewis, Landsteiner-Wiener, P, Yt* atau *Cartwright, XG, Scianna, Dombrock, Chido/Rodgers, Kx, Gerbich, Cromer, Knops, Indian, Ok, Raph* dan *JMH*.

Secara umum, golongan darah O adalah yang paling umum dijumpai di dunia, meskipun di beberapa negara seperti Swedia dan Norwegia, golongan darah A lebih dominan. Antigen A lebih umum dijumpai dibanding antigen B. Karena golongan darah AB memerlukan keberadaan dua antigen, A dan B, golongan darah ini adalah jenis yang paling jarang dijumpai di dunia. (Alrasyid, 2010).

2.3. SISTEM GOLONGAN DARAH ABO

Yang dimaksud dengan pemeriksaan golongan darah adalah suatu prosedur laboratorium yang dilakukan untuk menentukan jenis golongan darah. Pada uji pratransfusi, pemeriksaan golongan darah minimal yang harus dikerjakan adalah golongan darah sistem ABO dan Rhesus (D typing). Pemeriksaan golongan darah dilakukan baik pada donor maupun pada pasien (WHO, 2002).

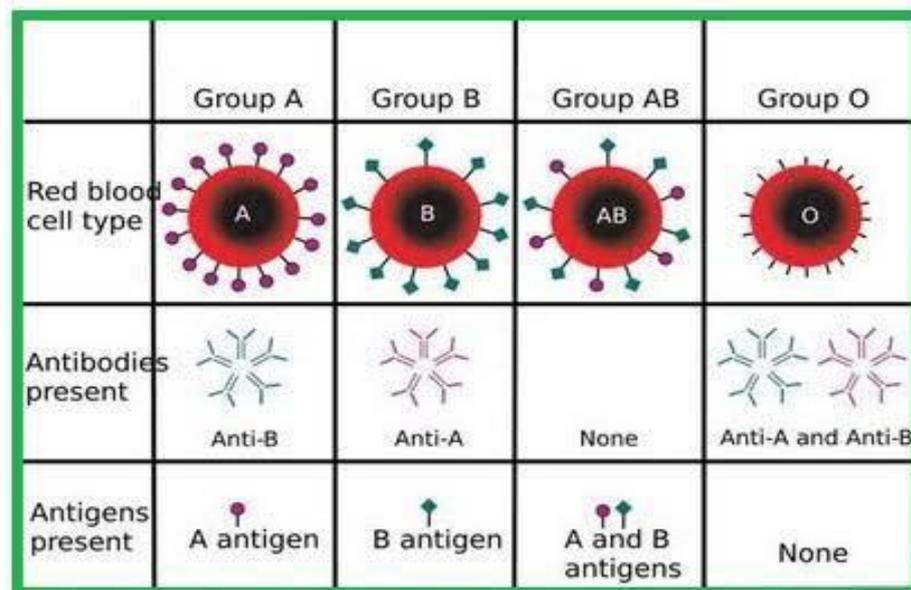
Meskipun telah dilakukan uji konfirmasi golongan darah donor dan darah sudah dilabel ABO dan Rhesus dengan benar, pemeriksaan golongan darah ulang tetap harus dilakukan pada semua unit darah sebelum ditransfusikan.

Ilmuwan Austria, Karl Landsteiner, memperoleh penghargaan Nobel dalam bidang Fisiologi dan kedokteran pada tahun 1930 untuk jasanya menemukan cara penggolongan darah ABO. Jan Janskydi pada tahun 1907 mengklaifikasikan darah manusia ke dalam empat grup, yang hingga kini masih digunakan.

Pada tahun 1900 Karl Landsteiner menemukan bahwa darah dua orang dalam kontak menggumpal, dan pada tahun 1901 ia menemukan bahwa efek ini disebabkan oleh kontak darah dengan serum darah. Akibatnya ia berhasil mengidentifikasi tiga golongan darah A, B dan O, yang ia sebut C, darah manusia. Landsteiner juga menemukan bahwa transfusi darah antara orang-orang dengan golongan darah antara orang-orang dengan golongan darah yang sama tidak menyebabkan kerusakan sel-sel darah. Berdasarkan temuannya, pada tahun 1907 transfusi darah pertama berhasil dilakukan oleh Ruben Ottenberg di Rumah Sakit Mount Sinai di New York.

Pada tahun 1902 kolega Landsteiner, yaitu Alfred Decastello dan Adrian Sturli menemukan golongan ke empat yaitu golongan AB.

Dasar penggolongan darah ABO adalah adanya aglutinogen (antigen) pada eritrosit, dan adanya aglutinin (antibodi) di dalam plasma darah. Aglutinogen berarti antigen yang digumpalkan, sedangkan aglutinin adalah jenis antibodi yang menggumpalkan.



Gambar 1 : Golongan Darah ABO

Fenotipe	Genotipe	Antigen	Antibodi	Frekuensi
O	OO	O	Anti-A, Anti-B	46%
A	AA atau AO	A	Anti-B	42%
B	BB atau BO	B	Anti-A	9%
AB	AB	AB	Tidak ada	3%

(Bakta,2006)

Tabel 1 : Golongan darah

Golongan darah ABO terbagi menjadi empat jenis yaitu A, B, AB, dan O. Penggolongan ini didasarkan pada sel darah yang memiliki jenis antigen tertentu yang disebut isoaglutinogen. Alela ganda I^A dan I^B mengendalikan jenis golongan darah

ABO. Sedangkan alela I^O , I^A dan I^B menjadi kodominan. I^O , I^A dan I^B juga dominan terhadap I^O . Secara umum, golongan darah O adalah yang paling umum dijumpai di dunia, meskipun di beberapa negara seperti [Swedia](#) dan [Norwegia](#), golongan darah A lebih dominan. Antigen A lebih umum dijumpai dibanding antigen B. Karena golongan darah AB memerlukan keberadaan dua antigen, A dan B, golongan darah ini adalah jenis yang paling jarang dijumpai di dunia. (Wikipedia, 2014)

Berikut genotip dari golongan darah ABO :

Fenotipe	Genotip
Golongan darah A	$I^A I^A, I^A I^O$
Golongan darah B	$I^B I^B, I^B I^O$
Golongan darah AB	$I^A I^B$
Golongan darah O	$I^O I^O$

2.4. GOLONGAN DARAH SISTEM RHESUS

Golongan darah Rhesus merupakan sistem golongan darah terpenting kedua dalam pelayanan transfusi. Antigen Rhesus bersifat sangat imunogenik. Antibodi Rhesus baru terbentuk bila ada paparan bantigen Rhesus. Istilah Rhesus positif dan Rhesus negatif rutin digunakan di masyarakat dan para ahli, ketika menyebutkan jenis golongan darah. Misalnya A-positif atau A-negatif. Rhesus positif mengindikasikan adanya salah satu antigen Rhesus pada sel darah merah, umumnya antigen D. Rhesus negatif mengindikasikan tidak adanya antigen D pada sel darah merah seseorang (Johnson and Wiler, 2012).

Sistem golongan darah Rhesus termasuk sistem golongan darah yang kompleks. Beberapa aspek genetik dan nomenklatur belum diketahui dengan baik. Antibodi yang

bereaksi terhadap antigen D pertama kali ditemukan oleh Levin dan Stetson pada tahun 1939. Saat itu ditemukan adanya reaksi transfusi pada pasien golongan darah O dengan riwayat persalinan sebelumnya (Mehdi, 2013).

Pada 1940 Lansteiner dan Wiener menemukan adanya peningkatan antibodi dalam serum kelinci yang diimunisasi dengan eritrosit monyet Rhesus. Antibodi yang sama dijumpai mengalutisasi 85% eritrosit manusia. Antibodi tersebut kemudian diberi nama anti-Rhesus (Mehdi,2013).

Berbeda dengan antigen ABO, antigen Rhesus hanya diekspresikan oleh sel eritrosit dan tidak oleh jaringan tubuh yang lain termasuk leukosit dan trombosit. Antigen D memiliki makna klinis yang signifikan sama seperti antigen A dan B. Antibodi D tidak ditemukan pada semua individu golongan darah Rhesus negatif. Anti-D baru terbentuk setelah seseorang dengan Rhesus negatif terpapar Rhesus positif. Misalnya setelah mendapat transfusi atau setelah proses kehamilan. Lebih dari 80% individu dengan Rhesus D negative akan membentuk anti-D setelah transfusi dengan golongan darah Rhesus D positif (Mehdi, 2013).

2.4.1. Tujuan Pemeriksaan Golongan Darah Rhesus

Tujuan utama dari pemeriksaan golongan darah Rhesus adalah untuk mendeteksi ada tidaknya antigen D. Sebenarnya ada beberapa jenis antigen Rhesus, namun antigen D memiliki sifat yang paling imunogenik di antara antigen lainnya sehingga rutin diperiksa bersamadengan antigen golongan darah sistem ABO (Blaney and Howard,2013)

2.4.2. Prinsip Pemeriksaan Golongan Darah Rhesus

Prinsip pemeriksaan golongan darah Rhesus sama dengan golongan darah ABO yaitu apabila antigen direaksikan dengan antibody yang sesuai maka akan terjadi aglutinasi. Sistem Rhesus merupakan golongan darah dengan tingkat imunogenitas yang tinggi dan kompleks serta memiliki nilai klinis yang signifikan. Karena memiliki konsekuensi klinis secara langsung, maka pemeriksaan golongan darah Rhesus rutin dikerjakan pada uji pratretransfusi (Levitt, 2014).

Beberapa golongan darah Rhesus dapat bersifat weak D antigens yang hanya dikenali dengan prosedur pemeriksaan Indirect Coomb's Test (ICT). Pada hasil pemeriksaan rutin yang negatif perlu dilakukan pemeriksaan lanjutan untuk mendeteksi adanya weak D. Standar dari American Association of Blood Bank (AABB) menganjurkan untuk rutin mendeteksi weak D pada pemeriksaan darah donor, tetapi tidak rutin pada sampel pasien (Levitt, 2014).

2.5. MACAM-MACAM GOLONGAN DARAH

Golongan darah manusia di temukan berdasarkan jenis antigen dan antibodi yang terkandung dalam darahnya, sebagai berikut :

2.5.1. Golongan Darah A

Individu dengan golongan darah A memiliki sel darah merah dengan antigen A dan menghasilkan antibodi terhadap antigen B. Maka, golongan darah A-negatif hanya dapat menerima darah dari orang dengan golongan darah A-negatif O-negatif (Bakta, 2006).

2.5.2. Golongan Darah B

Individu dengan golongan darah B memiliki antigen B dan menghasilkan antibodi terhadap antigen A. Maka, orang dengan golongan darah B-negatif hanya dapat menerima darah golongan B-negatif dan O-negatif (Tianur dkk, 2014).

2.5.3. Golongan Darah AB

Individu dengan golongan darah AB memiliki antigen A dan B serta tidak menghasilkan antibodi terhadap antigen A dan antigen B. Maka, golongan darah AB-positif dapat menerima darah ABO apapun di sebut resipien universal. Namun, orang dengan golongan darah AB-positif tidak dapat mendonorkan darah kecuali pada semua AB-positif (Bakta, 2006).

2.5.4. Golongan Darah O

Individu dengan golongan darah O memiliki sel darah tanpa antigen, tapi memproduksi antibodi terhadap antigen A dan B. Maka, golongan darah O-negatif dapat mendonorkan darahnya kepada orang dengan golongan darah ABO apapun di sebut donor universal. Tapi, golongan darah O-negatif hanya dapat menerima darah dari sesama O-negatif. Darah yang paling banyak di temukan di dunia ini adalah golongan darah O. Sementara yang paling jarang adalah darah AB (Tianur dkk, 2014).

2.6. PEMERIKSAAN GOLONGAN DARAH SISTEM ABO DAN RHESUS

Secara klinis, ada berbagai prosedur dan praktek untuk menentukan golongan darah seseorang. Tiap-tiap metode berbeda dalam hal sensitivitas, reagen dan peralatan yang digunakan, serta waktu yang dibutuhkan untuk analisa. Metode yang digunakan dalam pemeriksaan golongan darah sebagai berikut:

2.6.1. Metode Slide Test

Tes jenis ini adalah yang paling rendah sensitivitasnya dibanding metode lain. Namun, karena hasil yang didapatkannya sangat cepat, maka sangat membantu bila digunakan pada kasus-kasus darurat.

Metode ini menggunakan tiga buah slide dari kaca atau porselen. Masing-masing slide ditetesi darah yang akan diperiksa, kemudian dicampur dengan anti-A, anti-B dan anti-D. Pola penggumpalan darah bisa dilihat dengan mata telanjang untuk menentukan golongan darah termasuk rhesusnya.

Tes ini bisa selesai dalam 5 hingga 10 menit dan tidak membutuhkan biaya besar, karena hanya membutuhkan reagen dalam jumlah sedikit. Tetapi, metode ini kurang sensitif dan hanya membantu jika hasil tes dibutuhkan dalam waktu singkat.

Tes slide bisa digunakan untuk pemeriksaan di luar klinik, namun tidak cukup bisa diandalkan untuk transfusi darah yang benar-benar aman.

- **Keuntungan dan kelemahan pemeriksaan metode slide test**

Pemeriksaan golongan darah dengan slide test memiliki beberapa keuntungan yaitu sangat mudah dan cepat digunakan untuk menentukan golongan darah ABO dalam keadaan emergency, dapat digunakan sebagai penentu golongan darah awal apabila pemeriksaan dilakukan di lapangan atau di luar ruangan (NIB, 2013).

Pemeriksaan golongan darah dengan slide test tidak direkomendasikan untuk penggunaan rutin, karena tidak handal atau

tidak terpercaya untuk kasus-kasus dengan antigen yang bereaksi lemah dan titer anti-A dan anti-B lemah pada serum. Beberapa kelemahan dari metode slide test antara lain:

- a. Kurang sensitif dibandingkan metode tabung,
- b. Campuran reaksi yang sudah mengering dapat menimbulkan agregat yang memberikan hasil positif palsu,
- c. Sulit menginterpretasi hasil dengan reaksi lemah (NIB, 2013).

2.6.2. Metode Tube Test

Sebagai perbandingan dengan metode slide, tes tabung lebih sensitif dan bisa diandalkan. Oleh karena itu, bisa digunakan sebelum transfusi darah. Pada metode ini, baik sel (forward) maupun serum (reverse) darah akan diperiksa dan digolongkan.

Pada penggolongan forward, sel darah akan diletakkan di dalam dua tabung tes bersama larutan garam sebagai media pengencer. Kemudian, satu tetes anti-A dan anti-B ditambahkan secara terpisah ke masing-masing sampel. Tabung-tabung ini kemudian akan dimasukkan ke mesin sentrifugal selama beberapa menit, kemudian akan digoyangkan perlahan untuk melihat penggumpalan.

Secara umum, metode tabung jauh lebih sensitif dibandingkan metode slide dan hanya membutuhkan reagen dalam jumlah kecil. Metode ini juga bisa mendeteksi antigen yang tidak terduga, oleh sebab itu lebih aman untuk prosedur transfusi. Namun, pada bayi, tes ini sulit untuk dilakukan

karena bayi belum memproduksi jumlah antibodi yang cukup untuk diperiksa.

- **Keuntungan dan kelemahan pemeriksaan golongan darah metode tube test**

Beberapa keuntungan pemeriksaan golongan darah dengan metode tube test antara lain:

- a. proses inkubasi tidak menyebabkan pengeringan pada isi tabung seperti pada slide test,
- b. sentrifugasi membantu mendeteksi reaksi antigen antibodi yang lemah,
- c. pembacaan dan penentuan derajat aglutinasi lebih mudah,
- d. lebih bersih dan higienis dibandingkan metode slide,
- e. jumlah reagen yang dibutuhkan lebih sedikit,
- f. lebih sensitif dibandingkan metode slide (NIB, 2013).

Beberapa kelemahan pemeriksaan golongan darah dengan metode tube test adalah dibutuhkan tabung dalam jumlah yang banyak, membutuhkan waktu yang lebih lama apabila jumlah test banyak, membutuhkan keterampilan dalam teknik pembacaan hasil, pengarsipan hasil pemeriksaan sulit dilakukan dan membutuhkan banyak tempat dan waktu.

2.6.3. Metode Microplate

Diantara metode klasik, teknologi microplate adalah langkah yang lebih maju untuk pemeriksaan golongan darah yang lebih sensitif dan cepat. Pada teknik ini, antibodi dalam plasma darah maupun antigen bisa ditentukan.

Microplate umumnya terdiri dari tabung-tabung kecil dalam jumlah banyak yang berisi reagen, kemudian dicampur sampel darah. Tabung-tabung ini akan diinkubasi dan diaduk hingga muncul penggumpalan yang akan dideteksi secara otomatis oleh mesin.

Keuntungan dari teknologi microplate adalah hasilnya cepat, reagen yang dibutuhkan hanya sedikit, dan akurasi hasil pemeriksaannya tinggi.

- **Keuntungan dan kelemahan pemeriksaan golongan darah metode microplate**

Beberapa keuntungan dari pemeriksaan golongan darah dengan metode microplate antara lain:

- a. Bersifat cost-effective karena volume sampel dan reagen yang digunakan lebih sedikit,
- b. Penanganan microplate lebih mudah dan mampu menggantikan 96 jumlah tabung biasa,
- c. Hasil pemeriksaan sampel dapat diarsip tanpa menghabiskan banyak waktu dan tempat,

- d. Pada jumlah test yang banyak, pengerjaan sampel dapat dilakukan bersamaan sehingga mengurangi waktu pemeriksaan,
- e. Teknik pemeriksaan golongan darah dapat dilakukan secara otomatis dengan data on line,
- f. Kesalahan pembacaan dan interpretasi hasil dapat dikurangi,
- g. Menghemat waktu staf,
- h. Identifikasi sampel dan microplate dapat menggunakan system barcode sehingga risiko sampel tertukar dapat dikurangi,
- i. Penyimpanan data hasil pemeriksaan dapat terintegrasi dengan sistem komputer.

Kelemahan dari metode microplate test adalah tidak efektif dan efisien digunakan pada laboratorium dengan jumlah test yang masih sedikit.

2.7. PROSEDUR PEMERIKSAAN GOLONGAN DARAH ABO DAN RHESUS

Sebelum melakukan pengambilan darah pendoor harus mengetahui golongan darah. Adapun prosedur pemeriksaan golongan darah sistem ABO dan Rhesus, sebagai berikut:

2.7.1. Metode Slide Test

Prinsip : Antigen + Antibodi = Aglutinasi

Metode : Slide Test

Alat dan bahan :

1. Alat

- Slide test
- Batang Pengaduk

2. Bahan

- Sel darah merah

Reagensia :

1. Anti – A
2. Anti – B
3. Anti – D

Cara Kerja :

1. Siapkan reagen di suhu kamar
2. Siapkan slide test dan beri tanda
3. Pada 4 bidang yang berbeda teteskan masing-masing 1 tetes sel darah merah
4. Pada bidang 1 teteskan 1 tetes anti – A, pada bidang 2 teteskan 1 tetes anti – B, pada bidang 3 teteskan 1 tetes anti – D
5. Aduk masing-masing campuran dengan batang pengaduk yang berbeda, sehingga campuran merata atau melebar atau melingkar tipis dengan diameter ± 20 cm.
6. Sambil menggoyang-goyangkan slide baca reaksi

Interpretasi Hasil :

1. Bila terjadi aglutinasi : ada antigen pada sel darah merah
2. Bila tidak terjadi aglutinasi : tidak ada antigen pada sel darah merah

2.7.2. Metode Tube Test

Prinsip : Antigen + Antibodi = aglutinasi

Metode : Tube Test

Reagensia :

1. Anti – A
2. Anti – B
3. Anti – D
4. Tes sel A
5. Tes sel B
6. Tes sel O
7. Saline

Cara kerja :

1. Siapkan reagensia pada suhu kamar
2. Siapkan tabung sebanyak 7 buah pada arak tabung
 - Beri label tabung 1 : – A
 - Beri label tabung 2 : – B

- Beri label tabung 3 : EA
- Beri label tabung 4 : EB
- Beri label tabung 5 : EO
- Beri label tabung 6 : AK
- Beri label tabung 7 : – D

3. Isi masing-masing tabung dengan :

- Tabung 1 : 1 tetes anti – A
- Tabung 2 : 1 tetes anti – B
- Tabung 3 : 1 tetes tes sel A
- Tabung 4 : 1 tetes tes sel B
- Tabung 5 : 1 tetes tes sel O
- Tabung 6 : AK
- Tabung 7 : 1 tetes anti – D

4. Teteskan masing-masing 1 tetes sel darah merah suspensi 5% pada tabung 1, 2, 6, 7

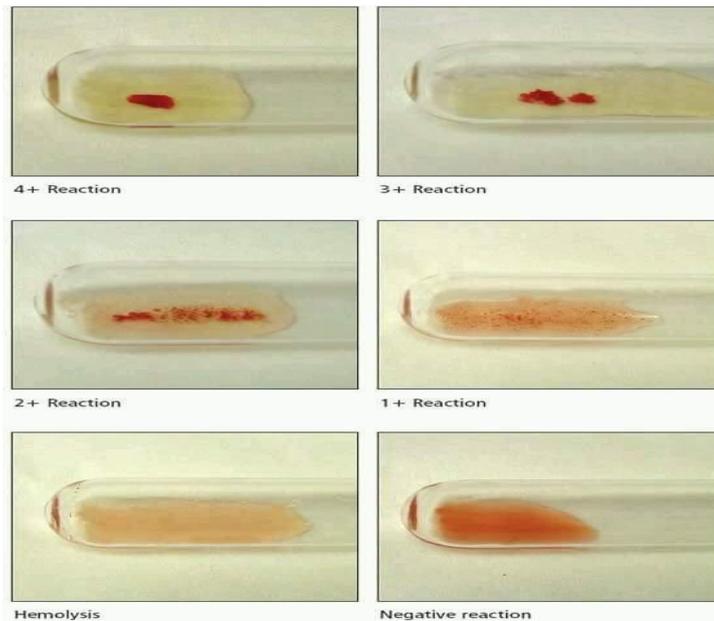
5. Teteskan masing-masing 2 tetes serum pada tabung 3, 4, 5, 6

6. Kocok-kocok semua tabung hingga tercampur rata

7. Putar 3000 rpm selama 15 detik

8. Baca hasil

Pembacaan hasil :



1. Baca reaksi dengan cara mengocok tabung secara perlahan-lahan
2. Bila pada sel darah merah terjadi :
 - Aglutinasi : ada antigen pada sel darah merah
 - Tidak ada aglutinasi : tidak ada antigen pada sel darah merah
3. Bila dalam serum :
 - Aglutinasi : ada antigen pada sel darah merah
 - Tidak ada aglutinasi : tidak ada antigen pada sel darah merah
4. Tentukan derajat aglutinasi :
 - ++++ (4+) : gumpalan besar dengan cairan jernih disekitarnya

- +++ (3+) : sebagian sel bergumpal besar dengan cairan jernih disekitarnya
- ++ (2+) : gumpalan agak besar dengan cairan merah disekitarnya
- + (1+) : gumpalan sedikit dengan cairan merah disekitarnya
- +/- (+ w) : gumpalan tidak terlihat jelas harus dengan bantuan mikroskop
- Lisis : suspensi sel darah berwarna merah jernih
- - (negative) : tersuspensi / homogeny

Kesimpulan hasil :

1. Bila terjadi aglutinasi pada anti – A dan tes sel B maka golongan darah adalah A
2. Bila terjadi aglutinasi pada anti – B dan tes sel A maka golongan darah adalah B
3. Bila terjadi aglutinasi pada anti – A dan anti – B dan tidak terjadi aglutinasi pada tes sel A dan tes sel B maka golongan darah adalah AB
4. Bila tidak terjadi aglutinasi pada anti – A dan anti – B dan terjadi aglutinasi pada tes sel A dan tes sel B maka golongan darah adalah O
5. Bila terjadi aglutinasi pada tes sel O diduga pasien adalah golongan darah Bombay atau ada antibody lain, lanjutkan pemeriksaan

6. Bila terjadi aglutinasi pada anti – D maka golongan darah adalah Rhesus positif
7. Bila tidak terjadi aglutinasi pada anti – D maka golongan darah adalah Rhesus negative

2.7.3. Metode Microplate

1. Prinsip

Prinsip pemeriksaan pada pemeriksaan golongan darah ABO pada microplate test sama dengan pemeriksaan menggunakan tabung (tube test).

2. Jenis sampel

Umumnya, menggunakan sampel darah beku atau dengan antikoagulan. Sel darah merah dapat disuspensi secara autologous dengan serum, plasma, salin atau membutuhkan pencucian terlebih dahulu kemudian diresuspensi dalam salin. Jenis sampel disesuaikan dengan rekomendasi insert kit reagen yang digunakan (Cooling, 2014).

3. Alat dan reagen

- a. Microplate
- b. Dispenser
- c. Microplate reader
- d. Sentrifuge

4. Cara kerja :

Ada pun prosedur pemeriksaan sel darah merah (cell grouping) pada microplate test adalah sebagai berikut:

1. Teteskan 1 tetes anti-A dan 1 tetes anti-B secara terpisah pada sumuran U-bottom microplate yang bersih dan kering. Jika pemeriksaan dengan anti-D juga dilakukan, teteskan pada sumuran ketiga
2. tambahkan 1 tetes suspensi sel 2-5% pada masing-masing microplate yang sudah mengandung anti-A, B, D
3. lakukan pemeriksaan autokontrol pada sumuran keempat dengan menambahkan suspensi sel sampel 2-5% dengan serum atau plasma sampelnya sendiri
4. campur secara perlahan dengan cara memiringkan bagian plate
5. sentrifugasi microplate dengan kecepatan $700 \times g$ selama 5 detik bila menggunakan flexible U-shaped bottom microplate dan $400 \times g$ selama 30 detik bila menggunakan rigid U-shaped bottom microplate
6. resuspensi dengan baik sel yang mengendap pada dasar tabung secara manual atau menggunakan mechanical shaker, lihat ada tidaknya aglutinasi
7. baca dan interpretasi hasil serta lakukan pencatatan (Cooling,2014).

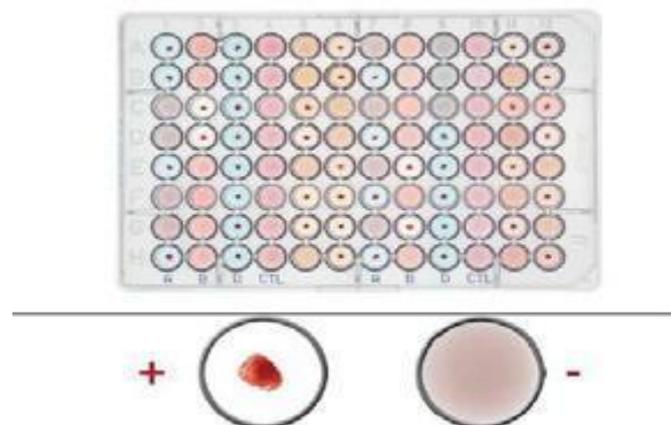
Prosedur pemeriksaan serum atau plasma (serum grouping) pada microplate test adalah sebagai berikut:

1. Tambahkan 1 tetes serum atau plasma pada bagian bawah masing-masing sumuran

2. Tambahkan 1 tetes reagen suspensi sel A, sel B 2-5% pada sumuran kelima dan keenam,
3. Sentrifugasi microplate dengan kecepatan $700 \times g$ selama 5 detik bila menggunakan flexible U-shaped bottom microplate dan $400 \times g$ selama 30 detik bila menggunakan rigid U-shaped bottom microplate
4. Resuspensi dengan baik sel yang mengendap pada dasar tabung secara manual atau menggunakan mechanical shaker, lihat ada tidaknya aglutinasi
5. baca dan interpretasi hasil kemudian lakukan pencatatan (Cooling,2014).

5. Pembacaan Hasil

- Bila terjadi aglutinasi : ada antigen pada sel darah merah
- Bila tidak terjadi aglutinasi : tidak ada antigen pada sel darah merah



Dari gambar tersebut terlihat pola reaksi pemeriksaan golongan darah dengan microplate test. Dari 96 sumuran pada microplate, dapat dilakukan pemeriksaan golongan darah baik cell grouping maupun serum grouping untuk 16 sampel secara bersamaan. Kolom 1 reaksi antara suspensi sel darah merah sampel dengan reagen anti-A, kolom 2 reaksi antara suspensi sel darah merah sampel dengan reagen anti-B,

kolom 3 reaksi antara suspensi sel darah merah sampel dengan reagen anti-D, kolom 4 reaksi antara suspensi sel darah merah sampel dengan negative Rhesus control, kolom 5 reaksi antara serum/plasma sampel reagen suspensi sel darah merah golongan A, dan kolom 6 reaksi antara serum/plasma sampel dengan reagen suspensi sel darah merah golongan B. Demikian juga untuk kolom 7 sampai 12 sama seperti kolom 1 sampai 6. Reaksi dikatakan positif apabila suspensi memusat pada bagian sentral sumuran dan reaksi dikatakan negatif apabila suspensi sel menyebar secara homogen pada seluruh sumuran (Diagast, 2016).

2.8 DONOR DARAH SUKARELA

Pendonor darah adalah proses pengambilan darah dari seseorang secara sukarela untuk disimpan di bank darah sebagai stok darah untuk kemudian digunakan untuk transfusi darah. Terdapat dua jenis donor darah, yaitu donor darah pengganti, dan donor darah langsung.

Untuk menekankan pentingnya persediaan darah hasil sumbangan, Palang Merah Australia menyampaikan bahwa “80% orang Australia akan membutuhkan transfusi darah suatu saat pada hidup mereka, namun hanya 3% yang menyumbang darah setiap tahun”. Menurut Palang Merah di Amerika Serikat, 97% orang kenal orang lain yang pernah membutuhkan transfusi darah. Dan menurut survei di Kanada, 52% orang Kanada pernah mendapatkan transfusi darah atau kenal orang yang pernah.

Penyumbangan darah biasa dilakukan rutin di Unit Donor Darah (UDD) PMI Pusat maupun Unit Donor Darah di daerah. Dan setiap beberapa waktu, ada pula penggalangan penyumbangan darah yang diadakan di tempat-tempat keramaian, seperti di pusat perbelanjaan, perusahaan tempat ibadah, serta sekolah dan universitas secara sukarela. Pada acara ini, para calon penyumbang datang dan menyumbang tanpa harus

mengkhususkan diri mendatangi pusat penyumbangan darah dengan memanfaatkan sistem informasi atau secara online.

Sebelum melakukan donor darah, pendonor harus melakukan seleksi donor terlebih dahulu. Seleksi donor darah dilakukan untuk mendapatkan donor dengan resiko rendah. Seleksi dilakukan melalui anamneses (menganalisa gaya hidup calon pendonor dan menentukan bahwa calon pendonor bukan dari golongan resiko tinggi yang mengidap penyakit menular melalui darah dan penyakit-penyakit yang dapat membahayakan pendonor bila darahnya diambil) serta pemeriksaan fisik. Bila calon donor diyakini sehat dan siap mendonorkan darahnya maka dilakukan pencatatan identitas, pemberian kode donor, pemeriksaan hemoglobin dan golongan darah. Selanjutnya dilakukan pengambilan darah donor dan ditampung dalam kantong darah berukuran 350 ml atau 450 ml serta diambil contoh darah untuk pemeriksaan ulang golongan darah ABO, rhesus dan uji saring terhadap Infeksi Menular Lewat Transfusi Darah (IMLTD) antara lain sifilis, hepatitis B, hepatitis C dan HIV. Bila darah sudah dinyatakan bebas dari penyalit IMLTD selanjutnya dilakukan penyimpanan darah (A.V.Hoffbrand, 2013).

2.8.1. Syarat Donor Darah

Untuk dapat menyumbangkan darah, seseorang mengisi formulir pendaftaran dan secara umum harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- Sehat jasmani dan rohani
- Calon penyumbang harus berusia 17-65 tahun,
- Berat badan minimal 45 kg
- Kadar hemoglobin >12,5 gr% sampai dengan 17,0g%

- Tekanan darah (sistol) 100-170 mmHg]] dan (diastol) 70-100 mmHg
- Suhu tubuh antara 36,6-37,5 derajat Celcius
- Tidak mengalami gangguan pembekuan darah (hemofilia)
- Denyut nadi antara 50-100 kali/menit
- Rentang waktu penyumbang minimal 8 minggu atau 2 bulan sejak donor darah sebelumnya (maksimal 6 kali dalam 1 tahun)

2.8.2. Larangan Untuk Donor Darah

1. Mempunyai penyakit jantung dan paru paru
2. Menderita kanker
3. Menderita tekanan darah tinggi (hipertensi)
4. Menderita kencing manis (diabetes militus)
5. Memiliki kecenderungan perdarahan abnormal atau kelainan darah lainnya.
6. Menderita epilepsi dan sering kejang
7. Menderita atau pernah menderita Hepatitis B atau C.
8. Ketergantungan narkoba.
9. Kecanduan minuman beralkohol
10. Mengidap atau beresiko tinggi terhadap HIV/AIDS

11. Dokter menyarankan untuk tidak menyumbangkan darah karena alasan kesehatan

2.8.3. Keadaan yang Menunda Menjadi Pendonor Darah

1. Sedang sakit demam, jangka waktu menyumbangkan adalah 1 minggu setelah sembuh.
2. Setelah cabut gigi, jangka waktu menyumbangkan adalah 5 hari setelah sembuh.
3. Setelah operasi kecil, jangka waktu menyumbangkan adalah 6 bulan.
4. Setelah operasi besar, jangka waktu menyumbangkan adalah 12 bulan.
5. Setelah melakukan tranfusi, jangka waktu menyumbangkan adalah 1 tahun.
6. Setelah tatto, tindik, tusuk jarum, dan transplantasi, jangka waktu menyumbangkan adalah 1 tahun.
7. Bila kontak erat dengan penderita hepatitis, jangka waktu menyumbangkan adalah 12 bulan.
8. Sedang hamil, jangka waktu menyumbangkan adalah 6 bulan setelah melahirkan.
9. Sedang menyusui, jangka waktu menyumbangkan adalah 3 bulan setelah berhenti menyusui.
10. Setelah sakit malaria, jangka waktu menyumbangkan adalah 3 tahun setelah bebas dari gejala malaria.

11. Setelah berkunjung pulang dari daerah endemis malaria, jangka waktu menyumbangkan adalah 12 bulan.
12. Bila tinggal di daerah endemis malaria selama 5 tahun berturut-turut, jangka waktu menyumbangkan adalah 3 tahun setelah keluar dari daerah tersebut.
13. Bila sakit tipus, jangka waktu menyumbangkan adalah 6 bulan setelah sembuh.
14. Setelah vaksin, jangka waktu menyumbangkan adalah 8 minggu.
15. Ada gejala alergi, jangka waktu menyumbangkan adalah 1 minggu setelah sembuh.
16. Ada infeksi kulit pada daerah yang akan di tusuk, jangka waktu menyumbangkan adalah 1 minggu setelah sembuh

2.8.4. Panduan Untuk Menyumbangkan Darah

1. Tidur minimal 4 jam sebelum menyumbang.
2. Makanlah 3 - 4 jam sebelum menyumbangkan darah. jangan menyumbangkan darah dengan perut kosong.
3. Minum lebih banyak dari biasanya pada hari menyumbangkankan darah (paling sedikit 3 gelas)
4. Setelah menyumbang beristirahat paling sedikit 10 menit sambil menikmati makanan penyumbang, sebelum kembali beraktivitas.

5. Kembali bekerja setelah menyumbangkan darah, karena tidak berbahaya untuk kesehatan.
6. Untuk menghindari bengkak di lokasi bekas jarum, hindari mengangkat benda berat selama 12 jam.
7. Banyak minum sampai 72 jam ke depan untuk mengembalikan stamina dan pulih