

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Golongan Darah

Golongan darah merupakan hasil dari pengelompokan darah berdasarkan sebuah pengklasifikasian atau ciri khusus darah dari suatu individu karena kehadiran atau ketidak hadirannya dari substansi antigen yang menempel pada permukaan membran sel darah merah (eritrosit). Antigen tersebut dapat berupa karbohidrat, protein, glikoprotein, atau glikolipid. Antigen berfungsi sebagai tanda pengenalan sel tubuh, sehingga tubuh bisa membedakan sel tubuh sendiri dari sel yang berasal dari luar tubuh. Jika sel dengan antigen yang berlawanan masuk ke dalam tubuh, maka sistem kekebalan tubuh akan melalui perlawanan terhadap sel yang dianggap asing tersebut dengan memproduksi antibodi (Mahardika & Pendidikan, 2009).

2.2 Jenis-Jenis Golongan Darah

Setiap individu memiliki jenis-jenis ciri darah yang berbeda. Golongan darah manusia bersifat hereditas, dan sangat tergantung pada golongan darah kedua orang tua manusia yang bersangkutan. Seorang ilmuwan asal Australia yang bernama Karl Landsteiner, pada tahun 1900 telah melakukan pemeriksaan terhadap sampel darah dari 6 orang teman kerjanya. Dilakukan pemisahan serum dan dibuat suspensi eritrosit dalam saline. Dijumpai adanya aglutinasi pada beberapa campuran serum dengan suspensi eritrosit. Hal ini disebabkan karena eritrosit memiliki antigen yang bereaksi dengan antibody (dalam serum) yang sesuai. Atas dasar adanya tidaknya aglutinasi tersebut, maka ditetapkan 3 macam golongan darah

yaitu A, B, O pada tahun 1901. Kemudian Alfred Von Decastello dan Andriano Sturli yang masih kolega dari Landsteiner menemukan golongan darah AB pada tahun 1902. Jadi golongan darah dibagi menjadi empat jenis golongan darah, yaitu golongan darah A, B, O, dan AB (Ethel Silvia De Oliveira, 2017).

Selain golongan darah ABO dan Rh, masih terdapat jenis antigen darah lainnya yang dapat merangsang respon imun pada proses transfusi atau jika seseorang terekspos oleh sel darah dari individu lain seperti pada proses kehamilan. Jenis golongan darah tersebut, yaitu golongan darah Rh, Duffy, Kidd, Lutheran, Lewis, dan sebagainya.

2.3 Sistem Penggolongan Darah

Golongan darah merupakan sistem pengelompokan darah yang didasarkan pada jenis antigen yang dimilikinya. Sedikitnya ada 48 jenis antigen yang menjadi dasar dalam penggolongan darah. Tetapi yang paling umum digunakan adalah sistem penggolongan ABO dan Rhesus (Jeklin, 2016).

2.3.1 Sistem Golongan Darah ABO

Sistem golongan darah ABO ditentukan oleh ada atau tidak adanya Antigen (Ag) A dan B yang terekspresikan pada sel darah merah, serta ada tidaknya antibodi (Ab) A dan B yang terdapat di dalam serum/plasma. Sistem golongan darah ABO terdiri atas 4 golongan darah yaitu golongan darah A, B, O dan AB. Individu dengan golongan darah A, pada sel darah merahnya terdapat Ag A dan di plasmanya terdapat Ab B. Golongan darah B terdapat Ag B dan Ab

A. Golongan darah AB, terdapat Ag AB dan tidak terdapat Ab A maupun B. Golongan darah O tidak mempunyai Ag A dan B, melainkan mempunyai Ab A dan B. Antigen (Ag) pada sistem golongan darah ABO merupakan jenis Ag oligosakarida. Jenis Ag ini tidak hanya berada pada sel darah merah saja melainkan juga terdapat pada sel dan jaringan lain, seperti pada sel epitel paru serta cairan tubuh dalam bentuk Ag terlarut. Ag pada sistem ABO merupakan produk dari ekspresi gen H, gen ABO dan gen Se. Ketiga gen tersebut menentukan jenis, sifat dan letak Ag sistem ABO yang terekspresikan (Maharani & Noviar, 2018).

2.3.2 Sistem Golongan Darah Rhesus (Rh)

Sistem golongan darah Rh merupakan golongan darah utama selain ABO. Jenis golongan darah ini wajib diperiksa pada pemeriksaan pre-transfusi. Golongan darah Rh pertama kali ditemukan karena adanya reaksi transfusi pada seorang ibu yang melahirkan. Anak yang dilahirkan mengalami eritroblastosis fetalis (kelainan sel darah sehingga terjadi lisis eritrosit berlebih). Serum ibu tersebut mengaglutinasi sel darah yang ditransfusikan yang berasal dari suaminya, walaupun keduanya mempunyai golongan darah ABO yang sama. Ternyata, kematian bayi tersebut dan reaksi transfusi yang terjadi pada ibu, berhubungan. Selama kehamilan, ibu tersebut telah terekspos sel darah merah dari janin yang dikandungnya, dan sistem imun ibu membuat Ab terhadap Ag dari sel darah merah bayi yang mempunyai Ag yang sama dengan ayah (Maharani & Noviar, 2018).

2.3.3 Sistem Golongan Darah Lain

Selain golongan darah ABO dan Rh, masih terdapat jenis antigen darah lainnya yang dapat merangsang respon imun pada proses transfusi atau jika seseorang terekspos oleh sel darah dari individu lain seperti pada proses kehamilan. Jenis golongan darah tersebut, yaitu golongan darah Lewis, MNS, Kell, Duffy, Kidd, Lutheran, dan sebagainya (Maharani & Noviar, 2018).

1. Sistem Golongan Darah Lewis

Sistem golongan darah Lewis ditemukan pada tahun 1946 oleh Mourant, dengan jenis Ag-nya adalah : Le^a , le^b . Ag Lewis, sesungguhnya bukanlah Ag yang terdapat di membran sel darah merah, melainkan Ag tersebut diserap oleh sel darah merah dari plasma darah (Maharani & Noviar, 2018).

2. Sistem Golongan Darah MNS

Sistem golongan darah MNS ditemukan di tahun 1927 oleh Landsteiner dan Levine. Sistem golongan darah ini mempunyai Ag dengan jumlah cukup banyak, yaitu 46 Ag. Sistem ini merupakan perpaduan alel yang bersifat kodominan, yaitu MN dan Ss. Jenis Ag yang umum dikenal adalah : M, N, S, s, U (Maharani & Noviar, 2018).

3. Sistem Golongan Darah Kell

Sistem golongan darah Kell ditemukan pada tahun 1946. Jenis Ag dan Ab ini ditemukan pada kasus hemolitik bayi baru lahir. Ibu mempunyai Ab yang menyerang sel darah merah bayi

yang dikandungnya. Jenis Ag tersebut diberi nama Ag K. Tiga tahun kemudian, ditemukan Ag k yang diidentifikasi dari sampel yang berasal dari penderita dengan kasus hemolitik bayi baru lahir (Maharani & Noviar, 2018).

4. Sistem Golongan Darah Duffy

Sistem golongan darah Duffy ditemukan pada tahun 1950 oleh Cutbush dan tim. Golongan darah tersebut berasal dari pasien pria penderita hemofilia yang menerima transfusi darah dalam jumlah banyak dan pasien tersebut memproduksi anti-Fya (Maharani & Noviar, 2018).

5. Sistem Golongan Darah Kidd

Pada tahun 1951, seorang pasien dengan nama Mrs.Kidd diketahui melahirkan anak ke-6 dengan penyakit hemolitik. Setelah dilakukan pemeriksaan, diketahui, bahwa Mrs.Kidd mempunyai Ab yang menyerang sel darah merah bayi selama kehamilannya. Jenis Ag pada sel darah merah bayi tersebut, diberi nama Jka , yang merupakan inisial nama bayi tersebut, yaitu John Kidd (Maharani & Noviar, 2018).

6. Sistem Golongan Darah Lutheran

Antibodi terhadap Antigen Lutheran pertama kali ditemukan pada tahun 1946. Ab berasal dari serum pasien yang telah mendapat banyak transfusi darah dan serum tersebut dapat mengaglutinasi 8% dari sampel yang disediakan (Maharani & Noviar, 2018).

2.4 Metode Pemeriksaan Golongan Darah

Pada pemeriksaan golongan darah, terdapat beberapa metode yang dapat dilakukan untuk mengetahui golongan darah. Metode yang dapat digunakan antara lain adalah metode slide test, metode gel test, metode microplate tests dan metode tabung.

2.4.1 Metode Slide Test

Metode slide test didasarkan pada prinsip reaksi antara aglutinogen (antigen) pada permukaan eritrosit dengan aglutinin yang terdapat dalam serum/plasma yang membentuk aglutinasi atau gumpalan. Metode slide merupakan salah satu metode yang sederhana, cepat dan mudah untuk pemeriksaan golongan darah (Oktari & Silvia, 2016). Teknik ini juga dapat digunakan dalam keadaan emergency jika sentrifus tidak tersedia. Slide test tidak direkomendasikan untuk pemeriksaan rutin karena reaksi yang lemah sering memberikan hasil negatif (Ni Kadek, 2016).

1. Cara Kerja

- 1) Biarkan reagensia pada suhu kamar sebelum digunakan dan simpan kembali pada suhu 2°-8°C setelah digunakan.
- 2) Siapkan contoh darah dengan antikoagulan yang akan diperiksa.
- 3) Lakukan perawatan contoh darah yang akan diperiksa mulai dari pemisahan plasma dari sel darah merah (sel darah merah), pencucian hingga pembuatan suspensi sel 10% dan 40%.
- 4) Siapkan lembar kerja pemeriksaan golongan darah ABO dan Rhesus.

- 5) Siapkan slide test yang bersih dan kering, beri indentitas pada bagian atas tiap-tiap kotak berturut-turut : Anti-A, anti-B, anti-D
- 6) Isi masing-masing Kotak dengan :
 - a) Kotak 1 : 2 tetes anti-A + 1 tetes sel 10%
 - b) Kotak 2 : 2 tetes anti-B + 1 tetes sel 10%
 - c) Kotak 3 : 2 tetes anti-D + 1 tetes sel 40%
 - d) Kotak 4 : 2 tetes Bovine albumin 6% + 1 tetes sel 40%
- 7) Aduk rata dan melebar dengan batang pengaduk
- 8) Digoyang membentuk angka 8, baca reaksi (Maharani & Noviar, 2018).

2. Interpretasi Hasil

Tabel 2.1 Interpretasi Hasil Pemeriksaan Golongan Darah Metode Slide Test

Golongan Darah	Anti sera A	Anti sera B	Anti sera AB
A	+aglutinasi	-	+aglutinasi
B	-	+aglutinasi	+aglutinasi
AB	+aglutinasi	+aglutinasi	+aglutinasi
O	-	-	-

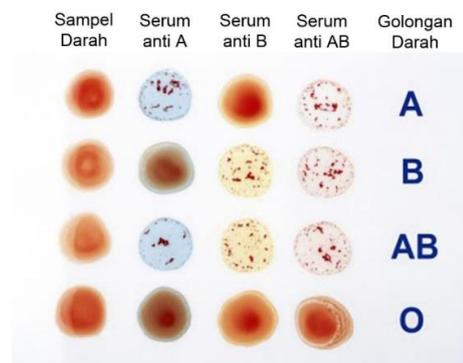
Sumber. (*Sop Pemeriksaan Golongan Darah Abo Dan Rhesus Metode Slide Test / TOAZ.INFO, n.d.*)

Rhesus (+) : jika terjadi aglutinasi pada slide D

Rhesus (-) : jika tidak terjadi aglutinasi pada slide D

Gambar 2.1 Interpretasi Hasil Pemeriksaan Golongan Darah

Metode Slide Test



Sumber. (SOP Pemeriksaan Golongan Darah - SMART NURSE, n.d.)

2.4.2 Metode Gel Test

Metode gel test merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk analisis golongan darah ABO. Dalam gel card terdapat Material gel berupa “Sephadex”. Gel ini yang akan berfungsi sebagai filter (menjerap sel-sel yang beraglutinasi (ukurannya besar)). 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 (Purwanti, 2017).

1. Cara Kerja

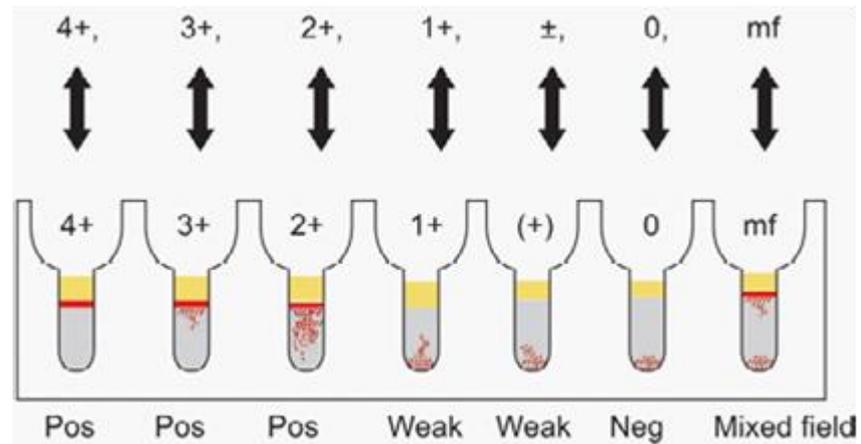
- 1) Siapkan 2 buah tabung ukuran 12x75 mm dan berikan label.
 - a) Tabung pertama diisi 5 μ L sel darah merah donor dan ditambahkan 500 μ L LISS.

- b) Tabung kedua 5 μ L sel darah merah pasien dan tambahkan 500 μ L LISS.
- 2) Beri label pada plastic card (identitas pasien dan nomor donor) serta berikan tanda pada microtube mana reaksi mayor, minor dan autokontrol.
 - 3) Suspensi sel dari tabung 1 diambil 50 μ L kemudian dimasukkan ke dalam microtube dan tambahkan serum atau plasma pasien sebanyak 25 μ L (mayor).
 - 4) Suspensi sel dari tabung 2 diambil 50 μ L kemudian dimasukkan ke dalam microtube dan tambahkan plasma donor sebanyak 25 μ L (minor).
 - 5) Suspensi sel dari tabung 2 diambil 50 μ L kemudian dimasukkan ke dalam microtube dan tambahkan serum atau plasma pasien sebanyak 25 μ L (autokontrol).
 - 6) Sampel dimasukkan ke dalam microtube dengan posisi miring.
 - 7) Suspensi sel darah merah dan serum atau plasma dimasukkan tepat pada reaction chamber dalam microtube.
 - 8) Plastic card diinkubasi pada suhu 37°C selama 15 menit
 - 9) Plastic card disentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 1000 rpm.
 - 10) Baca dan catat hasil reaksi yang terjadi (Purwanti, 2017).

2. Interpretasi Hasil

Gambar 2.2 Interpretasi Hasil Pemeriksaan Golongan Darah

Metode Gel Test



Sumber. (Purwanti, 2017)

- 1) Aglutinasi 4+ ditandai oleh mengelompoknya seluruh sel darah merah pada permukaan microtube dan tidak ada eritrosit disepanjang microtube atau di bagian bawahnya.
- 2) Reaksi 3+ ditunjukkan oleh sebagian besar sel darah merah berada pada permukaan gel dan beberapa mulai turun ke bagian bawah gel.
- 3) Reaksi 2+, eritrosit terdistribusi disepanjang microtube.
- 4) Reaksi 1+, mayoritas eritrosit mengendap pada dasar gel dan sebagian kecil naik ke bagian atas gel.
- 5) Pada reaksi negatif seluruh eritrosit berada pada bagian bawah gel.
- 6) Padareaksi yang mixed field, sebagian eritrosit ada dipermukaan gel dan sebagian mengendap pada dasar gel.

Eritrosit yang ada dipermukaan gel adalah eritrosit yang mengalami aglutinasi, sedangkan eritrosit yang mengendap di

dasar gel adalah eritrosit yang tidak mengalami aglutinasi (Purwanti, 2017).

2.4.3 Metode Microplate Test

Microplate memiliki 96 sumuran yang masing-masing dapat menampung 200-300 μL sampel atau reagen. Teknik microplate ini digunakan secara luas pada tempat-tempat dengan beban pemeriksaan yang banyak dan saat ini sudah tersedia prosedur pemeriksaan dengan autoanalyzer. Ada tiga jenis microplate yang tersedia yaitu: V-type well, Flat-bottom, U-type well. Jenis microplate yang banyak digunakan untuk pemeriksaan serologi golongan darah adalah U-type well karena hasil lebih mudah dibaca pada bagian bawah U-plate.

1. Cara Kerja

- 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, 38

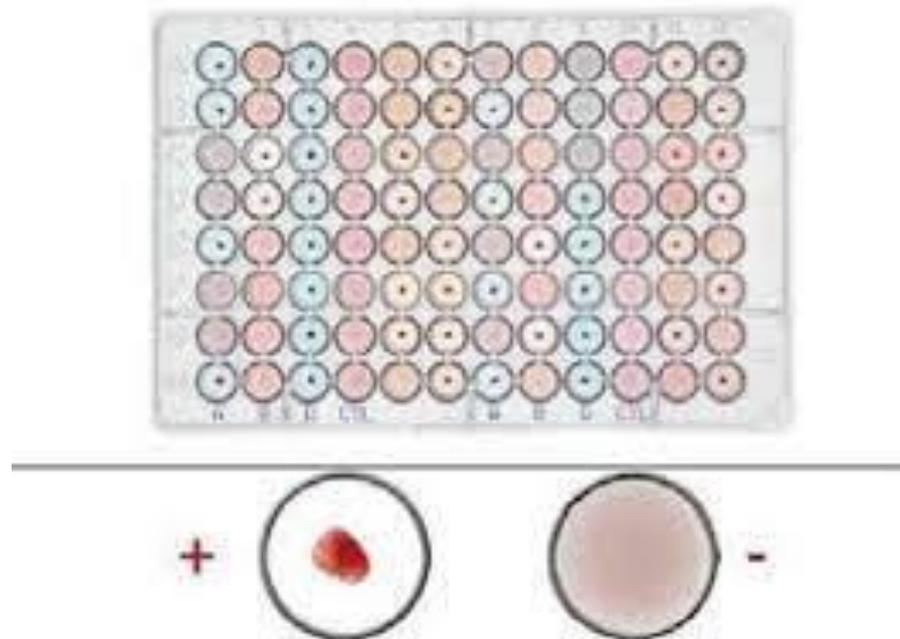
- 6) resuspensi dengan baik sel yang mengendap pada dasar tabung secara manual atau menggunakan mechanical shaker, lihat ada tidaknya aglutinasi,
- 7) baca dan interpretasi hasil serta lakukan pencatatan

2. Interpretasi Hasil

Hasil positif : bila terjadi aglutinasi kuat

Hasil negatif : bila tidak terjadi aglutinasi Interpretasi golongan darah ABO.

Gambar 2.3 Pola reaksi pada pemeriksaan golongan darah dengan microplate test



Sumber. (Ni Kadek, 2016)

2.4.4 Metode Tabung

Teknik pemeriksaan golongan darah metode tabung dibedakan menjadi Cell Grouping dan Serum Grouping. Cell Grouping bertujuan

untuk menentukan antigen A atau B pada permukaan eritrosit, sedangkan Serum Grouping bertujuan untuk menentukan antibodi A atau B pada plasma atau serum (Casafranca Loayza, 2018). Prinsip pemeriksaan metode tabung apabila sel darah merah mengandung antigen yang sesuai dengan jenis antibodi yang ditambahkan pada reagen maka akan terjadi aglutinasi (Ni Kadek, 2016).

1. Cara Kerja

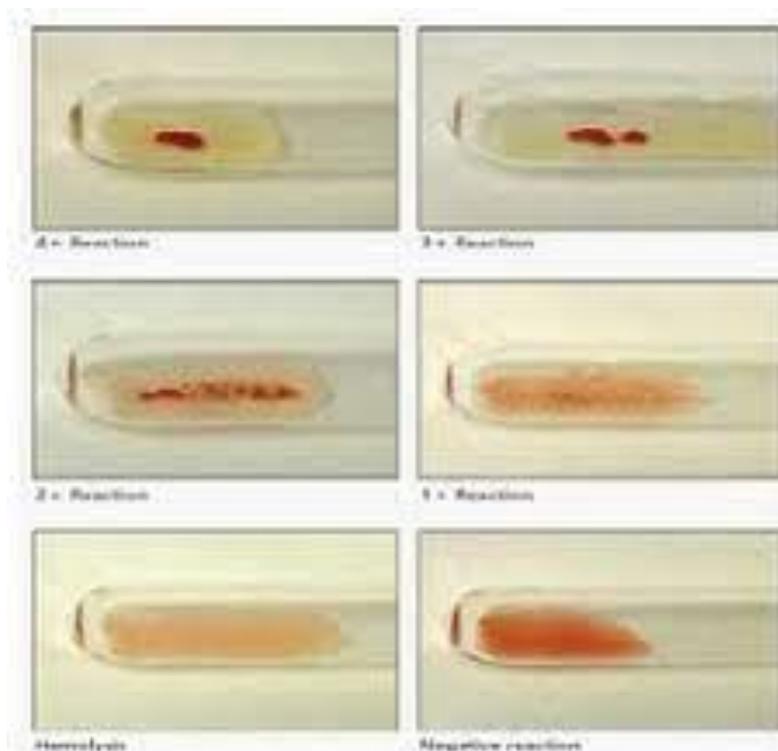
- 1) Siapkan tabung sebanyak 8 buah pada sebuah rak
 - a. Beri label pada tabung 1 : -A
 - b. Beri label pada tabung 2 : -B
 - c. Beri label pada tabung 3 : EA
 - d. Beri label pada tabung 4 : EB
 - e. Beri label pada tabung 5 : EO
 - f. Beri label pada tabung 6 : AK
 - g. Beri label pada tabung 7 : -D
 - h. Beri label pada tabung 8 : BA
- 2) Isi masing-masing tabung dengan :
 - a. Tabung 1 : 2 tetes anti A
 - b. Tabung 2 : 2 tetes anti B
 - c. Tabung 3 : 1 tetes test sel A 5 %
 - d. Tabung 4 : 1 tetes test sel B 5 %
 - e. Tabung 5 : 1 tetes test sel O 5 %
 - f. Tabung 6 : lihat no 3 & 4
 - g. Tabung 7 : 2 tetes anti D

- h. Tabung 8 : 2 tetes bovine albumin 6 %
- 3) Teteskan masing-masing 1 tetes sel darah merah yang akan diperiksa suspense 5% pada tabung 1, 2, 6, 7 dan 8
 - 4) Teteskan masing-masing 2 tetes serum/plasma yang akan diperiksa pada tabung 3, 4, 5 dan 6
 - 5) Kocok-kocok semua tabung hingga tercampur rata
 - 6) Putar 3000 rpm selama 15 detik atau inkubasi selama 60 menit pada suhu kamar (Casafranca Loayza, 2018).

2. Interpretasi Hasil

Gambar 2.2 Interpretasi Hasil Pemeriksaan Golongan Darah

Metode Tabung



(Maharani & Noviar, 2018)

- 1) Baca reaksi dengan cara mengocok tabung secara perlahan sambil memperhatikan derajat aglutinasi

- 2) Bila pada sel darah merah yang diperiksa terjadi :
 - a) Aglutinasi : Ada antigen pada sel darah merah
 - b) Tidak terjadi aglutinasi : Tidak ada antigen pada sel darah merah
- 3) Bila dalam serum/plasma yang diperiksa terjadi :
 - a) Aglutinasi : Ada antibodi dalam serum/plasma
 - b) Tidak terjadi aglutinasi : Tidak ada antibodi dalam serum/plasma
- 4) Tentukan derajat aglutinasi sesuai dengan hasil reaksi yang terjadi.
 - 4+ : Semua sedimen bersatu, cairan jernih.
 - 3+ : Sedimen terpecah → 3-4 segmen, cairan jernih.
 - 2+ : Gumpalan lebih banyak dan kasar, cairan agak keruh.
 - 1+ : Gumpalan sangat banyak dan halus, cairan keruh tampak berwarna kemerah-merahan.
 - ± : Sepintas masih terlihat seperti gumpalan halus dengan cairan keruh. Aglutinasi jelas → mikroskopis
 - neg : tidak ada aglutinasi / homogen (Maharani & Noviar, 2018).

2.5 Transfusi Darah

Transfusi darah adalah suatu tindakan pemindahan darah atau suatu komponen darah dari seseorang (donor) kepada orang lain yang disebut resipien (Wibowo, 2017). Transfusi darah merupakan pilihan terakhir bila keadaan pasien tidak dapat diatasi dengan cairan infus, secara universal

dibutuhkan untuk menangani pasien anemia berat, pasien dengan kelaian darah bawaan, pasien yang mengalami kecederaan parah, pasien yang hendak menjalankan tindakan bedah operatif dan pasien yang mengalami penyakit liver ataupun penyakit lainnya yang mengakibatkan tubuh pasien tidak dapat memproduksi darah atau komponen darah sebagaimana mestinya. Pada negara berkembang, transfusi darah juga diperlukan untuk menangani kegawatdaruratan melahirkan dan anak-anak malnutrisi yang berujung pada anemia berat (Sirait, 2018).