

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Antibodi**

##### **2.1.1 Pengertian**

Antibodi biasa dikenal dengan immunoglobulin, merupakan molekul protein ini dikenal juga sebagai globulin-Y yang diproduksi oleh sistem kekebalan tubuh manusia untuk melawan patogen atau zat asing yang masuk kedalam tubuh seperti bakteri, virus, jamur, dan benda asing lainnya, antibodi berperan penting untuk melindungi tubuh terhadap penyakit dan infeksi yang menular (Emantoko and Surabaya 2001). Cara kerja antibodi dengan mengenali dan mengikat antigen yang dikenali atau yang merupakan struktur unik pada patogen yang dapat menyebabkan penyakit dalam tubuh.

Uji skrining antibodi merupakan salah satu dari rangkaian uji pratreansfusi yang dapat mendeteksi adanya antibodi tidak terduga yang terbentuk ketika seorang individu terpapar oleh antigen sel darah merah, baik melalui transfusi darah secara berulang dari donor yang berbeda . Antibodi tersebut juga telah diketahui menyebabkan reaksi transfusi atau mengganggu kelangsungan hidup sel darah merah yang di transfusikan. Deteksi antibodi yang langsung berikatan dengan antigen sel darah merah merupakan poin yang kritis dalam uji kompatibilitas. Pemeriksaan tersebut merupakan salah satu upaya untuk mengurangi terjadinya reaksi transfuse hemolitik.

##### **2.1.2 Jenis Antibodi Berdasarkan Rantai Berat**

Terdapat 5 kelas atau jenis antibodi antara lain adalah IgA, IgE, IgD, IgM, IgG. Dari masing-masing nama antibodi mewakili rantai berat yang menyusun strukturnya masing-masing (Eva and Ganjar 2018). IgG satu-satunya immunoglobulin yang mampu melewati plasenta, sedangkan IgM tidak dapat melalui plasenta dan disintesis pertama kali sebagai stimulus terhadap Ag. IgG dan IgM banyak terlibat direaksi transfusi darah karena berkaitan dengan pemeriksaan pra-transfusi. Sedangkan immunoglobulin lainnya seperti IgA ditemukan dalam sekresi eksternal, seperti misalnya pada selaput lender saluran pernafasan, usus, urin, air liur, air mata. IgA memiliki fungsi sebagai menetralkan virus dan menghalangi penempelan bakteri pada sel epitelium. IgE adalah immunoglobulin yang berperan dalam reaksi alergi yang terjadi pada transfuse yang

mengakibatkan sel melepaskan histamin. Dan yang terakhir adalah IgD merupakan penanda permukaan sel B yang matang dengan jumlah sedikit di dalam serum.

### 2.1.3 Antibodi Regular dan Antibodi Irregular

Antibodi biasa (reguler) adalah antibodi yang digunakan dalam penelitian ilmiah atau diagnostik untuk mengidentifikasi dan mengikat antigen tertentu. Antibodi ini yang diproduksi secara normal oleh sistem kekebalan tubuh dalam respons terhadap infeksi atau antigen yang dikenali sebagai ancaman. Antibodi ini berperan dalam menjaga kesehatan tubuh dan melindungi dari berbagai penyakit. Sedangkan antibodi tidak teratur (irregular) adalah antibodi yang muncul karena berkaitan dengan gangguan kekebalan tubuh, seperti alergi atau penyakit autoimun. Antibodi ini dapat timbul sebagai respons terhadap benda asing atau antigen yang sebenarnya tidak berbahaya atau dalam kondisi autoimun ketika sistem kekebalan tubuh menyerang jaringan tubuh sendiri.

## 2.2 Pemeriksaan Skrining Antibodi

### 2.2.1 Tujuan Skrining Antibodi

Skrining antibodi adalah proses pengujian untuk mendeteksi keberadaan antibodi tertentu dalam sampel darah. Tujuan pemeriksaan dari skrining antibodi dapat bervariasi tergantung pada konteksnya. Berikut beberapa tujuan umum untuk melakukan skrining antibodi:

1. Untuk menjamin keamanan pasien yang menerima transfusi darah,
2. Skrining antibodi juga digunakan untuk mendiagnosis penyakit autoimun, di mana antibodi menyerang jaringan tubuh sendiri.
3. Untuk transfuse wanita yang sedang hamil atau melahirkan,
4. Untuk pasien yang dicurigai mengalami reaksi transfuse (Ningrum, Ritchie, and Syafitri 2018).

### 2.2.2 Prinsip Pemeriksaan Skrining Antibodi

Prinsip pemeriksaan skrining antibodi adalah prinsip dasar yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan atau pengujian antibody yang efektif. Apabila pemeriksaan tersebut menghasilkan antibody positif maka akan dilanjutkan dengan pemeriksaan identifikasi antibody menggunakan sel panel sekunder yang terdiri dari 10 jenis sel panel yang sudah diketahui kandungan antigennya.

Ketersediaan reagen dan alat sangatlah penting untuk memastikan bahwa reagen dan peralatan yang digunakan dalam pemeriksaan skrining antibodi tersedia dengan baik dan memiliki kualitas yang baik. Standar laboratorium untuk pengujian skrining antibodi harus dilakukan sesuai dengan standar laboratorium yang relevan untuk meminimalkan kemungkinan kesalahan dan memastikan hasil yang dapat diandalkan. Berikut adalah gambar sel panel kecil

Cell	Rh						MNSs				P <sub>1</sub>	Lewis		Lutheran		Kell		Duffy		Kidd	
	D	C	E	e	f	C <sup>w</sup>	M	N	S	s	P <sub>1</sub>	Le <sup>a</sup>	Le <sup>b</sup>	Lu <sup>a</sup>	Lu <sup>b</sup>	K	k	Fy <sup>a</sup>	Fy <sup>b</sup>	Jk <sup>a</sup>	Jk <sup>b</sup>
I R1R1 (56)	+	+	0	0	+	0	0	+	+	0	+	0	+	0	0	+	+	+	0	+	+
II R2R2 (89)	+	0	+	+	0	0	0	+	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	+	0

Mosby items and derived items © 2009 by Mosby, Inc., an affiliate of Elsevier Inc. Some material was previously published.

**Gambar 2. 1** Ilustrasi Sel Panel Kecil

Sumber : (Maharani & Noviar, 2018)

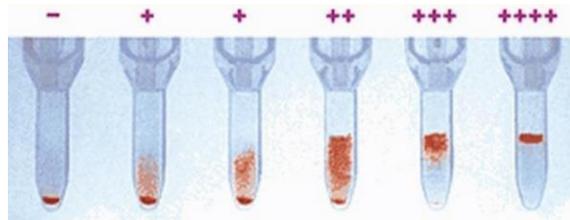
Pada gambar diatas terdiri dari sel panel kecil atau disebut juga dengan sel panel primer/sel panel kecil memiliki komponen antigen yang sudah dikenal. Dilihat dari gambar sel panel pertama memiliki kode R1R1(56) terdapat antigen Rhesus (D, C, E, e, f, C<sup>w</sup>), antigen MNS<sub>s</sub> mengandung (M, N, S, s). antigen P<sub>1</sub>, antigen lewis (Le<sup>a</sup>, Le<sup>b</sup>), antigen Lutheran mengandung (Lu<sup>a</sup>, Lu<sup>b</sup>), antigen kell (K, k), antigen duffy (Fy<sup>a</sup>, Fy<sup>b</sup>), dan antigen kidd (Jk<sup>a</sup>, Jk<sup>b</sup>).

### 2.2.3 Prosedur Pemeriksaan Skrining Antibodi

Prosedur pemeriksaan skrining antibodi terus mengalami perkembangan, secara garis besar tahapan pemeriksaan skrining antibodi terdiri dari 2 tahapan. Tahap pertama adalah pemeriksaan skrining antibodi. Pemeriksaan skrining antibodi dilakukan dengan menggunakan sel panel primer. Pemeriksaan skrining antibodi umumnya dilakukan dalam 3 fase, yaitu fase medium salin atau immediate spin, fase enzim pada suhu 37oC dan fase AHG atau Indirect Coomb's Test (ICT). Secara paralel juga dilakukan pemeriksaan autokontrol dengan mereaksikan sel dan serum dari individu yang sama. Hasil yang positif ditunjukkan dengan adanya aglutinasi atau hemolisis. Tahap kedua pemeriksaan adalah melakukan identifikasi antibodi. Identifikasi antibodi dilakukan bila hasil skrining positif dan pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan sel panel sekunder (Eva and Ganjar 2018).

Baik pemeriksaan skrining maupun identifikasi antibodi memiliki tahapan atau prosedur yang sama untuk masing-masing metode. Hanya berbeda dalam jenis sel panel yang digunakan. Pemeriksaan skrining antibodi menggunakan sel panel primer sedang identifikasi menggunakan sel panel sekunder dan identifikasi baru dikerjakan bila hasil pemeriksaan skrining positif.

Pada pemeriksaan skrining antibodi dengan metode gel, prosedur pemeriksaan dilakukan pada microtube yang sudah diisi dengan dextran acrylamide gel. Sel panel yang digunakan pada metode gel sama dengan metode tabung dengan teknik ini, sel panel dan serum atau plasma pendonor ditambahkan pada sumuran microtube yang sudah mengandung gel. Aglutinasi yang terjadi akan terjebak di permukaan gel. Semakin besar derajat aglutinasi maka semakin banyak sel yang terjebak dipermukaan gel. Bila aglutinasi tidak terjadi semua sel akan turun melewati gel dan mengendap di bagian bawah yang menandakan hasil negative (Mc Cullough, 2012).



**Gambar 2. 2** Hasil Pemeriksaan Dengan Metode Gel (Trudell, 2014)

#### 2.2.4 Interpretasi Hasil

Aglutinasi atau hemolisis pada pemeriksaan skrining antibodi menyatakan hasil positif dan mengindikasikan pemeriksaan identifikasi antibodi perlu dilakukan. Hasil pemeriksaan skrining antibodi dan autokontrol dapat menjadi petunjuk atau arah bagi pemeriksaan identifikasi dan resolusi terhadap jenis antibodi yang positif (Wulandari and Mulyantari 2016).

### 2.3 Karakteristik Pendonor

#### 2.3.1 Golongan Darah

Golongan darah adalah ciri khusus darah dari suatu individu karena adanya perbedaan jenis karbohidrat dan protein pada permukaan membran sel darah merah. Dua jenis penggolongan darah yang paling penting adalah penggolongan ABO dan Rhesus (faktor Rh). Di dunia ini sebenarnya dikenal sekitar 46 jenis antigen selain antigen ABO dan Rh, hanya saja lebih jarang dijumpai.

Sebelum tahun 1901, diperkirakan semua golongan darah adalah sama. Kondisi tersebut mendorong terjadinya reaksi transfusi yang fatal sampai menyebabkan kematian. Sampai pada tahun 1901, ditemukannya sistem golongan darah ABO oleh Karl Landstainer, seorang ilmuwan berkebangsaan Austria yang menyatakan bahwa setiap individu mempunyai karakteristik golongan darah yang dibedakan menjadi golongan darah grup A, B dan O. Selanjutnya, pada tahun 1902, Alfred Decastello dan Adriana Sturli menemukan golongan darah AB, yang melengkapi sistem golongan darah ABO. Penemuan tersebut menunjukkan bahwa transfusi darah tidak boleh dilakukan pada dua orang dengan golongan darah berbeda (Eva and Ganjar 2018).

### 2.3.2 Jenis Kelamin

Jenis kelamin adalah kelompok yang terbentuk dalam suatu spesies sebagai sarana atau sebagai akibat digunakannya proses reproduksi seksual untuk mempertahankan keberlangsungan spesies (Sunyoto, 2011). Partisipasi laki-laki dalam memberikan donor darah lebih tinggi dibandingkan perempuan (Wulandari and Mulyantari 2016). Hal ini dikarenakan kriteria untuk menjadi seorang pendonor jarang dipenuhi perempuan. Misalnya kendala haid, hamil dan menyusui (Dan, Di, and Rokan 2019).

Salah satu penyebab tingkat partisipasi pendonor perempuan lebih rendah adalah karena perempuan cenderung lebih banyak membutuhkan darah daripada laki-laki. Pernyataan tersebut didasari dengan kenyataan bahwa pada kondisi seperti melahirkan, wanita cenderung membutuhkan darah lebih banyak. Selain itu, adanya syarat wanita saat hamil atau menyusui serta darah adanya siklus menstruasi pada perempuan menghambat seorang perempuan untuk melakukan donor darah, karena salah satu syarat untuk donor darah bagi perempuan adalah tidak sedang menstruasi, hamil dan menyusui. Partisipasi pendonor terbuka tanpa memandang perbedaan jenis kelamin. Partisipasi itu ditunjukkan dengan adanya perempuan, walau bisa dikatakan lebih rendah dibanding laki-laki, tapi tetap saja ada yang menjadi pendonor (D, 2007)

### 2.3.3 Usia

Faktor usia juga dapat mempengaruhi sistem imun. Kemampuan imunitas kelompok lanjut usia akan menurun dikarenakan pada lansia produksi immunoglobulin menurun, individu yang lebih muda memiliki lebih banyak antibodi dibanding lansia.

Salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh pendonor yaitu umur donor. Umur adalah satuan waktu yang mengukur waktu keberadaan suatu makhluk hidup. Syarat donor antara 17-18 tahun, kecuali atas pertimbangan dokter, donor yang berumur lebih dari 60 tahun dapat menyumbangkan darahnya sampai dengan umur 65 tahun. Donor pertama kali tidak boleh umur 60 tahun. Menurut Prof Koesoemanto klasifikasi umur digolongkan, umur dewasa muda (17-25), umur dewasa tua (26-60), umur lanjut usia > 60. Persentase paling banyak terdapat pada umur 20-30 tahun. Dan paling sedikit umur >65 tahun hal ini terjadi karena mengingat bahwa semakin tua seorang pendonor maka frekuensi atau intensitas donor lebih dikurangi dengan pertimbangan kesehatan (salam, 2017).