

## BAB I PENDAHULUAN

Golongan darah adalah serangkaian variasi atau polimorfisme yang didefinisikan secara serologis dalam antigen permukaan sel darah merah. Penemuan golongan darah berasal dari pengamatan bahwa sel darah merah seseorang dapat digumpalkan oleh plasma dari orang lain, dan fenomena aglutinasi oleh antibodi spesifik ini tetap menjadi ciri khas antigen golongan darah (Quraishy and Sapatnekar, 2016).

Antibodi (imunoglobulin) adalah molekul yang diidentifikasi mampu menetralkan mikroorganisme penyebab infeksi. Molekul antibodi dibentuk oleh sel B di dua bentuk yang berbeda yaitu sebagai reseptor antigen permukaan dan sebagai antibodi yang disekresikan ke dalam cairan ekstraseluler. Antibodi yang disekresikan dapat berfungsi sebagai adaptor yang mengikat antigen melalui situs pengikatnya yang spesifik, serta jembatan yang menghubungkan antigen ke sel-sel sistem imun (kekebalan) atau mengaktivasi komplemen (Boedina, 2010).

Individu membentuk antibodi terhadap antigen A dan antigen B yang tidak ada di dalam sel darah merahnya. Antibodi yang terbentuk secara alami tanpa paparan terhadap sel darah merah. Antibodi ABO sebagian besar adalah IgM yang mengaktifkan komplemen, tidak melewati plasenta dan bereaksi pada suhu kamar (4-20<sup>0</sup>C). Produksi antibodi ABO dimulai ketika lahir usia 3 hingga 6 bulan dengan titer yang lebih rendah. Hasil pengujian serum ABO sebelum usia 3 hingga 6 bulan tidak bisa dianggap valid karena beberapa atau semua antibodi yang muncul antibodi IgG ibu yang telah melewati plasenta. Antibodi memuncak ketika seorang individu berusia 5 hingga 10 tahun dan menurun dalam kehidupan. Individu usia lanjut biasanya memiliki tingkat antibodi A dan B yang lebih rendah (Harmening, 2018).

Sistem golongan darah ABO dan Rhesus adalah sistem golongan darah yang terpenting untuk transfusi karena memiliki aspek klinis yang berbahaya apabila terjadi ketidakcocokkan (*incompatibility*), sehingga pra-transfusi menjadi pemeriksaan wajib yang harus dilakukan di laboratorium. Transfusi darah dari golongan darah yang tidak sesuai dapat membahayakan pada tubuh individu yang menerima darah, bahkan dapat mengakibatkan kematian (Carson *et al.*, 2016).

Sejak tahun 1911 golongan darah O sebagai donor universal karena pada eritrositnya tidak mengandung antigen A dan antigen B, sehingga dalam keadaan darurat golongan darah tersebut dapat ditransfusikan pada resipien golongan darah lain. Golongan darah O memiliki antibodi A dan antibodi B, maka dapat menyebabkan reaksi transfusi akut apabila darah tersebut dengan titer antibodi yang tinggi ditransfusikan kepada resipien yang bergolongan darah A, B dan AB. Reaksi transfusi tersebut antara lain yaitu hemolisis, anemia, penolakan organ transplantasi, bahkan situasi yang buruk menyebabkan kematian. Pada pasien dengan penyakit kronis sering membutuhkan transfusi darah seperti kelainan hematologi, kanker, dan cuci darah memiliki risiko yang lebih tinggi (Berséus *et al.*, 2013).

Individu dengan golongan darah O dapat menyebabkan reaksi transfusi karena terjadi reaksi antara antigen pada permukaan sel darah merah resipien non-O dengan antibodi di dalam plasma donor bergolongan darah O. Reaksi transfusi dapat terjadi apabila golongan darah O yang ditransfusikan memiliki titer antibody tinggi ( $\geq 64$ ) hemagglutinin antibodi A dan antibodi B. Istilah tersebut dapat disebut sebagai donor universal berbahaya (*dangerous donor universal*) (Amita and Vijayalakshmi, 2019).

Sebagian besar antibodi A dan antibodi B adalah IgM. Itulah sebabnya anti-A/B dapat mengaglutinasi eritrosit yang tersuspensi di medium salin dan mengaktivasi komplemen dengan mudah. Anti-A dengan cepat dapat menyebabkan hemolisis intravaskuler eritrosit yang mengandung antigen A dan Anti-B menyebabkan hemolisis intravaskuler eritrosit yang mengandung antigen B (Maharani and Noviar, 2018).

Selama transfusi kekuatan reaksi terhadap antibodi ini tergantung pada titer antibodi yang diduga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, usia, ras, jenis kelamin, dan distribusi geografis suatu populasi. Menurut pedoman standar *Africa Society of Blood Transfusion* (AfSBT) batas untuk titer tinggi adalah  $\geq 64$ . Transfusi darah golongan darah O dengan titer anti-A dan anti-B yang tinggi berhubungan dengan hemolisis dan reaksi transfusi (Tapko and Tagny, 2021).

Antibodi golongan darah memiliki dua kelas IgM alami dan IgG imun. Seorang individu secara alamiah menghasilkan antibodi yang tidak memiliki antigen golongan darah yang sesuai yang berupa antibodi kelas IgM. Pada kehamilan, janin yang memiliki

antigen golongan darah berbeda dari ibu atau transfusi darah yang tidak memiliki antigen yang sama dengan penerima ke dalam sistem peredaran penerima sehingga menyebabkan produksi antibodi IgG imun terhadap antigen tersebut. Antibodi yang didapat tersebut dapat menyebabkan hemolisis atau reaksi transfusi tertunda (lambat) pada penerima golongan darah yang berbeda. Antibodi IgG juga dapat melewati plasenta dan mengakibatkan *Hemolytic Disease of the Fetus and Newborn* (HDFN) (Bain *et al.*, 2017).

HDFN ABO adalah antibodi ibu yang dapat melewati plasenta yang menyebabkan hemolisis imun sel darah merah janin/neonatal. Antibodi A dan antibodi B terlibat secara alami atau antibodi imun yang berkembang setelah peristiwa sensitasi seperti transfusi dan kehamilan. HDFN ABO terjadi ketika golongan darah ibu tidak sesuai dengan golongan darah bayi. Sel darah merah janin mengandung antigen yang tidak dimiliki oleh ibu melewati plasenta dan masuk ke aliran darah ibu, dianggap berbahaya karena memicu tubuh ibu untuk menghasilkan antibodi (Das, 2019).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa titer antibodi IgM ABO dengan titer yang tinggi ditemukan pada usia 20-39 tahun, dan selanjutnya mengalami penurunan hingga titer paling rendah di usia lanjut (Jazayeri *et al.*, 2013). Titer antibodi sistem ABO dipengaruhi usia, individu yang lebih tua memiliki titer yang lebih rendah. Oleh karena itu terdapat kemungkinan antibodi untuk tidak terdeteksi pada saat pemeriksaan golongan darah (Harmening, 2018).

Hasil penelitian lain menunjukkan prevalensi titer tinggi di antara golongan darah O yaitu 75,5% baik kelas IgG maupun IgM. Standar titer tinggi dinyatakan dengan *cutoff*  $\geq 64$  untuk IgM anti-A adalah 36%, IgM anti-B 26,6%, IgG anti A 48,1% dan anti-B IgG 32,2%. Usia, jenis kelamin, riwayat transfusi sebelumnya, dan kehamilan tidak berhubungan dengan titer antibodi yang tinggi. Penelitian tersebut menandakan bahwa pentingnya titrasi antibodi ABO pra-transfusi untuk mencegah reaksi hemolitik akut pada resipien (Haji, 2022 )

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian mengenai, bagaimana hubungan titer IgM anti-A dan IgM anti-B pada golongan darah O dengan jenis kelamin dan usia di Unit Transfusi Darah Palang Merah Indonesia (UTD PMI) Kota Depok.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan titer IgM anti-A dan titer IgM anti-B dengan jenis kelamin dan usia pada populasi donor yang bergolongan darah O di Unit Transfusi Darah Palang Merah Indonesia (UTD PMI) Kota Depok. Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu diharapkan dapat memberikan informasi mengenai hubungan titer IgM anti-A dan anti-B dengan jenis kelamin dan usia serta dapat dijadikan acuan oleh petugas dalam menentukan golongan darah dan memberikan darah yang tepat untuk transfusi.

Hipotesis pada penelitian ini adalah terdapat hubungan titer IgM anti-A dan titer IgM anti-B dengan jenis kelamin dan usia.

