

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sistem golongan darah ABO dan Rhesus (Rh) adalah sistem golongan darah yang paling penting dalam praktik transfusi darah dan pelayanan kesehatan. Sejak ditemukannya sistem ABO, penentuan golongan darah menjadi prosedur dasar yang wajib dilakukan sebelum transfusi untuk mencegah reaksi hemolitik yang dapat berakibat fatal (Jamali, 2024). Antigen golongan darah merupakan karakteristik biologis yang diwariskan dan menetap sepanjang hidup, serta berada pada permukaan sel darah merah, sehingga berperan penting dalam mekanisme reaksi imunologis (Debele, 2023).

Dalam pelayanan transfusi darah, terdapat dua komponen utama yang terlibat, yaitu donor sebagai pihak yang menyumbangkan darah dan resipien sebagai pasien yang menerima transfusi. Resipien adalah individu yang memperoleh darah untuk kepentingan terapi medis, baik dalam keadaan darurat, tindakan pembedahan, anemia berat, maupun gangguan hematologis lainnya. (Swartz, 2024). Pemeriksaan golongan darah pada resipien sangat penting karena hasil pemeriksaan tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan *compatibilitas* darah donor dengan resipien yang akan menerima transfusi. Sampel darah resipien memiliki karakteristik yang lebih kompleks dibandingkan darah donor, seperti adanya protein plasma, antibodi atau faktor lain yang dapat mempengaruhi reaksi aglutinasi pada pemeriksaan golongan darah (Dean, 2018).

Pemeriksaan golongan darah merupakan prosedur laboratorium yang dilakukan untuk menentukan jenis golongan darah seseorang berdasarkan

keberadaan antigen pada permukaan eritrosit. Dalam uji pratransfusi, penentuan golongan darah sistem ABO dan Rhesus (Rh) menjadi pemeriksaan minimal yang wajib dilakukan karena keduanya termasuk golongan darah mayor yang memiliki implikasi klinis paling signifikan. Oleh karena itu, standar ketepatan penentuan golongan darah ABO dan Rhesus dalam pelayanan transfusi darah ditetapkan sebesar 100% untuk meminimalkan risiko kesalahan medis (Bahar, 2024).

Ketidaksesuaian antara antigen donor dan antibodi resipien dapat menyebabkan reaksi transfusi hemolitik. Selain dalam transfusi, sistem golongan darah juga memiliki implikasi penting dalam kehamilan. Inkompatibilitas golongan darah ABO maupun Rh antara ibu dan janin dapat menimbulkan *hemolytic disease of the newborn* (HDN), yang berisiko menyebabkan anemia janin dan hyperbilirubinemia. Oleh karena itu, identifikasi golongan darah sangat penting untuk keperluan transfusi dan memiliki nilai klinis yang tinggi karena dapat mendukung pengambilan keputusan medis yang cepat dan tepat, terutama dalam kondisi kegawatdaruratan (Swartz, 2024).

World Health Organization (WHO) menetapkan metode tabung sebagai standar emas dalam pemeriksaan golongan darah karena dianggap memiliki sensitivitas dan keakuratan yang baik dalam mendeteksi reaksi antigen dan antibodi. Metode tabung dalam pemeriksaan golongan darah terdiri atas dua tahapan utama, yaitu *serum grouping* (reverse grouping) dan *cell grouping* (forward grouping). Pada *cell grouping*, eritrosit pasien direaksikan dengan reagen antisera yang mengandung antibodi spesifik untuk mengetahui keberadaan antigen tertentu pada permukaan sel darah merah. Sementara itu, pada *serum grouping*, serum atau plasma pasien direaksikan dengan sel uji yang telah diketahui antigennya untuk

mengidentifikasi antibodi yang terdapat dalam serum. Prinsip dasar metode tabung adalah mereaksikan eritrosit dengan antisera tertentu, kemudian mengamati terbentuknya aglutinasi sebagai indikator keberadaan antigen spesifik pada permukaan sel darah merah. Interpretasi hasil metode tabung dinilai berdasarkan kekuatan atau derajat aglutinasi yang terbentuk (Jamali, 2024).

Terbentuknya reaksi aglutinasi merupakan hasil interaksi spesifik antara antigen pada membran eritrosit dengan antibodi yang sesuai. Kekuatan reaksi tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh keberadaan antigen dan antibodi, tetapi juga oleh faktor teknis seperti konsentrasi suspensi sel, suhu pemeriksaan, waktu inkubasi, serta kondisi preparasi eritrosit sebelum dilakukan pengujian. Preparasi sel darah merah yang kurang optimal dapat menyebabkan reaksi aglutinasi menjadi lemah atau tidak jelas sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan dalam interpretasi hasil (Syaravicena, 2023).

Secara teoritis, preparasi sel darah merah merupakan tahap kritis dalam metode tabung. Preparasi sel darah merah menjadi tahap praanalitik yang sangat menentukan kualitas hasil pemeriksaan. Standar prosedur mengharuskan eritrosit dicuci dengan larutan NaCl fisiologis dengan konsentrasi 0,9% untuk menghilangkan sisa plasma, protein serum, globulin, antibodi bebas, dan residu antikoagulan yang berpotensi mengganggu reaksi serologi. Pencucian dilakukan umumnya sebanyak tiga kali dengan sentrifugasi untuk memperoleh eritrosit yang lebih bersih sebelum dibuat suspensi sel 5%. Pencucian bertujuan memperoleh suspensi sel yang lebih murni sehingga reaksi aglutinasi dapat terbentuk optimal dan mudah diinterpretasikan. Namun, dalam praktik laboratorium, terutama pada fasilitas dengan beban kerja tinggi atau keterbatasan sumber daya, tahap pencucian

sering diabaikan dan pemeriksaan dilakukan langsung menggunakan sel darah merah yang tidak dicuci (Gunawan, 2019).

Perbedaan perlakuan terhadap sel darah merah dapat mempengaruhi kualitas hasil pemeriksaan golongan darah. Pencucian eritrosit dapat mengubah derajat aglutinasi pada sebagian sampel, menunjukkan bahwa sisa plasma atau protein serum berpotensi mempengaruhi pembacaan hasil. Sel darah merah yang dicuci dan tidak dicuci menunjukkan bahwa pencucian cenderung menghasilkan latar belakang reaksi yang lebih jernih dan aglutinasi yang lebih mudah dibaca, meskipun tidak selalu mengubah kategori derajat aglutinasi secara keseluruhan. Sedangkan sel darah merah yang tidak dicuci berisiko memberikan reaksi aglutinasi yang kurang optimal atau interpretasi yang kurang jelas. Hal ini menguatkan bahwa pencucian berperan dalam meningkatkan kualitas visualisasi reaksi tanpa selalu mengubah hasil golongan darah secara kategoris (Wuru, 2025).

Meskipun pencucian sel darah merah diketahui dapat meningkatkan kejernihan reaksi dan kemudahan interpretasi aglutinasi pada pemeriksaan golongan darah metode tabung, bukti empiris yang ada masih belum konsisten. Penelitian Wuru (2025) melaporkan adanya perubahan aglutinasi pada sebagian sampel setelah pencucian sel darah merah, sementara penelitian Gunawan (2019) menunjukkan tidak adanya perubahan derajat aglutinasi pada pemeriksaan tanpa pencucian. Perbedaan temuan ini mengindikasikan adanya celah pengetahuan terkait sejauh mana pencucian sel darah merah benar-benar mempengaruhi derajat aglutinasi, khususnya dalam konteks pemeriksaan rutin di unit pelayanan transfusi darah.

Selain itu, sebagian besar penelitian terdahulu lebih menekankan pada hasil akhir golongan darah atau persentase aglutinasi positif, tanpa melakukan perbandingan langsung dan sistematis terhadap derajat aglutinasi antara sel darah merah ya dicuci dan tidak dicuci pada sampel yang sama. Padahal, derajat aglutinasi memiliki peran penting dalam validitas visualisasi reaksi serta ketepatan interpretasi hasil, terutama pada kasus-kasus borderline atau uji pra transfusi yang menunjukkan reaksi tidak jelas.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, peneliti bermaksud melakukan penelitian mengenai “perbedaan derajat aglutinasi pemeriksaan golongan darah metode tabung antara sel darah merah yang dicuci dan tidak dicuci di Unit Donor Darah PMI Kota Denpasar”. Gap penelitian dalam kajian ini terletak pada belum adanya penelitian komparatif yang secara langsung, sistematis, dan berbasis pada sampel yang sama membandingkan derajat aglutinasi sel darah merah yang dicuci dan tidak dicuci dalam konteks praktik rutin di unit pelayanan transfusi darah, khususnya di Unit Donor Darah PMI Kota Denpasar. Ketiadaan bukti kontekstual ini menyebabkan belum tersedianya dasar ilmiah yang kuat untuk menentukan urgensi pencucian sel darah merah dalam pemeriksaan metode tabung. Belum banyak penelitian yang mengaitkan perbedaan perlakuan sel darah merah tersebut dengan kondisi nyata di lapangan, seperti kasus hasil uji silang *incompatible* yang masih ditemukan di unit donor darah. Ketiadaan kajian penggunaan resipien sebagai populasi ini menyebabkan belum tersedianya bukti kontekstual yang kuat mengenai urgensi sel darah merah yang dicuci dan tidak dicuci dalam pemeriksaan golongan darah metode tabung pada kondisi klinis nyata yang dilakukan di Unit Donor Darah PMI Kota Denpasar. Oleh karena itu, penggunaan resipien sebagai

populasi penelitian menjadi relevan dan penting untuk memberikan gambaran yang lebih aplikatif terhadap mutu pemeriksaan pra transfusi serta implikasinya terhadap keselamatan pasien dalam pelayanan transfusi darah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah terdapat perbedaan derajat aglutinasi pada pemeriksaan golongan darah metode tabung antara sel darah merah yang dicuci dan tidak dicuci di Unit Donor Darah PMI Kota Denpasar?”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui “perbedaan derajat aglutinasi pada pemeriksaan golongan darah metode tabung antara sel darah merah yang dicuci dan tidak dicuci di Unit Donor Darah PMI Kota Denpasar”.

2. Tujuan khusus

- a. Menilai derajat aglutinasi pada pemeriksaan golongan darah metode tabung menggunakan sel darah merah yang tidak dicuci.
- b. Menilai derajat aglutinasi pada pemeriksaan golongan darah metode tabung menggunakan sel darah merah yang dicuci.
- c. Menganalisis perbedaan derajat aglutinasi pemeriksaan golongan darah metode tabung antara sel darah merah yang dicuci dan tidak dicuci di Unit Donor Darah PMI Kota Denpasar.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang imunohematologi dan praktik pemeriksaan golongan darah sistem ABO metode tabung, khususnya dalam pelaksanaannya di Unit Donor Darah PMI Kota Denpasar.

2. Manfaat praktis

Penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai keakuratan dan keselamatan transfusi darah dengan memastikan bahwa darah yang ditransfusikan aman dan sesuai dengan golongan darah pasien.