

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Kondisi Lokasi Penelitian



Gambar 8 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Transfusi Darah PMI Kota Denpasar satu Gedung dengan Rumah Sakit Umum Daerah Wangaya dengan jumlah permintaan pemeriksaan golongan darah sebanyak 3.670 sampel pada tahun 2025. UTD PMI Kota Denpasar merupakan fasilitas pelayanan darah yang berada di bawah naungan Palang Merah Indonesia (PMI) dan memiliki tugas menyelenggarakan pelayanan darah sesuai standar yang berlaku. Pelayanan yang dilakukan meliputi rekrutmen dan seleksi donor darah, pengambilan darah donor, pemeriksaan laboratorium darah donor, pengolahan dan penyimpanan komponen darah, uji saring infeksi menular melalui transfusi darah (IMLTD), pemeriksaan imunohematologi, uji kompatibilitas (crossmatching), serta distribusi darah dan komponen darah kepada fasilitas pelayanan kesehatan. UTD PMI Kota Denpasar dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki fasilitas laboratorium imunohematologi yang memadai, sumber daya manusia yang kompeten, serta

ketersediaan peralatan dan reagen yang mendukung pelaksanaan penelitian mengenai pengaruh pencucian eritrosit terhadap derajat aglutinasi pada pemeriksaan golongan darah metode tabung.

2. Hasil Derajat Aglutinasi Sel Darah Merah Yang Tidak Dicuci Pada Tabel dibawah ini :

Tabel 3
Hasil Derajat Aglutinasi Sel Darah Merah Yang Tidak Dicuci

Derajat Aglutinasi Sel Darah Merah yang Tidak Dicuci	Frekuensi	Persentase (%)
+1	29	14,80%
+2	108	55,10%
+3	59	30,10%
Total	196	100%

Gambar 9 Hasil Pemeriksaan Sel Darah Merah Yang Tidak Dicuci

Berdasarkan distribusi derajat aglutinasi sel darah merah yang tidak dicuci, bahwa sebagian sampel menunjukkan reaksi aglutinasi yang baik dengan dominasi pada derajat +2 (55,10%) dan diikuti oleh derajat +3 (30,10%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa derajat aglutinasi pada sel darah merah yang tidak dicuci

didominasi oleh reaksi sedang hingga kuat, yang tercermin dari tingginya proporsi derajat +2 dan +3. Hal ini menandakan bahwa sebagian besar sampel memiliki reaktivitas eritrosit yang baik dalam membentuk derajat aglutinasi.

3. Hasil Derajat Aglutinasi Sel Darah Merah Yang Dicuci Pada Tabel

dibawah ini :

Tabel 4
Hasil Derajat Aglutinasi Sel Darah Merah Yang Dicuci

Derajat Aglutinasi Sel Darah Merah yang Dicuci	Frekuensi	Persentase (%)
+3	133	67,90%
+4	63	32,10%
Total	196	100%

Gambar 10 Hasil Pemeriksaan Sel Darah Merah Yang Dicuci

Berdasarkan distribusi derajat aglutinasi sel darah merah yang dicuci, bahwa mayoritas sampel menunjukkan reaksi aglutinasi kuat hingga sangat kuat, dengan dominasi derajat +3 (67,90%) dan diikuti derajat +4 (32,10%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pencucian mampu menghasilkan reaksi aglutinasi yang lebih jelas dan mampu memiliki kemampuan reaktivitas yang baik dalam membentuk aglutinasi, sehingga memudahkan interpretasi hasil pemeriksaan dan meningkatkan kejelasan pembacaan reaksi yang terbentuk.

4. Distribusi Hasil Pemeriksaan Derajat Aglutinasi Metode Tabung Antara Sel Darah Merah Yang Dicuci Dan Tidak Dicuci Pada Tabel dibawah ini :

Tabel 5
Distribusi Hasil Pemeriksaan Derajat Aglutinasi Metode Tabung Antara Sel Darah Merah Yang Dicuci Dan Tidak Dituci

Derajat Aglutinasi	Sel Darah Merah Tidak Dicuci n (%)	Sel Darah Merah Dicuci n (%)
+1	29 (14,8)	0 (0,0)
+2	108 (55,1)	0 (0,0)
+3	59 (30,1)	133 (67,9)
+4	0 (0,0)	63 (32,1)
Total	196 (100)	196 (100)

Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test terhadap derajat aglutinasi sel darah merah sebelum dan sesudah pencucian, diperoleh nilai $p < 0,001$. Hasil tersebut membuktikan bahwa pencucian sel darah merah memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan derajat aglutinasi, sehingga perlakuan pencucian dapat menghasilkan reaksi aglutinasi yang lebih kuat dibandingkan sel darah merah yang tidak dicuci.

B. Pembahasan

Berdasarkan Tabel 3, sebagian besar sel darah merah yang tidak dicuci menunjukkan derajat aglutinasi +2 sebanyak 108 sampel (55,10%), diikuti derajat +3 sebanyak 59 sampel (30,10%) dan derajat +1 sebanyak 29 sampel (14,80%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa reaksi antigen-antibodi tetap dapat berlangsung tanpa proses pencucian eritrosit, namun intensitas aglutinasi yang terbentuk cenderung berada pada kategori sedang hingga kuat.

Derajat aglutinasi +2 pada penelitian ini diduga disebabkan oleh masih adanya sisa plasma, protein serum, globulin, dan antibody bebas yang melekat pada permukaan eritrosit. Komponen tersebut dapat mengganggu pembentukan (lattice formation) yang optimal sehingga kekuatan aglutinasi menjadi lebih rendah dibandingkan eritrosit yang telah dicuci (Ammariah, 2022).

Keberadaan protein plasma yang masih menempel pada eritrosit juga dapat meningkatkan latar belakang reaksi dan mengurangi kejelasan pembacaan hasil aglutinasi. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian besar sampel hanya menunjukkan reaksi aglutinasi derajat sedang (+2) dibandingkan derajat kuat (+3) (Hartati, 2024).

Berdasarkan Tabel 4, menunjukkan bahwa setelah dilakukan pencucian eritrosit, mayoritas sampel mengalami peningkatan derajat aglutinasi menjadi +3 sebanyak 133 sampel (67,90%) dan +4 sebanyak 63 sampel (32,10%). Derajat aglutinasi +3 dan +4 pada penelitian ini menunjukkan bahwa proses pencucian berhasil meningkatkan reaktivitas eritrosit sehingga terbentuk gumpalan besar dengan latar belakang yang lebih jernih dan mudah diamati (Ajmani, 2020).

Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa proses pencucian eritrosit mampu memperjelas reaksi antigen-antibodi sehingga menghasilkan aglutinasi yang lebih kuat. Pencucian eritrosit menggunakan larutan NaCl 0,9% bertujuan menghasilkan sisa plasma, protein serum, globulin, antibodi bebas, dan zat lain yang dapat menghambat reaksi serologis (Wuru, 2025).

Setelah komponen pengganggu tersebut dihilangkan, antigen pada permukaan eritrosit menjadi lebih mudah berikatan dengan antibodi spesifik sehingga pembentukan aglutinasi berlangsung secara optimal (Ajmani, 2020).

Pencucian eritrosit merupakan tahap penting dalam metode tabung karena menghasilkan suspensi sel yang lebih murni dan meningkatkan kualitas reaksi antigen-antibodi (Wuru, 2025).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hartati (2024) yang melaporkan bahwa kualitas preparasi eritrosit dan konsentrasi suspensi sel berpengaruh terhadap kekuatan reaksi aglutinasi pada pemeriksaan golongan darah metode tabung.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Zhang (2022) yang menunjukkan bahwa pencucian eritrosit dapat mengurangi komponen plasma hingga lebih dari 98% sehingga meningkatkan kualitas reaksi serologis dan memperjelas interpretasi hasil pemeriksaan.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Jayanti (2022) juga menyebutkan bahwa kemampuan antibodi dalam bereaksi dengan antigen eritrosit sangat menentukan kekuatan aglutinasi pada pemeriksaan golongan darah metode cell grouping. Reaksi antigen-antibodi yang optimal akan menghasilkan pengumpalan eritrosit yang lebih kuat dan mudah diamati secara makroskopis. Dengan demikian, peningkatan derajat aglutinasi setelah pencucian eritrosit pada penelitian ini menunjukkan bahwa pencucian mampu meningkatkan kualitas reaksi pemeriksaan golongan darah.

Bedasarkan Tabel 5, hasil analisis uji Wilcoxon Signed Rank Test diperoleh nilai $p < 0,001$, yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara derajat aglutinasi sel darah merah yang dicuci dan yang tidak dicuci. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima.

Hasil tersebut membuktikan bahwa pencucian eritrosit merupakan faktor pra-analitik yang berpengaruh terhadap kualitas reaksi aglutinasi pada pemeriksaan golongan darah metode tabung. Preparasi atau pencucian eritrosit merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi interpretasi hasil pemeriksaan golongan darah karena berhubungan langsung dengan kualitas interaksi antigen dan antibodi (Adiputra, 2021).

Peningkatan derajat aglutinasi setelah pencucian menunjukkan bahwa menghilangkan protein plasma dan zat pengganggu lainnya mampu meningkatkan efektivitas pembentukan ikatan antigen-antibodi sehingga menghasilkan reaksi yang lebih. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa proses pencucian sel bertujuan menghilangkan zat yang dapat menetralkan antisera sehingga reaksi antigen-antibodi dapat berlangsung secara optimal (Ammariah, 2022).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasil penelitian. Penelitian hanya dilakukan di UTD PMI Kota Denpasar sehingga hasil yang diperoleh belum dapat menggambarkan kondisi pada seluruh laboratorium transfusi darah atau fasilitas kesehatan lainnya yang menggunakan metode tabung dalam pemeriksaan golongan darah. Selain itu, penelitian ini hanya berfokus pada pengaruh pencucian eritrosit terhadap derajat aglutinasi tanpa menganalisis faktor-faktor lain yang juga dapat memengaruhi kekuatan reaksi antigen-antibodi, seperti kadar protein plasma, kondisi klinis pasien, variasi antigen eritrosit, maupun usia penyimpanan sampel.

Keterbatasan lainnya adalah penilaian derajat aglutinasi dilakukan secara visual berdasarkan skala ordinal (+1 sampai +4), sehingga masih terdapat

kemungkinan terjadinya subjektivitas dalam pembacaan hasil meskipun telah mengikuti prosedur pemeriksaan yang berlaku. Penelitian ini juga hanya menggunakan metode tabung sebagai metode pemeriksaan, sehingga belum dapat memberikan gambaran mengenai pengaruh pencucian eritrosit pada metode pemeriksaan golongan darah lainnya, seperti metode gel atau metode slide. Selain itu, desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design* tanpa kelompok kontrol, sehingga hasil penelitian masih memiliki keterbatasan dalam mengendalikan faktor luar yang mungkin memengaruhi hasil pemeriksaan.