

PENGARUH LAMA SIMPAN DAN JENIS REAGEN COOMB'S CONTROL CELL (CCC) TERHADAP VALIDASI HASIL CROSSMATCH KOMPATIBEL

Effect Of Shelf-Life and *Coomb's Control Cell*
(CCC) Reagent Type On The Validation Of Compatible
Crossmatch Results

Arbie Gyresha¹, Ganjar Noviar², Betty Nurhayati, Nina Marlina

Jurusan Teknologi Laboratorium Medik Poltekkes Kemenkes Bandung, Email:

agyresha@gmail.com

ABSTRACK

Background: *Crossmatch* testing is performed to prevent transfusion reactions. This test ensures that the patient does not have antibodies that react to antigens on the donor's red blood cells. *Coomb's Control Cell* (CCC) is a suspension of control cells made from O Rhesus positive blood coated with anti-D IgG. **Purpose:** The use of CCC aims to validate whether the *Coomb's serum* or AHG used in phase III *crossmatch* still binds or not. **Methods** This study used a quasi-experimental research design to compare the degree of agglutination in *crossmatch* compatible with CCC made at 37°C and room temperature (20 – 25°C) with an incubation time of 30 minutes. Samples were stored in a refrigerator for 0, 3, 5, and 7 days. **Results:** The results showed that CCC incubated at 37°C for 30 minutes with a storage period of 0, 3, and 5 days resulted in an agglutination degree of +2, while a storage period of 7 days resulted in an agglutination degree of +1 in the major, minor, and auto control tubes. CCC incubated at room temperature for 30 minutes with a storage period of 0, 3, and 5 days resulted in an agglutination degree of +2, while a storage period of 7 days resulted in an agglutination degree of +1 in the major, minor, and auto control tubes. The Wilcoxon test results showed $(0.046) < \alpha = 0.05$, indicating that there was an effect of storage duration on the agglutination degree of the validation of compatible *crossmatch* results.

Keywords: *Crossmatch*, CCC, Validation, Length of Storage, Incubation

ABSTRAK

Latar belakang: Pemeriksaan *Crossmatch* atau uji silang serasi dilakukan untuk menghindari reaksi transfusi. Uji ini memastikan bahwa pasien tidak memiliki antibodi yang bereaksi terhadap antigen pada sel darah merah donor. *Coomb's Control Cell* (CCC) adalah suspensi sel kontrol yang dibuat dari darah golongan O Rhesus positif yang dilapisi dengan anti-D IgG. **Tujuan:** CCC digunakan untuk memastikan *coomb's serum* atau AHG pada fase III *crossmatch* masih memiliki kemampuan untuk mengikat atau tidak. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain penelitian *quasi eksperimen* untuk menentukan pengaruh penambahan CCC terhadap derajat aglutinasi positif 2 (2+) pada validasi CCC. Derajat aglutinasi dibandingkan pada *crossmatch* kompatibel dengan CCC yang dibuat pada suhu 37°C dan suhu ruang (20 – 25°C) dengan waktu inkubasi 30 menit. Sampel disimpan dalam *refigerator* selama 0, 3, 5, dan 7 hari. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan CCC yang inkubasi di suhu 37°C selama 30 menit dengan lama simpan 0, 3, 5 hari dihasilkan derajat aglutinasi+2 sedangkan dengan lama simpan 7 hari dihasilkan derajat

aglutinasi +1 pada tabung mayor, minor, dan auto kontrol. CCC yang inkubasi di suhu ruang selama 30 menit dengan lama simpan 0, 3, 5 hari dihasilkan derajat aglutinasi+2 sedangkan dengan lama simpan 7 hari dihasilkan derajat aglutinasi +1 pada tabung mayor, minor, dan auto kontrol. Hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan $(0,046) < \alpha = 0,05$ sehingga bisa ditarik kesimpulan terdapat pengaruh lama simpan terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel. **Kata Kunci:** *Crossmatch*, Validasi CCC, Lama Simpan, Inkubasi

PENDAHULUAN

Transfusi darah adalah tindakan mulia yang melibatkan pemindahan darah dari satu orang (donor) kepada orang lain (resipien). Transfusi darah memiliki beragam tujuan, mulai dari menjaga kesehatan donor dengan menyeimbangkan volume darah dan kadar komponen darah, memelihara kualitas darah dan komponennya agar tetap bermanfaat bagi resipien, hingga menyelamatkan jiwa setelah terjadi perdarahan masif akibat trauma atau pembedahan. Transfusi darah juga dapat digunakan sebagai penatalaksanaan penyakit kronis seperti anemia dan trombositopenia, yang dapat meningkatkan kualitas hidup pasien. Proses ini merupakan bagian penting dari dunia medis dan telah membantu banyak orang di seluruh dunia.

Sebelum dilakukan transfusi darah, wajib dilakukan *crossmatch* untuk memastikan kecocokan antara darah pasien dan donor. Hal ini sangat penting untuk mencegah reaksi transfusi dengan memastikan tidak ada antibodi pada pasien yang reaktif terhadap antigen pada sel darah merah donor. Reagen yang digunakan pada pemeriksaan *crossmatch* metode tabung antara lain Medium Saline 0,9% pada fase I, *Bovine Albumin* 22% pada fase II, *Anti Human Globulin* (AHG) pada fase III, dan *Coomb's Control Cell* (CCC) untuk validasi hasil pemeriksaan *crossmatch* kompatibel.

Coomb's Control Cell (CCC) adalah suspensi sel kontrol yang dibuat dari darah golongan O Rhesus positif yang dilapisi dengan antibodi inkomplit. Tujuan

penggunaan CCC adalah untuk memastikan bahwa serum Coombs atau AHG yang digunakan pada fase III masih aktif. Jika AHG masih aktif, CCC akan beraglutinasi (menggumpal). Setelah itu campuran AHG dengan CCC disentrifugasi selama 15 detik dengan kecepatan 3000 rpm. Hasil reaksi dibaca secara makroskopis dan mikroskopis untuk melihat adanya hemolisis dan aglutinasi.

Validasi reagen merupakan langkah krusial dalam pemeriksaan untuk memastikan ketepatan dan keabsahan hasil. Pengujian ini dilakukan terhadap kandungan reagen guna mengukur keakuratannya dalam mendeteksi atau mengukur analit yang dituju. Manfaat uji validasi reagen diantaranya memastikan hasil pemeriksaan akurat dan terpercaya, mendeteksi kemungkinan kesalahan atau kontaminasi pada reagen, memastikan reagen sesuai dengan standar yang ditetapkan, meningkatkan kualitas dan keandalan pemeriksaan, dan memberikan informasi penting tentang kinerja reagen. Dengan melakukan uji validitas reagen juga bermanfaat untuk mengetahui kondisi reagen

Food and Drug Administration (FDA) telah menentukan standar minimal terkait kepekaan dan ketepatan reagen yang digunakan di bank darah atau unit transfusi darah. Ketepatan reagen berkaitan dengan kemampuannya mengenali antigen determinan secara spesifik sesuai dengan jenis molekul antibodi yang dicampurkan. Salah satu syarat reagen CCC harus menunjukkan hasil positif saat direaksikan

dengan AHG. Pembuatannya optimal dengan inkubasi pada suhu 37°C selama 15 – 30 menit. Bahan yang digunakan adalah sel darah merah golongan darah O Rhesus positif dan anti-D IgG monoklonal.

Berdasarkan hasil observasi untuk beberapa Unit Transfusi darah (UTD) masih menunggu pasokan CCC dari PMI Pusat, jika persediaan CCC habis maka pada validasi hasil *crossmatch* dengan penambahan CCC tidak dilakukan. Selain itu beberapa UTD di daerah terpencil tidak selalu mempunyai *waterbath* atau inkubator dengan suhu yang sesuai. Alternatif untuk keadaan tersebut dalam pembuatan CCC, sehingga inkubasi harus dilakukan pada suhu kamar 20-25°C.

Penelitian yang dilakukan oleh Alex Bonajaya Situmorang pada tahun 2022 dijelaskan juga bahwa terdapat pengaruh suhu dan waktu inkubasi pada pembuatan reagen *Coombs Control Cell* (CCC) terhadap derajat aglutinasi validasi *Anti Human Globulin*.

Latar belakang di atas mendorong peneliti untuk melakukan penelitian “Pengaruh Lama Simpan dan Jenis Reagen *Coomb’s Control Cell* (CCC) terhadap Validasi Hasil *Crossmatch* Kompatibel”.

METODE

Jenis penelitian *quasi eksperimen* diterapkan dalam penelitian ini untuk menentukan derajat aglutinasi hasil validasi CCC terhadap hasil *crossmatch* kompatibel. Penambahan jenis reagen CCC yang dibuat dengan inkubasi pada suhu 37°C dan suhu ruang (20 – 25°C) dalam waktu 30 menit yang disimpan pada *refrigerator* selama 0 hari, 3 hari, 5 hari dan 7 hari.

Data penelitian ini bersumber dari data primer, yakni data validasi hasil pemeriksaan

crossmatch yang ditambahkan CCC yang dibuat dengan inkubasi pada suhu 37°C dan suhu ruang (20 – 25 °C) selama 30 menit. Data primer yang tersebut kemudian diolah menggunakan SPSS 22 Uji *Generalized Linear Model* (GLM) apabila data terdistribusi normal dan Uji *Friedman* apabila data tidak terdistribusi dengan normal untuk melihat pengaruh variabel suhu dan lama inkubasi pembuatan CCC terhadap validasi hasil *crossmatch*.

Penelitian ini sudah dinyatakan layak etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung dengan nomor layak etik No. 33/KEPK/EC/XII/2023.

HASIL

Pada penelitian ini dilakukan pemeriksaan untuk menentukan derajat aglutinasi hasil validasi CCC terhadap hasil *crossmatch* kompatibel. Penelitian ini menggunakan CCC yang dibuat dengan inkubasi pada suhu kamar (20 – 25°C) dan suhu 37°C dengan waktu inkubasi pembuatan 30 menit yang disimpan pada *refrigerator* selama 0 hari, 3 hari, 5 hari, dan 7 hari yang ditambahkan pada fase uji validasi CCC *crossmatch* kompatibel yang dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Pada proses pemeriksaan diawali dengan pembuatan suspensi sel darah merah 5%.

Hasil penelitian mengenai pengaruh lama penyimpanan dan jenis reagen CCC terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel dapat dilihat pada tabel 4.1:

Tabel 4. 1 Hasil Penelitian

LAMA SIMPAN	SAMPSEL	HASIL VALIDASI CCC							
		CCC SUHU RUANG (20-25°C)				CCC SUHU 37°C			
		MAYOR	MINOR	AK	KESIMPULAN	MAYOR	MINOR	AK	KESIMPULAN
0 HARI	1	2+	2+	2+	VALID	2+	2+	2+	VALID
	2	2+	2+	2+	VALID	2+	2+	2+	VALID
	3	2+	2+	2+	VALID	2+	2+	2+	VALID
	4	2+	2+	2+	VALID	2+	2+	2+	VALID
3 HARI	1	2+	2+	2+	VALID	2+	2+	2+	VALID
	2	2+	2+	2+	VALID	2+	2+	2+	VALID
	3	2+	2+	2+	VALID	2+	2+	2+	VALID
	4	2+	2+	2+	VALID	2+	2+	2+	VALID
5 HARI	1	2+	2+	2+	VALID	2+	2+	2+	VALID
	2	2+	2+	2+	VALID	2+	2+	2+	VALID
	3	2+	2+	2+	VALID	2+	2+	2+	VALID
	4	2+	2+	2+	VALID	2+	2+	2+	VALID
7 HARI	1	1+	1+	1+	VALID	1+	1+	1+	VALID
	2	1+	1+	1+	VALID	1+	1+	1+	VALID
	3	1+	1+	1+	VALID	1+	1+	1+	VALID
	4	1+	1+	1+	VALID	1+	1+	1+	VALID

Berdasarkan tabel 4.1 hasil penelitian rentang derajat aglutinasi pada validasi hasil *crossmatch* kompatibel penyimpanan 0 hari yang diinkubasi pada temperatur 20-25°C dan 37°C menunjukkan derajat aglutinasi +2, untuk penyimpanan 3 hari yang diinkubasi pada temperatur 20-25°C dan 37°C menunjukkan derajat aglutinasi +2, untuk penyimpanan 5 hari yang diinkubasi pada temperatur 20-25°C dan 37°C menunjukkan derajat aglutinasi +2, dan untuk penyimpanan 7 hari yang diinkubasi pada temperatur 20-25°C dan 37°C menunjukkan derajat aglutinasi +1 sehingga disimpulkan validasi CCC valid.

Data hasil penelitian pada tabel 4.1 dianalisis secara deskriptif, kemudian diuji normalitas yang berfungsi untuk mengetahui data dari hasil pemeriksaan tersebut terdistribusi secara normal atau tidak. Jika data terdistribusi dengan normal maka dapat dilanjutkan dengan uji statistik *General Linear Mode (GLM) Repeated Measure*, sedangkan jika data tidak terdistribusi normal maka data akan diuji statistik menggunakan uji *Friedman*. Apabila dari hasil penelitian terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji statistik *Wilcoxon* untuk mengetahui pengaruh lama simpan dan jenis reagen CCC terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel.

Tabel 4. 2 Analisa Deskriptif Validasi Hasil *Crossmatch* Kompatibel

	N	Minimum	Maximum	Rata-rata	Std. Deviation
Suhu Ruang 0 Hari	4	2	2	2	.000
Suhu Ruang 3 Hari	4	2	2	2	.000
Suhu Ruang 5 Hari	4	2	2	2	.000
Suhu Ruang 7 Hari	4	1	1	1	.000
Suhu 37°C 0 Hari	4	2	2	2	.000
Suhu 37°C 3 Hari	4	2	2	2	.000
Suhu 37°C 5 Hari	4	2	2	2	.000
Suhu 37°C 7 Hari	4	1	1	1	.000
Valid N (listwise)	4				

Berdasarkan tabel 4.2 penulisan nilai minimum derajat aglutinasi +1 dikonversi menjadi 1 dan derajat aglutinasi +2 dikonversi menjadi 2. Untuk nilai maksimum juga sama yaitu derajat aglutinasi +1 dikonversi menjadi 1 dan derajat aglutinasi +2 dikonversi menjadi 2. Sama halnya dengan nilai rata-rata, di mana derajat aglutinasi +1 dan +2 dikonversi menjadi 1 dan 2.

Analisis deskriptif pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa pemeriksaan derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* pada jenis reagen CCC menunjukkan hasil yang kompatibel dengan lama simpan 0, 3, 5, dan 7 hari pada suhu 20-25°C dan 37°C mengalami penurunan nilai minimum dan maksimum pada masing-masing jenis reagen CCC. Di mana untuk penyimpanan 0 hari yang diinkubasi pada suhu 20-25°C dan 37°C dengan nilai minimum +2 dan nilai maksimum +2, untuk penyimpanan 3 hari yang diinkubasi pada suhu 20-25°C dan 37°C dengan nilai minimum +2 dan nilai maksimum +2, untuk penyimpanan 5 hari yang diinkubasi pada suhu 20-25°C dan 37°C dengan nilai minimum +2 dan nilai maksimum +2, dan untuk penyimpanan 7 hari yang diinkubasi pada suhu 20-25°C dan 37°C dengan nilai minimum +1 dan nilai maksimum +1.

Selain itu, dilihat dari nilai rata-rata didapatkan hasil bahwa dengan penyimpanan 0 hari yang diinkubasi pada suhu 20-25°C dan suhu 37°C yaitu +2, untuk penyimpanan 3 hari yang diinkubasi pada suhu 20-25°C dan suhu 37°C yaitu +2, untuk penyimpanan 5 hari yang diinkubasi pada suhu 20-25°C dan suhu 37°C yaitu +2, dan untuk penyimpanan 7 yang diinkubasi hari pada suhu 20-25°C dan suhu 37°C yaitu +1.

Data hasil penelitian pada tabel 4.1 dilakukan pengolahan data dengan uji statistik *Shapiro-Wilk* untuk dapat mengetahui apakah data penelitian yang sudah dilaksanakan terdistribusi secara normal atau tidak. Berikut adalah tabel 4.3 yang memuat hasil uji normalitas:

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Validasi Hasil *Crossmatch* Kompatibel

Kelompok Data	Lama Simpan	Nilai sig	Hasil	Kesimpulan
Suhu Ruang	0 Hari	.	Konstan	Distribusi Tidak Normal
	3 Hari	.	Konstan	Distribusi Tidak Normal
	5 Hari	.	Konstan	Distribusi Tidak Normal
	7 Hari	.	Konstan	Distribusi Tidak Normal
Suhu 37°C	0 Hari	.	Konstan	Distribusi Tidak Normal
	3 Hari	.	Konstan	Distribusi Tidak Normal
	5 Hari	.	Konstan	Distribusi Tidak Normal
	7 Hari	.	Konstan	Distribusi Tidak Normal

Berdasarkan tabel 4.3 hasil uji normalitas diatas diperoleh nilai yang konstan yaitu nilai Sig tidak muncul, sehingga dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan data terdistribusi secara tidak normal.

Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas Validasi Hasil *Crossmatch* Kompatibel

Kelompok Data	Lama Simpan	Nilai sig	Hasil	Kesimpulan
Suhu Ruang	0 Hari	.	Konstan	Distribusi Tidak Homogen
	3 Hari	.	Konstan	Distribusi Tidak Homogen
	5 Hari	.	Konstan	Distribusi Tidak Homogen
	7 Hari	.	Konstan	Distribusi Tidak Homogen
Suhu 37°C	0 Hari	.	Konstan	Distribusi Tidak Homogen
	3 Hari	.	Konstan	Distribusi Tidak Homogen
	5 Hari	.	Konstan	Distribusi Tidak Homogen
	7 Hari	.	Konstan	Distribusi Tidak Homogen

Hasil uji homogenitas yang disajikan dalam tabel 4.4 menunjukkan nilai yang konstan yaitu nilai Sig tidak muncul, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa secara keseluruhan data tidak homogen. Dengan hasil tersebut, maka uji statistik yang digunakan adalah uji *Friedman*.

Tabel 4.5 Test Statistics^a

N	4
Chi-Square	28.000
Df	7
Asymp. Sig.	0.000

a. Friedman Test

Dari tabel 4.5 hasil uji *Friedman* diatas diperoleh nilai Sig dari *output* untuk pengaruh dari lama simpan 0, 3, 5, dan 7 hari yang diinkubasi dengan suhu 20-25°C dan suhu 37°C Nilai Sig 0,000 menunjukkan p (Sig) < $\alpha=0,05$. Dengan demikian, dapat ditarik kesimpulan bahwa jenis inkubasi CCC dan lama simpan CCC terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel terdapat pengaruh yang bermakna.

Berdasarkan uji *Friedman* pada tabel 4.5 diperoleh hasil bahwa terdapat pengaruh yang bermakna antara lama simpan 0, 3, 5, dan 7 hari dengan jenis reagen yang diinkubasi pada suhu ruang dan suhu 37°C, maka dilanjutkan dengan menggunakan uji statistik *Wilcoxon* untuk melihat

pengaruhnya yang bisa dilihat pada tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Hasil Uji Statistik Wilcoxon terhadap Lama Simpan

Kelompok Data	Sig	Hasil	Kesimpulan
Suhu 37°C 0 hari Vs Suhu Ruang 0 hari	1,000	$\alpha > 0,05$	Tidak Terdapat Perbedaan
Suhu 37°C 0 hari Vs Suhu Ruang 3 hari	1,000	$\alpha > 0,05$	Tidak Terdapat Perbedaan
Suhu 37°C 0 hari Vs Suhu Ruang 5 hari	1,000	$\alpha > 0,05$	Tidak Terdapat Perbedaan
Suhu 37°C 0 hari Vs Suhu Ruang 7 hari	0,046	$\alpha < 0,05$	Terdapat Perbedaan
Suhu 37°C 0 hari Vs Suhu 37°C 3 hari	1,000	$\alpha > 0,05$	Tidak Terdapat Perbedaan
Suhu 37°C 0 hari Vs Suhu 37°C 5 hari	1,000	$\alpha > 0,05$	Tidak Terdapat Perbedaan
Suhu 37°C 0 hari Vs Suhu 37°C 7 hari	0,046	$\alpha < 0,05$	Terdapat Perbedaan

Dasar pengambilan keputusan

- Jika $p(\text{sig}) > 0.05$, maka H_0 dapat diterima
- Jika $p(\text{sig}) < 0.05$, maka H_0 tidak dapat diterima

Hipotesis

- H_0 : Tidak terdapat pengaruh lama simpan *Coomb's Control Cell* (CCC) terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel.
- H_1 : Terdapat pengaruh lama simpan *Coomb's Control Cell* (CCC) terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel.

Dari Tabel 4.6 dapat dilihat perbedaan lama simpan terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel. Hasil uji *Wilcoxon* pada kelompok data CCC suhu 37°C lama penyimpanan 0 hari dibandingkan dengan CCC suhu ruang lama simpan 0 hari, CCC suhu ruang lama simpan 3 hari, CCC suhu ruang lama simpan 5 hari, CCC suhu 37°C lama simpan 3 hari dan CCC suhu 37°C lama simpan 5 hari menunjukkan nilai Sig 1,000 yang berarti nilai $p(\text{Sig}) > \alpha = 0,05$ maka H_0 dapat diterima dan H_1 tidak dapat diterima atau tidak terdapat perbedaan lama simpan terhadap derajat aglutinasi validasi

hasil *crossmatch* kompatibel pada kelompok data tersebut. Sedangkan pada kelompok data CCC suhu 37°C lama penyimpanan 0 hari dibandingkan dengan CCC suhu 37°C lama penyimpanan 7 hari dan CCC suhu ruang lama penyimpanan 7 hari menunjukkan nilai Sig 0,046 yang artinya nilai $p(\text{Sig}) < \alpha = 0,05$ maka H_0 tidak dapat diterima dan H_1 dapat diterima atau terdapat perbedaan lama simpan terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel pada kelompok data tersebut.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Wilcoxon terhadap Jenis Reagen CCC

Kelompok Data	Nilai sig	Hasil	Kesimpulan
Suhu Ruang	1,000	$\alpha > 0,05$	Tidak Terdapat Perbedaan
Suhu 37°C	1,000	$\alpha > 0,05$	Tidak Terdapat Perbedaan

Dasar pengambilan keputusan

- Jika $p(\text{sig}) > 0.05$, maka H_0 dapat diterima
- Jika $p(\text{sig}) < 0.05$, maka H_0 tidak dapat diterima

Hipotesis

- H_0 : Tidak terdapat pengaruh jenis reagen *Coomb's Control Cell* (CCC) terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel.
- H_1 : Terdapat pengaruh jenis reagen *Coomb's Control Cell* (CCC) terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel.

Dari Tabel 4.6 dapat dilihat pengaruh jenis reagen CCC terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel. Hasil uji *Wilcoxon* pada kelompok data suhu ruang dan suhu 37°C menunjukkan nilai Sig 1,000 yang berarti nilai $p(\text{Sig}) > \alpha = 0,05$ maka H_0 dapat diterima dan H_1 tidak dapat diterima atau tidak terdapat pengaruh jenis reagen CCC terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel.

Dengan demikian, untuk lama simpan 0, 3, dan 5 hari pada suhu ruang maupun suhu 37°C tidak terdapat pengaruh terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel. Tetapi untuk lama simpan 7 hari yang diinkubasi pada suhu ruang maupun suhu 37°C terdapat pengaruh terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel. Sedangkan, untuk hasil jenis reagen CCC didapatkan bahwa tidak terdapat pengaruh jenis reagen CCC terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel.

PEMBAHASAN

Pada hasil penelitian diketahui bahwa terdapat pengaruh lama simpan selama 7 hari yang diinkubasi dengan suhu 20-25°C dan suhu 37°C terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel.

Dari keempat data pemeriksaan penyimpanan 0 hari yang diinkubasi pada suhu ruang dengan nilai minimum +2 dan nilai maksimum +2, untuk penyimpanan 3 hari yang diinkubasi pada suhu ruang dengan nilai minimum +2 dan nilai maksimum +2, untuk penyimpanan 5 hari yang diinkubasi pada suhu ruang dengan nilai minimum +2 dan nilai maksimum +2, dan untuk penyimpanan 7 hari yang diinkubasi pada suhu ruang dengan nilai minimum +1 dan nilai maksimum +1. Sama halnya dengan inkubasi pada suhu 37°C di mana penyimpanan 0 hari yang diinkubasi pada suhu 37°C dengan nilai minimum +2 dan nilai maksimum +2, untuk penyimpanan 3 hari yang diinkubasi pada suhu 37°C dengan nilai minimum +2 dan nilai maksimum +2, untuk penyimpanan 5 hari yang diinkubasi pada suhu 37°C dengan nilai minimum +2 dan nilai maksimum +2, dan untuk penyimpanan 7 hari yang diinkubasi pada suhu 37°C dengan nilai minimum +1 dan nilai maksimum +1.

Sedangkan untuk nilai rata-rata didapatkan hasil bahwa dengan penyimpanan 0 hari dengan inkubasi suhu 20-25°C dan suhu 37°C yaitu +2, untuk penyimpanan 3 hari dengan inkubasi suhu 20-25°C dan suhu 37°C yaitu +2, untuk penyimpanan 5 hari dengan inkubasi suhu 20-25°C dan suhu 37°C yaitu +2, dan untuk penyimpanan 7 hari dengan inkubasi suhu 20-25°C dan suhu 37°C yaitu +1.

Uji statistik menggunakan uji *Friedman* yang telah dilakukan terhadap lama simpan CCC didapatkan nilai p (Sig) < 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik terdapat pengaruh pemeriksaan derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel dengan lama simpan selama 0, 3, 5, dan 7 hari pada suhu 20-25°C dan suhu 37°C.

Uji statistik dilanjutkan dengan uji *Wilcoxon* untuk mengetahui perbedaannya terhadap lama simpan didapatkan hasil nilai p (Sig) < $\alpha=0,05$ pada kelompok data lama simpan 7 hari dengan diinkubasi suhu 20-25°C dan suhu 37°C. Dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin lama penyimpanan, maka akan semakin kecil juga derajat aglutinasi yang dihasilkan yang berpengaruh terhadap validasi hasil *crossmatch* kompatibel.

Selain itu, dilakukan juga uji statistik menggunakan uji *Wilcoxon* terhadap jenis reagen CCC didapatkan nilai p (Sig) > 0,05. Sehingga bisa diambil kesimpulan bahwa variabel jenis reagen CCC terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel tidak terdapat perbedaan yang bermakna.

Coomb's Control Cell (CCC) adalah suspensi sel kontrol yang dibuat dari darah golongan O Rhesus positif yang dilapisi dengan antibodi tidak lengkap. Tujuan penggunaan CCC adalah untuk memastikan apakah serum Coomb atau AHG yang

digunakan pada fase III masih aktif atau tidak. Jika masih aktif, penambahan CCC ke dalam AHG akan menghasilkan reaksi positif (aglutinasi).

Proses aglutinasi menurut *World Health Organization* (WHO) terdiri dari dua tahap. Pertama, antibodi menempel pada antigen sel darah merah setelah kontak terjadi. Ikatan ini belum menghasilkan aglutinasi, melainkan hanya melapisi atau mensensitisasi sel. Tahap kedua, pembentukan *lattice*, terjadi sebagai kelanjutan dari tahap pertama dan menghasilkan gumpalan atau aglutinasi. Walaupun hasil validasi *crossmatch* kompatibel masih disimpulkan valid dan hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan adanya pengaruh lama simpan terhadap validasi hasil *crossmatch* kompatibel. Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa CCC semakin lama disimpan, maka semakin turun derajat aglutinasinya.

Penyimpanan sel darah merah dipengaruhi oleh suhu dan waktu penyimpanan. Seiring dengan lamanya penyimpanan darah, daya hidup dan stabilitas eritrosit akan menurun. Hal ini berarti semakin lama darah disimpan, nilai eritrositnya akan semakin berkurang. Penyebabnya adalah karena zat-zat yang dibutuhkan oleh darah untuk menjaga kelangsungan hidupnya, seperti dekstrosa sebagai sumber energi, akan mengalami penurunan selama penyimpanan. Penurunan zat-zat ini akan menyebabkan lisisnya eritrosit.

CCC terbuat dari sel O rhesus positif dimana bila darah ini disimpan tanpa ada tambahan nutrisi atau sumber makanan, maka sel akan berubah bentuk menjadi lebih bulat (sferis). Penyebabnya adalah berkurangnya ATP atau energi dalam sel darah merah. Hal ini mengganggu fungsi pompa Na^+ dan K^+ yang berperan dalam

menjaga volume sel. Akibatnya, ion Natrium dan Kalsium masuk ke dalam sel, dan ion Kalium keluar dari sel. Hal ini menyebabkan osmosis air ke dalam sel, sehingga sel darah merah menjadi lisis.

Kemampuan antisera atau antibodi (AHG) untuk mengikat atau bereaksi dengan sel darah merah atau antigen (CCC) menentukan kekuatan atau daya reaksi aglutinasi. Faktor-faktor yang memengaruhi reaksi tersebut antara lain muatan ion sel darah merah, suhu, pH, kesegaran serum dan sel darah merah, rasio antibodi terhadap antigen, dan kekuatan ion. Semakin banyak sel darah merah yang lisis menyebabkan menurunnya kekuatan membentuk aglutinasi.

Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian yang didapatkan yaitu terjadi penurunan derajat aglutinasi yaitu +1 dengan lama simpan selama 7 hari dan diinkubasi dengan suhu 20-25°C dan 37°C, karena CCC dengan lama simpan 7 hari kurang efektif dalam proses *coated* atau sensitasi anti-D IgG ke suspensi sel O 5%.

Sedangkan pada jenis reagen CCC yang diinkubasi pada suhu ruang dan suhu 37°C tidak didapatkan perbedaan yang bermakna. Hal ini dapat dibuktikan berdasarkan uji signifikan *Wilcoxon* didapatkan hasil nilai p (Sig) $> \alpha = 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis reagen CCC tidak didapatkan perbedaan yang bermakna terhadap derajat aglutinasi validasi hasil *crossmatch* kompatibel.

Uji validasi reagen merupakan langkah penting untuk memastikan kualitas dan kinerja reagen sebelum digunakan dalam pemeriksaan. Proses ini dilakukan dengan menguji isi reagen dan mengukur tingkat akurasi. Hasil validasi reagen akan menentukan apakah reagen tersebut valid dan dapat digunakan untuk

menghasilkan hasil pemeriksaan yang akurat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Rasa terimakasih saya ucapkan serta sampaikan kepada keluarga, rekan kampus, dosen Poltekkes Kemenkes Bandung Jurusan Teknologi Laboratorium Medik yang telah membantu dan memberi masukan serta dukungan dalam penulisan skripsi ini.

DAFTAR RUJUKAN

1. AABB, 2013. *Standards for Blood Banks and Transfusion Services*. AABB, Bethesda.
2. Astuti D, Maharani A.E, 2020. *Nilai Indeks Trombosit Sebagai Kontrol Kualitas Komponen Konsentrat Trombosit*. Poltekkes Kemenkes Jakarta III.
3. Alessandro AD, Limbruno G, Grazzini G, Zolla L. *Red Blood Cell Storage: The Story So Far. Blood Transfusion Volume 8. 2010. pp: 82-88*. Diunduh pada Agustus 2023.
4. Amiruddin, 2015. Permenkes 91 tahun 2015 Standar Pelayanan Transfusi Darah.
5. A Oktari, R Handayani, SS Musbihah, 2021. *Optimasi Konsentrasi Coombs Control Cell (CCC) untuk Uji Validitas pada Pemeriksaan Crossmatch*.
6. Adira. V, 2019. *Perbandingan Hasil Pemeriksaan Crossmatch Metode Tabung Dengan Metode Gel*. Karya Tulis Ilmiah Analis Kesehatan Poltekkes Bandung, 2019.
7. Bakta IM. *Anemia Hipokromik Mikrositer dengan Gangguan Metabolisme Besi*. In: Khastrifah, Purba dL, eds. *Hematologi Klinik Ringkas*. Jakarta, EGC, 2007; 26–41.
8. Bio Rad. 2022. *Coombs Control Cell dan Anti Human Globulin*.
9. Blaney, K.D., Howard, P.R. 2013. *Compatibility Testing. Basic&Applied Concepts of Blood Banking and Transfusion Practices*. Third Edition. United States: Elsevier Mosby. p.188-201.
10. Brecher ME, 2005. *AABB, Technical Manual, 15th edition. P 413-415*.
11. Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI). 2017. *Collection of Diagnostic Venous Blood Specimens CLSI GP41*.
12. Deyhim MR, Navabi Z, Jalili MA, MaghsoudlooM, Khoshnaghsh F. *Alternation in Erythrocyte Enzyme Antioxidant Activity During Blood Storage*. Iranian Journal of Blood and Cancer Volume 6 No 2. 2014. pp: 69-74. Diunduh pada Agustus 2023. Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2008: 1)
13. Hadi, S. 2011. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Rutin Sederhana (Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Airlangga Surabaya)*.
14. Heryana K. 2019, *Laporan Kasus Taransfusi Darah. Departemen/KSM Anestesiologi dan Terapi Instensif Fakultas Kedokteran Universitas Udayana RSUP Sanglah*.
15. Hermawan R. 2019. *Gambaran Hasil Pemeriksaan Uji Silang Serasi Pada Pasien Thalasemia Di UTD RSUP Fatmawati Tahun 2019*. Unit Tranfusi Darah RS, RSUP Fatmawati.
16. InfoDatin. 2019. *Pelayanan darah di Indonesia*. Pusat data dan informasi Kementrian Kesehatan RI. ISSN 2442-7659.
17. Kalma 2012. *Pengaruh Suhu Inkubasi Terhadap Titer Aglutinin O dalam Serum Penderita Demam Tifoid Menggunakan Uji Widal Metode Tabung*. Media Analis Kesehatan Vol. III No.2

18. Maharani, A, E., dan Noviar, Ganjar. 2018. *Imunohematologi dan Bank Darah*. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan. hal. 254.
19. McCullough, J. 2012. *Laboratory Detection of Blood Groups and Provision of Red Cells*. Transfusion Medicine Third Edition. UK: Wiley-Blackwell. p. 207-233.
20. Medion Diagnostic. 2022. *Blood Bank Quality Assurance II (BBQA II) Testing Reagents*.
21. Mehdi SR, 2013. *Cross-matching (compatibility testing), Essentials of Blood Banking A Handbook for Students of Blood Banking and Clinical Residents Second Edition*. New Delhi; Jaypee Brother Medical Publisher.p.45-49.
22. MJAFI, 2008, *Comparive study of blood crossmatching using convensional and gel method*.
23. Mulyantari, N.K. dan Wayan P.S.Y., I. 2016. *Laboratorium Pratanfusi Update*, Udayana Universitas Press. Cetakan Pertama, Bali Denpasar. Udayana University Press.
24. Naid T, Arwie D, & Mangerangi F. 'Pengaruh Waktu Penyimpanan terhadap Jumlah Eritrosit Darah', *Jurnal As-Syifaa*, 04 (01)
25. Noviar G, Nurhayati B.2021. *Penuntun Praktikum Imunohematologi dan Bank Darah. Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Bandung*.
26. Oktari A et al.2021. *Optimization Concentration Control Cell Coombs (CCC) for Validity Tests on Crossmatching Examination*. J. Phys.: Conf. Ser. 1764 012016.
27. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 91. 2015. Tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah.
28. Powell V I, 2016. *Blood Group Antigen and Antibodies*. NYU Langone Medical Center.
29. Peraturan Pemerintah RI No.7 Tahun 2011. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.7 tahun 2011 tentang Pelayanan Darah. Jakarta.
30. Pramudita AF.2021. *Pengaruh Suhu Dan Lama Inkubasi Pemeriksaan Crossmatch Metode Gel Darah Rheumatoid Arthritis*. Skripsi. Sarjana Terapan Poltekkes Kemenkes Bandung.
31. Raehun, R., Jiwintarum, Y., & Fauzi, I. 2019. Pengaruh Waktu Penyimpanan Antisera Terhadap Daya Aglutinasi Metode Slide. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*,; 6(1), 16 -20.
32. Renata Primasari, Rachmad Cahyadi, Eva Naully, 2021. Perbedaan Nilai Lekosit Antara Komponen Darah Packed Red Cell (PRC) dan Packed Red Cells Leucodepleted (PRC-LD) Di UTD PMI Kota Surabaya Tahun 2019. *Jurnal Analis Kesehatan Klinikal Sains* 9 (2) (2021).
33. Setyati J, Soemantri A, 2010. *Transfusi Darah Yang Rasional*,1,24-27, 115- 131, Pelita Insani Semarang 10.
34. Shaz, B.H., Hillyer, C.D., et al. (Eds.), 2013. *Transfusion Medicine and Hemostasis: Clinical and Laboratory Aspects*, 2nd ed. Elsevier, San Diego.
35. Stoe, M. 2011. *Pretransfusion Testing. Immunohematology Principles and Practice* Third Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. p. 107-117.
36. Viveronika, EA. 2017. *Tansfusi Darah*. Available from: repository.unimus.ac.id.pdf. Diakses 11 Agustus 2023.
37. WHO, 2010. *The Clinical Use of Blood* 2010.
38. Yuan S, 2011, *Pretransfusion Compatibility Testing*.