

PENGARUH LAMA SIMPAN DAN VARIASI KONSENTRASI SUSPENSI DARAH PASIEN TALASEMIA TERHADAP HASIL PEMERIKSAAN CROSSMATCH METODE TABUNG

*The Effect of Storage Time and Variations Concentration Blood Suspension of
Thalassemia Patients on the Result of Crossmatch Tube Method*

Tarisya Azizah Ramadhanty¹, Eem Hayati¹, Betty Nurhayati¹, Ganjar Noviar¹

¹ Jurusan TLM, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bandung

Email: tarisya.a@gmail.com

ABSTRACT

Pre-transfusion tests include ABO, RhD, screening antibody and crossmatch tests. Crossmatch testing can be done using the tube method and gel method. Things that need to be considered in this examination are the length of blood storage and the concentration of blood suspension of thalassemia patients. This study aims to see the effect of blood storage time of 0 hours, 3 hours, and 6 hours, and the effect of blood suspension concentration of thalassemia patients of 1%, 3%, and 5% on the results of crossmatch examination of tube method. This type of research is quasi-experiment. This study used the blood of thalassemia patients and donors. The research data was statistically engineered with the Friedman Test. The tube method crossmatches study results at a shelf life of 0 hours, 3 hours, and 6 hours with a red blood cell suspension concentration of 1%, 3%, and 5% showing compatible results (100%). And the results of statistical tests obtained a significance value of Asymp Sig > 0.05, it can be concluded that there is no significant effect on the length of storage and variation in the concentration of blood suspension of thalassemia patients on the results of crossmatch examination tube method.

Keywords: *Thalassemia, Crossmatch, Length of Storage, Suspension Concentration*

ABSTRAK

Uji pratretransfusi meliputi pemeriksaan ABO, RhD, antibodi skrining, dan *crossmatch*. Pemeriksaan *crossmatch* dapat dilakukan dengan metode tabung dan metode gel. Hal yang perlu diperhatikan pada pemeriksaan ini adalah lama simpan darah dan konsentrasi suspensi darah pasien talasemia. Tujuan penelitian ini untuk melihat pengaruh lama simpan darah 0 jam (segera), 3 jam, dan 6 jam serta pengaruh konsentrasi suspensi darah pasien talasemia 1%, 3%, dan 5% terhadap hasil pemeriksaan *crossmatch* metode tabung. Jenis penelitian ini adalah *quasy experiment*. Dalam penelitian ini menggunakan darah pasien talasemia dan donor. Data hasil penelitian ini diolah menggunakan Uji *Friedman*. Hasil Penelitian *crossmatch* metode tabung pada lama simpan 0 jam, 3 jam, dan 6 jam dengan konsentrasi suspensi sel darah merah 1%, 3%, dan 5% menunjukkan hasil kompatibel (100%). Dan hasil uji statistik diperoleh nilai signifikansi Asymp Sig > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh yang bermakna pada lama simpan dan variasi konsentrasi suspensi darah pasien talasemia terhadap hasil pemeriksaan *crossmatch* metode tabung.

Kata kunci: *Talasemia, Crossmatch, Lama Simpan, Konsentrasi Suspensi*

PENDAHULUAN

Sintesis hemoglobin yang terganggu dalam sel darah merah adalah penyebab kelainan hemolitik genetik yang dikenal sebagai talasemia. Kondisi ini ditandai dengan penurunan atau hilangnya sintesis salah satu rantai α , β dan/atau rantai globin lain yang biasanya akan membentuk struktur molekul hemoglobin utama pada orang dewasa.¹

Transfusi sel darah merah merupakan terapi pengobatan utama untuk berbagai kondisi kelainan, seperti talasemia, anemia *sickle cell*, anemia *aplastic*, sehingga transfusi darah sering dilakukan untuk pasien tersebut. Alloantibodi memiliki peluang untuk pembentukan yang sangat tinggi pada orang yang telah berulang kali melakukan transfusi. Hal ini terjadi ketika antibodi pasien dipicu oleh antigen pada sel darah merah donor.

Menurut penelitian Gantini tahun 2019 di Unit Transfusi Darah Jakarta, 0,5% kasus ketidakcocokan adalah penerima yang membutuhkan darah atau sering transfusi darah. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Aditya tahun 2007, menemukan bahwa 2% pasien transfusi berulang (talasemia) menunjukkan alloantibodi dan 14,29% memiliki kejadian inkompatibilitas. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara prevalensi masalah inkompatibilitas dengan kasus transfusi darah berulang.²

Pemeriksaan pra-transfusi atau analisis laboratorium sebelum transfusi darah merupakan komponen penting dari kegiatan transfusi darah. Hasil tes pra-transfusi inilah yang nantinya akan menunjukkan apakah pasien akan mendapatkan manfaat paling banyak dari transfusi tersebut. Selain itu, tes pra-transfusi ini dapat menentukan apakah transfusi darah akan mengakibatkan efek samping yang mematikan atau tidak kepada pasien, sehingga pencegahan terhadap terjadinya efek samping pemberian

transfusi darah dapat dilakukan lebih dini.³

Pemeriksaan pra-transfusi atau *pre-transfusion testing* minimal yang harus dilakukan di laboratorium terdiri dari pemeriksaan golongan darah ABO dan Rhesus (*D-phenotype*), *screening antibody* serta *crossmatch* (silang serasi).⁴ Pemeriksaan *crossmatch* (silang serasi) dapat diperiksa dengan dua metode, yaitu metode tabung dan metode gel. Berdasarkan hasil penelitian Singh et al., (2020) menyatakan bahwa hasil *crossmatch* kedua metode tersebut sebanding. Pada metode tabung dilakukan dengan tiga bagian yaitu mayor, minor dan auto kontrol dengan masing-masing tiga fase tersebut yaitu fase I (fase saline), fase II (fase albumin) dan fase III (fase Anti Human Globulin).⁵

Suspensi sel darah merah diperlukan untuk tes pretransfusi tertentu. Suspensi sel darah merah berusaha untuk meningkatkan respon antigen-antibodi sehingga reaksi nyata dapat segera terlihat. Aglutinasi akan timbul sebagai tanda adanya ikatan yang terbentuk akibat reaksi antara antigen dan antibodi. Pembentukan aglutinasi, merupakan reaksi yang lebih besar, lebih jelas, dan lebih kuat, bergantung pada berapa banyak molekul antigen-antibodi yang berikatan. Akibatnya, semakin banyak aglutinasi yang terbentuk, semakin tinggi derajat aglutinasinya.⁶

Berdasarkan beberapa kepastakaan diantaranya oleh *National Institute of Biologicals* (2013), *American Association of Blood Bank* (2020), dan Roman (2020) menyebutkan bahwa suspensi sel 3% digambarkan sebagai metode umum yang banyak digunakan dalam pemeriksaan serologi. Akan tetapi, menurut WHO (*World Health Organization*), suspensi sel 5% biasanya dipakai untuk pemeriksaan serologi.⁷ Kuantitas eritrosit dan antigen yang ada dalam suspensi sel darah merah masing – masing meningkat

dengan meningkatnya pula konsentrasi suspensi sel darah merah.⁸

Sampel yang baik untuk pemeriksaan uji silang serasi yaitu sampel darah yang baru saja diambil,⁹ namun kenyataannya di lapangan berbeda. Berdasarkan data di lapangan diantaranya yaitu, di Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Hasan Sadikin Bandung dilakukan penundaan sampel darah pasien talasemia untuk pemeriksaan *crossmatch* yaitu selama 24 jam dalam suhu 2-6°C, di Rumah Sakit Santosa dilakukan penundaan sekitar 3 jam dalam suhu ruang setelah darah diambil. Selain itu, ada pula yang langsung dilakukan pemeriksaan *crossmatch* tanpa penundaan yaitu di Rumah Sakit Cibabat dan Edelweiss.

Perubahan pada morfologis, metabolisme, dan pecahnya membran eritrosit yang terjadi ketika darah EDTA dibiarkan lebih dari 2 jam pada suhu kamar atau lebih dari 24 jam pada suhu 4°C dapat menyebabkan kesalahan dalam hasil.¹⁰ Penundaan pemeriksaan sampel bisa terjadi karena perawat yang bertugas mengambil sampel darah mungkin tidak segera mengantarkannya ke laboratorium, atau mungkin terjadi pergantian *shift* yang terjadi antar petugas laboratorium sehingga dapat menyebabkan terjadinya keterlambatan pemeriksaan sampel.

Berdasarkan uraian di atas peneliti melakukan penelitian dengan judul "**Pengaruh Lama Simpan dan Variasi Konsentrasi Suspensi Darah Pasien Talasemia terhadap Hasil Pemeriksaan *Crossmatch* Metode Tabung**". Waktu lama simpan dan variasi konsentrasi yang dipakai pada penelitian ini adalah pada suhu ruang selama 0 jam, 3 jam, dan 6 jam dengan variasi konsentrasi 1%, 3% dan 5%.

METODE

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *quasy experiment* dan sampel yang digunakan adalah spesimen darah pasien talasemia. Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Hematologi

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Bandung.

Data penelitian yang digunakan adalah data primer, yaitu data yang didapatkan dari hasil pemeriksaan *crossmatch* (silang serasi) metode tabung dengan menggunakan spesimen darah pasien talasemia yang diberikan perlakuan pada lama simpan dan variasi konsentrasi suspensi sel darah merah.

Tahapan dalam penelitian ini terdiri dari pemisahan serum/plasma dari sel darah merah, pencucian sel darah merah, pembuatan suspensi sel darah merah konsentrasi 1%, 3%, dan 5%, pembuatan reagen CCC (*Coombs Control Cell*), serta pemeriksaan *crossmatch* (silang serasi) metode tabung. Hasil ukur dinilai inkompatibel (+ aglutinasi) atau kompatibel (- aglutinasi). Data yang didapat kemudian dianalisis, diolah dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi. Penelitian ini sudah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Direktorat Poltekkes Kemenkes Bandung Nomor 55/KEPK/EC/V/2023.

HASIL

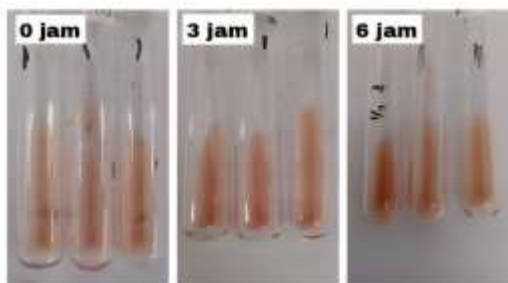
Telah dilakukan penelitian mengenai pengaruh lama simpan dan variasi konsentrasi suspensi darah pasien talasemia terhadap hasil pemeriksaan *crossmatch* metode tabung di Laboratorium Hematologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Bandung pada bulan Mei 2023 dengan menggunakan satu sampel darah pasien talasemia bergolongan B+ dan tiga sampel darah donor yang bergolongan B+ yang kemudian darah pasien talasemia dan donor tersebut disimpan selama 0 jam (segera), 3 jam, dan 6 jam lalu dibuat suspensi darah merah dengan variasi konsentrasi suspensi darah pasien talasemia 1%, 3%, dan 5% lalu dilakukan pemeriksaan *crossmatch* metode tabung untuk melihat kompatibilitas sampel talasemia dan donor tersebut. Data yang didapat, diolah dan disajikan dalam Tabel 1.

Berdasarkan tabel 1 didapatkan hasil pemeriksaan *crossmatch* metode

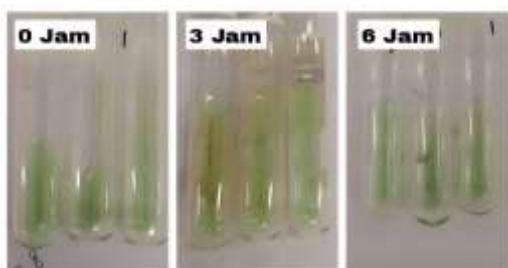
tabung dari darah pasien talasemia dan donor yang disimpan selama 0 jam dengan konsentrasi suspensi sel darah merah 1%, 3% dan 5% dan diulang sebanyak 4 kali pengulangan menunjukkan hasil kompatibel (100%); pada lama simpan 3 jam dengan konsentrasi suspensi sel darah merah 1%, 3% dan 5% dan diulang sebanyak 4 kali pengulangan menunjukkan hasil kompatibel (100%); serta pada 6 jam dengan konsentrasi suspensi sel darah merah 1%, 3% dan 5% dan diulang sebanyak 4 kali pengulangan menunjukkan hasil kompatibel (100%). Hasil kompatibel tersebut terlihat dari mayor, minor dan autokontrol pada fase I, II dan III menunjukkan hasil negatif yaitu tidak terbentuk aglutinasi pada tabung. Berikut merupakan gambar hasil makroskopis fase I, fase II, dan fase III.



Gambar 1. Hasil Makroskopis Fase I

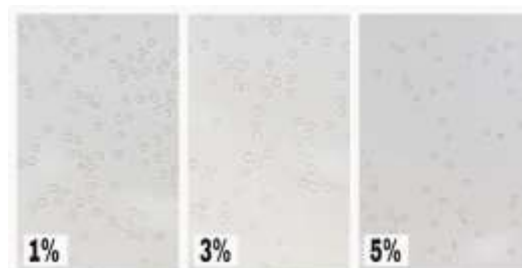


Gambar 2. Hasil Makroskopis Fase II

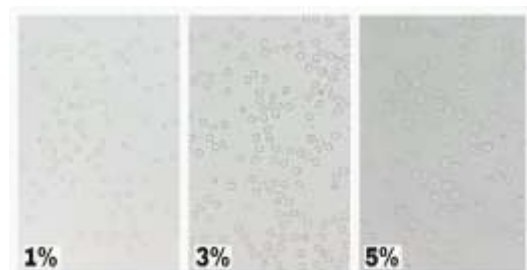


Gambar 3. Hasil Makroskopis Fase III

Berdasarkan gambar 1, 2, dan 3 menunjukkan hasil makroskopis kompatibel atau (-) aglutinasi pada fase I, II, dan III dengan lama simpan 0 jam (segera), 3 jam, dan 6 jam dengan konsentrasi suspensi sel darah merah 1%, 3%, dan 5%. Langkah selanjutnya adalah validasi hasil kompatibel pada fase III atau (-) aglutinasi menggunakan reagen *Coombs Control Cell* (CCC). Reagen *Coombs Control Cell* (CCC) harus ditambahkan agar hasil *crossmatch* mendapatkan hasil positif dan hasil tersebut dianggap valid.



Gambar 4. Hasil Mikroskopis Kompatibel Lama Simpan 0 jam



Gambar 5. Hasil Mikroskopis Kompatibel Lama Simpan 3 jam



Gambar 6. Hasil Mikroskopis Kompatibel Lama Simpan 6 jam

Berdasarkan gambar 4, 5, dan 6 menunjukkan hasil mikroskopis kompatibel pada lama simpan 0 jam (segera), 3 jam, dan 6 jam dengan konsentrasi suspensi sel darah merah

1%, 3 %, dan 5% memberikan hasil sel darah merah yang saling terpisah satu dengan lainnya sehingga tidak terbentuk aglutinasi.

Tabel 2
Hasil Uji Normalitas
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	Lama Simpan	Variasi Konsentrasi
N	4	4
Mean	3.00	3.00
Std.Deviation	.000 ^c	.000 ^c

*Uji Statistik

Berdasarkan hasil uji normalitas pada tabel 1 didapatkan nilai Asymp Sig. tidak keluar hasil karena data sama persis atau dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi tidak normal. Dengan hasil tersebut, maka akan dilanjutkan pada Uji *Friedman*.

Tabel 3
Hasil Uji Friedman

N	4
Chi-Square	.
Df	8
Asymp. Sig	.

*Uji statistik

Setelah dilakukan uji *Friedman*, didapatkan nilai *Asymp Sig.* tidak keluar hasil karena data sama persis atau dapat diartikan dengan nilai *Asymp Sig* > 0,05 maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak ada pengaruh yang bermakna antara lama simpan dan variasi konsentrasi suspensi darah pasien talasemia terhadap hasil pemeriksaan *crossmatch* metode tabung.

Tabel 1 Data Hasil Pemeriksaan Crossmatch Metode Tabung

Pengulangan	Hasil Crossmatch								
	0 jam			3 jam			6 jam		
	1%	3%	5%	1%	3%	5%	1%	3%	5%
1	C	C	C	C	C	C	C	C	C
2	C	C	C	C	C	C	C	C	C
3	C	C	C	C	C	C	C	C	C
4	C	C	C	C	C	C	C	C	C

Keterangan: C = Kompatibel (Darah donor dan pasien cocok)

PEMBAHASAN

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Mei 2023 di Laboratorium Hematologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Bandung. Pada penelitian ini digunakan 1 sampel darah pasien talasemia bergolongan B rhesus positif dan 3 sampel darah donor yang bergolongan darah B rhesus positif.

Penelitian ini bersifat *quasy experiment* yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama simpan dan variasi konsentrasi suspensi darah pasien talasemia terhadap hasil pemeriksaan *crossmatch* metode tabung.

Berdasarkan tabel 1 sampel darah pasien talasemia dan donor sebelum dilakukan pemeriksaan *crossmatch* metode tabung, maka darah disimpan terlebih dahulu selama 0 jam (segera), 3 jam dan 6 jam pada suhu ruang untuk

kemudian dilakukan pemeriksaan *crossmatch* metode tabung dengan konsentrasi 1%, 3% dan 5%. Hasil pemeriksaan *crossmatch* metode tabung dari darah pasien talasemia dan donor yang disimpan selama 0 jam dengan konsentrasi suspensi sel darah merah 1%, 3% dan 5% dan diulang sebanyak 4 kali pengulangan menunjukkan hasil kompatibel (100%); Pada lama simpan 3 jam dengan konsentrasi suspensi sel darah merah 1%, 3% dan 5% dan diulang sebanyak 4 kali pengulangan menunjukkan hasil kompatibel (100%); Serta pada 6 jam dengan konsentrasi suspensi sel darah merah 1%, 3% dan 5% dan diulang sebanyak 4 kali pengulangan menunjukkan hasil kompatibel (100%).

Berdasarkan hasil uji statistik yang disajikan pada tabel 2 dan 3 diketahui bahwa pada hasil pemeriksaan *crossmatch* metode tabung dengan menggunakan variasi konsentrasi 1%, 3% dan 5% tidak terdapat pengaruh yang bermakna pada lama simpan darah pasien talasemia 0 jam, 3 jam dan 6 jam. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan Sherly pada tahun (2021) yang menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh yang bermakna pada konsentrasi sel darah merah 1%, 3%, 5% dan 7% pada pemeriksaan *crossmatch* metode tabung sampel inkompatibel.

Dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan hasil negatif aglutinasi (kompatibel) dikarenakan pada penelitian ini kompatibel *crossmatch* terbentuk pada fase I, II, dan III. Tidak adanya antibodi komplit yang bersifat IgM (*cold antibody*) termasuk anti-A, anti-B, anti-M, anti-N, anti-Lewis, anti-P1, dan anti-H, ditunjukkan oleh kompatibel *crossmatch* pada fase I. Penilaian kecocokan antibodi alami dengan antigen eritrosit donor dan resipien (pasien talasemia) dilakukan selama fase I.

Ketika hasil fase I kompatibel (tidak terjadi aglutinasi), maka langkah II dimulai. Jika hasil pemeriksaan tahap II

sudah sesuai. Maka hal tersebut menunjukkan bahwa tidak ada antibodi IgG yang hadir selama tahap tersebut.

Fase III kemudian dilakukan setelah fase II menunjukkan hasil kompatibel. Hasil pengujian fase III menunjukkan kompatibel (negatif aglutinasi). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat antibodi IgG yang hadir selama fase tersebut. Untuk validasi hasil negatif (kompatibel) pada fase III, *Coombs Control Cell* (CCC) digunakan. Hasil akhir dari pemeriksaan *crossmatch* dikatakan valid jika pada penambahan reagen *Coombs Control Cell* (CCC) memberikan hasil positif (terdapat aglutinasi).

Pada penelitian ini tidak terdapat hasil inkompatibel *crossmatch* mayor, minor, dan autokontrol. Kurangnya alloantibodi dalam serum yang dapat berinteraksi dengan antigen pada sel darah merah donor dapat menjadi penyebabnya. Berdasarkan Chaudhari (2011), menyatakan bahwa pasien talasemia mayor yang menunjukkan terbentuk *alloantibody* adalah semua pasien yang menerima lebih dari 20 unit transfusi darah.¹¹ Akan tetapi, berdasarkan Thedsawad (2019), menyatakan bahwa alloimunitas sel darah merah tidak dipengaruhi oleh usia memulai transfusi, periode dan total unit transfusi darah sebelumnya.¹² Namun, Singer et al., mengamati bahwa pasien talasemia yang telah *splenektomi* memperoleh tingkat alloimunitas lebih tinggi dibandingkan dengan pasien *non-spleknotomi*.

Selain itu, terdapat pula beberapa aspek/faktor yang mempengaruhi reaksi antigen-antibodi diantaranya, yaitu letak dan jumlah antigen, jumlah epitope antigen di membran sel darah, tempat pengikatan antigen di antibodi, jarak antigen dan antibodi, afinitas antibodi dan antigen, ion negatif antara sel darah merah, suhu, waktu, dan pH, serta konsentrasi antigen dan antibodi.⁹

Pada penelitian ini dilakukan penurunan konsentrasi suspensi 1% dan 3% dari *gold* standarnya yaitu

menurut WHO suspensi 5% umum dipakai untuk pemeriksaan serologi. Setelah dilakukan pemeriksaan *crossmatch* metode tabung didapatkan hasil yang sama pada setiap pengulangan yaitu kompatibel (100%). Hal ini terjadi karena konsentrasi suspensi sel darah merah 1%, 3% dan 5% tidak seimbang jumlah antigen dan antibodi atau antigen dan antibodi tidak sesuai, sehingga setelah dilakukan perlakuan maka tidak akan terjadi reaksi seperti aglutinasi, dimana hasil pemeriksaan menjadi kompatibel.

Jumlah antigen dan antibodi yang seimbang menghasilkan reaksi antigen dan antibodi yang optimal. Antigen-antibodi yang tidak seimbang akan menyebabkan *Lattice theory*. Kondisi *Lattice theory* ada dua yang pertama yaitu, *postzone effect* bila jumlah antigen berlebih sehingga antigen berlebih akan berikatan dengan antibodi yang telah terikat pada *complex* antigen-antibodi karena reaksi antigen-antibodi bersifat *reversible* sehingga *complex* antigen-antibodi yang besar dapat pecah dan larut kembali. Kedua adalah *prozone effect* bila jumlah antibodi berlebih maka satu molekul antigen mengikat banyak molekul antibodi sekaligus, sedangkan satu molekul antibodi akan mengikat dua antigen sehingga terbentuk *complex* antigen-antibodi yang masih larut.¹³

Berdasarkan uji statistik yang telah dilakukan terhadap pemeriksaan *crossmatch* didapatkan nilai sig > 0,05 untuk waktu penyimpanan 0 jam (segera), 3 jam dan 6 jam dari nilai signifikan tersebut dapat diartikan bahwa tidak terdapat pengaruh yang bermakna pada hasil *crossmatch* metode tabung dengan lama simpan 0 jam (segera), 3 jam dan 6 jam. Pada penelitian Ferdi (2021) yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada jumlah eritrosit antara darah yang langsung diperiksa dengan darah yang disimpan pada suhu ruang dan yang disimpan dalam lemari es selama 6 jam karena

masih dalam rentang *allowable variance* yang diperbolehkan, sehingga hal tersebut mendukung penelitian ini. Jumlah eritrosit dapat stabil pada suhu ruang maksimal pemeriksaannya adalah 24 jam.¹⁴

Pemeriksaan *crossmatch* (uji silang serasi) menggunakan darah pasien talasemia harus segera dilakukan, jika harus dilakukan penundaan, maka harus diperperhatikan batasan waktu penyimpanan pemeriksaan tersebut. Eritrosit dapat mengalami sejumlah perubahan yaitu hemolisis dan pecahnya membran eritrosit ketika darah disimpan pada suhu kamar untuk waktu yang lama.¹⁰

Eritrosit dapat mengalami hemolisis dan berkurang jumlahnya jika dicampur dengan antikoagulan dan disimpan pada suhu ruang/kamar selama beberapa jam. ketika ada lebih sedikit eritrosit dalam sampel darah.¹⁵

Hemoglobin adalah zat yang terkandung dalam eritrosit yang merupakan membran plasma kantong tertutup. Sel darah merah yang disebut juga eritrosit rentan terhadap cedera. Umur eritrosit sendiri biasanya 120 hari, artinya 1% dari jumlah total eritrosit akan mati dan digantikan oleh yang baru.¹⁶ Akan tetapi, pada tubuh penderita talasemia sel darah merah tidak dapat terbentuk secara normal, sehingga sel darah merah mudah mengalami kerusakan atau berumur pendek kurang dari 120 hari.¹⁷ Secara teoritis, proses hemolisis dan sejumlah faktor lainnya berpotensi menurunkan atau merusak eritrosit.

Namun, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, anggapan yang semula dijelaskan di atas terbantahkan. Hal tersebut dikarenakan berdasarkan hasil data yang didapatkan, bahwa tidak terdapat pengaruh dari hasil pemeriksaan *crossmatch* dengan lama simpan 6 jam dibandingkan lama simpan 3 jam dan 0 jam (segera). Hasil pemeriksaan *crossmatch* semuanya menunjukkan hasil yang kompatibel. Hal tersebut

dapat terjadi dikarenakan beberapa faktor/aspek.

Faktor pertama adalah pra-analitik, yang melibatkan sejumlah elemen, dimulai dengan persiapan pengambilan sampel dan dilanjutkan dengan pengambilan sampel. Penting juga untuk memperhatikan pH darah, bahan pengawet (antikoagulan), suhu penyimpanan komponen darah, dan waktu penyimpanan. Metode persiapan pengambilan sampel dan pengambilan sampel sudah sesuai dengan standar dalam penelitian yang telah dilakukan.

Faktor yang kedua adalah analitik, faktor ini terdiri dari proses pemeriksaan *crossmatch*, pemeliharaan alat dan bahan, kalibrasi alat serta memastikan kualitas reagen yang digunakan dan keterampilan dari pemeriksa. Alat yang digunakan dalam penelitian ini sudah diperiksa serta dikalibrasi secara menyeluruh sehingga menghasilkan hasil yang baik dengan presisi yang baik pula.

Faktor yang terakhir adalah faktor post-analitik, yang merupakan tahap akhir pemeriksaan. Pencatatan dan pelaporan hasil merupakan tugas post-analitik, yang mana harus diselesaikan dengan cermat dan teliti karena jika tidak, maka dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan serta dapat menyebabkan kesalahan dalam penyampaian dan pelaporan hasil pemeriksaan.

SIMPULAN

Hasil dari penelitian *crossmatch* metode tabung pada lama simpan 0 jam (segera), 3 jam, dan 6 jam dengan konsentrasi suspensi sel darah merah 1%, 3%, dan 5% menunjukkan hasil kompatibel (100%). Dan hasil uji statistik diperoleh nilai signifikansi $Asymp\ Sig > 0,05$ maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak ada pengaruh yang bermakna pada lama simpan dan variasi konsentrasi suspensi darah pasien talasemia terhadap hasil pemeriksaan *crossmatch* metode tabung.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemeriksaan

crossmatch metode tabung dengan lama simpan lebih dari 6 jam pada suhu ruang dengan menggunakan sampel darah inkompatibel.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih penulis sampaikan kepada Poltekkes Kemenkes Bandung atas dukungan dan fasilitas yang diberikan, serta terimakasih khususnya kepada orangtua dan semua pihak yang telah mendukung, membantu, serta memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

1. Rujito L. *Talasemia Genetik Dasar Dan Pengelolaan Terkini.*; 2021.
2. Kadek M. *Laboratorium Pratransfusi.*; 2016.
3. Gantini RSE, Gatot D, Sofro AS, Soedarmono YSM. Research of Red Blood Cell Genotype Antigen of The Multitransfused Patients : An Effort to Match The Blood Type in Thalassemia Patients As a Model. *Indones J Biotechnol Biodivers.* 2019;3(2):75-80.
4. Ajmani PS. *Immunohematology and Blood Banking.*; 2020. doi:10.1007/978-981-15-8435-0.
5. Medis TL, Kesehatan P, Kesehatan K. Jurnal skala husada: the journal of health. 2022;19(1):23-26.
6. Blaney KD, Howard PR. *Basic & Applied Concepts of Blood Banking and Transfusion Practices - e-Book.* Third Edition. Elsevier Mosby; 2013.
7. World Health Organization. Standard Operating Procedures for Blood Tranfusion. Bangladesh: WHO. p. 34; 2013.
8. Khoojiah NM, Qomariyah N. Derajat Aglutinasi Pemeriksaan Golongan Darah Metode Cell Grouping Berdasarkan Tingkat Konsentrasi Suspensi Sel Degree of agglutination of blood group examination Cell Celling Method Based on Cell Suspension Concentration Level NURUL QOMARIYAH Jurusan Ana. *Jar Lab Medis.* 2019;01(01):27-33.
9. Maharani, E. A., & Noviar, G. Imunohematologi dan Bank Darah.

- Jakarta: Departemen Kesehatan RI. 2018.
10. Wirawan R. Pemantapan Kualitas Hematologik Edisi Pertama, FKUI: Jakarta. 2012.
 11. Chaudhari CN. Red cell alloantibodies in multiple transfused thalassaemia patients. *Med J Armed Forces India*. 2011;67(1):34-37. doi:10.1016/S0377-1237(11)80008-0
 12. Thedsawad A, Taka O, Wanachiwanawin W. Prevalence and clinical significances of red cell alloimmunization and red cell bound immunoglobulin G in polytransfused patients with thalasseмии. *Hematol (United Kingdom)*.2019;24(1):208-214. doi:10.1080/16078454.2018.1549818
 13. Herti, Agnes Sri. Imonologi Dasar Dan Imonologi Klinis. Edisi pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.2013
 14. Afriansyah F, Bastian B, Sari I, Juraijin D. Perbedaan Darah Segera Diperiksa, Dilakukan Penyimpanan pada Suhu 20°C-25°C dan 4°C-8°C Selama 6 Jam Terhadap Jumlah Eritrosit. *J Indones Med Lab Sci*. 2021;2(2):108-114. doi:10.53699/joimedlabs.v2i2.51
 15. Laksmindra, Fitri, dkk. Pengaruh Antikoagulan dan Waktu Penyimpanan terhadap Profil Hematologis Tikus (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) Galur Wistar. Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 2016.
 16. Kiswari, R. Hematologi dan Transfusi. Jakarta: EGC. 2014.
 17. Guyton A, Hall J. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. 11th ed. Jakarta: EGC. 2012