



## ANALISIS PEMERIKSAAN GOLONGAN DARAH DONOR PADA METODE *MICROPLATE TEST*

### *COMPARISON OF BLOOD TYPE TESTING OF BLOOD DONOR WITH MICROPLATE TEST*

Rahmi Novita Yusuf<sup>1</sup>, Arniat Christiani T<sup>2</sup>, Nelva Yola<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>STIKES Syedza Sainatika Padang  
rahminovitayusufny@yahoo.com, 085274312382

#### ABSTRAK

Pemeriksaan golongan darah merupakan pemeriksaan pre transfusi pada transfusi darah. Terdapat beberapa metode pemeriksaan, yakni *Slide*, tabung dan *Microplate Test*. Masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan. *Slide Test* merupakan paling tidak sensitif dibanding metode lain namun dapat menentukan golongan darah dengan cepat. *Microplate Test* sedikit lebih maju diantara kedua metode karena tersedia dengan peralatan otomatis yang memungkinkan pemeriksaan dengan cepat dan lebih sensitif. Salah satunya adalah peralatan *Qwalys 3*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perbandingan hasil pemeriksaan golongan darah donor dan derajat aglutinasi antara metode *Slide* dan *Microplate Test*. Penelitian *Cross Sectional* ini dilakukan pada Januari-Februari 2021 di UTD PMI Kota Padang. Sampel penelitian sebanyak 96 sampel darah donor yang diambil secara *Purposive Sampling* diperiksa dengan *Microplate Test* dan kemudian dengan *Slide Test*.

**Kata Kunci** : Golongan Darah, Derajat Aglutinasi, Metode golongan darah

#### ABSTRACT

*Blood type testing is a pre-transfusion examination of blood transfusions. There are several testing methods, namely Slide, tube and Microplate Test. Each has advantages and disadvantages. The slide test is the least sensitive of the other methods but can determine blood group quickly. The Microplate Test is a bit more advanced between the two methods because it comes with automated tools that support faster and more sensitive examinations. One of them is the Qwalys 3. The purpose of this study is to compare the results of donor blood tests and the degree of agglutination between the Slide and Microplate Test methods. This Cross Sectional Research was conducted in January-February 2021 at UTD PMI Padang. Sample was 96 donor blood samples taken by purposive sampling and examined with the Microplate Test and then with the Slide Test*

**Keywords** : Blood Type, Degree of Agglutination, Blood type method

#### PENDAHULUAN

Transfusi darah adalah proses menyalurkan darah dari satu orang yang disebut pendonor ke orang lain yang membutuhkan darah yang disebut pasien (resipien) melalui sistem peredaran darah. Kegiatan transfusi darah dimulai dari perencanaan,

pengerahan dan pelestarian pendonor darah, penyediaan darah, pendistribusian darah, hingga tindakan medis pemberian darah kepada pasien untuk tujuan penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan (Permenkes RI N0.91,2015).



Pemeriksaan laboratorium sebelum pemberian transfusi darah yang disebut juga pemeriksaan pre transfusi merupakan proses yang sangat penting dilakukan dalam kegiatan transfusi darah. Dimana pada proses ini dilakukan pencocokan antara darah pasien dan darah pendonor. Berdasarkan *World Health Organization*, pada pemeriksaan pre transfusi, pemeriksaan golongan darah minimal yang dilakukan adalah pemeriksaan golongan darah ABO dan Rhesus (Gunawan, 2019).

Pemeriksaan golongan darah adalah pemeriksaan untuk menentukan jenis golongan darah seseorang yakni golongan A, B, AB atau O. Penentuan golongan darah ABO ini didasarkan pada ada atau tidak adanya antigen A dan Antigen B pada permukaan sel darah merah dan Antibodi A dan Antibodi B dalam serum atau plasma. Ada atau tidak adanya antigen dan Antibodi ini ditandai dengan reaksi aglutinasi jika sel darah merah direaksikan dengan reagen antisera atau dengan serum/plasma (Oktari, 2016).

Selain penggolongan ABO, penggolongan Rhesus merupakan penggolongan darah yang juga penting dalam pemeriksaan pre transfusi. Penggolongan Rhesus ini terdiri dari dua, yakni Rhesus positif dan Rhesus negatif. Rhesus positif adalah individu dengan Antigen D pada sel darah merah dan Rhesus negatif adalah individu yang tidak mempunyai antigen D pada sel darah merah (Maharani, 2018).

Pemeriksaan golongan darah dapat dilakukan dengan beberapa metode berdasarkan peralatan yang digunakan, yakni metode *Slide*, tabung dan *Microplate*. Ketiga metode tersebut dapat dilakukan secara manual. Namun dewasa ini metode *Microplate* telah

tersedia secara otomatis. Selain ketiga metode tersebut, telah dikembangkan juga metode lain untuk pemeriksaan golongan darah yakni *Column Technique* dan *Solid Phase Test* yang dikerjakan secara otomatis (Mulyantari, 2016).

Metode *Microplate* merupakan metode yang sedikit lebih maju diantara kedua metode manual lainnya. Dengan kemajuan teknologi, metode *Microplate* telah dikembangkan menjadi peralatan dengan sistem otomatis sehingga pemeriksaan golongan darah dapat dilakukan dengan cepat dan lebih sensitif. Dengan metode *Microplate* volume reagen yang dibutuhkan sedikit dan analisis *Throughput* yang tinggi (Mujahid, 2015). Namun menurut Takako Ono (2016:20), kekuatan reaksi dengan metode *Microplate* lebih lemah dibandingkan metode tabung kemungkinan disebabkan oleh goyangan *Shaker* pada metode *Microplate* yang lebih kuat dibandingkan metode tabung. Selain itu metode ini juga sangat sensitif dengan bekuan benang fibrin sehingga hasil pemeriksaan tidak dapat disimpulkan. Oleh karena itu persiapan sampel sangat penting untuk diperhatikan seperti menghomogenkan sampel yang benar dengan antikoagulan.

Salah satu metode *Microplate* dengan sistem otomatis adalah peralatan *Qwalys 3*. Peralatan ini menggunakan teknologi *Erythrocyte Magnetized Technology* (EMT). Teknologi EMT ini akan menggantikan proses pencucian sel darah merah dan sentrifugasi. Untuk itu perlu diperhatikan kualitas sampel yang tidak hemolisis dan lifemik. Pemeriksaan golongan darah dengan jumlah sampel yang banyak sangat membantu karena dalam 1 jam peralatan *Qwalys 3* ini



dapat menyelesaikan pemeriksaan golongan darah ABO *Forward Dan Reverse Grouping* dan penggolongan Rhesus sebanyak 83 sampel. Keuntungan lain dari peralatan ini yaitu dapat meminimalkan kesalahan dalam mengidentifikasi sampel karena menggunakan sistem *Barcode*. Selain itu memudahkan dalam pelacakan hasil pemeriksaan karena pembacaan hasil dengan peralatan otomatis yang dapat disimpan dan dicetak sehingga mudah dalam pengarsipan (Diagast,2016).

Pada tahun 2016 juga telah dilakukan penelitian oleh Takako Ono, dimana beliau membandingkan antara metode *Microplate, Tube test dan Gel Coloumn* untuk pemeriksaan golongan darah ABO dan Rhesus. Dimana didapatkan kesesuaian hasil pemeriksaan golongan darah ABO dan Rhesus antara ketiga metode tersebut sebesar lebih dari 98%. Namun memberikan hasil reaksi yang lemah pada pemeriksaan *Reverse Grouping* dengan *Microplate Test* dan *Gel Coloumn*. Pada *Forward Grouping* dengan metode *Microplate* dari 273 sampel terdapat 4 sampel yang tidak dapat ditentukan (*indeterminate*) dikarenakan adanya fibrin clot pada sampel. Pada pemeriksaan Rhesus juga

terdapat kesesuaian hasil sebesar 98,9 % dari ketiga metode tersebut (Ono, 2017).

Pada tahun 2017, penelitian dilakukan di Sir T Hospital, Bhavnagar oleh Dr. Rajvi Shah. Pada penelitian tersebut dibandingkan antara metode *Tube Test* dan *Gel Cloumn* untuk pemeriksaan golongan darah donor. Dari penelitian didapatkan kesesuaian hasil golongan darah sebesar 94,7%, dimana 0,3% hasil tidak sesuai disebabkan ketidakmampuan mendeteksi weak D dan 5% hasil tidak dapat disimpulkan pada peralatan otomatis (Shah,2017).

Berdasarkan hal tersebut diatas peneliti juga ingin melihat bagaimana kesesuaian golongan darah donor dan derajat aglutinasi pada pemeriksaan dengan metode *Microplate Test* di Unit Transfusi Darah (UTD) PMI Padang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan *Cross Sectional* Penelitian dilakukan pada bulan oktober 2020 sampai dengan april 2021 di UTD PMI kota Padang. Populasi 2434, dengan sampel 98 orang responden. Dengan teknik sampel *Purposive Sampling*.

## HASIL PENELITIAN

### A. Karakteristik Pendoror Darah di UTD PMI Kota Padang

Dari analisis yang dilakukan terhadap karekteristik pendonor di UTD PMI Kota Padang yang mana

sampelnya digunakan untuk penelitian didapatkan hasil seperti tabel berikut:



**Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi karakteristik pendonor darah di UTD PMI Kota Padang sebagai Sampel Penelitian**

Karakteristik Sampel	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
<b>Usia (Tahun)</b>		
18-24	23	24.0
25-44	45	46.9
45-59	28	29.2
<b>Jumlah</b>	<b>96</b>	<b>100.0</b>
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-Laki	81	84.4
Perempuan	15	15.6
<b>Jumlah</b>	<b>96</b>	<b>100.0</b>

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui dari 96 sampel pendonor yang memiliki rentang usia 18-24 tahun sebanyak 23 orang (24.0%), usia 25-44 tahun sebanyak 45 orang (46.9%) dan usia 45-59 tahun

sebanyak 28 orang (29,2%). Distribusi frekuensi jenis kelamin terdiri dari laki-laki sebanyak 81 orang (84.4%) dan perempuan sebanyak 15 orang (15,6%).

## B. Analisa Univariat

### 1. Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Golongan Darah ABO dan Rhesus dengan Metode *Microplate Test*

Dari analisis yang dilakukan terhadap hasil pemeriksaan golongan darah ABO dan Rhesus dengan

metode *Microplate Test* didapatkan hasil seperti tabel berikut :

**Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Golongan Darah ABO dan Rhesus dengan Metode *Microplate Test***

Hasil Pemeriksaan Golongan Darah ABO dan Rhesus	Jumlah	Persentase (%)
A	27	28.1
B	20	20.8
AB	11	11.5
O	36	37.5
Indeterminate	2	2.1
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>100.0</b>
Rhesus Positif	95	99.0
Rhesus Negatif	1	1.0
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>100.0</b>



Berdasarkan tabel 4.4, diketahui golongan darah yang dihasilkan dengan metode *Microplate test* adalah golongan A sebanyak 27 sampel (28,1%), golongan B sebanyak 20 sampel (20,8%), golongan AB sebanyak 11 sampel (11,5%), golongan O

sebanyak 36 sampel (37,5%) dan terdapat 2 sampel (2,1%) yang mana golongan darahnya tidak dapat disimpulkan. Pada penggolongan Rhesus terdapat 95 sampel (99,0%) rhesus positif dan 1 sampel (1,0%) rhesus negatif.

## 2. Distribusi Frekuensi Derajat Aglutinasi Yang Terbentuk Pada Penggolongan ABO dan Rhesus dengan Metode *Microplate*

Dari analisis yang dilakukan terhadap hasil pemeriksaan golongan darah ABO dan Rhesus dengan

metode *Microplate Test* didapatkan hasil seperti tabel berikut :

**Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Derajat Aglutinasi yang Terbentuk Pada Penggolongan ABO dan Rhesus dengan Metode *Microplate Test***

Reaksi	Derajat Aglutinasi						Indeterminate	Total
	4+	3+	2+	1+	+	-		
<b>Forward Grouping</b>								
Anti-A	38 (39,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	58 (60,4%)	0 (0,0%)	96 (100,0%)
Anti-B	32 (33,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	64 (66,7%)	0 (0,0%)	96 (100,0%)
<b>Reverse Grouping</b>								
Sel A	27 (28,1%)	14 (14,6%)	12 (12,5%)	2 (2,1%)	1 (1,0%)	38 (39,6%)	2 (2,1%)	96 (100,0%)
Sel B	44 (45,8%)	9 (9,4%)	6 (6,3%)	4 (4,2%)	1 (1,0%)	32 (33,3%)	0 (0,0%)	96 (100,0%)
<b>Rhesus</b>								
Anti-D	95 (99,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,0%)	0 (0,0%)	96 (100,0%)

Berdasarkan tabel 4.5, diketahui derajat aglutinasi yang terbentuk pada *Forward Grouping* yakni pada Antiser A terdapat 38 sampel (39,6%) derajat 4+ dan 58 sampel (60,4%) tidak terbentuk aglutinasi. Pada Antiser B terdapat 32 sampel (33,3%) dengan derajat 4+, dan 64 sampel (66,7%) tidak terbentuk aglutinasi. Pada *Reverse Grouping* derajat aglutinasi

yang terbentuk pada sel A adalah 27 sampel (28,1%) derajat 4+, 14 sampel (14,6%) derajat 3+, 12 sampel (12,5%) derajat 2+, 2 sampel (2,1%) derajat 1+, 1 sampel (1,0%) derajat +, 38 sampel (39,6%) tidak terbentuk aglutinasi, dan sebanyak 2 sampel (2,1%) derajat aglutinasi tidak bisa diinterpretasikan. Pada Sel B, 44 sampel (45,8%) derajat 4+, 9 sampel (9,4%) derajat 3+, 6



sampel (6,3%) derajat 2+, 4 sampel (4,2%) derajat 1+, 1 sampel (1,0%) derajat +, dan 32 sampel (33,3%) tidak terbentuk aglutinasi. Pada penggolongan

rhesus didapatkan derajat aglutinasi 4+ sebanyak 95 sampel (99,0%) dan 1 sampel (1,0%) tidak terbentuk aglutinasi.

## PEMBAHASAN

### 1. Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Golongan Darah ABO dan Rhesus dengan Metode *Microplate Test*

Berdasarkan hasil penelitian diketahui golongan darah yang dihasilkan dengan metode *Microplate test* adalah golongan A sebanyak 27 sampel (28,1%), golongan B sebanyak 20 sampel (20,8%), golongan AB sebanyak 11 sampel (11,5%), golongan O sebanyak 36 sampel (37,5%) dan terdapat 2 sampel (2,1%) yang mana golongan darahnya tidak dapat disimpulkan. Pada penggolongan Rhesus terdapat 95 sampel (99,0%) rhesus positif dan 1 sampel (1,0%) rhesus negatif.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Takako Ono (2017) dimana terdapat kesesuaian golongan darah ABO dan rhesus yang baik antara metode *Microplate Test* dan metode tabung yakni sebesar 98,0%.

Teknik *Microplate* digunakan secara luas pada tempat-tempat dengan beban pemeriksaan yang banyak dan saat ini sudah tersedia prosedur pemeriksaan dengan *Autoanalyzer* (Mulyantari, 2016). contohnya adalah peralatan *Qwalys 3*. *Qwalys 3*

merupakan peralatan otomatis untuk pemeriksaan golongan darah dengan menggunakan *Microplate Qwalys 3* ini memiliki teknologi *Erythrocytes Magnetized Technology (EMT)*.

Asumsi peneliti, golongan darah O memiliki persentase paling banyak dikarenakan persentase golongan O di dunia yang paling banyak, diikuti golongan A, B dan AB. Begitu juga dengan golongan rhesus dimana golongan rhesus positif memiliki persentase yang paling banyak dibanding rhesus negatif. Dua sampel yang golongan darah ABO tidak dapat diinterpretasikan merupakan diskrepansi golongan darah. Diskrepansi terjadi karena ketidaksesuaian atau ketidakcocokan hasil pada pemeriksaan *Forward Grouping* dengan *Reverse Grouping* yang mana dapat diakibatkan oleh kesalahan teknis dan kesalahan yang berasal dari sampel itu sendiri.

### 2. Distribusi Frekuensi Derajat Aglutinasi Yang Terbentuk Pada Penggolongan ABO dan Rhesus dengan Metode *Microplate Test*

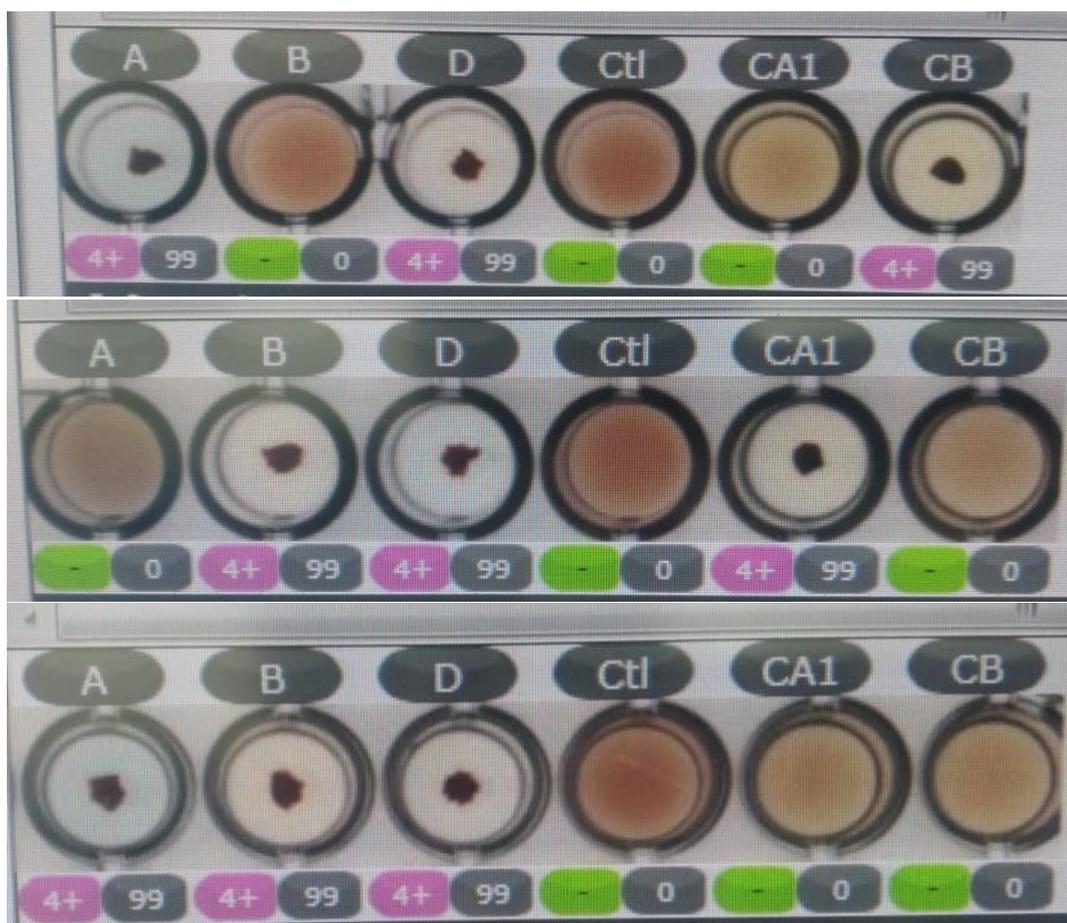
Berdasarkan hasil penelitian diketahui derajat aglutinasi yang terbentuk pada

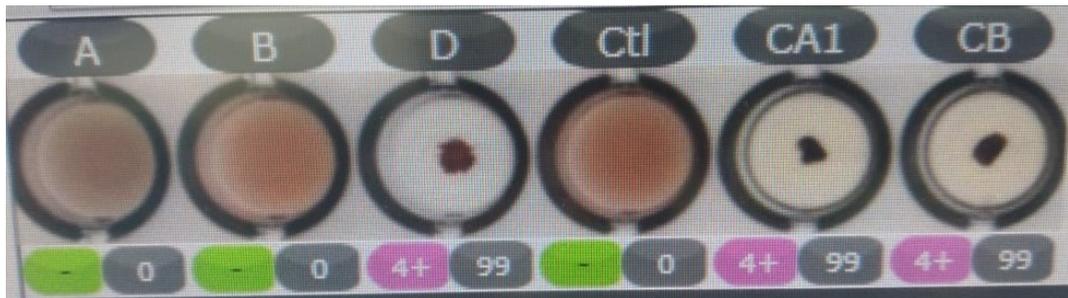


*Forward Grouping* yakni pada Antisera A terdapat 38 sampel (39,6%) derajat 4+ dan 58 sampel (60,4%) tidak terbentuk aglutinasi. Pada Antisera B terdapat 32 sampel (33,3%) dengan derajat 4+, dan 64 sampel (66,7%) tidak terbentuk aglutinasi. Pada *Reverse Grouping* derajat aglutinasi yang terbentuk pada sel A adalah 27 sampel (28,1%) derajat 4+, 14 sampel (14,6%) derajat 3+, 12 sampel (12,5%) derajat 2+, 2 sampel (2,1%) derajat 1+, 1 sampel (1,0%) derajat +, 38 sampel (39,6%)

tidak terbentuk aglutinasi, dan sebanyak 2 sampel (2,1%) derajat aglutinasi tidak bisa diinterpretasikan. Pada Sel B, 44 sampel (45,8%) derajat 4+, 9 sampel (9,4%) derajat 3+, 6 sampel (6,3%) derajat 2+, 4 sampel (4,2%) derajat 1+, 1 sampel (1,0%) derajat +, dan 32 sampel (33,3%) tidak terbentuk aglutinasi. Pada penggolongan rhesus didapatkan derajat aglutinasi 4+ sebanyak 95 sampel (99,0%) dan 1 sampel (1,0%) tidak terbentuk aglutinasi.

**Gambar 5.1** Reaksi Aglutinasi pada *Microplate Test*

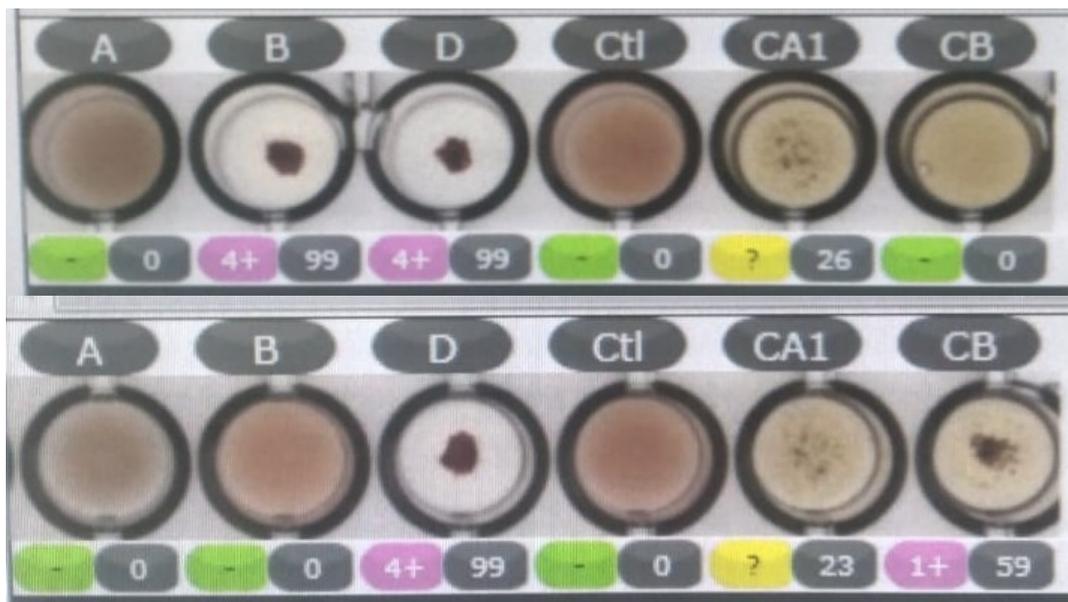




Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Takako Ono (2017) dimana pada metode *Microplate* memberikan aglutinasi yang baik pada derajat 4+ yakni pada antisera A sebesar 44,7%, antisera B sebesar 33,7%, suspensi sel A sebesar 49,4%, suspensi sel B sebesar 44,3% dan antisera D 97,4%. Terdapat 1,4% sampel yang tidak dapat diinterpretasikan golongan darahnya.

Peralatan *Qwalys 3* didasarkan pada magnetisasi sel darah merah. Metode hemaglutinasi digunakan dan dikombinasikan dengan medan magnet. Sampel darah merah tersuspensi pada larutan *Magnelys* dan kemudian *Bromelyn* sehingga sel darah merah menjadi sel darah merah suspensi 1%. Kedua reagen ini berfungsi untuk memagnetisasi sel darah merah dan menurunkan ion negatif pada permukaan sel darah merah sehingga memungkinkan terjadinya aglutinasi yang lebih kuat. Pada peralatan *Qwalys 3* menggunakan *Shaker* dengan gaya magnetik menarik sel darah merah yang telah beraglutinasi ke dasar sumur *Microplate*. *Shaker ini* menggantikan fungsi dari *sentrifuge* (Diagast,2016).

**Gambar 5.2 Hasil golongan darah Yang tidak bisa diinterpretasikan pada Metode *Microplate Test***





Asumsi Peneliti, metode *Microplate* memberikan derajat aglutinasi yang baik pada derajat 4+ karena sel darah merah terlarut dalam larutan Magnelys dan Bromelin menjadi konsentrasi 1%. Konsentrasi sel darah merah yang kecil dapat meningkatkan antibodi melekat pada sel darah merah sehingga aglutinasi kuat dan peralatan Qwalys 3 memiliki *Shaker* untuk menarik sel darah merah yang telah beraglutinasi ke dasar sumur *Microplate*.

Dua sampel yang tidak diinterpretasikan derajat

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Distribusi frekuensi golongan darah yang dihasilkan dengan metode *Microplate test* adalah golongan A sebanyak 27 sampel (28,1%), golongan B sebanyak 20 sampel (20,8%), golongan AB sebanyak 11 sampel (11,5%), golongan O sebanyak 36 sampel (37,5%) dan terdapat 2 sampel (2,1%) golongan darahnya tidak dapat disimpulkan. Pada penggolongan Rhesus terdapat 95 sampel (99,0%) rhesus positif dan 1 sampel (1,0%) rhesus negatif.
2. Distribusi frekuensi derajat aglutinasi yang terbentuk pada *Forward Grouping* yakni pada Antisera A terdapat 38 sampel (39,6%) derajat 4+ dan 58 sampel (60,4%) tidak terbentuk aglutinasi. Pada Antisera B terdapat 32 sampel (33,3%) dengan derajat 4+, dan 64 sampel (66,7%) tidak terbentuk

aglutinasi pada suspensi sel A dikarenakan sampel tidak bereaksi dengan baik dengan suspensi sel A. Setelah ditelusuri, hal ini terjadi karena kualitas sampel yang tidak bagus dimana terdapat fibrin clot sehingga mengganggu hasil reaksi golongan darah. *Qwalys 3* pemeriksaan dilakukan secara *Full Otomatic*, mulai dari pemipetan, pencampuran, hingga pembacaan hasil. Pada saat pemipetan sampel secara otomatis, fibrin clot terambil oleh alat dan mengganggu reaksi dengan suspensi sel A.

aglutinasi. Pada *Reverse Grouping* derajat aglutinasi yang terbentuk pada sel A adalah 27 sampel (28,1%) derajat 4+, 14 sampel (14,6%) derajat 3+, 12 sampel (12,5%) derajat 2+, 2 sampel (2,1%) derajat 1+, 1 sampel (1,0%) derajat +, 38 sampel (39,6%) tidak terbentuk aglutinasi, dan sebanyak 2 sampel (2,1%) derajat aglutinasi tidak bisa diinterpretasikan. Pada Sel B, 44 sampel (45,8%) derajat 4+, 9 sampel (9,4%) derajat 3+, 6 sampel (6,3%) derajat 2+, 4 sampel (4,2%) derajat 1+, 1 sampel (1,0%) derajat +, dan 32 sampel (33,3%) tidak terbentuk aglutinasi. Pada penggolongan rhesus didapatkan derajat aglutinasi 4+ sebanyak 95 sampel (99,0%) dan 1 sampel (1,0%) tidak terbentuk aglutinasi.

## 1. Bagi Petugas

Diperlukan petugas yang telah terlatih untuk pemeriksaan golongan darah untuk



menghindari kesalahan-kesalahan Astuti, Y dan Dyah Artini. 2019. dalam pemeriksaan golongan darah.

## 2. Bagi Peneliti selanjutnya

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membandingkan metode lain pemeriksaan golongan darah dengan metode lain dari yang telah diteliti.

## DAFTAR PUSTAKA

- Diagast.2016.*User instruction ABO Rh 1 reagent*
- Maharani,Eva Ayu,dan Ganjar Noviar.2018.*Buku Ajar Teknologi Laboratorium Medik(TLM)Imunohematologi dan Bank Darah*.Jakarta:Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Kementrian Kesehatan RI.
- Mehdi,S.R.2013.*Rhesus Blood Group System.Essentials of Blood Banking A Handbook for Students of Blood Banking and Clinical Residents*.Edisi Kedua.New Delhi:Jaypee Brothers Medical Publishers.
- Mulyantari,N.K,dan I wayan Putu S.Y.2016.*Laboratorium Pratransfusi Update*.Denpasar:University Udayana Press.
- Notoatmodjo,S.2018.*Metodologi Penelitian Kesehatan*.Jakarta:Rineka Cipta
- Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia No 91.2015.*Standar Pelayanan Transfusi Darah*.Jakarta.
- Sindu,Ellyani.2012.*Makalah serologi golongan darah*.Jakarta:Direktorat Laboratorium Kesehatan,Dirjen Yan Departemen Kesehatan RI.
- UTD PMI Kota Padang.2021.*Laporan Tahunan 2020*.
- Pemeriksaan Golongan Darah dan Kadar Hemoglobin pada calon Pendonor darah di Puslatpur, playen, Gunung Kidul.(online).  
<http://journal2.uad.ac.id/index.php/jpmuad/article/view/1216>.diakses 03 Maret 2021.
- Bhagwat,S.N, Jayashree H Sharma, dkk. 2015. *Comparison Between Conventional and Automated Techniques for Blood Grouping and Crossmatching: Experience from a Tertiary Care Centre*. (online).  
<https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.4103/0974-2727.163130.pdf>diakses 22 Desember 2020.
- Bhaskoro, K.D,2016.*Perbandingan metode pada pemeriksaan penggolongan ABO dan Rhesus*.(online).<https://repository.u-gm.ac.id/123050/>.diakses 04 November 2020.
- Chun,sejong,Mi Ra Ryu,dkk.2018.*ABO Mistyping of cis-AB blood group by the automated microplate technique*.Transfusion medicine and hemotherapy.(online).45:5-10.<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5836188/>diakses 04 November 2020.
- Gunawan, L.S dan Rumeida Chitra Puspita. 2019. *Perbedaan Derajat Aglutinasi Uji Golongan Darah Berdasarkan Teknik Penanganan Sampel Dalam Pembuatan Suspensi Sel Darah Merah*. (online).  
<https://ojs/index.php/biomedika>. diakses 02 September 2020.