

Titer Antibodi IgM dan IgG pada Donor Plasma Konvalesen

IgM and IgG Antibody Titers on Convalesced Plasma Donors

Resmi Aini¹, Muhammad Syafrudin²

¹Prodi D3 Teknologi Bank Darah, Poltekkes Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta, Jln janti Gedong Kuning No 336 Yogyakarta

²UDD PMI DKI Jakarta, Jln Kramat Raya No 47 Jakarta Pusat

Corresponding author: Resmi Aini; Email: resmiaini@gmail.com

Submitted: 21-03-2022

Revised: 17-04-2022

Accepted: 18-04-2022

ABSTRAK

Plasma konvalesen adalah plasma yang mengandung antibodi COVID-19 yang berasal dari pasien yang sudah sembuh dari penyakit COVID-19 yang dapat membantu meningkatkan antibodi dan menurunkan jumlah virus (antigen COVID-19) pada penderita COVID-19. Didalam Plasma Konvalesen banyak mengandung faktor VIII, leukosit, trombosit, antibodi *poliklonal* dan anti-SARS-CoV-2 dan sebagai terapi untuk pasien COVID-19. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Plasma Konvalesen di UDD PMI DKI Jakarta yang memenuhi syarat kualitas kontrol titer IgM dan IgG dengan hasil IgM negatif dan IgG positif

Penelitian ini merupakan penelitian *deskriptif analitik*. Pengumpulan data diperoleh dari hasil pemeriksaan *rapid test* IgM dan IgG pendonor Plasma Konvalesen pada bulan Juni 2021 yang berjumlah 945 sampel. Data dianalisa secara *univariat* dan disajikan dalam bentuk tabel, kemudian dinarasikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 669 orang (70,42%) yang memenuhi syarat kualitas kontrol IgM dan IgG dengan hasil IgM negatif dan IgG positif. Terdapat 275 orang (29,10%) dengan hasil IgM negatif dan IgG negatif serta terdapat 1 orang (0,11%) dengan hasil IgM positif dan IgG positif yang tidak memenuhi syarat.

Kata kunci: COVID-19, titer IgM dan IgG, plasma konvalesen

ABSTRACT

Convalescent plasma is plasma containing Covid-19 antibodies originating from patients who have recovered from Covid-19 disease, which can help increase antibodies and reduce the amount of virus (Covid-19 antigen) in Covid-19 sufferers. Convalescent plasma contains a lot of factor VIII, leukocytes, platelets, polyclonal antibodies, and anti-SARS-CoV-2 as a therapy for COVID-19 patients. This study aims to determine the convalescent plasma in UDD PMI DKI Jakarta that meets the requirements for quality control of IgM and IgG titers with negative IgM and positive IgG results.

This research is a descriptive-analytic study. Data collection was obtained from the results of the rapid test of IgM and IgG of convalescent plasma donors in June 2021, totaling 945 samples. Data were analyzed univariate and presented in tabular form, then narrated.

The results showed that there were 669 people (70.42%) who met the quality control requirements for IgM and IgG with negative IgM and positive IgG results. There were 275 people (29.10%) with negative IgM and negative IgG results, and there was 1 person (0.11%) with positive IgM and positive IgG results who did not meet the requirements.

Keywords: COVID-19, IgM and IgG titers, convalescent plasm

PENDAHULUAN

Pandemi infeksi Corona Virus 2019 (COVID-19) adalah masalah yang sedang dihadapi lebih dari 200 negara di dunia. Indonesia terkena dampak buruk dari COVID-19, dimana tingkat kematiannya mencapai 4,68% pada awal Agustus 2020 (Maulana, 2020). Donor Plasma Konvalesen adalah

seseorang yang terdiagnosa COVID-19 dan sudah 14 hari dinyatakan sembuh, ditandai dengan hasil pemeriksaan swab menggunakan RT-PCR sebanyak 2 kali dengan hasil negatif dan bersedia menyumbangkan plasmanya secara sukarela. Plasma Konvalesen adalah plasma yang mengandung antibodi COVID-19 yang

berasal dari pasien yang sudah sembuh dari penyakit COVID-19 yang dapat membantu meningkatkan Antibodi dan menurunkan jumlah virus (Antigen COVID-19) pada penderita COVID-19 (BPOM, 2020). Plasma Konvalesen banyak mengandung faktor VIII, leukosit, trombosit, antibodi *poliklonal* dan anti-SARS-CoV-2 sebagai terapi pasien COVID-19 (Narulitia *et al*, 2021).

Permintaan Plasma Konvalesen di UDD PMI DKI Jakarta pada bulan Februari 2021 sebanyak 1.347 kantong Plasma Konvalesen dan yang terlayani sebanyak 1.202 kantong plasma konvalesen. Permintaan di bulan Maret 2021 terdapat 1.514 kantong Plasma Konvalesen dan yang terlayani sebanyak 1.340 kantong Plasma Konvalesen (UDD PMI DKI Jakarta, 2021). UDD PMI merupakan salah satu tempat yang ditunjuk oleh kementerian kesehatan RI untuk melakukan kegiatan donor Plasma Konvalesen dan melayani kebutuhan Rumah Sakit terhadap Plasma Konvalesen (BPOM, 2020).

Permintaan Plasma Konvalesen di UDD PMI DKI Jakarta diwajibkan membawa formulir permintaan, contoh darah pasien serta tanda tangan dokter yang merawat dan stempel rumah sakit. Sampel pasien selanjutnya akan dilakukan pencocokan golongan darah antara pasien dengan Plasma konvalesen, jika sesuai golongan darah pasien dengan plasma konvalesennya maka dapat diberikan. Pendoron Plasma Konvalesen haruslah memenuhi beberapa syarat diantaranya pernah terkonfirmasi COVID-19 dan telah dinyatakan sembuh dari COVID-19 dengan surat keterangan sembuh dari dokter yang merawat dan 14 hari tanpa gejala setelah dinyatakan sembuh oleh dokter yang merawat, Pendoron diutamakan adalah laki-laki atau wanita yang belum pernah hamil, dan juga memenuhi persyaratan untuk melakukan donor darah serta tidak menerima tranfusi selama 6 bulan terakhir (Sukohar dan Zetira, 2020).

Calon pendonor yang telah memenuhi syarat *pra* donasi kemudian dilakukan pemeriksaan titer IgM dan IgG di UDD PMI DKI Jakarta dengan *rapid test*, dimana plasma donor akan dilakukan pengenceran terlebih dahulu dengan NaCl pada titrasi 1:80. Plasma donor yang sudah diencerkan diteteskan pada *rapid test* sebanyak satu tetes dan tambahkan dengan *diluent* sebanyak tiga tetes inkubasi di suhu kamar selama 15 menit, baca hasil pemeriksaan. Syarat untuk dapat donor Plasma

Konvalesen adalah dengan hasil *rapid test* IgM negatif dan IgG positif (UDD PMI DKI Jakarta, 2020). IgM adalah molekul pentamerik yang muncul pada tahap awal infeksi dan memiliki sepuluh tempat pengikatan-pengikatan antigen.

IgG adalah molekul *monomer* yang muncul pada infeksi selanjutnya dan memiliki dua tempat pengikatan antigen (Sukohar dan Zetira, 2020).

Berdasarkan studi pendahuluan di UDD PMI DKI Jakarta pada bulan April 2021 dimana permintaan Plasma Konvalesen cukup tinggi dan jumlah pendonor Plasma Konvalesen meningkat hingga 670 orang (90%) jika dibandingkan pada tahun 2020 sehingga UDD PMI DKI Jakarta perlu melakukan pemeriksaan titer IgG dan IgM pada pendonor Plasma Konvalesen karena dengan hasil *rapid test* IgM negatif dan IgG positif maka pendonor memenuhi syarat untuk menjadi donor darah konvalesen (BPOM, 2020). Berpijak dari uraian di atas peneliti tertarik untuk meneliti: “Titer Antibody IgG dan IgM pada donor Plasma Konvalesen di UDD PMI DKI Jakarta”.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *deskriptif analitik* yaitu suatu metode yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberikan gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data atau sampel yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum (Sugiyono, 2010). Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cross sectional* yaitu suatu rancangan penelitian untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor resiko dengan efek dan dengan pendekatan observasi ataupun dengan pengumpulan data pada suatu saat tertentu (Notoatmodjo, 2016). Data diambil dari hasil pemeriksaan titer IgG dan IgM SARS COV-2 pada donor Plasma Konvalesen di bulan juni tahun 2021.

Cara memperoleh sampel didapat dari vena calon donor di UDD PMI DKI Jakarta, calon donor akan dilakukan pemeriksaan titer IgG dan IgM di UDD PMI DKI Jakarta metode *rapid test* dengan cara sebagai berikut:

1. Persiapan alat.

- Disiapkan alat berupa *rapid test*, Tabung reaksi, *Micro pipet* 10 ul, 100 ul, Tip biru, tip kuning dan NaCl
2. Persiapan bahan pemeriksaan
 - a) Putar sampel darah donor pada *centrifuge* hingga terpisah antara sel darah merah dengan serumnya.
 - b) Pisahkan serum donor ke tabung lain.
 - c) Buat suspensi 1:80 antara serum donor dengan NaCl.
 - d) Kemudian di *homogenkan*.
 3. Cara kerja *rapid test* merk KHB[®]
 - a) Siapkan tabung kosong masukkan serum calon donor sebanyak 10 ul.
 - b) Tambahkan 790 ul NaCl, *homogenkan* dengan menggunakan vortex selama 5 detik.
 - c) Teteskan serum yang sudah di encerkan sebanyak 1 tetes ke *Rapid test*.
 - d) Tambahkan dengan *diluent* sebanyak tiga tetes.
 - e) Inkubasi di suhu kamar selama 15 menit.
 - f) Baca hasil pemeriksaan.
 4. Interpretasi hasil
 - a) Jika terdapat garis merah pada T1 (IgM) dan C (control) maka pendonor tidak diperbolehkan donor karena infeksi virus masih berada ditahap awal dan virus masih aktif.
 - b) Jika hanya terdapat garis merah pada C (control) maka tidak boleh donor karena di dalam tubuh donor tidak terdapat antibodi virus COVID-19. Jika terdapat garis merah pada T2 (IgG) dan C maka pendonor boleh donor karena infeksi virus terjadi dimasa lampau dan virus sudah non aktif. (UDD PMI DKI Jakarta, 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Unit Donor Darah (UDD) Palang Merah Indonesia (PMI) Provinsi DKI Jakarta yang beralamat di jalan Kramat Raya no.47 Jakarta Pusat. UDD PMI merupakan salah satu tempat yang ditunjuk oleh kementerian kesehatan Republik Indonesia untuk melakukan kegiatan donor Plasma Konvalesen dan melayani kebutuhan Rumah Sakit terhadap plasma konvalesen. Plasma Konvalesen

didapat dari donor plasma khusus yaitu pendonor plasmapheresis, untuk memenuhi kebutuhan bahan baku pembuatan derivat plasma melalui fraksinasi. Pendonor Plasma Konvalesen merupakan pendonor yang telah sembuh dari COVID-19. Terapi Plasma Konvalesen adalah pemberian plasma dari pasien COVID-19 yang sudah sembuh yang kaya dengan antibodi poliklonal, yang ditransfusikan kepada pasien COVID-19, sebagai salah satu upaya pemberian terapi imun pasif dengan segera.

Donor Plasma Konvalesen pertama kali beroperasi di UDD PMI DKI Jakarta pada tanggal 14 Juni 2020 dan sudah memiliki sertifikasi Cara Pembuatan Obat yang Benar (CPOB), saat itu pendonor yang berhasil mendonorkan darahnya sebanyak 50 orang. Proses pengambilan darah donor menggunakan dua cara yaitu memakai alat *Apheresis* dan Konvensional, biasanya untuk kantong darah yang 450 ml menggunakan mesin *Apheresis* tapi untuk kantong darah 350 ml menggunakan manual. Saat itu PMI DKI Jakarta baru mempunyai 2 alat *Apheresis* sehingga belum banyak menerima pendonor Plasma Konvalesen karena keterbatasan petugas yang mengambil darah dan mesin *Apheresis* Petugas yang terlibat dalam pengambilan darah donor merupakan teknisi pelayanan darah yang sudah diberikan pelatihan untuk menggunakan mesin *Apheresis*.

Pada saat ini UDD PMI DKI Jakarta sudah memiliki 10 mesin *Apheresis* dan menambah teknisi pelayanan darah yang sudah mengikuti pelatihan menggunakan mesin *Apheresis* sehingga dalam sehari bisa memperoleh 150 Plasma Konvalesen dari pendonor yang sudah sembuh dari covid19. Untuk dapat mendonorkan darahnya pendonor Plasma Konvalesen terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan antibodi IgM dan IgGnya dengan metode *rapid test* agar Plasma Konvalesen yang didapat benar-benar berkualitas dan bermanfaat untuk kesembuhan pasien. Interpretasi hasil *rapid test* agar pendonor bisa mendonorkan darahnya adalah jika pada IgM negatif dan IgG positif. pada titer lebih dari 1:80.

B. Karakteristik Pendonor Plasma Konvalesen

1. Karakteristik Pendonor Plasma Konvalesen berdasarkan Jenis Kelamin

pendonor paling banyak terdapat pada jenis kelamin pria sebanyak 736 orang (77,88%) dan pendonor wanita sebanyak 209 orang (22,12%), dari data tersebut menunjukkan bahwa pendonor pria yang paling mendominasi dalam keberhasilan donor plasma konvalesen. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Budiningsih (2011) yang menyebutkan bahwa mayoritas pendonor adalah pria yaitu 86,2 %. Hal ini dapat terjadi karena wanita memiliki kecenderungan mengalami anemia (jumlah sel darah merah kurang dari normal), dan mempunyai

risiko adanya *Human Leukosit Antigen* (HLA) terutama pada wanita yang memiliki riwayat kehamilan sehingga tidak memenuhi kriteria donor plasma konvalesen.

Menurut Narulitia (2021) bahwa dari semua golongan umur, perempuan lebih beresiko menderita anemia karena pada masa haid, hamil dan nifas, perempuan banyak kehilangan darah. Jumlah sel darah merah tergantung pada umur, jenis kelamin, gaya hidup, aktivitas, pola makan, polusi, pemakaian obat-obatan, tembakau/nikotin, fungsi ginjal dan lain-lain. Nilai optimal sel darah merah untuk pria yang sudah dewasa berkisar 4,70 - 5,25 juta/mm³ darah, dan wanita dewasa berkisar 4,0 - 4,5 juta/mm³ dan sel darah merah dan hemoglobin menjadi syarat mutlak Pendonor

2. Karakteristik Pendonor Plasma Konvalesen Berdasarkan Usia

Tabel 1. Karakteristik Pendonor Plasma Konvalesen Berdasarkan Usia

No.	Kategori Usia	Usia	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Remaja Akhir	17-25 tahun	402	42,54
2.	Dewasa Awal	26-35 tahun	362	38,31
3.	Dewasa Akhir	36-45 tahun	180	19,05
4.	Lansia Awal	46-55 tahun	1	0,11
	Total		945	100,00

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada kategori remaja akhir usia 17 – 25 tahun sebanyak 402 orang (42,54%), pada kategori dewasa awal usia 26 – 35 tahun sebanyak 362 orang (38,31%), pada kategori dewasa akhir usia 36 – 45 tahun sebanyak 180 orang (19,05%) dan pada kategori lansia awal usia 46 – 55 tahun. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mitani *et al.* (2021) yang melaporkan bahwa paling banyak terjadi COVID 19 pada usia 17 – 30 tahun sebanyak 27,18%. Hal ini terjadi karena pada usia remaja akhir tubuhnya lebih cepat memproduksi antibodi dan

imunitas tubuhnya cepat merespon apabila ada benda asing atau virus yang menjangkitinya.

3. Karakteristik Pendonor Plasma Konvalesen Berdasarkan Golongan Darah

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa karakteristik pendonor Plasma Konvalesen pada golongan darah A sebanyak 233 orang (24,66%), pada golongan darah B sebanyak 270 orang (28,57%), pada golongan darah AB sebanyak 122 orang (12,91%) dan pada golongan darah O sebanyak 320 orang (33,86%) maka golongan darah O yang paling banyak sebagai Donor konvalesen Menurut

penelitian Tarukbua *et al* (2013) golongan darah O adalah yang paling umum di dunia dengan angka 64,3%

populasi dunia sedangkan golongan darah AB 7,1 % dari populasi dunia.

Tabel 2. Karakteristik Berdasarkan Golongan Darah

No.	Golongan Darah	Frekuensi	%
1.	A	233	24,66
2.	B	270	28,57
3.	AB	122	12,91
4.	O	320	33,86
5.	Total	945	100,00

C. Hasil Pemeriksaan IgM Dan IgG SARS COV-2 Metode *Rapid Test*

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan IgM Dan IgG SARS COV-2 Metode *Rapid Test* di UDD PMI DKI Jakarta Pada Bulan Juni 2021

No	Interprestasi Hasil	Jumlah	persentase (%)	Kesimpulan	
				Diterima sebagai donor konvalesen	Ditolak sebagai donor konvalesen
1.	IgM positif dan IgG positif	1	0,11	0	1
2.	IgM negatif dan IgG negatif	275	29,10	0	275
3.	IgM negatif dan IgG positif	669	70,79	669	0
Total		945	100,00	669	276

Pada Tabel 3 diketahui bahwa hasil pemeriksaan IgM dan IgG SARS Cov-2 metode *rapid test* di UDD PMI DKI Jakarta pada bulan Juni 2021 didapatkan hasil jumlah pendonor yang IgM positif dan IgG positif sebanyak 1 orang (0,11%), pada hasil IgM negatif dan IgG negatif sebanyak 275 orang (29,10%), pada hasil IgM negatif dan IgG positif sebanyak 669 orang (70,79%). Pada penentuan diterima atau ditolaknya pendonor untuk melakukan donor Plasma Konvalesen adalah pada pendonor yang diterima untuk mendonorkan darahnya sebanyak 669 orang dan yang ditolak untuk mendonorkan darahnya sebanyak 276 orang. Hasil ini sejalan dengan penelitian Hamid *et al.* (2021) yang melaporkan hasil pemeriksaan *rapid test* IgM dan IgG SARS COV-2 pada karyawan balai wilayah Sungai Sulawesi 1 yang berjumlah 177 orang didapatkan hasil IgM dan IgG positif sebanyak 8 orang (4,52%), IgM dan IgG negatif sebanyak 164 orang (92,66%), IgM

negatif dan IgG positif sebanyak 5 orang (2,82%).

Menurut Watupongoh *et al* (2021) Penggunaan *rapid test* untuk penentuan status seseorang dugaan COVID-19 telah dilakukan. Ketepatan tingkat deteksi test cepat diharapkan pada 70–90%, tergantung kepekaan kit yang diproduksi oleh masing-masing pabrikan, sedangkan menurut Hamid *et al.* (2021) terdeteksinya antibodi baik IgM dan IgG saat pemeriksaan menginformasikan kemungkinan adanya infeksi yang telah terjadi lebih dari 14 hari dan terdeteksi adanya antibodi IgG terhadap virus target pada pemeriksaan serum, maka kemungkinan sampel tersebut telah terinfeksi selama beberapa minggu sebelumnya. Sehingga, terdeteksinya antibodi IgG saja pada lima sampel dapat memberikan kemungkinan bahwa sistem imun sampel telah membentuk antibodi terhadap infeksi sebelumnya dan terbentuknya antibodi IgG bertujuan untuk kekebalan jangka panjang.

Selain itu, pada sampel yang tidak terdeteksi baik antibodi IgM maupun IgG dapat menginformasikan jika antibodi tidak dan atau belum diproduksi dan subjek diduga tidak terinfeksi COVID-19. Jika antibodi IgM dan IgG tidak terdeteksi, namun sampel mengalami gejala seperti COVID-19, diduga gejala tersebut merupakan infeksi yang menyerupai COVID-19. Walaupun tidak terdeteksi antibodi baik IgM maupun IgG, Kementerian Kesehatan RI tetap menganjurkan sampel dengan interpretasi ini untuk melakukan deteksi antibodi kembali dalam beberapa hari untuk memastikan bahwa benar tidak terbentuk antibodi IgM ataupun IgG terhadap SARS-CoV-2. Pada penelitian yang sama, pemeriksaan pada hari 1-7 setelah terdeteksi penyakit COVID-19 menunjukkan sensitivitas IgM sebesar 28,7%, sensitivitas IgG sebesar 19,1% sensitivitas antibodi total 38,3%. Pada 8-14 hari setelah terdeteksi penyakit menunjukkan peningkatan nilai sensitivitas IgM sebesar 73,3%, IgG sebesar 54,1%, dan antibodi total sebesar 89,6%. Pada hari ke 15-39 setelah *onset* penyakit menunjukkan peningkatan yang cukup besar pada sensitivitas IgM sebesar 79,8%, IgG sebesar 94,3%, dan antibodi total sebesar 100%. Sensitivitas untuk antibodi IgG meningkat pesat pada pemeriksaan antara hari 15-39 (Watupongoh, *et al* 2021).

Interpretasi hasil pemeriksaan antibodi menggunakan metode imunokromatografi bergantung pada beberapa faktor termasuk diantaranya lamanya infeksi, morbiditas klinis, alat pemeriksaan pengujian, serta reabilitas hasil yang didapat (Hamit *et al*, 2021).

Mitani *et al.* (2021) dalam penelitiannya menyebutkan penurunan titer IgM yang signifikan karena beberapa faktor diantaranya adalah jenis kelamin (laki-laki), usia, merokok, dan penyakit penyerta hipertensi, kardiovaskular, dan diabetes melitus serta riwayat COVID-19 di masa lalu, yang mungkin mempengaruhi perjalanan klinis penyakit. Titer IgG berkorelasi negatif dengan komorbiditas kardiovaskular, dan positif dengan COVID-19. Menariknya, semua ini kecuali COVID-19 telah dilaporkan sebagai faktor

risiko penyakit parah akibat COVID-19. Juga telah dilaporkan bahwa seluruh IgM menurun seiring bertambahnya usia, yang akan mempengaruhi kecenderungan titer IgM.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Donor Plasma Konvalesen di UDD PMI DKI Jakarta pada tahun 2021 yang memenuhi syarat sebanyak 669 orang (70,79%).
2. Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan rapid test IgM dan IgG SARS Cov-2 yang dilakukan pada calon pendonor Plasma Konvalesen di UDD PMI DKI Jakarta didapatkan hasil pada IgM dan IgG positif sebanyak 1 orang (0,11%), pada IgM dan IgG negatif sebanyak 275 orang (29,10%), pada IgM negatif dan IgG positif sebanyak 669 orang (70,79%).

DAFTAR PUSTAKA

- Maulana, M. S. (2020) Efektivitas Efikasi Pemberian Terapi Konvalesen Plasma pada Pasien COVID-19 Evidence Based Case Report. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 7(3) : 157-164.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan (2020) *Petunjuk Teknis penjaminan Mutu Pengolahan Plasma Konvalesen Corona Virus Disease 2019 (COVID-19)*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Narulitia, A., Ambar, N.S., Laitupa, A.A & Sholihul A. (2021) Tingkat Efektivitas Dari Penggunaan Rapid-Test Antibodi Metode Imunokromatografi Untuk Screening COVID-19. *Jurnal Implementa Husada*, 2(1) : 24-36.
- Unit Donor Darah Palang Merah Indonesia Daerah Khusus Ibukota Jakarta. (2021) *Data Stock Global Bulan Februari dan Maret Tahun 2021*. Unit Donor Darah Palang Merah Indonesia Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Jakarta.
- Sukohar, A., & Zetira, Z. (2020) Manfaat Terapi Plasma Konvalesen pada Infeksi COVID-

19. *Medical Profession Journal of Lampung*, 10(2) : 333-340.
- Sugiyono. (2010) *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Alfabeta, Bandung, Indonesia.
- Notoadmodjo, S. (2016) *Promosi Kesehatan Teori dan Aplikasi*, Rineka Cipta, Jakarta, Indonesia.
- Budiningsih, Asri. (2011). Gambaran Faktor-faktor yang Mempengaruhi Motivasi Pendonor Sukarela untuk Mendonorkan Darah di UTD PMI Kota Medan tahun 2010, *Skripsi*, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, Indonesia.
- Mitani, A. Hamada, K. &Yoshikawa, N. (2021) Studi Epidemiologi Menggunakan Titer Antibodi IgM dan IgG terhadap SARS – CoV-2 di The University of Tokyo, Jepang (UT-CATS), *Jurnal Infeksi dan Kemoterapi*. 27(1) : 1342 - 1349
- Tarukbua Y.K., Panda L & Kawengian W. (2013).Hubungan Antara Golongan Darah Dan Penyakit Jantung Koroner. *Jurnal e-Biomedik* .1(1). 656-661. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/viewFile/4615/4143>
- Hamid, N.A.A. Wahogan, G.J.P &Tuda, J.SB. (2019) Deteksi Antibodi Imunoglobulin M dan Imunoglobulin G Anti Severe Acute Respiratory Syndrome coronavirus 2(SARS-CoV-2), *Jurnal Biomedik*.13(1) : 44-48 DOI: <https://doi.org/10.35790/jbm.13.1.2021.31753>
- Watupongoh, G. Y., Rares, F. E., Porotu'o, J. P., & Marunduh, S. R. (2021) Respon Imunoglobulin M dan Immunoglobulin G Terhadap SARS-CoV-2 Pada Dewasa. *eBiomedik*, 9(2):184-191 DOI: <https://doi.org/10.35790/ebm.9.2.2021.31905>