

## **FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEGAGALAN PROSEDUR PLASMAFERESIS PADA PENDONOR PLASMA KONVALESEN DI UTD PMI KOTA YOGYAKARTA**

### **ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING FAILURE OF PLASMAPHERESIS PROCEDURE ON CONVALESCENT PLASMA DONORS AT UTD PMI YOGYAKARTA CITY**

**Francisca Romana Sri Supadmi<sup>1\*</sup>, Nur'aini Purnamaningsih<sup>2</sup>, Diah Nurpratami<sup>3</sup>, Devita Akmarizana<sup>4</sup> Dani Irawan<sup>5</sup>**

<sup>1,2,4,5</sup>Prodi Teknologi Bank Darah (D-3) Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta

<sup>3</sup>Unit Transfusi Darah PMI Kota Yogyakarta

<sup>1</sup>francisca.ro74@gmail.com, <sup>2</sup>nurainipurnamaningsih21@gmail.com, <sup>3</sup>diah.nurpratami@yahoo.co.id

**\*penulis korespondensi**

#### **Abstrak**

Penggunaan Plasma Covid-19 pertama kali dilakukan untuk pengobatan pasien COVID-19 di China. Meskipun belum ada data pasti, namun berdasarkan peningkatan kasus sembuh, menumbuhkan harapan baru untuk didapatkannya antibodi yang terdapat di dalam plasma konvalesen. Tujuan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kegagalan prosedur plasmapheresis pada pendonor plasma konvalesen. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif frekuentif. Populasi penelitian semua pendonor plasma konvalesen selama dilakukan penelitian dan jumlah sampel pada penelitian ini 38 sampel dengan teknik pengambilan accidental sampling. Pengumpulan data dengan menggunakan formulir pencatatan yang dirancang sesuai tujuan penelitian dan data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif frekuentif. Hasil penelitian, dari 38 sampel terdapat 50% calon pendonor dapat diambil plasma konvalesen, namun 50% mengalami kegagalan. Faktor penyebab kegagalan mayoritas disebabkan oleh karena titer antibody yang kurang dari 80.

**Kata kunci: Plasmapheresis; Plasma Konvalesen; Pendonor Darah; Covid-19**

#### **Abstract**

The use of Covid-19 plasma was first carried out for the treatment of COVID-19 patients in China. Although there are no definite data, but based on the increase in recovered cases, it raises new hope for obtaining antibodies in convalescent plasma. The aim of the study was to determine the factors that influence the failure of the plasmapheresis procedure in convalescent plasma donors. This research is a descriptive-frequency. The study population was all convalescent plasma donors during the study and the number of samples in this study was 38 samples with accidental sampling technique. Collecting data using a recording form designed according to the purpose of the study and the data collected was analyzed descriptively frequently. The results showed that from 38 samples, 50% of potential donors could be taken with convalescent plasma, but 50% failed. The main factor causing failure was the antibody titer which was less than 80.

**Keywords: Plasmapheresis; Convalescent Plasma; Blood Donor; Covid-19**

## **1. PENDAHULUAN**

*Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) merupakan penyakit yang disebabkan oleh Sars-CoV-2, menyebabkan gangguan pernapasan akut seperti demam, batuk dan sesak napas dengan masa inkubasi rata-rata 5-6 hari dengan masa inkubasi terpanjang 14 hari [1]–[3]. Pada kasus COVID-19 yang berat dapat menyebabkan pneumonia, sindrom pernapasan akut, gagal ginjal, dan

bahkan kematian [4].

Kasus COVID-19 teridentifikasi pertama kali di Wuhan, China pada tanggal 31 Desember 2019, selanjutnya berkembang dan menyebar ke seluruh dunia serta menyebabkan banyak kematian. Data kasus COVID-19 sampai dengan 20 April 2021, secara global dilaporkan terdapat 141.754.944 kasus tersebar di 226 negara. Jumlah kematian akibat Covid-19 mencapai 3.025.835 jiwa. [5]. Covid-19 di Indonesia pertama kali teridentifikasi di daerah Jakarta, selanjutnya berkembang ke berbagai propinsi di Indonesia. Jumlah kasus Covid-19 secara nasional terdapat 1.61 juta kasus, 1.46 juta jiwa dinyatakan sembuh dan terdapat 43.567 kematian [6].

Tingginya angka kematian disebabkan oleh karena banyak factor, diantaranya adalah laju perkembangan virus dan adanya penyakit penyerta (komorbid) yang dimiliki pasien Covid-19 sebelumnya. Hingga saat ini, belum ada terapi spesifik untuk mengobati Covid-19 [7]–[9]. Pengobatan yang dilakukan ditujukan untuk mengatasi tanda dan gejala serta dampak yang diterima oleh penderita Covid-19, serta mencegah agar penyakit tidak berkembang menjadi lebih berat. Berbagai upaya preventif untuk mencegah penyebaran infeksi COVID-19 telah dilakukan, namun kasus baru dan kematian akibat Covid-19 masih ada.

Virus SAR CoV 2 merupakan virus RNA yang memiliki tingkat laju mutasi yang tinggi. Hal ini merupakan ancaman baru bagi umat manusia. Vaksinasi yang telah dilakukan saat ini, tidak mampu mengobati namun dapat memberikan proteksi terhadap infeksi virus sebelumnya. Obat-obatan yang digunakan untuk terapipun hingga saat ini belum ada kepastian. Semua masih dalam tahap penelitian dan uji klinis. Selain dengan vaksinasi, penggunaan plasma konvalesen diharapkan mampu menjadi solusi bagi pengobatan pasien Covid-19 [1].

Penggunaan Plasma Covid-19 pertama kali dilakukan untuk pengobatan pasien COVID-19 di China. Studi yang dilakukan oleh Shen et al, 5 pasien COVID-19 yang sakit kritis dengan refrakter terhadap steroid dan pengobatan antivirus, diberikan 400 ml plasma konvalensen dari 5 pendonor yang berbeda mendapatkan hasil yang positif. Hasil yang diperoleh adalah suhu tubuh pasien menjadi normal dalam 3 hari, skor penilaian kegagalan organ menurun, dan PaO<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> meningkat dalam 12 hari, dan *viral load* menurun dan menjadi negative dalam 12 hari. Syndrome gangguan pernafasan akut membaik pada 4 pasien setelah 2 minggu. Pada pasien ke-3 dari ke-5 dipulangkan karena dianggap sembuh, dan 2 pasien lainnya stabil dalam 37 hari [10].

Plasma konvalesen atau Plasma Covid Konvalesen merupakan komponen darah berbentuk plasma yang mengandung antibodi dari penderita Covid-19 yang telah sembuh, yang dikoleksi dengan metode apheresis. Apheresis merupakan suatu prosedur donor darah dengan mengambil komponen darah yang dibutuhkan saja dan mengembalikan komponen darah lainnya yang tidak diperlukan ke dalam tubuh pendonor tersebut [11].

Menurut PMK No. 91 (2015) kriteria pendonor darah terdiri dari kriteria umum yang diterapkan ke semua pendonor darah dan kriteria tambahan yang diterapkan ke pendonor darah yang menyumbangkan komponen darah spesifik seperti pendonor darah apheresis. Kriteria seleksi pendonor darah secara umum meliputi: minimal berusia 17 tahun, pendonor pertamakali > 60 tahun, dan pendonor ulang > 65 tahun dengan perhatian khusus, berat badan  $\geq$  55 kg, tekanan darah 90/60 mmHg hingga 160/100 mmHg, denyut nadi 50-100 kali/menit dan teratur, suhu tubuh 36,5-37,5°C, kadar hemoglobil 12,5-17 gr/dL, penampilan pendonor menunjukkan anemia, *jaundice*, sianosis, ketidakstabilan mental, dan dalam pengaruh alcohol, serta tidak terinfeksi penyakit infeksi menular leawt darah seperti HIV, Hepatitis B, Hepatitis C, Sifilis, HTLV1, WNV, dan *Chagas Disease* [11].

Berdasarkan review jurnal menyebutkan bahwa kriteria pendonor plasma konvalesen yaitu seseorang yang telah pulih COVID-19 disertai bukti pemeriksaan, negative terhadap SARS-CoV-2, berusia minimal 18 - 60 tahun untuk pendonor pertama dan 65 tahun untuk pendonor ulang dengan

perhatian khusus kondisi kesehatan, tidak muncul gejala selama 14 hari sebelum donor (Eric et al, 2020). Menurut Abolghasem, dkk (2020) kriteria pendonor plasma konvalesen lainnya yaitu negatif terhadap infeksi HIV, Hepatitis B, Hepatitis C, HTLV1, *Chagas Disease*, dan West Nile Virus, serta memenuhi kriteria seleksi donor umum. Pada penelitian Viola, dkk (2020) menyebutkan dalam pemilihan pendonor plasma konvalesen terdapat beberapa pemeriksaan yang dilakukan, seperti infeksi SARS-CoV-2 dengan RT-PCR, hasil pemeriksaan RT-PCR negatif dengan masa tunggu dua minggu, tes tambahan RT-PCR dengan hasil negatif sebelum plasmaferesis, dan konfirmasi adanya antibodi spesifik SARS-CoV-2 (1:320). Hal ini dilakukan karena produk terapi yang berasal dari manusia harus dilakukan pengujian yang ketat untuk memastikan kualitas yang seragam dan keselamatan pasien [12].

Hasil studi pendahuluan melalui wawancara dengan petugas dan kepala UTD PMI Kota Yogyakarta, dalam waktu 3 bulan terakhir semenjak mulai *running* tanggal 18 Januari 2021, terdapat 272 calon pendonor plasma konvalesen, namun hanya dapat terambil 74 kantong dan 297 calon pendonor tidak dapat terambil. Hal ini tentu berdampak pada pengeluaran biaya yang tidak sedikit guna melakukan serangkaian tes egibilitas calon pendonor plasma Konvalesen. Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan kajian faktor apa sajakah yang mempengaruhi kegagalan pengambilan darah tersebut.

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif frekuentif mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kegagalan prosedur plasmaferesis pada pendonor plasma konvalesen di UTD PMI Kota Yogyakarta. Penelitian ini telah dilakukan di UTD PMI Kota Yogyakarta pada bulan Juni - Agustus 2021. Populasi penelitian ini adalah seluruh pendonor plasma konvalesen selama pelaksanaan penelitian. Sampel yang dipergunakan adalah 38 sampel. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *accidental sampling*. Analisis data dilakukan dengan metode deskriptif.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Analisa Persyaratan Umum

Hasil seleksi pendonor secara umum pada penelitian ini seperti pada table 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Analisa Persyaratan Umum

Seleksi Umum	Frekuensi	Percentase (%)
Usia <17 dan > 60 tahun	0	0
Berat Badan < 50 kg	0	0
TDSistole <100 dan >170	2	5.3
TDDiastole <70 dan > 100<100 dan >170	1	2.6
Hasil Ujisaring IMLTD reaktif	1	2.6
Lulus Umum	34	89.5
Total	38	100

Berdasarkan tabel 1 dapat dijelaskan bahwa, berat badan calon pendonor PK tertinggi 105 kg, terendah 55 kg dan tidak ada yang kurang dari persyaratan standar untuk kriteria berat badan. Hasil pemeriksaan tekanan sistole tertinggi 170 dan terendah 99, sedangkan tekanan diastole tertinggi 100 dan terendah 70. Berdasarkan kriteria pendonor PK untuk persyaratan usia, semua memenuhi persyaratan. Hasil pemeriksaan titer antibodi, tertinggi 250 dan terendah 13.50. Tidak terdapat kegagalan seleksi umum karena persyaratan usia dan berat badan.

### 3.2 Hasil Analisa Persyaratan Donor PK

Hasil analisa persyaratan khusus Pendonor Plasma Konvalesen (PK) disajikan di dalam tabel 2, dimana dari 38 sampel yang diteliti, terdapat 50% lolos seleksi, dan 50% gagal seleksi yang disebabkan oleh faktor hasil PCR masih positif sebanyak 12.5%, titer antibodi yang rendah < 80 sebanyak 25%, kondisi plasma yang lipemik sebanyak 10%, dan adanya komorbid 2.5%.

Tabel 2. Hasil Analisa Persyaratan Pendonor Plasma Konvalesen

Seleksi Khusus Donor PK	Frekuensi	Percentase (%)
Oksimetri < 95	0	0
Hasil PCR Positif	5	12.5
Titer Antibodi < 80	10	25
IgG Sar Cov 2 negatif	0	0
Ada Komorbid	1	2.5
Ada tanda dan gejala dalam 14 hari	0	0
Lipemik	4	10
Lulus Seleksi PK	19	50
Total	38	100

### Pembahasan

Terapi plasma konvalesen merupakan pemberian transfusi plasma bagi pasien Covid-19 yang diambil dari pasien Covid-19 sekitar 14 hari (dua minggu) setelah dinyatakan sembuh, tanpa menunjukkan gejala dalam 10 hari terakhir dan memenuhi persyaratan sebagai pendonor darah [13], [14]. Penggunaan plasma konvalesen sebagai terapi telah lama digunakan, bahkan diperkirakan mulai dari 100 tahun yang lalu. Terapi plasma konvalesen telah digunakan untuk profilaksis atau pemberian plasma untuk tujuan peningkatan kekebalan secara pasif maupun pengobatan untuk berbagai penyakit menular terutama pada saat terjadi wabah seperti polio, campak, Ebola, dan pada saat terjadinya pandemi penyakit menular seperti HIV, SARS, MERS, H1N1, dan H5N1 [15].

Terapi plasma konvalesen merupakan terapi transfusi plasma bagi pasien Covid-19 yang diambil dari seseorang yang telah sembuh dari Covid-19 kira-kira dua - tiga minggu, tidak menunjukkan tanda dan gejala dalam waktu 10 hari terakhir, serta memenuhi persyaratan sebagai calon pendonor darah. Kriteria pasien penerima terapi plasma konvalesen adalah pasien Covid-19 yang telah terkonfirmasi dengan swab tenggorokan menggunakan RT PCR, menunjukkan tanda dan gejala ke arah perkembangan penyakit, dan kondisi kritis. Sedangkan pendonor plasma konvalesen merupakan pasien yang telah sembuh dari infeksi Covid-19, telah terkonfirmasi dengan hasil swab negatif dengan RT PCR, tidak ada tanda dan gejala dalam 10 hari terakhir, seropositif terhadap Anti-SARS CoV-2, seronegatif terhadap HBV, HCV, HIV, dan Sifilis, serta memiliki titer antibodi poliklonal (IgM dan IgG) yang tinggi, serta titer antibodi netralisasi > 80 [16].

Hasil review yang dilakukan oleh Maulana, 2020 terhadap lima naskah publikasi hasil penelitian terdahulu terkait efektifitas terapi plasma konvalesen (TPK) yang dilakukan pada pasien Covid-19, menyebutkan terdapat hasil yang positif pada pasien dengan kategori sedang dan berat yang ditunjukkan dengan adanya perbaikan kondisi secara umum. Pasien yang diterapi dengan PK meningkatkan harapan hidup dan mengurangi waktu rawat inap (Maulana, 2020).

Selama tahap uji klinis, calon pendonor PK direkrut dari pasien yang telah sembuh dari Covid-19

dengan kriteria tertentu [12].

Ye et. al maupun Shen et. al keduanya menyatakan bahwa pendonor plasma konvalesen adalah pasien Covid-19 yang telah dinyatakan sembuh dan terkonfirmasi melalui pemeriksaan swab dengan PCR sebanyak dua kali dengan hasil negatif, namun seropositive terhadap SARS CoV-2. Pengukuran titer antibodi IgM, IgG, dan antibodi netralisasi juga dilakukan sebelum donasi [10], [13]. Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa aktifitas netralisasi antibodi melawan antigen virus sehingga mampu menekan laju pertumbuhan virus menjadi negatif. Selain pemeriksaan konfirmasi dan titer antibodi, calon pendonor juga diperiksa terhadap HIV, HBV, HCV, dan Sifilis [17], [18].

Pada tahap seleksi pendonor PK, terdapat banyak kendala yang menyebabkan kegagalan prosedur plasmaferesis, namun tidak ada penelitian yang menyebutkan gambaran factor penyebab kegagalan tersebut secara pasti. Berdasarkan hasil penelitian ini, diketahui perbandingan keberhasilan prosedur dan tingkat kegagalannya sama yaitu masing-masing 50%. Faktor yang menyebabkan kegagalan tersebut, mayoritas disebabkan oleh titer antibody yang rendah, dan hasil pemeriksaan PCR yang masih positif, dan adanya komorbid. Keberhasilan seleksi pendonor sangat terbantu oleh proses rekrutmen pendonor yang dilakukan oleh berbagai pihak, khususnya yang termasuk di dalam jejaring pengadaan PK yaitu, rumah sakit yang merawat pasien, dan dinas kesehatan serta unit pelayanan donor darah [19]

Pada penelitian ini, persyaratan donasi pada plasma konvalesen mengacu pada buku Protokol Penyiapan Plasma Konvalesen bagi pasien Covid-19 di Unit Donor Darah Palang Merah Indonesia, dimana terdapat perbedaan titer antibodi yang ditetapkan yaitu  $\geq 160$  atau setidaknya  $\geq 80$  sesuai rekomendasi *Food and Drug Administration* (FDA) Amerika. Faktor kegagalan pengambilan PK, berdasarkan hasil penelitian dapat dikategorikan menjadi dua yaitu kegagalan seleksi pendonor secara umum, kegagalan karena seleksi calon pendonor PK, dan adanya riwayat penyakit penyerta pada calon pendonor plasma konvalesen.

Seleksi pendonor secara umum meliputi persyaratan usia, berat badan, tekanan darah, kadar hemoglobin, hitung nadi, suhu badan, hasil uji saring IMLTD. Kegagalan seleksi khusus pendonor plasma konvalesen meliputi pemeriksaan PCR, titer antibodi SARS COV-2, dan kondisi plasma yang lipemik. Pemeriksaan hematologi meliputi hitung jumlah trombosit, leukosit, hemoglobin, hematokrit, limfosit, dan rasio limfosit neutrophil tidak terdokumentasi, sehingga peneliti tidak mendapatkan data hasil pemeriksaan hamatologi. Hasil seleksi terhadap adanya penyakit penyerta, dari 38 sampel terdapat 1 orang (2.5%) ditemukan dengan komorbid hipertensi. Mayoritas penyebab kegagalan pada seleksi pendonor PK adalah karena titer antibodi netralisasi tidak sesuai persyaratan.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Kesimpulan

Persentase faktor kegagalan seleksi umum oleh karena persyaratan tekanan darah tidak sesuai kriteria dimana sistole  $< 70$  dan  $> 100$  sebanyak 5.3%, diastole  $< 100$  dan  $> 170$  sebanyak 2.6%, serta hasil reaktif IMLTD (Sifilis) sebanyak 2.6%. Persentase faktor kegagalan seleksi pendonor plasma konvalesen, mayoritas karena titer antibodi kurang dari 80 (25%), hasil PCR positif (12.5%), dan kondisi plasma lipemik (10%)

##### 4.2 Rekomendasi

Bagi institusi fasilitas pelayanan donor, perlu dilakukan pencatatan dan pelaporan kegagalan hasil seleksi pendonor baik pendonor *Whole Blood* maupun Plasma Konvalesen, agar data yang diperoleh dapat digunakan sebagai masukan untuk evaluasi dan perbaikan serta

pengambilan kebijakan rekrutmen pendonor untuk mengurangi kerugian akibat kegagalan seleksi. Selain hal tersebut, diperlukan kerjasama lintas sektoral untuk pengadaan Plasma Konvalesen di masa yang akan datang, sehingga ketersediaannya dapat terjangkau di seluruh lapisan masyarakat yang membutuhkannya.

### Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih kepada Fakultas Kesehatan yang telah membiayai penelitian ini, dan Kepala UTD PMI Kota Yogyakarta yang telah memberikan ijin untuk tempat penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Sohrabi *et al.*, “World Health Organization declares global emergency: A review of the 2019 novel coronavirus (COVID-19),” *International Journal of Surgery*. 2020. doi: 10.1016/j.ijso.2020.02.034.
- [2] C. Huang *et al.*, “Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China,” *The Lancet*, 2020, doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
- [3] W. H. Huang *et al.*, “2019 novel coronavirus disease (COVID-19) in Taiwan: Reports of two cases from Wuhan, China,” *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 2020, doi: 10.1016/j.jmii.2020.02.009.
- [4] M. Zhou, X. Zhang, and J. Qu, “Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a clinical update,” *Frontiers of medicine*. 2020. doi: 10.1007/s11684-020-0767-8.
- [5] World Health Organization (WHO), “WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard.” 2020.
- [6] S. P. Covid-19, “No Title.” 2020.
- [7] F. Zeng, X. Chen, and G. Deng, “Convalescent plasma for patients with COVID-19,” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 117, no. 23, p. 12528, 2020, doi: 10.1073/pnas.2006961117.
- [8] H. S. H. Houn, D. Norwood, G. V. Ludwig, W. Sun, M. Lin, and D. W. Vaughn, “Development and evaluation of an efficient 3'-noncoding region based SARS coronavirus (SARS-CoV) RT-PCR assay for detection of SARS-CoV infections,” *Journal of Virological Methods*, 2004, doi: 10.1016/j.jviromet.2004.04.008.
- [9] C. Shen *et al.*, “Treatment of 5 Critically Ill Patients with COVID-19 with Convalescent Plasma,” *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 2020, doi: 10.1001/jama.2020.4783.
- [10] M. Shen *et al.*, “Recent advances and perspectives of nucleic acid detection for coronavirus,” *Journal of Pharmaceutical Analysis*. 2020. doi: 10.1016/j.jpha.2020.02.010.
- [11] Menteri Kesehatan, *Peraturan Menteri Kesehatan RI No 91 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah*. Jakarta, 2015. Accessed: Jan. 01, 2022. [Online]. Available: [http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk\\_hukum/PMK\\_No\\_91\\_ttg\\_Standar\\_Transfusi\\_Pelayanan\\_Darah.pdf](http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK_No_91_ttg_Standar_Transfusi_Pelayanan_Darah.pdf)
- [12] M. S. Maulana, “EFEKTIVITAS EFIKASI PEMBERIAN TERAPI KONVALESEN PLASMA PADA PASIEN COVID-19: EVIDENCE BASED CASE REPORT,” *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, vol. 7, no. 3, pp. 7–14, Oct. 2020, doi: 10.32539/jkk.v7i3.12297.
- [13] M. Ye *et al.*, “Treatment with convalescent plasma for COVID-19 patients in Wuhan, China,” *Journal of Medical Virology*, 2020, doi: 10.1002/jmv.25882.
- [14] C. Shen *et al.*, “Treatment of 5 Critically Ill Patients with COVID-19 with Convalescent Plasma,” *JAMA - Journal of the American Medical Association*, vol. 323, no. 16, pp. 1582–1589, 2020, doi: 10.1001/jama.2020.4783.
- [15] Y. Cheng *et al.*, “Use of convalescent plasma therapy in SARS patients in Hong Kong,” no. March 2003, pp. 44–46, 2005, doi: 10.1007/s10096-004-1271-9.
- [16] F. R. S. Supadmi, T. D. E. Susilo, and N. Mumpuni, “Literatur Review: Terapi Plasma

- Konvalesen bagi Pasien Covid-19,” *Jurnal Medica Arteriana*, vol. 3, no. 1, pp. 53–61, 2021, Accessed: Dec. 20, 2021. [Online]. Available: <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/MedArt/article/view/7586>
- [17] J. F. W. Chan *et al.*, “Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan,” *Emerging Microbes and Infections*, vol. 9, no. 1, pp. 221–236, 2020, doi: 10.1080/22221751.2020.1719902.
- [18] R. A. Khailany, M. Safdar, and M. Ozaslan, “Genomic characterization of a novel SARS-CoV-2,” *Gene Reports*, 2020, doi: 10.1016/j.genrep.2020.100682.
- [19] R. S. E. Gantini *et al.*, *PROTOKOL PENYIAPAN PLASMA KONVALESEN UNTUK TERAPI COVID-19 DI UNIT DONOR DARAH PALANG MERAH INDONESIA*, 1st ed. Jakarta: Unit Donor Darah Pusat Palang Merah Indonesia, 2020.