

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. COVID-19

COVID-19 (Corona Virus Disease 2019) adalah penyakit yang disebabkan oleh jenis corona virus baru yaitu SARS-CoV-2, yang dilaporkan pertama kali di Wuhan Tiongkok pada tanggal 31 Desember 2019. Virus ini menyerang sistem pernapasan. Penyakit karena infeksi virus ini disebut COVID-19. Virus Corona bisa menyebabkan gangguan ringan pada sistem pernapasan, infeksi paru-paru yang berat, hingga kematian. *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) yang lebih dikenal dengan nama virus Corona adalah jenis baru dari corona virus yang menular ke manusia. Virus ini bisa menyerang siapa saja, seperti lansia (golongan usia lanjut), orang dewasa, anak-anak, dan bayi, termasuk ibu hamil dan ibu menyusui. Pada banyak kasus, virus ini hanya menyebabkan infeksi pernapasan ringan, seperti flu. Namun, virus ini juga bisa menyebabkan infeksi pernapasan berat, seperti infeksi paru-paru (pneumonia). Selain virus SARS-CoV-2 atau virus Corona, virus yang juga termasuk dalam kelompok ini adalah virus penyebab *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS) dan virus penyebab *Middle-East Respiratory Syndrome* (MERS). Meski disebabkan oleh virus dari kelompok yang sama, yaitu coronavirus, COVID-19 memiliki beberapa perbedaan dengan SARS dan MERS, antara lain dalam hal kecepatan penyebaran dan keparahan gejala (Alfarisi, A., et al, 2020).

Infeksi SARS-CoV-2 pada manusia menimbulkan gangguan pernapasan akut seperti demam, batuk, dan sesak napas. Pada kasus yang berat, penyakit ini dapat menyebabkan pneumonia, sindrom pernapasan akut, gagal ginjal, dan bahkan kematian. Gejala penyakit ini dapat muncul dalam 2-14 hari setelah terpapar virus tersebut (Kemenkes RI, 2020)

a. Virus corona

Corona virus merupakan keluarga besar virus yang menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan. Pada manusia biasanya menyebabkan penyakit infeksi saluran pernapasan, mulai flu biasa hingga penyakit yang serius seperti *Middle East*

Respiratory Syndrome (MERS) dan Sindrom Pernafasan Akut Berat/ Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS). Corona virus jenis baru yang ditemukan pada manusia sejak kejadian luar biasa muncul di Wuhan Cina, pada Desember 2019, kemudian diberi nama *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-COV2), dan menyebabkan penyakit Corona Virus Disease-2019 (COVID-19) (kemkes RI, 2020).

Corona virus berbentuk bulat atau elips, sering pleimorfik dengan diameter sekitar 50-200m (Wang Z, 2020). Corona virus merupakan virus RNA strain tunggal positif, berkapsul, tidak bersegmen dan memiliki genom RNA yang sangat panjang. Corona virus tergolong ordo nidovirales, keluarga Coronaviridae. Struktur corona virus membentuk struktur seperti kubus dengan protein S berlokasi di permukaan virus. Protein S atau spike protein merupakan salah satu protein antigen utama virus dan merupakan struktur utama untuk penulisan gen. protein S ini berperan dalam penempelan dan masuknya virus kedalam host (interaksi protein S dengan reseptornya di sel inang) (Yuliana, 2020)



Sumber : (WHO Int, 2020)

Gambar 2.1 : virus corona

b. Epidemiologi

Epidemiologi COVID-19 telah ditetapkan sebagai pandemi global pada 11 Maret 2020 oleh WHO. Pertama kali dilaporkan terjadi di kota Wuhan Cina, dan kemudian dalam waktu kurang dari setahun telah menyebar ke seluruh negara di dunia. Hingga 28 Maret 2020, jumlah kasus infeksi COVID-19 terkonfirmasi mencapai 571.678 kasus. Awalnya kasus terbanyak terdapat di Cina, namun saat ini kasus terbanyak terdapat di Italia dengan 86.498 kasus, diikuti oleh Amerika dengan 85.228 kasus dan Cina 82.230 kasus. Virus ini telah menyebar hingga ke 199 negara. Kematian akibat virus ini telah mencapai 26.494 kasus

Tingkat kematian akibat penyakit ini mencapai 4-5% dengan kematian terbanyak terjadi pada kelompok usia diatas 65 tahun. Indonesia melaporkan kasus pertama pada 2 Maret 2020, yang diduga tertular dari orang asing yang berkunjung ke Indonesia. Kasus di Indonesia pun terus bertambah, hingga tanggal 29 Maret 2020 telah terdapat 1.115 kasus dengan kematian mencapai 102 jiwa. Tingkat kematian Indonesia 9%, termasuk angka kematian tertinggi (Handayani, D., et al, 2020)

c. Penularan

COVID-19 ditularkan secara langsung maupun tidak langsung melalui hidung, mulut dan mata melalui tetesan (droplets) yang dihasilkan dari batuk atau bersin orang yang terinfeksi. Tetesan (droplets) dapat mencemari benda-benda seperti alat rumah tangga, kantor, gagang pintu, air, alat pribadi maupun fasilitas umum lainnya dan menjadi sumber penularan (Alfarisi, A., et al, 2020)

d. Patogenesis

Virus dapat melewati membran mukosa, terutama mukosa nasal dan laring, kemudian memasuki paru-paru melalui traktus respiratorius. Selanjutnya, virus akan menyerang organ target yang mengekspresikan *Angiotensin Converting Enzyme 2* (ACE2), seperti paru-paru, jantung, *system renal* dan *tractus gastro intestinal* (Di Gennaro et al., 2020)

Protein S pada SARS-CoV-2 memfasilitasi masuknya virus corona ke dalam sel target. Masuknya virus bergantung pada kemampuan virus untuk berikatan dengan ACE2, yaitu reseptor membran ekstraselular yang diekspresikan pada sel epitel, dan bergantung pada priming protein S ke protease selular, yaitu TMPRSS2 (Handayani dkk., 2020; Kumar dkk., 2020; Lingeswaran dkk., 2020).

Protein S pada SARS-CoV-2 dan SARS-CoV memiliki struktur tiga dimensi yang hampir identik pada domain receptor-binding. Protein S pada SARS-CoV memiliki afinitas ikatan yang kuat dengan ACE2 pada manusia. Pada analisis lebih lanjut, ditemukan bahwa SARS-CoV-2 memiliki pengenalan yang lebih baik terhadap ACE2 pada manusia dibandingkan dengan SARS-CoV. (Zhang dkk., 2020).

Periode inkubasi untuk COVID-19 antara 3-14 hari. Ditandai dengan kadar leukosit dan limfosit yang masih normal atau sedikit menurun, serta pasien belum merasakan gejala. Selanjutnya, virus mulai menyebar melalui aliran dara

terutama menuju ke organ yang mengekspresikan ACE2 dan pasien mulai merasakan gejala ringan. Empat sampai tujuh hari dari gejala awal, kondisi pasien mulai memburuk dengan ditandai oleh timbulnya sesak, menurunnya limfosit, dan perburukan lesi di paru. Jika fase ini tidak teratasi, dapat terjadi *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS), sepsis, dan komplikasi lain. Tingkat keparahan klinis berhubungan dengan usia (di atas 70 tahun), komorbiditas seperti diabetes, penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), hipertensi, dan obesitas (Gennaro dkk., 2020; Susilo dkk., 2020).

Sistem imun *innate* dapat mendeteksi RNA virus melalui *RIG-I-like receptors*, *NOD-like receptors*, dan *Toll-like receptors*. Hal ini selanjutnya akan menstimulasi produksi interferon (IFN), serta memicu munculnya efektor anti viral seperti sel CD8+, sel *Natural Killer* (NK), dan makrofag. Infeksi dari betacoronavirus lain, yaitu SARS-CoV dan MERS-CoV, dicirikan dengan replikasi virus yang cepat dan produksi IFN yang terlambat, terutama oleh sel dendritik, makrofag, dan sel epitel respirasi yang selanjutnya diikuti oleh peningkatan kadar sitokin proinflamasi seiring dengan progres penyakit (Allegra dkk., 2020; Lingeswaran dkk., 2020).

Infeksi dari virus mampu memproduksi reaksi imun yang berlebihan pada inang. Pada beberapa kasus, terjadi reaksi yang secara keseluruhan disebut “badai sitokin”. Badai sitokin merupakan peristiwa reaksi inflamasi berlebihan dimana terjadi produksi sitokin yang cepat dan dalam jumlah yang banyak sebagai respon dari suatu infeksi. Dalam kaitannya dengan COVID-19, ditemukan adanya penundaan sekresi sitokin dan kemokin oleh sel imun *innate* dikarenakan blokade oleh protein non-struktural virus. Selanjutnya, hal ini menyebabkan terjadinya lonjakan sitokin proinflamasi dan kemokin (IL-6, TNF α , IL-8, MCP-1, IL-1 β , CCL2, CCL5, dan interferon) melalui aktivasi makrofag dan limfosit. Pelepasan sitokin ini memicu aktivasi sel imun adaptif seperti sel T, neutrofil, dan sel NK, bersamaan dengan terus terproduksinya sitokin proinflamasi. Lonjakan sitokin proinflamasi yang cepat ini memicu terjadinya infiltrasi inflamasi oleh jaringan paru yang menyebabkan kerusakan paru pada bagian epitel dan endotel. Kerusakan ini dapat berakibat pada terjadinya ARDS dan kegagalan multi organ yang dapat menyebabkan kematian dalam waktu singkat (Gennaro dkk., 2020).

Lingeswaran dkk., 2020).

Seperti diketahui bahwa transmisi utama dari SARS-CoV-2 adalah melalui droplet. Akan tetapi, ada kemungkinan terjadinya transmisi melalui fekal-oral. Penelitian oleh Xiao dkk. (2020) menunjukkan bahwa dari 73 pasien yang dirawat karena Covid-19, terdapat 53,42% pasien yang diteliti positif RNA SARS-CoV-2 pada fesesnya. Bahkan, 23,29% dari pasien tersebut tetap terkonfirmasi positif RNA SARS-CoV-2 pada fesesnya meskipun pada sampel pernafasan sudah menunjukkan hasil negatif. Lebih lanjut, penelitian juga membuktikan bahwa terdapat ekspresi ACE2 yang berlimpah pada sel glandular gaster, duodenum, dan epitel rektum, serta ditemukan protein nukleokapsid virus pada epitel gaster, duodenum, dan rektum. Hal ini menunjukkan bahwa SARS-CoV-2 juga dapat menginfeksi saluran pencernaan dan berkemungkinan untuk terjadi transmisi melalui fekal-oral (Kumar dkk., 2020; Xiao dkk., 2020).

e. Gejala

Awal infeksi virus Corona atau COVID-19 bisa menyerupai gejala flu, yaitu demam, pilek, batuk kering, sakit tenggorokan, dan sakit kepala. Setelah itu, gejala dapat hilang dan sembuh atau malah memberat. Penderita COVID-19 dengan gejala berat bisa mengalami demam tinggi, batuk berdahak bahkan berdarah, sesak napas, atau nyeri dada. Keluhan tersebut muncul ketika tubuh bereaksi melawan virus Corona.

Secara umum, ada tiga gejala umum yang bisa menandakan seseorang terinfeksi virus Corona, yaitu:

- 1.) Demam (suhu tubuh di atas 38 derajat Celsius)
- 2.) Kering
- 3.) Sesak napas

Ada beberapa gejala lain yang juga bisa muncul pada infeksi virus Corona meskipun lebih jarang, yaitu:

- 1.) Diare
- 2.) Sakit kepala
- 3.) Konjungtivitis
- 4.) Hilangnya kemampuan mengecap rasa
- 5.) Hilangnya kemampuan untuk mencium bau (anosmia)
- 6.) Ruam di kulit

Gejala-gejala COVID-19 ini umumnya muncul dalam waktu 2 hari sampai 2 minggu setelah penderita terpapar virus Corona. Sebagian pasien yang terinfeksi virus Corona bisa mengalami penurunan oksigen tanpa adanya gejala apa pun. Kondisi ini disebut happy hypoxia (Alfarisi, A., et al, 2020)

e. Diagnosa

Diagnosis COVID-19 diawali dengan anamnesis risiko terpapar virus SARS-CoV-2, misalnya bepergian ke atau tinggal di daerah endemik, atau kontak dengan pasien terkonfirmasi. Gejala dan tanda COVID-19 terdiri dari asimtomatik, ringan, sedang, dan berat (Casella M et al, 2021)

Guna memastikan apakah gejala-gejala tersebut merupakan gejala dari virus Corona, diperlukan pemeriksaan Laboratorium Pemeriksaan baku emas COVID-19 adalah tes RT-PCR (real time polymerase chain reaction) dari sampel swab nasofaring dan orofaring (Casella M et al, 2021)

f. Pencegahan

Pencegahan utama adalah membatasi mobilisasi orang yang berisiko hingga masa inkubasi. Pencegahan lain adalah meningkatkan daya tahan tubuh melalui asupan makanan sehat, memperbanyak cuci tangan, menggunakan masker bila berada di daerah berisiko atau padat, melakukan olah raga, istirahat cukup serta makan makanan yang dimasak hingga matang dan bila sakit segera berobat ke RS rujukan untuk dievaluasi sedangkan vaksinasi untuk pencegahan primer.

Pencegahan sekunder adalah segera menghentikan proses pertumbuhan virus, sehingga pasien tidak lagi menjadi sumber infeksi. Upaya pencegahan yang penting termasuk berhenti merokok untuk mencegah kelainan parenkim paru. Pencegahan pada petugas kesehatan juga harus dilakukan dengan cara memperhatikan penempatan pasien di ruang rawat atau ruang intensif isolasi. Pengendalian infeksi di tempat layanan kesehatan pasien terduga di ruang instalasi gawat darurat (IGD) isolasi serta mengatur alur pasien masuk dan keluar. Pencegahan terhadap petugas kesehatan dimulai dari pintu pertama pasien termasuk triase. Pada pasien yang mungkin mengalami infeksi COVID-19 petugas kesehatan perlu menggunakan APD standar untuk penyakit menular. Kewaspadaan standar dilakukan rutin, menggunakan APD termasuk masker untuk tenaga medis (N95), proteksi mata, sarung tangan dan gaun panjang (gown) (PDPI, 2020)

g. Pengobatan

Para ilmuwan di seluruh dunia sedang bekerja untuk menemukan dan mengembangkan pengobatan untuk COVID-19. Seperti diketahui, saat ini belum ada terapi yang secara pasti dapat menyembuhkan pasien COVID-19. Namun para peneliti mencoba berbagai cara yang pernah dilakukan dalam penanganan pasien terinfeksi virus baru di masa-masa sebelumnya. Terapi plasma konvalesen (TPK), salah satunya tercatat pernah dilakukan dalam penanganan kasus infeksi akibat SARS-CoV-1 (2003), virus flu H1N1 (2009-2010) dan MERS-CoV (2012), virus EBOLA (2014-2015) dan terapi penderita Covid-19 di Tiongkok (Mujiono D dkk, 2020)

Penggunaan TPK menjadi salah satu alternatif yang dapat dicoba untuk diberikan pasien COVID-19. Beberapa studi kasus awal pada sekelompok kecil pasien, penggunaan TPK diduga efektif untuk menurunkan angka kematian akibat COVID-19. Studi-studi awal yang dilakukan tersebut umumnya tidak menyertakan kontrol atau terapi pembandingan, tidak melakukan randomisasi (*non-randomized trial*), dan menyebutkan bahwa TPK aman digunakan, sehingga pada akhirnya Badan Pengawas Obat dan Makanan Amerika Serikat atau *United States Food and Drug Administration (US-FDA)* mengeluarkan izin penggunaan TPK dalam kerangka *Emergency Use Authorization (EUA)* di bulan Agustus 2020 (Mujiono D dkk, 2020)

Badan Otoritas Obat Amerika Serikat (US FDA) telah mencantumkan penggunaan plasma konvalesen COVID-19 dengan titer antibodi netralisasi tinggi terhadap SARS-Cov-2 dari individu yang telah sembuh (penyintas) sebagai produk investigasi emergensi untuk pasien COVID-19 dengan kondisi parah (BPOM RI, 2020)

Namun seiring dengan munculnya beberapa studi yang lebih kuat dengan desain *Randomized Controlled Trial (RCT)*, penggunaan TPK secara luas dan masif sebaiknya ditinjau ulang berdasarkan data-data ilmiah terbaru (Mujiono D dkk, 2020)

2. Donor Plasma Konvalesen

a. Pelayanan darah di Indonesia dilakukan oleh:

- 1.) 417 UDD PMI
- 2.) 225 UTDRS/Dinkes

- Palang Merah Indonesia menerima penugasan pemerintah dalam melaksanakan Pelayanan Darah di Indonesia berdasarkan:

- 1.) Peraturan Pemerintah No. 7/2011 tentang Pelayanan Darah
- 2.) Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 83/2014 tentang UTD, BDRS dan Jejaring Pelayanan Darah
- 3.) Permenkes Standar Pelayanan Transfusi Darah Nasional (No 91/2015)

-Aturan PMI terkait penyelenggaraan pelayanan Darah yaitu

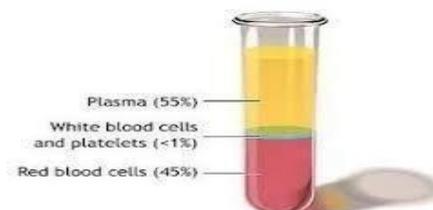
- 1.) Peraturan Organisasi tentang UTD PMI
- 2.) Undang-undang Kepalaangmerahan No 1 tahun 2018 (Indraswara Y, 2021)

b. Plasma Konvalesen

Plasma Konvalesen merupakan plasma yang diambil dari seseorang mantan pasien (penyintas) COVID-19 yang memenuhi persyaratan sebagai pendonor darah (Maulana, 2020)

1.) Plasma

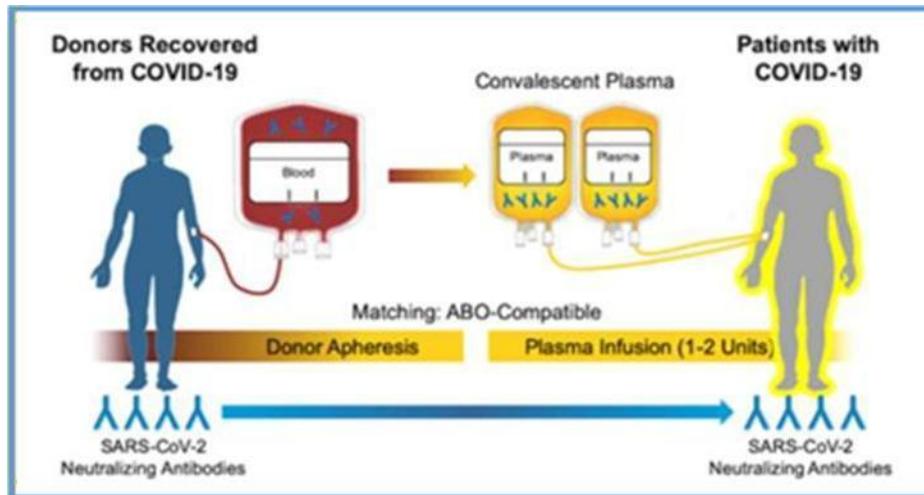
Plasma merupakan bagian cair berwarna kekuningan dari darah (sekitar 55% dari komposisi darah) setelah sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (trombosit), platelet, dan komponen seluler lainnya dipisahkan. Fungsi plasma darah adalah sebagai pembawa berbagai macam zat penting, seperti protein, hormon, dan nutrisi ke sel-sel yang berbeda di dalam tubuh. Komposisi plasma bervariasi dan mengandung berbagai macam komponen seperti campuran garam anorganik, air, dan lebih dari 1000 protein. Dalam plasma juga terdapat albumin, immunoglobulin, komplemen, faktor koagulasi serta antitrombotik.



Sumber : (Pustekkom Kemendikbud, 2015)

Gambar 2.2 Plasma darah

Plasma yang digunakan untuk Terapi Plasma Konvalesen (TPK) dapat diperoleh dengan memisahkan plasma dari darah (whole blood) atau dengan metode aferesis atau plasmaferesis. Dalam konteks plasma konvalesen untuk pasien COVID-19, kandungan antibodi spesifik terhadap SARS-CoV-2 adalah mekanisme utama yang dicari dari TPK, sehingga sebaiknya plasma donor harus mengandung kadar atau konsentrasi antibodi yang tinggi, sesuai dengan yang dipersyaratkan (Mujiono D dkk, 2021)



Sumber : (Mujiono D dkk, 2021)

Gambar 2.3 Gambaran umum terapi plasma konvalesen

c. Plasma konvalesen sebagai terapi bagi penderita COVID-19

Target atau cara kerja utama terapi plasma konvalesen ini adalah dengan menetralkan patogen yang masuk ke dalam tubuh, melalui mekanisme *passive immunotherapy*. Mekanisme ini dicapai dengan mentransfer antibodi terhadap SARS CoV-2 yang terdapat dalam plasma melalui proses transfusi kepada penerima (resipien). Diharapkan antibodi yang masuk melalui plasma dalam konsentrasi tertentu mempunyai kemampuan untuk menetralkan SARS CoV-2, sehingga dapat menghambat replikasi virus. Untuk masuk ke dalam sel, patogen harus berikatan atau menempel dengan molekul tertentu pada permukaan dari sel target. Antibodi yang spesifik terhadap suatu jenis patogen akan mengikat patogen tersebut, sehingga mencegah ikatan antara patogen dengan reseptor di sel target. Kemampuan antibodi dalam mencegah (blocking) ikatan ini merupakan salah satu dari beberapa mekanisme antibodi dalam melindungi tubuh kita. Disamping itu, antibodi dapat pula menarik sel-sel efektor dan molekul lain untuk membunuh

patogen ini (opsonisasi, aktivasi komplemen, ADCC/antibody dependent cell cytotoxicity). Berbagai mekanisme ini dilaksanakan oleh berbagai jenis (isotype) antibodi, seperti Immunoglobulin M (IgM), Immunoglobulin A (IgA), dan Immunoglobulin G (IgG). Tidak semua antibodi yang dibentuk dan berikatan dengan antigen patogen dapat menetralkan patogen tersebut.

Antibodi adalah suatu protein yang diproduksi oleh sistem imun ketika mendeteksi adanya suatu protein asing seperti antigen virus. SARS CoV-2, virus yang menyebabkan COVID-19, akan memicu sistem imun tubuh dalam mengenali antigen asing yang diproduksi oleh virus selama replikasinya di sel inang. Selanjutnya, antigen virus akan dimakan oleh *antigen-presenting cells* (APCs) seperti makrofag atau sel dendritik. Kemudian fragmen dari antigen SARS-CoV-2 akan dipresentasikan oleh APC kepada sel *T-helper*, yang kemudian akan berinteraksi dan mengaktifkan sel B (B-lymphocyte) dan mengalami proliferasi serta berdiferensiasi menjadi sel plasma yang akan memproduksi antibodi (IgM, IgG dan IgA) spesifik terhadap SARS-CoV-2. Sel B yang teraktivasi juga akan berdiferensiasi menjadi sel B memori yang akan bertahan lama dalam tubuh dan akan cepat memproduksi antibodi apabila nantinya ada paparan terhadap antigen yang sudah dikenali sebelumnya. Jika diibaratkan antigen adalah musuh, maka antibodi adalah prajurit yang akan menghadapi musuhnya.

Pada pasien yang pernah terpapar oleh SARS-CoV-2, tiga jenis antibodi yang menjadi target uji serologis COVID-19 adalah IgM, IgG, dan IgA. Dinamika respon imun pada COVID-19 belum sepenuhnya dipahami, namun penelitian menunjukkan bahwa serokonversi antibodi biasanya lebih tinggi kadarnya dan bertahan lebih lama pada penyintas COVID-19 yang mengalami sakit berat atau kritis, dibandingkan dengan sakit ringan atau tanpa gejala. Selain efek antiviral yang diharapkan melalui netralisasi antibodi (Mujiono D dkk, 2021)

d. Alur donor plasma konvalesen

- 1). Rekrutmen donor (pendataan/pendaftaran menjadi donor PK)
 - a). Pendaftaran (online, offline)
 - b). Syarat donor plasma konvalesen:
 - (1) Pernah terkonfirmasi COVID-19 (RT PCR Positif)

- (2) Berusia 18-60 tahun
- (3) Berat badan minimal 55 kg
- (4) Diutamakan laki-laki atau perempuan yang belum pernah hamil
- (5) Pasien sembuh dari COVID-19 dibuktikan dengan surat keterangan sembuh dari dokter yg merawat
- (6) 14 hari tanpa gejala setelah dinyatakan sembuh oleh dokter yang merawat
- (7) Tidak menerima transfusi selama 3 bulan terakhir
- (8) Memiliki titer S-RBD IgG minimal 1:80
- (9) Tidak terinfeksi penyakit HIV, Hepatitis-B, Hepatitis-C dan sifilis
- (10) Memenuhi persyaratan donor secara umum

c.) penjelasan isi inform consent

2.) Seleksi donor (pengambilan sampel)

- a.) Periksa pemenuhan persyaratan khusus donor plasma konvalesen
- b.) wawancara dan pengisian data formulir donor dan inform consent terkait syarat donor plasma konvalesen dan donor umum
- c.) pemeriksaan Kesehatan sederhana dan khusus
- d.) pengambilan sampel uji laboratorium
 - (1) pemeriksaan vena area penusukan
 - (2) pemeriksaan kualitas plasma (keruh, lipemik)
 - (3) pengukuran titer S-RBD IgG
 - (4) golongan darah
 - (5) pemeriksaan hb
 - (6) HIV, Hepatitis-B, Hepatitis-C, Sifilis
 - (7) jika donor langsung untuk pasien : pemeriksaan uji silang dan direct coombs test

3).Pemberitahuan hasil

a.) hasil diterima

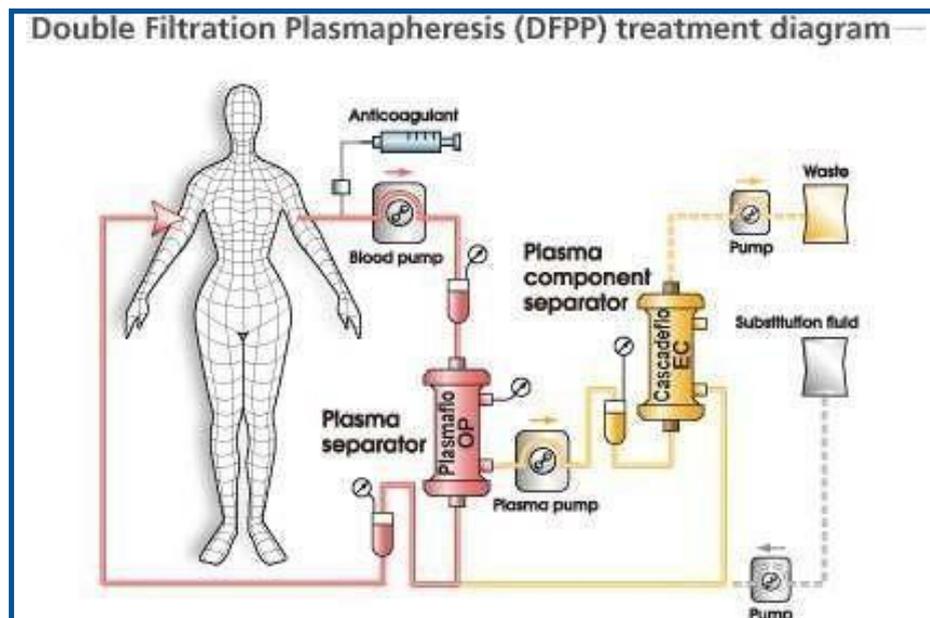
masuk antrian donor PK dan diinformasikan kepada calon donor pk
jadwal donor plasma konvalesen

b.) hasil ditolak

tidak dapat donor PK dan diinformasikan kepada calon donor tidak dapat
melakukan donor plasma konvalesen

Donor yang telah memenuhi kriteria pada pre-skrining (memiliki antibodi dan hasil negatif terhadap beberapa pemeriksaan keamanan darah, serta memenuhi standar pemeriksaan laboratorium sesuai dengan persyaratan) yang sudah dilakukan sehari sebelumnya, Kemudian dihari berikutnya akan dilakukan Pengambilan PK dilakukan dengan :

- a.) Metode apheresis (400 – 800 ml yang kemudian dipisahkan secara tertutup menjadi 200 ml, atau sebanyak 2-4 kantong)
- b.) Metode konvensional (total sekali transfusi 450 ml untuk mendapatkan 200 ml plasma atau sebanyak 1 kantong plasma konvalesen)



Sumber : (Mujiono D dkk, 2021)

Gambar 2.4 Gambar proses aferesis pada donor plasma konvalesen

Tabel 2.1 Perbandingan donor metode konvensional dan metode apheresis

Donor Metode konvensional	Donor Metode Apheresis
<ol style="list-style-type: none"> 1. Alat yang diperlukan hanya jarum suntik dan perlengkapan pendukung sederhana. 2. Waktu rata-rata yang dihabiskan untuk melakukan donor adalah 10 hingga 15 menit. 3. Rentang waktu sekitar 3 bulan untuk dapat melakukan donor darah kembali. 4. Donor darah biasa mengambil seluruh komponen dalam darah seperti plasma darah, sel darah merah, sel darah putih dan trombosit 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membutuhkan bantuan alat khusus yang dapat memilah plasma dari komponen darah lainnya. 2. Donor apheresis dilakukan dalam waktu yang lebih lama yaitu 1,5 hingga 2 jam. 3. Donor apheresis bisa dilakukan kembali 2 minggu kemudian. 4. Donor apheresis hanya mengambil komponen darah yang diperlukan saja, komponen darah lainnya dimasukkan lagi ke dalam tubuh. 5. Lebih efektif dan aman

Sumber: (Dara A, 2018)

Pengukuran titer antibodi, IgM, IgG, dan antibodi netralisasi juga harus dilakukan sebelum donor, apalagi jika masih dalam tahap uji klinis. Hal ini dilakukan guna mengetahui seberapa aktifitas netralisasi antibodi melawan antigen virus sehingga mampu menekan laju pertumbuhan virus menjadi negatif

2. Pemeriksaan Laboratorium

a. Pemeriksaan titer S-RBD IgG

Receptor binding domain (RBD) protein Spike (S) SARS-CoV-2 digunakan oleh virus untuk masuk ke dalam sel manusia melalui ikatan dengan reseptor ACE-2. Dengan terbentuknya antibodi terhadap protein S-RBD pada seseorang maka apabila ada virus SARS-CoV-2 masuk antibodi ini akan melakukan "blocking" terhadap masuknya virus sehingga virus tidak dapat menginfeksi sel dan bereplikasi.

b. Tujuan Pemeriksaan

Mengevaluasi atau mengukur antibodi terhadap protein S-RBD yang mempunyai daya netralisasi virus SARS-CoV-2 pada :

1. Penyintas COVID-19 (orang yang pernah terinfeksi COVID-19)
2. Pasien pasca vaksinasi COVID-19
3. Donor plasma konvalesen

Pemeriksaan ini diharuskan bagi penyintas COVID-19 atau orang yang pernah terinfeksi COVID-19 jika ingin mendonorkan plasma konvalesen (skrining pendonor dan pemantauan resipien).

c. Metode

Metode yang digunakan adalah Chemiluminescence Immunoassay (CLIA) yang menggunakan protein rekombinan mewakili RBD antigen S, mengukur antibodi spesifik IgG dengan afinitas tinggi.

B. Kerangka konsep

