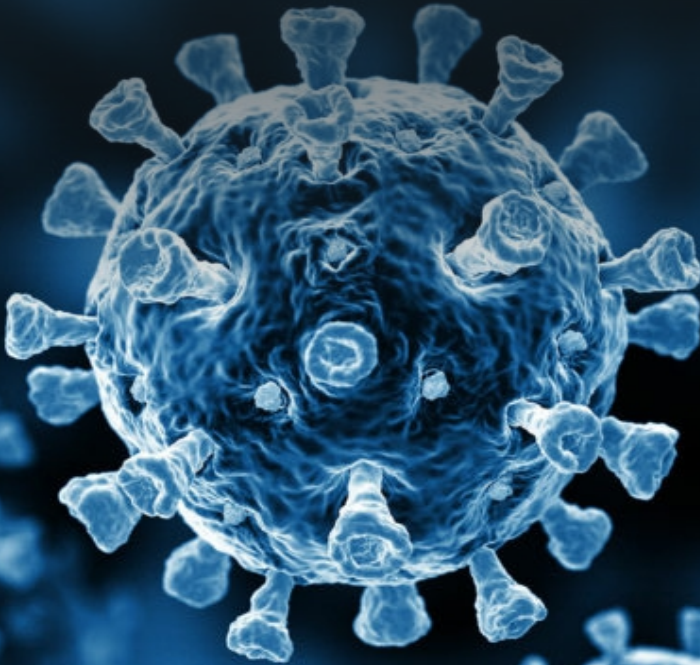




Mandala Waluya  
Press

# **MENGENALI VIRUS CORONA (COVID-19)**



**Dr. Ratna Umi Nurlila, S.Si., M.Sc**  
**Dr. Jumarddin La Fua, S.Si., M.Si**

# MENGENALI VIRUS CORONA (COVID-19)

Dr. Ratna Umi Nurlila, S.Si.,M.Sc

Dr. Jumarddin La Fua, S.Si., M.Si



**Mandala Waluya  
Press**

# **Mengenal Virus Corona (Covid-19)**

## **Penulis :**

Dr. Ratna Umi Nurlila, S.Si.,M.Sc  
Dr. Jumarddin La Fua, S.Si., M.Si

## **Editor:**

Selpirahmawati Saranani  
Muhammad Isrul

**Cetakan Pertama: Desember 2022**

**ISBN : 978-623-09-1594-9**

KDT Perpustakaan Nasional

Hak Cipta 2022, pada Dr. Ratna Umi Nurlila, S.Si.,M.Sc  
dan Dr. Jumarddin La Fua,

Hak cipta dilindungi undang-undang Dilarang keras  
menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak  
sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

## **PENERBIT MANDALA WALUYA PRESS**

Jl. Jend.A.H. Nasution No. G37, Kambu, Kendari  
Provinsi Sulawesi Tenggara – Indonesia  
HP/WA: 08114053811  
Website: <https://mwpress.umw.ac.id/>  
E-mail: mandalawaluyapress@gmail.com

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum wa Rahmatullah wa Barakatuh*

Puji syukur kepada Allah SWT atas selesainya penyusunan Buku“ MENGENAL COVID-19 “. Shalawat dan salam semoga terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Tentu buku ini disusun dengan seksama dan telah di kaji untuk kepentingan mengetahui mengenai COVID-19 dan dalam penyusunan buku ini masih tidak terlepas dari kekurangan.

Ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang membantu proses penyusunan buku ini. Kepada dewan editor buku ini tak lupa kami ucapkan terimakasih, semoga buku ini bermanfaat khususnya bagi mahasiswa Universitas Mandala Waluya dan semua pihak yang membutuhkan informasi tentang covid -19 yang merupakan wabah terbesar dunia sejakakhir tahun 2019 hingga saat ini.

*Wassalamualaikum wa Ragmatullah wa Barakatuh*

Kendari, Desember 2022

Penyusun,

**Dr. Ratna Umi Nurlila, S.Si., M.Sc**

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB I SEJARAH PERKEMBANGAN COVID-19	1
A. Sejarah Perkembangan Covid-19 .....	1
B. Kriteria Sebuah Penyakit Pandemic Virus COVID-19.....	3
1. Virus dapat memunculkan penyakit maupun kematian.	3
2. Penularan virus dari orang ke orang terjadi secara pesat.	5
BAB II PENYEBAB COVID-19	7
A. Pengertian Virus COVID-19 .....	7
B. Karakteristik .....	7
C. Penyebab Virus COVID-19.....	8
BAB III CIRI-CIRI COVID 19 SERTA GEJALANYA	20
A. Ciri-Ciri Covid-19 .....	20
B. Gejala Covid - 19 .....	24
BAB IV STRUKTUR PENYUSUN COVID-19	28
BAB V STRUKTUR ASAM NUKLEAT COVID-19	42
A. Definisi Virus Corona .....	42
B. Komponen Penyusun Virus.....	42
C. Karakter Virus dan Penyakit COVID 19.....	47
BAB VI MEDIUM PERTUMBUHAN COVID-19	50

A.	Pengertian COVID-19 .....	50
B.	Gejala Virus Corona (COVID-19) .....	50
1.	Media Pertumbuhan Covid-19 .....	51
2.	Pencegahan Virus Corona (Covid-19).....	53
<b>BAB VII</b>	<b>PROSES PENYEBARAN COVID 19</b>	<b>55</b>
A.	Pengertian coronavirus .....	55
B.	Karakteristik .....	55
C.	Patogenesis dan Patofisiologi .....	56
D.	Gejala Klinis.....	62
E.	Penyebaran Covid - 19 .....	62
<b>BAB VIII</b>	<b>PERKEMBANGBIAKAN VIRUS COVID - 19</b>	<b>65</b>
<b>BAB IX</b>	<b>MEKANISME INFEKSI VIRUS COVID-19 PADA</b>	
	<b>MANUSIA</b>	<b>72</b>
<b>BAB X</b>	<b>COVID 19 LEBIH CEPAT MENGINFEKSI MANUSIA</b>	<b>74</b>
A.	Coronavirus (COVID-19).....	74
B.	Virus Corona Lebih Cepat Menginfeksi Manusia.....	74
C.	Bagaimana Virus Ini Menginfeksi Orang.....	75
D.	Bagaimana Pergerakan Virus Di Paru-Paru .....	76
E.	Apakah Hanya Paru-Paru Yang Terdampak .....	77
F.	Mengapa Beberapa Orang Bisa Sangat Parah, Tetapi Yang Lainnya Tidak .....	78
G.	Transmisi .....	79
H.	Patogenesis .....	80

BAB XI ORGAN YANG DIGUNAKAN SEBAGAI TEMPAT	82
PERKEMBANG BIAKAN COVID 19	82
BAB XII PENGARUH USIA TERHADAP INFEKSI VIRUS CORONA	86
BAB XIII DAMPAK POSITIF DAN NEGATIF VIRUS CORONA SECARA GLOBAL	92
1. Sektor Pasar Modal .....	92
2. Perdagangan Surat Utang .....	93
3. Perdagangan Emas .....	93
4. Mengalami Kejatuhan bursa saham.....	94
A. Ekonomi Dalam Negeri (Indonesia).....	95
BAB XIV MENGAPA DISEBUT PANDEMIC COVID 19	99
A. Pandemi Covid 19 .....	99
B. Kriteria Sebuah Sebuah Penyakit Disebut Pandemic Virus Corona .....	100
C. Cara Mengetahui Covid 19.....	100
BAB XV KETERKAITAN SARS DAN HUBUNGANNYA DENGAN COVID-19	102
BAB XVI BIOLOGI MOLEKULER COVID-19	107
BAB XVII SISTEM IMUNOLOGI TERHADAP COVID-19	109
BAB XVIII METODE RAPID TES PADA PEMERIKSAAN COVID-19	115
BAB XIX JENIS SAMPEL YANG DIGUNAKAN DALAM PEMERIKSAAN COVID-19	120

BAB XX PENANGANAN COVID-19 YANG EFEKTIF DAN EFISIEN	133
BAB XXI PENGENDALIAN CORONAVIRUS DISEASE (COVID-19)	136
A.    Strategi Pengendalian Infeksi Berkaitan dengan Pelayanan Kesehatan.....	136
1.    Memastikan identifikasi awal dan pengendalian sumber	136
2.    Menerapkan pengendalian administratif .....	137
3.    Menggunakan pengendalian lingkungan dan rekayasa	138
B.    Pengendalian Infeksi untuk Isolasi di Rumah (Perawatan di Rumah).....	139
C.    Pengendalian Infeksi untuk Karantina.....	144
BAB XXII PEMBUATAN HAND SANITIZER SEBAGAI PENCEGAHAN COVID 19	149
BAB XXIII KLOOROQUIN DAN AVIGAN SERTA EFEKNYA TERHADAP	152
PENYEMBUHAN PASIEN COVID-19	152
DAFTAR PUSTAKA	155
BIODATA PENULIS	162



# BAB I

## SEJARAH PERKEMBANGAN COVID-19

### A. Sejarah Perkembangan Covid-19

Dalam sejarah ada salah satu kasus virus yang pernah terjadi yaitu di tahun 2009 dimana *World Health Organization* mengumumkan status virus menjadi pandemik di Negara Cina. Pandemi telah muncul dengan sebutan influenza A (H1N1), hal yang demikian telah terjadi penularan influenza di semua daerah sejarah terus-menerus di beberapa negeri. Salah satu definisi klasik dari sesuatu pandemic adalah menyebarnya penyakit dari orang-ke-orang dengan pesat. Pandemi didefinisikan terjadi di semua daerah di dunia, definisi klasik meliputi imunitas populasi, virology maupun keparahan penyakit. Dengan demikian pandemik dapat dikatakan dengan menyebarnya penyakit dengan jumlah yang sangat besar di belahan dunia.

Sepuluh tahun berlalu, semenjak bulan desember 2019 hingga saat ini nama virus corona tengah menjadi pokok pembahasan isu terkini di semua kalangan orang di dunia. Karena virus yang berakar dari kota Wuhan Cina ini telah membunuh ribuan bahkan belasan ribu orang dari bermacam-macam negeri. Kejadian ini terus menjadi maraknya penyebaran di belahan Negara, selanjutnya organisasi kesehatan dunia ataupun *World Health Organization* melaporkan virus corona bagaikan

pandemic. Status ini naik berubah dari semulanya epidemic menjadi pandemic. *World Health Organization* menyebut virus corona bagaikan pandemic yang amat merisaukan kalangan orang banyak.

Para ahli dan pakar dari *World Health Organization* (WHO) secara formal melaporkan bahwa wujud virus corona baru yang lebih dikenal ataupun diketahui dengan sebutan Covid-19. Keadaan dan masalah penularan penyebaran yang menjangkiti lebih dari 118 ribu orang di sebagian Negara bahkan jumlahnya terus meningkat. Untuk mengidentifikasi mikroorganisme *pathogen* dari penyakit menular baru bukanlah tugas yang mudah. Karena bukan hanya melihat mikroorganisme apa yang ada di paru-paru penderita pneumonia. Karena pada dasarnya, ada ribuan jenis parasit, bakteri maupun virus yang berbeda dalam tubuh kita. Karena itu, para dokter dan ilmuwan sangat berhati-hati ketika mengidentifikasi pathogen asal usul virus.

*National Institutes of Health* (NIH) menyatakan bahwa beberapa kelompok orang memiliki resiko tinggi mengalami komplikasi akibat Covid-19 diantaranya: anak muda, orang berusia 65 tahun atau lebih dan wanita yang sedang hamil, sedangkan pencegahan penyebaran virus Corona menurut CDC yaitu:

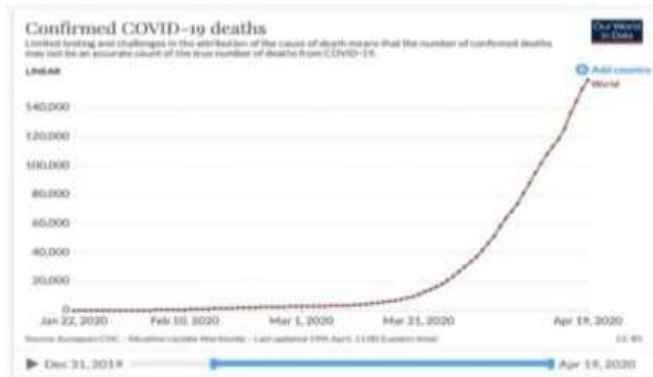
- a. Sering-seringlah mencuci tangan dengan sabun dan air selama 20 detik
- b. Hindari menyentuh mata, hidung atau mulut anda dengan tangan yang tidak dicuci
- c. Hindari kontak dekat orang yang sakit.
- d. Lindungi orang lain saat sedang sakit dengan memakai masker maupun karantina mandiri.
- e. Mensterilkan benda yang dipegang oleh banyak orang seperti gagang pintu, remote TV, dan lain-lain.

## **B. Kriteria Sebuah Penyakit Pandemic Virus COVID-19**

### **1. Virus dapat memunculkan penyakit maupun kematian**

Pertama virus bisa covid-19 memunculkan penyakit maupun kematian, dalam data bisa kita lihat jumlah kematian yang signifikan dari waktu ke waktu, Pada saat awal wabah terhitung jumlah kasus sebanyak 70 ribu lebih permasalahan baru yang tercatat serta keseluruhan kematian mencapai 134.610 jiwa. Total kesembuhan sebanyak 510.329 jiwa. Angka kesembuhan paling tinggi terdapat di cina dan negara cina merupakan central penyebaran di awal wabah pada angka 72.600 jiwa. demikian juga dengan Amerika serikat masih jadi negara dengan kasus Covid-19 paling banyak. Tercatat, sebanyak 644.089 penduduk AS terinfeksi virus corona yang terjadi Negara tersebut.

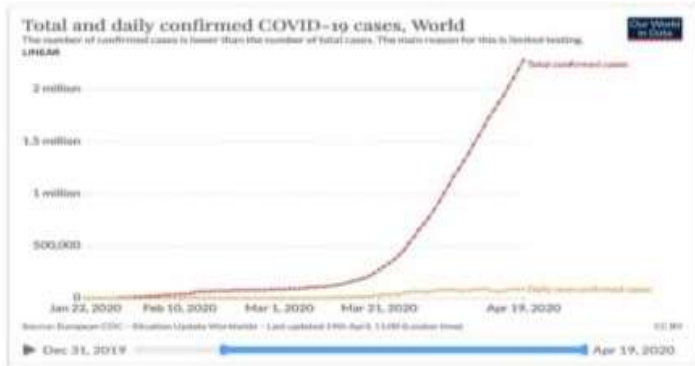
Sedangkan jumlah korban wafat paling banyak adalah negeri yang dipimpin Donald Trump itu,keseluruhan jumlah korban wafat akibat corona di AS telah mencapai 28.529 orang. Kota New York di Amerika jadi episentrum baru virus Corona Covid-19 yang saat ini jadi pandemic global. Apalagi, laporan terbaru menyampaikan dan menyajikan bahwa jumlah kematian karena virus corona di New York telah lebih dari 20.000. Dikutip New York Times,angka ini diperoleh setelah pemerintah kota New York merevisi pencatatan korban wafat. Perihal tersebut terdapat lebih dari 3.700 kematian baru karena virus corona di New York.Jumlah angka ini berasal dari korban wafat yang terjadi belum sempat memperoleh uji virus corona apapun, tetapi telah wafat dengan menampilkan tanda-tanda yang mirip dengan peradangan Covid-19. Perihal ini membuat total kematian karena virus corona di Amerika Serikat meningkat 17 persen, jadi lebih dari 26.000. Ada 448 permasalahan baru serta 43 kematian baru di Meksiko. Negara tersebut saat ini menempati urutan ke-35 dengan jumlah kasus 5.847.



Gambar 1. Grafik jumlah kumulatif pasien meninggal dunia di seluruh dunia (2020)

2. Penularan virus dari orang ke orang terjadi secara pesat.

Kedua dikatakan bahwa pandemic adalah penularan virus dari orang ke orang terjadi secara pesat. Pada saat ini jumlah orang terkena ataupun terinfeksi virus corona di seluruh dunia sudah menembus angka 2.077.839, dari 2 juta orang terkena virus Corona itu, terdapat sebanyak 509.853 orang yang pulih ataupun sebesar 24,5 persen. Sedangkan di Indonesia, sebanyak 297. Dengan demikian, total pengidap corona bertepatan pada awal pandemi di Indonesia mencapai 5.136 orang. Sebaliknya jumlah penderita wafat mencapai 469 orang serta sembuh mencapai 446 orang. Orang dalam pengawasan ODP berjumlah 165.549 orang serta penderita dalam pemantauan PDP sebanyak 11.165 orang.



Gambar 2. Grafik jumlah kumulatif pasien terkena covid - 19 di seluruh dunia (2020)

Makna ketiga dikategorikan pandemic adalah virus telah menyebar ke seluruh pelosok dunia. Terdapat beberapa penyakit pandemic yang sangat mematikan, dalam 24 jam terakhir dari 210 negeri yang memberi tahu terparap virus corona, terdapat akumulasi 79.936 permasalahan baru. Amerika Serikat (AS) mencatat akumulasi yang sangat besar yaitu sebanyak 29.625 orang terinfeksi dalam satu hari. Penyebaran virus Corona telah menjalar ke seluruh negeri dimuka bumi, hingga saat ini hanya sebagian kecil saja Negara yang tidak terparap virus corona diantaranya adalah Korea Utara, Samoa Tuvalu, Tonga, Vanuatu. Namun, beberapa waktu terakhir tiga Negara tersebut telah mengkonfirmasi adanya kasus baru yang terinfeksi Covid-19.

## **BAB II**

### **PENYEBAB COVID-19**

#### **A. Pengertian Virus COVID-19**

Corona virus merupakan virus RNA strain tunggal positif, berkapsul dan tidak bersegmen. Coronavirus tergolong ordo Nidovirales, family Coronaviridae. Terdapat empat genus yaitu alpha corona virus, beta corona virus, delta corona virus dan gamma coronavirus.

#### **B. Karakteristik**

Corona virus memiliki kapsul, partikel berbentuk bulat atau elips, tidak bersegmen, dan virus positif RNA serta memiliki genom RNA sangat panjang. 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 sel host (interaksi protein S dengan reseptornya di sel inang).

Positive sense single stranded RNA  
 Genome ~30000 nucleotides long  
 Pleomorphic viruses  
 80 x 160 nm diameter, with 12-24 nm surface projections (spikes) that cause the corona (Latin: crown) appearance  
 Major proteins:  
 S - spike  
 E - envelope  
 M - membrane  
 N - nucleocapsid

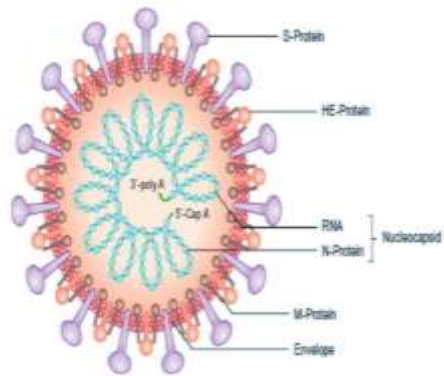


Fig. 1 Coronavirus.

Gambar 3. Struktur Corona virus

Corona virus bersifat sensitif terhadap panas dan secara efektif dapat dinaktifkan oleh desinfektan mengandung klorin, pelarut lipid dengan suhu 56°C selama 30 menit, eter, alkohol, asam perioksiasetat, detergen non-ionik, formalin, oxidizing agent dan kloroform. Klorheksidin tidak efektif dalam menonaktifkan virus.

### C. Penyebab Virus COVID-19

Pada awal Desember 2019 seorang pasien didiagnosis menderita pneumonia yang tidak biasa. Pada 31 Desember, kantor regional Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) di Beijing telah



menerima pemberitahuan tentang sekelompok pasien dengan pneumonia yang tidak diketahui penyebabnya dari kota yang sama.

Para peneliti di Institute of Virology di Wuhan melakukan analisis metagenomics untuk mengidentifikasi virus corona baru sebagai etiologi potensial. Mereka menyebutnya novel coronavirus 2019 (nCoV-2019). Selanjutnya, Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit AS (CDC) menyebut virus corona sebagai 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) dan sekarang penyakitnya populer dengan istilah coronavirus disease-19 (COVID-19).

Virus corona berbentuk bulat dengan diameter sekitar 125 nm seperti yang digambarkan dalam penelitian menggunakan cryo-electron microscopy. Partikel virus corona mengandung empat protein struktural utama, yaitu protein S (spike protein) yang berbentuk seperti paku, protein M (membrane protein), protein E (envelope protein), dan protein N (nucleocapsid protein). Protein S (~ 150 kDa) protein M (~25– 30 kDa), protein E (~8–12 kDa), sedangkan protein N terdapat di dalam nukleokapsid.

Analisis filogenetik mengungkapkan bahwa virus corona termasuk dalam subgenus Sarbecovirus dari genus Betacoronavirus, dengan panjang cabang yang relatif panjang untuk kerabat terdekat bat-SL-CoVZC45 dan bat-SL-CoVZXC21, dan secara genetik berbeda dari SARS-CoV. Khususnya, pemodelan homologi mengungkapkan bahwa virus corona

memiliki struktur receptor binding domain yang sama dengan SARS-CoV, meskipun terdapat variasi asam amino pada beberapa residu utama. Meskipun virus corona lebih dekat ke bat-SL-CoVZC45 dan bat-SLCoVZXC21 di tingkat genom keseluruhan, tetapi melalui analisis filogenetik dari receptor-binding domain ditemukan bahwa virus corona lebih dekat dengan garis keturunan SARS-CoV.(10) Dewasa ini WHO memberi nama severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) yang menjadi penyebab penyakit COVID-19.

Infeksi virus Corona disebabkan oleh virus yang menginfeksi sistem pernapasan. Pada sebagian besar kasus, corona virus hanya menyebabkan infeksi pernapasan ringan sampai sedang, seperti flu. Akan tetapi, virus ini juga bisa menyebabkan infeksi pernapasan berat, seperti pneumonia, Middle-East Respiratory Syndrome (MERS) dan Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS).

Ada dugaan awal bahwa virus corona awalnya ditularkan dari hewan ke manusia. Namun, kemudian diketahui bahwa virus corona juga menular dari manusia ke manusia. Seseorang dapat tertular Covid-19 melalui berbagai cara, antara lain :

1. Tidak sengaja menghirup percikan ludah (droplet) yang keluar saat penderita Covid-19 batuk atau bersin

2. Memegang mulut atau hidung tanpa mencuci tangan terlebih dulu setelah menyentuh benda yang terkena cipratan ludah penderita Covid-19
3. Kontak jarak dekat dengan penderita Covid-19

Virus Corona dapat menginfeksi siapa saja, tetapi efeknya akan lebih berbahaya atau bahkan fatal bila terjadi pada orang lanjut usia, ibu hamil, orang yang memiliki penyakit tertentu, perokok, atau orang yang daya tahan tubuhnya lemah, misalnya pada penderita kanker. Karena mudah menular, virus Corona juga berisiko tinggi menginfeksi para tenaga medis yang merawat pasien Covid-19. Oleh karena itu, para tenaga medis dan orang-orang yang memiliki kontak dengan pasien Covid-19 perlu menggunakan alat pelindung diri (APD).

Masa inkubasi Covid-19 rata-rata gejala yang timbul setelah 2-14 hari setelah virus pertama masuk ke dalam tubuh. Metode transmisi Covid-19 juga belum diketahui dengan pasti. Awalnya, virus corona jenis Covid-19 diduga bersumber dari hewan. Virus corona Covid-19 merupakan virus yang beredar pada beberapa hewan, termasuk unta, kucing, dan kelelawar. Sebenarnya virus ini jarang sekali berevolusi dan menginfeksi manusia dan menyebar ke individu lainnya. Namun, kasus di Tiongkok kini menjadi bukti nyata kalau virus ini bisa menyebar dari hewan ke manusia. Bahkan, kini penularannya bisa dari manusia ke manusia.

Paru-paru adalah organ yang paling terpengaruh oleh penyakit ini karena virus memasuki sel inangnya lewat enzim pengubah angiotensin 2 (angiotensin converting enzyme 2 atau ACE 2), yang paling banyak ditemukan di dalam sel alveolar tipe II paru. SARS-CoV-2 menggunakan permukaan permukaan sel khususnya yang mengandung glikoprotein yang disebut "spike" untuk berhubungan dengan ACE 2 dan memasuki sel inang. Berat jenis ACE2 pada setiap jaringan berhubungan dengan tingkat keparahan penyakit. Diduga, bahwa penurunan aktivitas ACE2 memberikan perlindungan terhadap sel inang karena ekspresi ACE2 yang berlebihan akan menyebabkan infeksi dan replikasi SARS-CoV-2.

Beberapa riset, menunjukkan bahwa peningkatan ekspresi ACE2 oleh golongan obat penghambat reseptor angiotensin II akan melindungi sel inang. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut tentang hal ini. ACE2 juga merupakan jalur bagi virus SARS-CoV-2 untuk menyebabkan kerusakan jantung, karenanya penderita dengan riwayat penyakit jantung memiliki prognosis yang paling jelek. Virus corona sebenarnya merupakan penyebab umum gangguan pernapasan, seperti pilek dan infeksi saluran pernapasan. Virus corona sendiri terdiri dari berbagai jenis seperti SARS-cov yang menyebabkan severe acute respiratory syndrome (SARS) dan MERS-cov yang menyebabkan Middle-east respiratory syndrome

(MERS). Beberapa tahun yang lalu, kedua penyakit ini juga sempat menjadi wabah yang menyerang banyak orang.

Virus ini bersifat zoonosis artinya virus corona ini sebenarnya diidap oleh binatang tertentu lalu selanjutnya virus ini bisa menular dari hewan ke manusia. Virus corona bisa menyebabkan penyakit ke manusia apabila ada kontak antara binatang yang terinfeksi dengan individu tersebut. Saat ini, penyebarannya juga diketahui bisa terjadi antar manusia, apabila ada individu yang melakukan kontak secara langsung dengan penderita virus corona.

Penyebaran virus Corona yang terbilang sangat cepat ini dapat menjangkit siapa saja yang ditemuinya, baik pria maupun wanita, anak-anak hingga lanjut usia, dapat dengan sangat mudah terpapar virus Corona ini. Berbagai literatur telah mengungkapkan bahwa virus Corona Covid-19 ini sangat berdampak besar terhadap kalangan berusia lanjut. Selain itu, penyebab terpapar Covid-19 ini juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor dan setiap orang mempunyai resiko terpapar virus corona.

Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-Cov 2) atau yang lebih kita kenal dengan sebutan virus Corona merupakan virus yang dapat menular ke manusia dan menyerang sistem pernafasan. Ketika seseorang berhasil terinfeksi virus ini, maka dapat mengalami berbagai gangguan pada sistem

pernafasannya, pneumonia akut, dan yang paling mengerikan adalah mengakibatkan kematian.

Akan tetapi, resiko terpaparnya virus Corona juga dipengaruhi oleh minimal tiga faktor utama antara lain :

1. Banyaknya Jumlah Virus Corona yang Masuk ke Dalam Tubuh

Menurut WHO menyebutkan bahwa anak-anak muda juga rentan terpapar virus Corona. Hal tersebut yang kemudian membuat kita semakin yakin bahwa virus Corona ini dapat menyerang di hampir seluruh kalangan usia tanpa pandang bulu maupun latar belakang. Walaupun mereka yang berusia di atas 50 tahun memiliki kemungkinan yang paling rentan, kalangan anak muda juga harus tetap waspada akan adanya paparan virus ini. Pada kenyataannya, penyebab terpapar Covid-19 juga dipengaruhi oleh dosis dari virus itu sendiri. Semakin banyak virus Corona yang berhasil masuk ke dalam tubuh kita, maka akan memiliki resiko yang lebih besar terpapar dan terinfeksi virus Corona. Situasi dan keadaan semacam ini sangat rentan dialami oleh para tenaga medis, dimana mereka yang menangani pasien terpapar virus Corona secara langsung dan dalam jumlah yang banyak setiap harinya.

## 2. Virulensi atau Tingkat Keganasan Virus Corona

Penyebab terpapar Corona juga dipengaruhi oleh adanya virulensi atau tingkat keganasan virus tersebut. Sedangkan untuk pengertian virulensi sendiri merupakan derajat kemampuan suatu patogen oportunistik dalam menyebabkan penyakit.

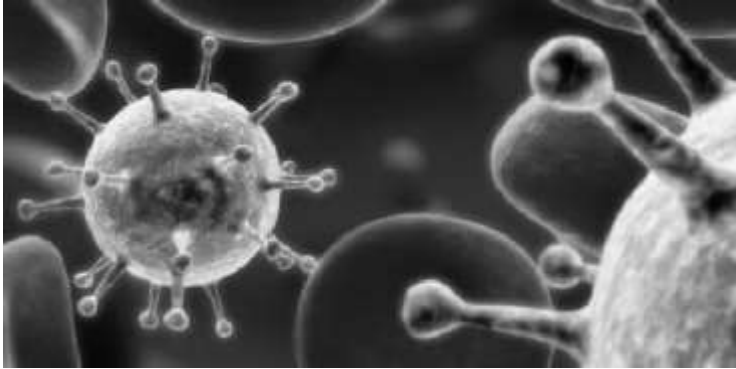
## 3. Sistem Imun atau Kekebalan Tubuh Seseorang

Penyebab terpapar Corona selanjutnya adalah dari segi sistem imun atau kekebalan tubuh seseorang. Jika seseorang memiliki kekebalan tubuh yang bagus, maka resiko terpapar dan terinfeksi virus Corona akan kecil terjadi. Sebaliknya, jika sistem imun yang dimiliki oleh tubuh seseorang sedang tidak baik, maka akan mudah terpapar virus tersebut. Maka dari itu, salah satu tindakan yang dapat kita lakukan untuk menghindari penyebab terpapar Covid-19 yaitu harus selalu menjaga sistem kekebalan tubuh kita.

Corona virus pada manusia pertama kali diklasifikasikan pada pertengahan 1960-an. Alpha, beta, gamma dan delta merupakan sub kelompok Corona virus. Saat ini ada enam Corona virus yang dapat mempengaruhi manusia yaitu:

1. Corona virus Alpha: Corona virus 229E manusia dan Corona virus NL63 manusia (HCoV-NL63, *New Haven coronavirus*).

2. Corona virus Beta: Corona virus OC43 manusia, Corona virus HKU1 manusia, SARS-CoV, dan MERS-CoV



Gambar 4. Virus MERS dari golongan Corona virus

MERS-CoV pertama kali dilaporkan di Arab Saudi. Asal virus ini masih belum diketahui. Studi awal menunjukkan bahwa MERS-CoV mungkin berhubungan dengan virus Zoonosis yang ditemukan di kelelawar, tetapi bukti yang terbaru menunjukkan bahwa virus ini mungkin lebih banyak ditemukan pada unta. Corona virus biasanya menginfeksi satu jenis spesies atau yang terkait erat. Hal ini berdasarkan penyelidikan 2 kasus manusia yang terinfeksi MERS-CoV bulan Oktober 2013 dan dilakukan pemeriksaan pada unta Dromedaris di sebuah peternakan di Qatar yang terkait dengan 2 kasus tersebut. MERS-CoV secara virologi dikonfirmasi melalui spesimen hidung unta



tersebut. Kemungkinan penularan MERS dapat melalui kontak langsung dari percikan dahak dan tidak langsung melalui kontak dengan benda yang terkontaminasi virus.

Dalam diagnosis awal dari Rencana Perawatan Penyakit Virus Covid-19 deskripsi etiologi didasarkan pada pemahaman sifat fisikokimia dari penemuan virus corona sebelumnya. corona virus tidak dapat dinonaktifkan secara efektif oleh chlorhexidine serta corona virus sensitif terhadap sinar ultraviolet.



Gambar 5. Mikroskopis Partikel Covid -19

Corona virus umumnya hanya menyebabkan infeksi pernapasan ringan sampai sedang, seperti influenza. Lebih lanjut, corona virus juga bisa menyebabkan infeksi pernapasan berat, seperti pneumonia, Middle-East Respiratory Syndrome (MERS)

dan Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS). Beberapa ahli menduga corona virus awalnya ditularkan dari hewan ke manusia, seperti gaya hidup warga Wuhan, China, yang mengonsumsi daging hewan ekstrem. Kemudian diketahui bahwa virus Corona juga menular antar manusia.

Dilansir dari World Health Organization (WHO), corona berasal dari virus yang menyebabkan penyakit, mulai dari flu biasa hingga flu yang lebih parah, seperti sindrom pernapasan akut (SARS) dan sindrom pernapasan Timur Tengah (MERS). Pada awalnya, virus ini ditularkan antara hewan dan manusia. Seperti SARS yang ditransmisikan dari luwak ke manusia, sementara MERS ditularkan ke manusia melalui unta.

Nama virus corona berasal dari Bahasa latin “corona” dan Yunani “korone” yang artinya adalah mahkota atau lingkaran cahaya. Penamaan ini memang tak lepas dari wujud khas virus itu, yang memiliki pinggiran permukaan yang bulat dan besar, bentuk ini tercipta oleh peplomer viral spike yang merupakan protein yang mengisi permukaan virus. Penyebaran virus corona bukan melalui udara, namun menular melalui tetesan cairan yang keluar saat seseorang yang terinfeksi virus tersebut batuk dan bersin, seseorang baru akan tertular saat menyentuh tetesan tersebut. Virus ini dibawa dalam tetesan yang berasal dari orang yang terinfeksi, ketika batuk dan bersin. Jika tetesan ini bersentuhan dengan mata, hidung, atau mulut seseorang secara langsung atau tidak langsung

melalui tangan yang telah kontak dengan orang yang terinfeksi, maka orang tersebut bisa tertular. Jarak 0.5m-2m bisa menjaga tetap aman dari jangkauan partikel virus, menggunakan masker dan menghindari keramaian.

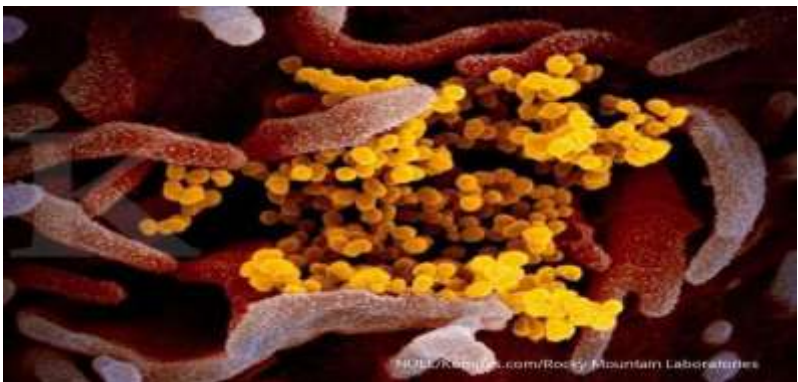
Virus corona dapat menempel pada permukaan benda lebih dari 24 jam, maka cara yang efektif untuk membasminya adalah dengan mencucinya menggunakan sabun.

## **BAB III**

### **CIRI-CIRI COVID 19 SERTA GEJALANYA**

#### **A. Ciri-Ciri Covid-19**

Coronavirus adalah sekumpulan virus dari subfamily Orthocoronavirinae dalam family Coronaviridae dan ordo Nidovirales. Kelompok virus ini yang dapat menyebabkan penyakit pada burung dan mamalia, termasuk manusia. Pada manusia, coronavirus menyebabkan infeksi saluran pernapasan yang umumnya ringan, seperti pilek, meskipun beberapa bentuk penyakit seperti; SARS, MERS, dan Covid-19 sifatnya lebih mematikan.



Gambar 6. Gambar virus corona

Ciri-ciri virus corona hampir mirip dengan gejala flu, di antaranya: demam tinggi lebih dari 38 derajat Celcius, batuk

kering, lemas, sakit tenggorokan, sesak atau kesulitan bernapas, sakit kepala. Infeksi virus Corona 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 dengan gejala yang berat bisa mengalami demam tinggi, batuk berdahak bahkan berdarah, sesak nafas, dan nyeri dada. Gejala-gejala tersebut muncul ketika tubuh bereaksi melawan virus Corona. Ada beberapa gejala lain yang juga bisa muncul pada infeksi virus Corona meskipun lebih jarang, yaitu: diare, sakit kepala, Konjungtivitas, hilangnya kemampuan mengecap rasa atau mencium bau dan ruam kulit.

Gejala-gejala Covid-19 ini umumnya muncul dalam waktu 2 hari sampai 2 minggu setelah penderita terpapar virus Corona. Batuk menjadi salah satu gejala Covid-19 yang paling terlihat. Apabila batuk kering terus menerus disertai sesak nafas gejala dominan lainnya covid-19 adalah demam dan pusing, biasanya mengira bahwa ini adalah penyakit flu. Mengingat virus SARS-CoV-2 menyerang sistem pernapasan, batuk yang dihasilkan kering dan terus-menerus. Gejala ini disertai dengan sesak napas dan seringkali nyeri otot. Saat Covid-19 semakin parah, organ paru akan diisi oleh cairan sehingga mengalami sesak napas yang lebih parah.

Para ahli mengatakan ada beberapa indikator lain atau gejala ringan yang bisa menunjukkan bahwa seseorang telah

mengidap virus corona. Gejala ringan dapat terjadi sebelum seseorang mengalami gejala utama, yakni demam, hingga sesak napas.

Berikut gejala-gejala ringan yang mungkin saja tak disadari bisa saja menjadi awal virus corona menjangkiti tubuh.

Virus Corona terus mengalami mutasi, sehingga banyak ciri- baru yang belum dikenali atau bahkan orang yang terkena corona Covid-19 tidak mengalami gejala sama sekali atau disebut dengan Orang Tanpa Gejala (OTG). Kondisi seperti ini jelas sangat berbahaya, karena tanpa disadari dapat menularkan virus corona ke orang lain. Baik lewat droplets atau sentuhan yang pasti tak disadari. disebutkan bahwa ciri-ciri orang terkena corona Covid-19 yang baru dapat mengalami indra pengecap dan penciuman, nyeri otot, menyerang sistem pencernaan, hingga masalah kulit. Namun sayangnya belum semua tenaga medis dan masyarakat awam memahaminya..

Berdasarkan beratnya kasus, Covid-19 dibedakan atas beberapa kelompok yaitu tanpa gejala, ringan, sedang, berat dan kritis.

- a. Tanpa gejala Kondisi ini merupakan kondisi teringan, pasien tidak ditemukan gejala.

- b. Ringan Atau tidak berkomplikasi pasien dengan infeksi saluran napas oleh virus tidak berkomplikasi dengan gejala tidak spesifik seperti demam, lemah, batuk (dengan atau tanpa produksi sputum), anoreksia, malaise, nyeri otot, sakit tenggorokan, sesak ringan, kongesti hidung, sakit kepala. Meskipun jarang, pasien dapat dengan keluhan diare, mual atau muntah, pasien usia tua dan immunocompromised gejala atipikal.
- c. Sedang atau moderat Pasien remaja atau dewasa dengan pneumonia tetapi tidak ada tanda pneumonia berat dan tidak membutuhkan suplementasi oksigen Atau Anak-anak dengan pneumonia tidak berat dengan keluhan batuk atau sulit bernapas disertai napas cepat.
- d. Berat atau pneumonia berat pasien remaja atau dewasa dengan demam atau dalam pengawasan infeksi saluran napas atau pneumonia, ditambah satu dari : frekuensi napas  $> 30$  x/menit, distress pernafasan berat, atau saturasi oksigen ( $SpO_2$ )  $< 300$ . Atau pasien anak dengan batuk atau kesulitan bernapas, ditambah setidaknya satu dari berikut ini: sianosis sentral atau  $SpO_2$ , distres pernafasan berat (seperti mendengkur, tarikan dinding dada yang berat); tanda pneumonia berat: ketidakmampuan menyusui atau, minum, letargi atau penurunan kesadaran, atau kejang, tanda lain dari

pneumonia yaitu: tarikan dinding dada, takipnea :5 tahun,  $\geq 30$ x/menit.

- e. Kritis Pasien dengan gagal napas, *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS), syok sepsis atau multiple organ failure.

## **B. Gejala Covid - 19**

Virus corona covid-19 menjadi kewaspadaan yang tinggi sebab virus ini menginfeksi manusia dengan atau tanpa gejala. Namun, apabila tubuh yang terinfeksi tersebut menunjukkan gejala, maka gejala ini dapat terlihat dalam kurun waktu 2 hingga 4 hari setelah seseorang terpapar virus corona covid-19.

Sebagian besar pasien positif virus corona covid-19 merasakan gejala setelah 11 hingga 12 hari pertama setelah terpapar virus corona covid-19 tersebut. Segera konsultasikan kondisi tubuh dengan dokter baik secara langsung atau sambungan telepon, apabila Anda merasakan atau melihat beberapa gejala yang serupa dengan gejala infeksi virus corona covid-19.

### **1. Demam**

Gejala pertama yang dapat terlihat pada orang yang terinfeksi virus corona pada minggu pertama adalah demam. demam tersebut yakni terjadinya peningkatan suhu tubuh di atas normal yakni pada kisaran 38 derajat celcius ke atas. Maka dari itu, tindakan pencegahan berupa deteksi dini virus corona covid menggunakan alat deteksi termal banyak dilakukan oleh berbagai



pihak di beberapa tempat umum. Sehingga apabila seseorang terdeteksi mengalami peningkatan suhu tubuh, maka perlu diwaspadai adanya infeksi virus corona covid-19.

## 2. Kelelahan

Ciri kedua yang ditunjukkan oleh seseorang yang terinfeksi virus corona covid-19 pada pekan pertama adalah kelelahan. Kelelahan dapat dirasakan seperti tubuh selalu lemas, lesu, dan letih untuk digunakan beraktivitas seperti biasa. Kelelahan terjadi apabila otot-otot yang ada di dalam tubuh menjadi tegang dengan menurunnya fungsi otak untuk melakukan berbagai rutinitas sehari-hari.

## 3. Batuk Tidak Berdahak

Ciri selanjutnya yang ditunjukkan adalah dengan batuk tidak berdahak. Pada fase ini, virus corona covid-19 sudah mulai menginfeksi saluran pernapasan. Sebab, sistem kekebalan tubuh akan mengirim respon apabila terdapat patogen yang masuk ke dalam tubuh dengan batuk. Meskipun tidak berdahak, namun etika dalam batuk juga harus tetap dijaga dan dipraktikkan. Gunakan siku tangan bagian dalam untuk menutup mulut dan hidung saat batuk. Infeksi virus corona dan pilek ringan bisa dibedakan lewat jenis batuk yang muncul. Virus corona yang seperti flu ini telah menginfeksi lebih dari 100.000 orang di seluruh dunia. Bahkan, virus ini telah membunuh lebih dari 3.000 orang dan membuat

pasar saham hingga industri perjalanan kacau karena khawatir penyebarannya memburuk. Batuk ini biasanya ditandai dengan tenggorokan yang gatal. Di sisi lain, batuk berdahak menghasilkan lendir dan bisa terasa seperti berdetak di dada. Batuk berdahak dapat menyebabkan seseorang merasa mengi--gejala gangguan pernapasan serius yang ditandai bunyi napas seperti bersiul. Batuk berdahak bisa merupakan gejala dari sesuatu yang lebih jinak, seperti pilek atau alergi.

#### 4. Pegal-Pegal

Pegal-pegal adalah salah satu ciri selanjutnya apabila seseorang tertular oleh virus corona covid-19. Pada gejala ini, tubuh merespon dengan mengirimkan sinyal ke otot-otot yang ada di seluruh tubuh untuk meradang guna memerangi virus corona covid-19 yang masuk ke dalam tubuh. Sehingga, yang dirasakan oleh seseorang yang terinfeksi virus corona covid-19 pada pekan pertama adalah sakit yang berlebihan pada otot dan jaringan di sekitarnya.

#### 5. Tidak Nafsu Makan

Pada sebagian pasien terinfeksi virus corona covid-19 ditemukan gejala kelima ini pada pekan pertama, yakni tidak nafsu makan. Sebab, infeksi virus corona covid-19 ini membuat perut terasa tidak nyaman, mual, diare, dan sebagainya. Namun, menurut Alodokter, gejala ini tidak selalu nampak pada setiap

orang yang terinfeksi virus corona covid-19 sehingga disebut dengan gejala yang tidak khas karena jarang terjadi.

#### 6. Sesak Nafas

Sesak nafas adalah ciri utama yang dapat terlihat jika seseorang terinfeksi virus corona covid-19. Sebab, pada dasarnya virus corona covid-19 adalah virus yang menyerang sistem pernapasan dan sistem kekebalan tubuh pada manusia. Namun, gejala ini sebagian besar tidak muncul pada pekan pertama melainkan minggu kedua. karena sama-sama disebabkan oleh virus yang menyerang sistem pernapasan, maka gejala awal virus corona covid-19 ini juga bisa mirip dengan flu biasa yaitu pilek, hidung tersumbat, sakit kepala, dan sakit tenggorokan. Sesak saat bernapas merupakan salah satu gejala yang muncul saat seseorang terinfeksi Covid-19. Hal tersebut menimbulkan kekhawatiran berlebih, sehingga semua gejala yang serupa langsung diarahkan pada infeksi virus corona. Pada pengidap infeksi Covid-19, rasa sesak saat bernapas akan muncul setelah 5 hari gejala awal muncul. Hal tersebut biasanya dialami oleh pengidap yang berusia muda. Sedangkan pada orang tua, rasa sesak saat bernapas akan muncul dalam 2-3 hari setelah gejala awal muncul. Sesak napas akan lebih mudah muncul dibanding dengan anak muda, karena faktor sistem imun tubuh yang telah menurun.

## **BAB IV**

### **STRUKTUR PENYUSUN COVID-19**

Corona virus merupakan virus RNA strain tunggal positif, berkapsul dan tidak bersegmen. Corona virus tergolong ordo Nidovirales, family Coronaviridae. Coronaviridae dibagi dua sub family dibedakan berdasarkan serotipe dan karakteristik genom. Terdapat empat genus yaitu alpha corona virus, beta corona virus, delta corona virus dan gamma corona virus.

Corona virus memiliki kapsul, partikel berbentuk bulat atau elips, sering pleomorfik, semua virus ordo nidovirales memiliki kapsul, tidak bersegmen, dan virus positif RNA serta memiliki genom RNA sangat panjang. 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 sel host (interaksi protein S dengan reseptornya di sel inang).

Positive sense single stranded RNA  
 Genome ~30,000 nucleotides long  
 Pleomorphic viruses  
 80 x 160 nm diameter, with 12-24 nm surface projections (spikes) that cause the corona (Latin: crown) appearance  
 Major proteins:  
 S – spike  
 E – envelope  
 M – membrane  
 N – nucleocapsid

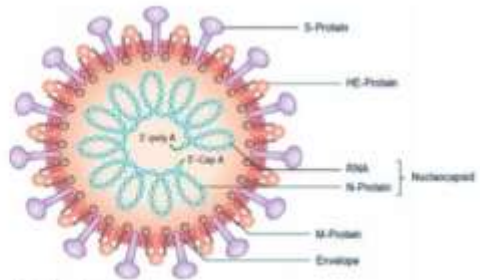
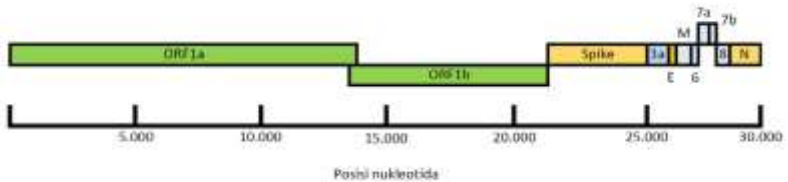


Fig. 1 Coronavirus.

Gambar 7. Struktur *Coronavirus*



Gambar 8. Struktur genom virus. ORF: *open reading frame*, E: *envelope*, M: *membrane*, N: *nucleocapsid*

Struktur genom virus ini memiliki pola seperti coronavirus pada umumnya (Gambar di atas). Sekuens SARS-CoV-2 memiliki kemiripan dengan coronavirus yang diisolasi pada kelelawar, sehingga muncul hipotesis bahwa SARS-CoV-2 berasal dari kelelawar yang kemudian bermutasi dan menginfeksi manusia. Mamalia dan burung diduga sebagai reservoir perantara.

Pada kasus Covid -19, trenggiling diduga sebagai reservoir perantara. Strain corona virus pada trenggiling adalah yang mirip genomnya dengan corona virus kelelawar (90,5%) dan SARS-CoV-2 (91%). Genom SARS-CoV-2 sendiri memiliki homologi 89% terhadap corona virus kelelawar ZXC21 dan 82% terhadap SARS-CoV.

Hasil pemodelan melalui komputer menunjukkan bahwa SARS-CoV-2 memiliki struktur tiga dimensi pada protein spike domain receptor-binding yang hampir identik dengan SARS-CoV. Pada SARS-CoV, protein ini memiliki afinitas yang kuat terhadap angiotensin-converting-enzyme 2 (ACE2). Pada SARS-CoV-2, data in vitro mendukung kemungkinan virus mampu masuk ke dalam sel menggunakan reseptor ACE 2. Studi tersebut juga menemukan bahwa SARS-CoV-2 tidak menggunakan reseptor coronavirus lainnya seperti Aminopeptidase N (APN) dan Dipeptidyl peptidase-4 (DPP-4).

Coronavirus hanya bisa memperbanyak diri melalui sel host-nya. Virus tidak bisa hidup tanpa sel host. Berikut siklus dari corona virus setelah menemukan sel host sesuai tropismenya. Pertama, penempelan dan masuk virus ke sel host diperantarai oleh Protein S yang ada dipermukaan virus. Protein S penentu utama dalam menginfeksi spesies host-nya serta penentu tropisnya (Wang, 2020).

Pada studi SARS-CoV protein S berikatan dengan reseptor di sel host yaitu enzim ACE-2 (angiotensin-converting enzyme 3). ACE-2 dapat ditemukan pada mukosa oral dan nasal, nasofaring, paru, lambung, usus halus, usus besar, kulit, timus, sumsum tulang, limpa, hati, ginjal, otak, sel epitel alveolus paru, sel enterosit usus halus, sel endotel arteri vena, dan sel otot polos. Setelah berhasil masuk selanjutnya translasi replikasi gen dari RNA genom virus. Selanjutnya replikasi dan transkripsi dimana sintesis virus RNA melalui translasi dan perakitan dari kompleks replikasi virus. Tahap selanjutnya adalah perakitan dan rilis virus (Fehr, 2015).

Setelah terjadinya transmisi, virus masuk ke saluran napas atas kemudian bereplikasi di sel epitel saluran pernapasan napas atas (melakukan siklus hidupnya). Setelah itu menyebar ke saluran napas bawah. Pada infeksi akut terjadi peluruhan virus dari saluran napas dan virus dapat berlanjut meluruh beberapa waktu di sel gastrointestinal setelah penyembuhan. Masa inkubasi virus sampai muncul penyakit sekitar 3-7 hari.

Patogenesis SARS-CoV-2 masih belum banyak diketahui, tetapi diduga tidak jauh berbeda dengan SARS-CoV yang sudah lebih banyak diketahui. Pada manusia, SARS-CoV-2 terutama menginfeksi sel-sel pada saluran napas yang melapisi alveoli. SARS-CoV-2 akan berikatan dengan reseptor-reseptor dan membuat jalan masuk ke dalam sel. Glikoprotein yang terdapat pada envelope spike virus akan berikatan dengan reseptor seluler

berupa ACE2 pada SARS-CoV-2. Di dalam sel, SARS-CoV-2 melakukan duplikasi materi genetik dan mensintesis protein-protein yang dibutuhkan, kemudian membentuk virion baru yang muncul di permukaan sel.

Sama dengan SARS-CoV, pada SARS-CoV-2 diduga setelah virus masuk ke dalam sel, genom RNA virus akan dikeluarkan ke sitoplasma sel dan ditranslasikan menjadi dua poliprotein dan protein struktural. Selanjutnya, genom virus akan mulai untuk bereplikasi. Glikoprotein pada selubung virus yang baru terbentuk masuk ke dalam membran retikulum endoplasma atau Golgi sel. Terjadi pembentukan nukleokapsid yang tersusun dari genom RNA dan protein nukleokapsid. Partikel virus akan tumbuh ke dalam retikulum endoplasma dan Golgi sel. Pada tahap akhir, vesikel yang mengandung partikel virus akan bergabung dengan membran plasma untuk melepaskan komponen virus yang baru.

Pada SARS-CoV, Protein S dilaporkan sebagai determinan yang signifikan dalam masuknya virus ke dalam sel pejamu. Telah diketahui bahwa masuknya SARS-CoV ke dalam sel dimulai dengan fusi antara membran virus dengan plasma membran dari sel. Pada proses ini, protein S<sup>2'</sup> berperan penting dalam proses pembelahan proteolitik yang memediasi terjadinya proses fusi membran. Selain fusi membran, terdapat juga clathrin-dependent



dan clathrin-independent endocytosis yang memediasi masuknya SARS-CoV ke dalam sel pejamu.

Faktor virus dan pejamu memiliki peran dalam infeksi SARS-CoV. Efek sitopatik virus dan kemampuannya mengalahkan respons imun menentukan keparahan infeksi. Disregulasi sistem imun kemudian berperan dalam kerusakan jaringan pada infeksi SARS-CoV-2. Respons imun yang tidak adekuat menyebabkan replikasi virus dan kerusakan jaringan. Di sisi lain, respons imun yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan jaringan.

Respons imun yang disebabkan oleh SARS-CoV-2 juga belum sepenuhnya dapat dipahami, namun dapat dipelajari dari mekanisme yang ditemukan pada SARS-CoV dan MERS-CoV. Ketika virus masuk ke dalam sel, antigen virus akan dipresentasikan ke antigen presentation cells (APC). Presentasi antigen virus terutama bergantung pada molekul major histocompatibility complex (MHC) kelas I. Namun, MHC kelas II juga turut berkontribusi. Presentasi antigen selanjutnya menstimulasi respons imunitas humoral dan seluler tubuh yang dimediasi oleh sel T dan sel B yang spesifik terhadap virus. Pada respons imun humoral terbentuk IgM dan IgG terhadap SARS-CoV. IgM terhadap SARS-CoV hilang pada akhir minggu ke-12 dan IgG dapat bertahan jangka panjang. Hasil penelitian terhadap pasien yang telah sembuh dari SARS menunjukkan setelah 4 tahun dapat ditemukan sel T CD4<sup>+</sup> dan CD8<sup>+</sup> memori yang spesifik

terhadap SARS-CoV, tetapi jumlahnya menurun secara bertahap tanpa adanya antigen.

Virus memiliki mekanisme untuk menghindari respons imun pejamu. SARS-CoV dapat menginduksi produksi vesikel membran ganda yang tidak memiliki pattern recognition receptors (PRRs) dan bereplikasi dalam vesikel tersebut sehingga tidak dapat dikenali oleh pejamu. Jalur IFN-I juga diinhibisi oleh SARS-CoV dan MERS-CoV. Presentasi antigen juga terhambat pada infeksi akibat MERS-CoV.

#### 1. Respons Imun pada Pejamu pada COVID-19 dengan Klinis Ringan

Respons imun yang terjadi pada pasien dengan manifestasi COVID-19 yang tidak berat tergambar dari sebuah laporan kasus di Australia. Pada pasien tersebut didapatkan peningkatan sel T CD38+HLA-DR+ (sel T teraktivasi), terutama sel T CD8 pada hari ke 7-9. Selain itu didapatkan peningkatan antibody secreting cells (ASCs) dan sel T helper folikuler di darah pada hari ke-7, tiga hari sebelum resolusi gejala. Peningkatan IgM/IgG SARS-CoV-2 secara progresif juga ditemukan dari hari ke-7 hingga hari ke-20. Perubahan imunologi tersebut bertahan hingga 7 hari setelah gejala beresolusi. Ditemukan pula penurunan monosit CD16+CD14+ dibandingkan kontrol sehat. Sel natural killer (NK) HLA-DR+CD3-CD56+ yang teraktivasi dan monocyte

chemoattractant protein-1 (MCP-1; CCL2) juga ditemukan menurun, namun kadarnya sama dengan kontrol sehat. Pada pasien dengan manifestasi Covid-19 yang tidak berat ini tidak ditemukan peningkatan kemokin dan sitokin proinflamasi, meskipun pada saat bergejala.

## 2. Respons Imun pada Pejamu pada Covid-19 dengan Klinis Berat

Perbedaan profil imunologi antara kasus Covid-19 ringan dengan berat bisa dilihat dari suatu penelitian di China. Penelitian tersebut mendapatkan hitung limfosit yang lebih rendah, leukosit dan rasio neutrofil-limfosit yang lebih tinggi, serta persentase monosit, eosinofil, dan basofil yang lebih rendah pada kasus Covid-19 yang berat. Sitokin proinflamasi yaitu TNF- $\alpha$ , IL-1 dan IL-6 serta IL-8 dan penanda infeksi seperti prokalsitonin, ferritin dan C-reactive protein juga didapatkan lebih tinggi pada kasus dengan klinis berat. Sel T helper, T supresor, dan T regulator ditemukan menurun pada pasien COVID-19 dengan kadar T helper dan T regulator yang lebih rendah pada kasus berat.<sup>36</sup> Laporan kasus lain pada pasien COVID-19 dengan ARDS juga menunjukkan penurunan limfosit T CD4 dan CD8. Limfosit CD4 dan CD8 tersebut berada dalam status hiperaktivasi yang ditandai dengan tingginya proporsi fraksi HLA-DR+CD38+. Limfosit T CD8 didapatkan mengandung granula sitotoksik dalam konsentrasi tinggi (31,6% positif perforin, 64,2% positif granulin, dan 30,5%

positif granulin dan perforin). Selain itu ditemukan pula peningkatan konsentrasi Th17 CCR6+ yang proinflamasi.

ARDS merupakan penyebab utama kematian pada pasien COVID-19. Penyebab terjadinya ARDS pada infeksi SARS-CoV-2 adalah badai sitokin, yaitu respons inflamasi sistemik yang tidak terkontrol akibat pelepasan sitokin proinflamasi dalam jumlah besar (IFN- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , IL-1 $\beta$ , IL-2, IL-6, IL-7, IL-10, IL-12, IL-18, IL-33, TNF- $\alpha$ , dan TGF $\beta$ ) serta kemokin dalam jumlah besar (CCL2, CCL3, CCL5, CXCL8, CXCL9, dan CXCL10) seperti terlihat pada gambar 3.3, 30 Granulocyte-colony stimulating factor, interferon- $\gamma$ -inducible protein 10, monocyte chemoattractant protein 1, dan macrophage inflammatory protein 1 alpha juga didapatkan peningkatan. Respons imun yang berlebihan ini dapat menyebabkan kerusakan paru dan fibrosis sehingga terjadi disabilitas fungsional.

Coronavirus terutama menginfeksi dewasa atau anak usia lebih tua, dengan gejala klinis ringan seperti common cold dan faringitis sampai berat seperti SARS atau MERS serta beberapa strain menyebabkan diare pada dewasa. Infeksi Coronavirus biasanya sering terjadi pada musim dingin dan semi. Hal tersebut terkait dengan faktor iklim dan pergerakan atau perpindahan populasi yang cenderung banyak perjalanan atau perpindahan. Selain itu, terkait dengan karakteristik Coronavirus yang lebih menyukai suhu dingin dan kelembaban tidak terlalu tinggi.

Semua orang secara umum rentan terinfeksi, Pneumonia Corona virus jenis baru dapat terjadi pada pasien immunocompromis dan populasi normal, bergantung paparan jumlah virus. Jika kita terpapar virus dalam jumlah besar dalam satu waktu, dapat menimbulkan penyakit walaupun sistem imun tubuh berfungsi normal. Orang-orang dengan sistem imun lemah seperti orang tua, wanita hamil, dan kondisi lainnya, penyakit dapat secara progresif lebih cepat dan lebih parah. Infeksi Coronavirus menimbulkan sistem kekebalan tubuh yang lemah terhadap virus ini lagi sehingga dapat terjadi reinfeksi.

### 3. Manifestasi Klinis

Infeksi Covid-19 dapat menimbulkan gejala ringan, sedang atau berat. Gejala klinis utama yang muncul yaitu demam (suhu  $>38$  derajat celcius), batuk dan kesulitan bernafas. Selain itu dapat disertai dengan sesak memberat. Fatigue, mialgia, gejala gastrointestinal seperti diare dan gejala saluran napas lain. Setengah dari pasien timbul sesak dalam satu minggu, pada kasus berat perburukan secara cepat dan progresif, seperti ARDS, syok septik, asidosis metabolik yang sulit dikoreksi dan pendarahan atau disfungsi sistem koagulasi dalam beberapa hari. Pada beberapa pasien, gejala yang muncul ringan, bahkan tidak disertai dengan demam. Kebanyakan pasien memiliki prognosis baik, dengan sebagian kecil dalam kondisi kritis bahkan meninggal. Berikut

sindrom klinis yang dapat muncul jika terinfeksi. Berikut sindrom klinis yang dapat muncul jika terinfeksi.

a. Tidak berkomplikasi

Kondisi ini merupakan kondisi teringan. Gejala yang muncul berupa gejala yang tidak spesifik. Gejala utama tetap muncul seperti demam, batuk, dapat disertai dengan nyeri tenggorokan, kongesti hidung, malaise, sakit kepala, dan nyeri otot. Perlu diperhatikan bahwa pada pasien dengan lanjut usia dan pasien immunocompromises presentasi gejala menjadi tidak khas atau atipikal. Selain itu, pada beberapa kasus ditemui tidak disertai dengan demam dan gejala relatif ringan. Pada kondisi ini pasien tidak memiliki gejala komplikasi diantaranya dehidrasi, sepsis atau napas pendek.

b. Pneumonia ringan

Gejala utama dapat muncul seperti demam, batuk, dan sesak. Namun tidak ada tanda pneumonia berat. Pada anak-anak dengan pneumonia tidak berat ditandai dengan batuk atau susah bernapas.

c. Pneumonia berat. Pada pasien dewasa:

- Gejala yang muncul diantaranya demam atau curiga infeksi saluran napas

- Tanda yang muncul yaitu takipnea (frekuensi napas : > 30x/menit), distress pernapasan berat atau saturasi oksigen pasien < 90% udara luar.

Pada Jurnal tersebut juga mengatakan bahwa Penegakkan Diagnosis pada anamnesis gejala yang dapat ditemukan yaitu, tiga gejala utama: demam, batuk kering (sebagian kecil berdahak) dan sulit bernapas atau sesak.

- a) Pasien dalam pengawasan atau kasus suspek / possible
  1. Seseorang yang mengalami:
    - a. Demam atau riwayat demam
    - b. Batuk atau pilek atau nyeri tenggorokan
    - c. Pneumonia ringan sampai berat berdasarkan klinis dan/atau gambaran radiologis. (pada pasien immunocompromised presentasi kemungkinan atipikal) DAN disertai minimal satu kondisi sebagai berikut :
    - d. Memiliki riwayat perjalanan ke Tiongkok atau wilayah/ negara yang terjangkau dalam 14 hari sebelum timbul gejala
    - e. Petugas kesehatan yang sakit dengan gejala sama setelah merawat pasien infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) berat yang tidak diketahui penyebab atau

etiologi penyakitnya, tanpa memperhatikan riwayat bepergian atau tempat tinggal.

2. Pasien infeksi pernapasan akut dengan tingkat keparahan ringan sampai berat dan berikutan dalam 14 hari sebelum onset gejala:
  - a. Kontak erat dengan pasien kasus terkonfirmasi Covid-19, atau
  - b. Riwayat kontak dengan hewan penular (jika hewan sudah teridentifikasi), atau
  - c. bekerja atau mengunjungi fasilitas pelayanan kesehatan dengan kasus terkonfirmasi atau probable infeksi Covid-19 yang tinggi
  - d. Memiliki riwayat perjalanan ke tempat konfirmasi tertinggi dan memiliki demam atau riwayat demam.

b) Orang dalam Pemantauan

Seseorang yang mengalami gejala demam atau riwayat demam tanpa pneumonia yang memiliki riwayat perjalanan ke Tiongkok atau wilayah atau negara yang terjangkit, dan tidak memiliki satu atau lebih riwayat paparan diantaranya:

- a. Riwayat kontak erat dengan kasus konfirmasi Covid-19
- b. Bekerja atau mengunjungi fasilitas kesehatan yang berhubungan dengan pasien konfirmasi Covid-19 di Tiongkok atau wilayah atau negara yang terjangkit (sesuai dengan perkembangan penyakit),



- c. Memiliki riwayat kontak dengan hewan penular (jika hewan penulars udah teridentifikasi) di negara yang terjangkit

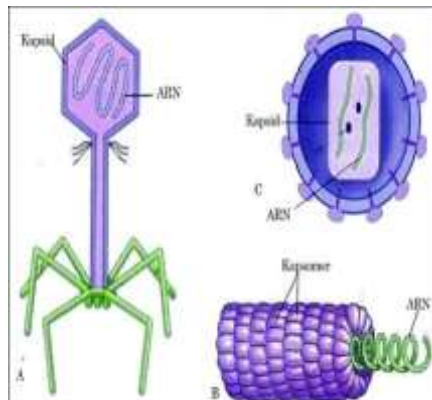
## BAB V

### STRUKTUR ASAM NUKLEAT COVID-19

#### A. Definisi Virus Corona

*Severe acute respiratory syndrome corona virus 2* (SARS-CoV-2) yang lebih dikenal dengan nama virus corona adalah jenis baru dari coronavirus yang menular ke manusia. Walaupun lebih banyak menyerang lansia, virus ini sebenarnya bisa menyerang siapa saja, mulai dari bayi, anak-anak, hingga orang dewasa, termasuk ibu hamil dan ibu menyusui. Menurut penelusuran otoritas setempat, virus corona berasal dari hewan liar yang diperdagangkan di pasar ikan di Wuhan, Tiongkok. Orang pertama yang jatuh sakit karenanya pun merupakan para penjual di sana.

#### B. Komponen Penyusun Virus



Gambar 9. Komponen penyusun virus

Terdapat beberapa komponen utama penyusun tubuh virus yaitu :

### 1. Kepala

Virus memiliki kepala berisi DNA atau RNA yang menjadi bahan genetik kehidupannya. Isi kepala ini dilindungi oleh kapsid, yaitu selubung protein yang tersusun oleh protein. Bentuk kapsid sangat bergantung pada jenis virusnya. Kapsid virus bisa berbentuk bulat, polihedral, heliks, atau bentuk lain yang lebih kompleks. Kapsid tersusun atas banyak kapsomer atau sub-unit protein.

### 2. Isi Tubuh

Isi tubuh virus atau biasa disebut virion adalah bahan genetik yang berupa salah satu tipe asam nukleat (DNA atau RNA). Tipe asam nukleat yang dimiliki virus akan mempengaruhi bentuk tubuh virus. Virus dengan isi tubuh berupa RNA biasanya berbentuk menyerupai kubus, bulat, atau polihedral, contohnya pada virus-virus penyebab penyakit poliomyelitis, virus influenza, dan virus radang mulut dan kuku.

### 3. Ekor

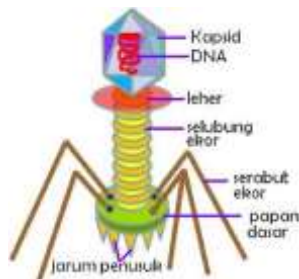
Ekor merupakan bagian dalam struktur tubuh virus yang berfungsi sebagai alat untuk menempelkan diri pada sel inang. Ekor yang melekat di kepala ini umumnya terdiri atas beberapa tabung tersumbat yang berisi benang dan serat halus. Adapun pada virus

yang hanya menginfeksi sel eukariotik, bagian tubuh ini umumnya tidak dijumpai.

#### 4. Kapsid

Kapsid adalah lapisan berupa rangkaian kapsomer pada tubuh virus yang berfungsi sebagai pembungkus DNA atau RNA. Fungsi kapsid ini adalah sebagai pembentuk tubuh dan pelindung bagi virus dari kondisi lingkungan luar.

Virus merupakan organisme yang berukuran sangat kecil sehingga hanya dapat dilihat dengan mikroskop elektron. Karena ukurannya sangat kecil sehingga virus hanya dapat disaring dengan penyaring ultrafilter. Virus terkecil berukuran hanya 20 nm (lebih kecil dari ribosom), sedangkan virus yang berukuran besar pun tetap tidak dapat dilihat dengan mikroskop cahaya, tersusun atas satu jenis asam nukleat yaitu RNA atau DNA saja dan dibungkus dengan suatu selubung protein (kapsul). Berdasarkan atas hospes atau tuan rumah tempat yang ditumpanginya virus dibedakan atas virus hewani (virus pada hewan dan manusia), virus tanaman dan virus bakteri.



Gambar 10. Bakteriofage

Asam nukleat genom virus dapat berupa DNA ataupun RNA, genom virus dapat terdiri dari DNA untai ganda, DNA untai tunggal, RNA untai tunggal, RNA untai ganda. Selain itu asam nukleat genom virus dapat berbentuk linear tunggal atau sirkuler. Jumlah gen virus bervariasi dari empat untuk yang terkecil hingga beberapa ratus untuk yang terbesar.

Bahan genetik kebanyakan virus hewan dan manusia berupa DNA, dan pada virus tumbuhan kebanyakan adalah RNA yang berantai tunggal.

Bahan genetik virus diselubungi oleh suatu lapisan pelindung. Protein yang menjadi lapisan pelindung disebut kapsid. Bergantung pada tipe virusnya, kapsid dapat berbentuk bulat, heliks, polihedral, atau bentuk yang lebih kompleks, dan terdiri atas protein yang disandikan oleh genom virus. Kapsid terbentuk dari banyak subunit protein yang disebut kapsomer.

Untuk virus berbentuk heliks, protein kapsid (biasanya disebut dengan protein nukleokapsid) terikat langsung dengan genom virus. Misalnya pada virus campak, setiap protein nukleokapsid terhubung dengan enam basa RNA membentuk heliks sepanjang sekitar 1,3 mikrometer. Komposisi kompleks protein dan asam nukleat ini disebut nukleokapsid. Pada virus campak, nukleokapsid ini diselubungi oleh lapisan lipid yang didapatkan dari sel inang, dan glikoprotein yang disandikan oleh virus melekat pada selubung lipid tersebut. Bagian-bagian ini

berfungsi dalam pengikatan dan pemasukan ke sel inang pada awal infeksi.

Kapsid virus sferik menyelubungi genom virus secara keseluruhan dan tidak terlalu berikatan dengan asam nukleat seperti virus heliks. Struktur ini bervariasi dari ukuran 20 nanometer hingga 400 nanometer dan terdiri atas protein virus yang tersusun dalam bentuk simetri ikosahedral. Jumlah protein yang dibutuhkan untuk membentuk kapsid virus sferik ditentukan dengan koefisien T (yaitu sekitar 60 T protein). Sebagai contoh, virus hepatitis B memiliki angka  $T = 4$ , membutuhkan 240 protein untuk membentuk kapsid. Seperti virus berbentuk heliks, kapsid sebagian jenis virus sferik dapat diselubungi lapisan lipid, tetapi biasanya protein kapsid sendiri langsung terlibat dalam menginfeksi sel.

Beberapa jenis virus memiliki unsur tambahan yang membantunya menginfeksi inang. Virus pada hewan memiliki selubung virus, yaitu membran yang menyelubungi kapsid. Selubung ini mengandung fosfolipid dan protein dari sel inang, tetapi juga mengandung protein dan glikoprotein yang berasal dari virus. Selain protein selubung dan protein kapsid, virus juga membawa beberapa molekul enzim didalam kapsidnya. Ada pula beberapa jenis bakteriofaga yang memiliki ekor protein yang melekat pada “kepala” kapsid. Serabut-serabut ekor tersebut digunakan oleh faga untuk menempel pada suatu bakteri.

Partikel lengkap virus disebut virion. Virion berfungsi sebagai alat transportasi gen, sedangkan komponen selubung dan kapsid bertanggung jawab dalam mekanisme penginfeksi sel inang (kuwianto, 2016).

### **C. Karakter Virus dan Penyakit COVID 19**

Virus korona memiliki pola penyebaran yang luas dan berjalan dengan cepat, melebihi SARS atau MERS. Upaya pengendalian belum mampu berjalan efektif sebab proses mengenali virus tersebut masih berjalan hingga saat ini.

Penamaan virus didasarkan pada struktur genetiknya yang bertujuan untuk memfasilitasi pengembangan tes diagnostik, vaksin, dan obat-obatan. Ahli virologi dan komunitas ilmiah yang melakukan riset wabah virus korona dinamakan Komite Internasional tentang Taksonomi Virus (ICTV). Sedikit berbeda dengan virus, penamaan berbeda penyakit yang disebabkan virus tertentu bertujuan untuk membahas upaya pencegahan, penyebaran, penularan penyakit, keparahan infeksi, dan pengobatannya.

Pemahaman terhadap karakteristik patogen baru menjadi kunci pengendalian di masa mendatang. Penelitian hingga tingkat genetik dan struktural telah mengidentifikasi fitur kunci di virus korona yang terletak di bagian permukaan.

Proses pengikatan membran sel dipicu oleh rilis sejenis enzim dari sel inang yang disebut dengan furin. Sebaran furin

ternyata banyak ditemukan di jaringan manusia, termasuk paru-paru, hati, dan usus kecil. Infeksi mampu meluas ke berbagai organ tubuh manusia. Gejala yang ditimbulkan Covid-19 sering disamakan dengan infeksi virus influenza. Keduanya memang menyebabkan gangguan pernapasan akut, namun ada perbedaan penting antara kedua virus tersebut dan bagaimana mereka menyebar.

Setidaknya ada tiga persamaan antara Covid-19 dan influenza, yaitu pola gejala, organ terinfeksi, dan penyebaran virus. Gejala infeksi kedua virus tersebut ditunjukkan dengan gangguan pernapasan ringan hingga pneumonia. Organ yang diinfeksi bermula dari saluran pernapasan melalui mulut dan hidung, hingga mencapai paru-paru. Media penularannya pun sama, yaitu cairan yang dikeluarkan saat batuk atau bersin, serta benda-benda di sekeliling kita. Penularan antar manusia lebih sering terjadi. Oleh sebab itu, interaksi dengan pasien positif Covid-19 atau Influenza harus dibatasi dengan ketat.

Meskipun secara umum kedua virus tersebut memiliki kesamaan, berdasarkan prevalensi kasus infeksi, ada delapan perbedaan di Antara kedua penyakit ini. Pertama, masa inkubasi Covid-19 lebih lama dibandingkan influenza. Sementara interval infeksi (periode munculnya kasus terinfeksi), Covid-19 lebih jarang muncul dibandingkan dengan influenza. Namun, jika dilihat dari penularan sekunder, Covid-19 lebih banyak menularkan. Satu orang positif Covid-19 mampu menularkan minimal pada 2 orang,



sementara influenza lebih sedikit dan spesifik. Kelompok usia muda lebih rentan terinfeksi influenza dibandingkan Covid-19 yang banyak ditemukan pada kelompok usia lanjut.

Perbedaan selanjutnya adalah kasus infeksi berat dan kritis yang lebih banyak terjadi karena Covid-19. Hal tersebut berpengaruh terhadap mortalitas karena Covid-19 jauh lebih tinggi dibandingkan influenza. Pengendalian infeksi influenza lebih efektif sebab telah tersedia vaksin. Struktur virus Covid-19 telah menemukan sifat unik dalam virus yang dapat menjelaskan mengapa penularannya begitu cepat. Studi ini dinilai sebagai suatu kemajuan yang dapat membantu mengembangkan obat guna melawan penyakit ini.

## **BAB VI**

### **MEDIUM PERTUMBUHAN COVID-19**

#### **A. Pengertian COVID-19**

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.

#### **B. Gejala Virus Corona (COVID-19)**

Biasanya pada penderita penyakit covid-19 gejala awal yang dialami penderita adalah infeksi menyerupai gejala flu, yaitu demam, pilek, batuk kering, sakit tenggorokan, dan sakit kepala. Setelah itu, gejala dapat hilang dan sembuh atau malah memberat. Penderita dengan gejala yang berat bisa mengalami demam tinggi, batuk berdahak bahkan berdarah, sesak nafas, dan

nyeri dada. Gejala-gejala tersebut muncul ketika tubuh bereaksi melawan virus corona.

Guna memastikan diagnosis Covid-19, perlu melakukan beberapa pemeriksaan di antaranya : rapid test untuk mendeteksi antibodi (IgM dan IgG) yang diproduksi oleh tubuh untuk melawan virus Corona, swab test atau tes PCR untuk mendeteksi virus Corona di dalam dahak dan CT scan atau Rontgen dada untuk mendeteksi infiltrat atau cairan di paru-paru. Hasil rapid test COVID-19 positif kemungkinan besar menunjukkan bahwa seseorang memang sudah terinfeksi virus Corona, namun bisa juga berarti Anda terinfeksi kuman atau virus yang lain. Sebaliknya, hasil rapid test Covid-19 negatif belum tentu mutlak terbebas dari virus Corona.

#### 1. Media Pertumbuhan Covid-19

Struktur virus corona berbentuk bola runcing, seperti paku, paku tersebut kemudian mengenai dan menempel pada protein ACE2 yang ada pada permukaan sel manusia, selanjutnya virus ini mulai mempengaruhi organ tubuh manusia ini langkah awal terjadinya infeksi dan gangguan pada organ tubuh manusia.

ACE2 adalah enzim yang menjadi perantara perubahan angiotensin atau hormon untuk mengerutkan pembuluh darah sehingga terjadi peningkatan tekanan darah. ACE2 adalah tempat masuknya beberapa jenis virus corona ke dalam sel tubuh manusia,

termasuk SARS-coV yang menyebabkan SARS. tentang struktur virus corona memberikan petunjuk bagaimana virus ini melakukan media pertumbuhan yang begitu sangat cepat. Menurut para ahli virus menyimpulkan bahwa coronavirus baru dapat bertahan hingga sembilan hari pada permukaan mati pada suhu kamar.

Penilaian umum adalah bahwa infeksi corona virus hanya dapat ditularkan melalui kontak dekat antara orang-orang. Kemungkinan bahwa infeksi dapat ditularkan oleh benda-benda yang telah disentuh oleh orang yang terinfeksi yang dievaluasi. Benda-benda ini biasa berupa gagang pintu atau sejenisnya. Namun, diyakini bahwa virus ini tersimpan pada benda mati seperti logam atau kaca hanya dapat bertahan hingga beberapa menit saja.

Tingkat penyebaran infeksi corona virus tergantung pada berbagai faktor termasuk :

- a. Kepadatan penduduk
- b. Jumlah orang yang tidak kebal terhadap virus
- c. Kualitas pelayanan kesehatan
- d. Cuaca
- e. Suhu

Dikatakan juga bahwa iklim memicu pertumbuhan virus ini ,cuaca yang lebih hangat dan lebih lembab akan membuat virus corona lebih stabil dan lebih gampang berkembang akan tetapi

suhu panas memiliki peran yang signifikan terhadap perilaku virus.

## 2. Pencegahan Virus Corona (Covid-19)

Cara pencegahan yang terbaik adalah dengan menghindari faktor-faktor yang bisa menyebabkan terinfeksi virus Covid-19, yaitu:

- a. Terapkan *physical distancing*, yaitu menjaga jarak minimal 1 meter dari orang lain, dan jangan dulu ke luar rumah kecuali ada keperluan mendesak.
- b. Gunakan masker saat beraktivitas di tempat umum atau keramaian, termasuk saat pergi berbelanja bulanan.
- c. Rutin mencuci tangan dengan air dan sabun atau *hand sanitizer* yang mengandung alkohol minimal 60%, terutama setelah beraktivitas di luar rumah atau di tempat umum.
- d. Jangan menyentuh mata, mulut, dan hidung sebelum mencuci tangan dan tingkatkan daya tahan tubuh dengan pola hidup sehat.
- e. Hindari kontak dengan penderita Covid-19, orang yang dicurigai positif terinfeksi virus Corona, atau orang yang sedang sakit demam, batuk, atau pilek.
- f. Tutup mulut dan hidung dengan tisu saat batuk atau bersin, kemudian buang tisu ke tempat sampah.

g. Jaga kebersihan benda yang sering disentuh dan kebersihan lingkungan, termasuk kebersihan rumah.

Beberapa upaya pencegahan penularan virus corona meliputi:

1. Lebih sering mencuci tangan
2. Jangan sering menyentuh area mata, hidung, dan mulut
3. Hindari kontak dekat dengan pasien yang terinfeksi
4. Jangan bepergian ke negara yang memiliki kasus wabah
5. Gunakan masker
6. Hindari kontak dengan hewan liar
7. Masak makanan hingga benar-benar matang
8. Mengisolasi diri
9. Menggunakan alat makan dan minum sendiri
10. Menggunakan masker
11. Memperhatikan kebersihan ketika bersin, batuk, dan membuang ludah

## **BAB VII**

### **PROSES PENYEBARAN COVID 19**

#### **A. Pengertian coronavirus**

Corona virus merupakan virus RNA strain tunggal positif, berkapsul dan tidak bersegmen. Coronavirus tergolong ordo Nidovirales, keluarga Coronaviridae. Coronaviridae dibagi dua sub keluarga dibedakan berdasarkan serotipe dan karakteristik genom. Terdapat empat genus yaitu *alpha corona virus*, *beta corona virus*, *delta corona virus* dan *gamma corona virus*

#### **B. Karakteristik**

Corona virus memiliki kapsul, partikel berbentuk bulat atau elips, sering pleomorfik. Semua virus ordo nidovirales memiliki kapsul, tidak bersegmen, dan virus positif RNA serta memiliki genom RNA sangat panjang.<sup>12</sup> Struktur coronavirus 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 ke dalam sel host (interaksi protein S dengan reseptornya di sel inang). Corona virus bersifat sensitif terhadap panas dan secara efektif dapat diinaktifkan oleh desinfektan

mengandung klorin, pelarut lipid dengan suhu 56°C selama 30 menit, eter, alkohol, asam peroksi asetat, detergen non-ionik, formalin, oxidizing agent dan kloroform. Klorheksidin tidak efektif dalam menonaktifkan virus.

### **C. Patogenesis dan Patofisiologi**

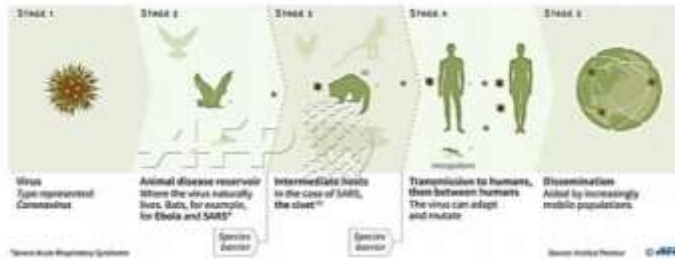
Kebanyakan Corona virus menginfeksi hewan dan bersirkulasi di hewan. Coronavirus menyebabkan sejumlah besar penyakit pada hewan dan kemampuannya menyebabkan penyakit berat pada hewan seperti babi, sapi, kuda, kucing dan ayam. Coronavirus disebut dengan virus zoonotik yaitu virus yang ditransmisikan dari hewan ke manusia. Banyak hewan liar yang dapat membawa patogen dan bertindak sebagai vektor untuk penyakit menular tertentu.

Kelelawar, tikus bambu, unta dan musang merupakan host yang biasa ditemukan untuk Corona virus. Corona virus pada kelelawar merupakan sumber utama untuk kejadian severe acute respiratory syndrome (SARS) dan Middle East respiratory syndrome (MERS). Namun pada kasus SARS, saat itu host intermediet (masked palm civet atau luwak).

Berdasarkan penemuan, terdapat tujuh tipe Corona virus yang dapat menginfeksi manusia saat ini yaitu dua alpha corona virus (229E dan NL63) dan empat beta corona virus, yakni OC43, HKU1, Middle East respiratory syndrome-associated



coronavirus (MERS-CoV), dan severe acute respiratory syndrome-associated corona virus (SARSCoV).



Gambar 11. Ilustrasi transmisi Corona virus19

Corona virus terutama menginfeksi dewasa atau anak usia lebih tua, dengan gejala klinis ringan seperti common cold dan faringitis sampai berat seperti SARS atau MERS serta beberapa strain menyebabkan diare pada dewasa. Infeksi Corona virus biasanya sering terjadi pada musim dingin dan semi. Hal tersebut terkait dengan faktor iklim dan pergerakan atau perpindahan populasi yang cenderung banyak perjalanan atau perpindahan. Selain itu, terkait dengan karakteristik Corona virus yang lebih menyukai suhu dingin dan kelembaban tidak terlalu tinggi.

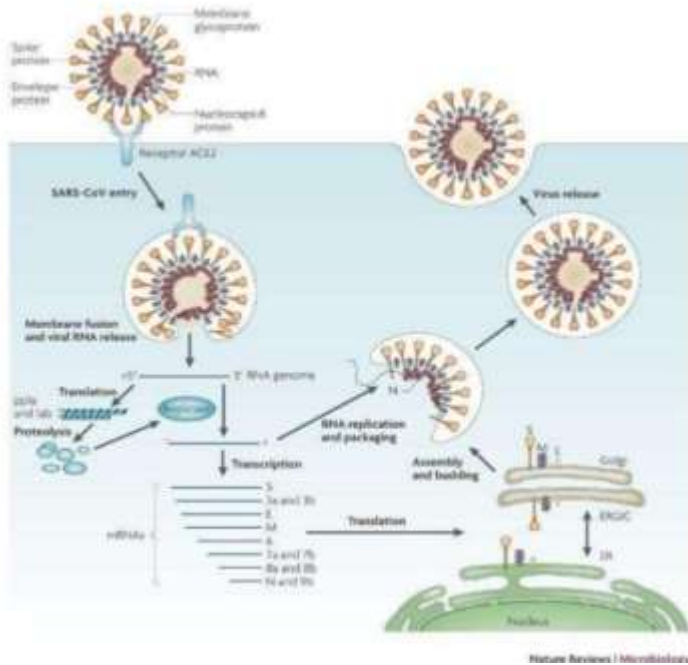
Semua orang secara umum rentan terinfeksi, pneumonia Corona virus jenis baru dapat terjadi pada pasien immune compromised dan populasi normal, bergantung paparan jumlah virus. Jika terpapar virus dalam jumlah besar dalam satu waktu, dapat

menimbulkan penyakit walaupun sistem imun tubuh berfungsi normal. Orang-orang dengan sistem imun lemah seperti orang tua, wanita hamil, dan kondisi lainnya, penyakit dapat secara progresif lebih cepat dan lebih parah. Infeksi Corona virus menimbulkan sistem kekebalan tubuh yang lemah terhadap virus ini lagi sehingga dapat terjadi reinfeksi

Corona virus hanya bisa memperbanyak diri melalui sel host-nya. Virus tidak bisa hidup tanpa sel host. Berikut siklus dari Corona virus setelah menemukan sel host sesuai tropismenya. Pertama, penempelan dan masuk virus ke sel host diperantarai oleh Protein S yang ada dipermukaan virus. Protein S penentu utama dalam menginfeksi spesies host-nya serta penentu tropisnya. Pada studi SARS-CoV protein S berikatan dengan reseptor di sel host yaitu enzim ACE-2 (angiotensin converting enzyme 2). ACE-2 dapat ditemukan pada mukosa oral dan nasal, nasofaring, paru, lambung, usus halus, usus besar, kulit, timus, sumsum tulang, limpa, hati, ginjal, otak, sel epitel alveolus paru, sel enterosit usus halus, sel endotel arteri vena, dan sel otot polos.<sup>20</sup> Setelah berhasil masuk selanjutnya translasi replikasi gen dari RNA genom virus. Selanjutnya replikasi dan transkripsi dimana sintesis virus RNA melalui translasi dan perakitan dari kompleks replikasi virus.

Setelah terjadi transmisi, virus masuk ke saluran napas atas kemudian bereplikasi di sel epitel saluran napas atas (melakukan siklus hidupnya). Setelah itu menyebar ke saluran

napas bawah. Pada infeksi akut terjadi peluruhan virus dari saluran napas dan virus dapat berlanjut meluruh beberapa waktu di sel gastrointestinal setelah penyembuhan. Masa inkubasi virus sampai muncul penyakit sekitar 3-7 hari. 5,13



Gambar 12. Siklus hidup Corona virus

Studi pada SARS menunjukkan virus bereplikasi di saluran napas bawah diikuti dengan respons sistem imun bawaan dan spesifik. Faktor virus dan sistem imun berperan penting dalam patogenesis. Pada tahap pertama terjadi kerusakan difusi alveolar,

makrofag, dan infiltrasi sel T dan proliferasi pneumosit tipe 2. Pada rontgen toraks di awal tahap infeksi terlihat infiltrat pulmonal seperti bercak-bercak. Pada tahap kedua, organisasi terjadi sehingga terjadi perubahan infiltrat atau konsolidasi luas di paru. Infeksi tidak sebatas di sistem pernapasan tetapi virus juga bereplikasi di enterosit sehingga menyebabkan diare dan luruh di feses, juga urin dan cairan tubuh lainnya.

Studi terbaru menunjukkan peningkatan sitokin proinflamasi di serum seperti IL1B, IL6, IL12, IFN $\gamma$ , IP10, dan MCP 1 dikaitkan dengan inflamasi di paru dan kerusakan luas di jaringan paru-paru pada pasien dengan SARS. Pada infeksi MERS-CoV dilaporkan menginduksi peningkatan konsentrasi sitokin proinflamasi seperti IFN $\gamma$ , TNF $\alpha$ , IL15, dan IL17. Patofisiologi dari tingginya patogenitas yang tidak biasa dari SARS-CoV atau MERS-CoV sampai saat ini belum sepenuhnya dipahami.

Pada SARS-CoV-2 ditemukan target sel kemungkinan berlokasi di saluran napas bawah. Virus SARS-CoV-2 menggunakan ACE-2 sebagai reseptor, sama dengan pada SARS-CoV. Sekuens dari RBD (Receptor-binding domain) termasuk RBM (receptor binding motif) pada SARS-CoV-2 kontak langsung dengan enzim ACE 2 (angiotensin-converting enzyme 2). Hasil residu pada SARS-CoV-2 RBM (Gln493) berinteraksi dengan ACE 2 pada manusia, konsisten dengan kapasitas SARS-CoV-2 untuk infeksi sel manusia. Beberapa residu kritis lain dari SARS-CoV-2 RBM (Asn501) kompatibel mengikat ACE2 pada manusia,

menunjukkan SARS-CoV-2 mempunyai kapasitas untuk transmisi manusia ke manusia. Analisis secara analisis filogenetik kelelawar menunjukkan SARS-CoV-2 juga berpotensi mengenali ACE 2 dari beragam spesies hewan yang menggunakan spesies hewan ini sebagai inang perantara.<sup>22</sup> Pada penelitian 41 pasien pertama pneumonia COVID-19 di Wuhan ditemukan nilai tinggi dari IL1 $\beta$ , IFN $\gamma$ , IP10, dan MCP 1, dan kemungkinan mengaktifkan respon sel T-helper-1 (Th1).<sup>2</sup> Selain itu, berdasarkan studi terbaru ini, pada pasien-pasien yang memerlukan perawatan di ICU ditemukan konsentrasi lebih tinggi dari GCSF, IP10, MCP1, MIP1A, dan TNF $\alpha$  dibandingkan pasien yang tidak memerlukan perawatan di ICU.<sup>2</sup> Hal tersebut mendasari kemungkinan adanya cytokine storm yang berkaitan dengan tingkat keparahan penyakit. Selain itu, pada infeksi SARS-CoV2 juga menginisiasi peningkatan sekresi sitokin T-helper-2 (seperti IL4 dan IL10) yang berperan dalam menekan inflamasi, yang berbeda dengan infeksi SARS-CoV.2

Berdasarkan pohon filogeni 2020 menunjukkan semua sampel berkaitan serta terdapat lima mutasi relatif terhadap induknya, membuktikan adanya transmisi dari manusia ke manusia. Selain itu, filogeni menunjukkan adanya indikasi infeksi pertama manusia pada November 2019 diikuti dengan bertahan transmisi dari manusia ke manusia.<sup>19,20,</sup>

#### **D. Gejala Klinis**

Infeksi Covid-19 dapat menimbulkan gejala ringan, sedang atau berat. Gejala klinis utama yang muncul yaitu demam, batuk dan kesulitan bernapas. Selain itu dapat disertai dengan sesak memberat, fatigue, mialgia, gejala gastrointestinal seperti diare dan gejala saluran napas lain. Setengah dari pasien timbul sesak dalam satu minggu. Pada kasus berat perburukan secara cepat dan progresif, seperti, syok septik, asidosis metabolik yang sulit dikoreksi dan perdarahan atau disfungsi sistem koagulasi dalam beberapa hari. Pada beberapa pasien, gejala yang muncul ringan, bahkan tidak disertai dengan demam. Kebanyakan pasien memiliki prognosis baik, dengan sebagian kecil dalam kondisi kritis bahkan meninggal.

#### **E. Penyebaran Covid - 19**

Sebanyak 13 negara termasuk Cina, Italia dan Jepang telah menutup sekolah di seluruh negeri dalam upaya untuk menghentikan penyebaran virus mirip flu tersebut. Itu mempengaruhi hampir 290 juta siswa, kata UNESCO. Sebagian besar siswa berasal dari China, tempat wabah itu berasal. Di seluruh negeri, termasuk wilayah administrasi khusus Hongkong dan Macau, lebih dari 233 juta siswa tidak sekolah karena virus. Itu diikuti oleh Jepang, yang memiliki hampir 16,5 juta siswa yang dipindahkan, menurut data UNESCO

Dampak pandemi corona kini mulai merambah dunia pendidikan, pemerintah pusat hingga daerah memberikan kebijakan untuk meliburkan seluruh lembaga pendidikan. Hal ini dilakukan sebagai upaya mencegah meluasnya penularan virus corona. Diharapkan dengan seluruh lembaga pendidikan tidak melaksanakan aktivitas seperti biasanya, hal ini dapat meminimalisir menyebarnya penyakit covid 19 ini. Hal serupa juga sudah dilakukan oleh berbagai negara yang terpapar penyakit covid 19 ini, kebijakan lockdown atau karantina dilakukan sebagai upaya mengurangi interaksi banyak orang yang dapat memberi akses pada penyebaran virus corona. Penyebaran virus corona ini pada awalnya sangat berdampak pada dunia ekonomi yang mulai lesu, tetapi kini dampaknya dirasakan juga oleh dunia pendidikan.

Negara yang terkena dampak Covid-19 menempatkan respons nasional dalam bentuk platform pembelajaran dan perangkat lain seperti pembelajaran jarak jauh. Dalam situs UNESCO dikemukakan bahwa pandemi corona ini mengancam 577 juta pelajar di dunia. Sementara UNESCO menyebutkan, total ada 39 negara yang menerapkan penutupan sekolah dengan total jumlah pelajar yang terpengaruh mencapai 421.388.462 anak. Total jumlah pelajar yang berpotensi berisiko dari pendidikan pra-sekolah dasar hingga menengah atas adalah 577.305.660. Sedangkan jumlah pelajar yang berpotensi berisiko dari pendidikan tinggi sebanyak 86.034.287 orang. Saat ini di Indonesia, beberapa

kampus dan sekolah mulai menerapkan kebijakan kegiatan belajar mengajar dari jarak jauh atau kuliah online. Semua orang lantas mengambil jarak demi memutus rantai penularan COVID-19. Tempat-tempat ibadah kini mulai sepi, agenda-agenda massa dihilangkan, karena SARS-CoV-2 pula istilah ‘Work From Home’ (WFH) jadi melejit. Disamping itu, sekolah dan kampus ikut didarangkan, virus corona juga memberikan dampak serius di sektor pendidikan, baik di Indonesia maupun secara global. pemerintah mengumumkan Ujian Nasional (UN) di tahun ini resmi ditiadakan. Mulai dari tingkat Sekolah Dasar (SD) hingga setingkat Sekolah Menengah Atas (SMA). Pemerintah telah meniadakan Ujian Nasional (UN) untuk tahun 2020. Tenaga dan peserta didik di seluruh dunia merasakan betul dampak yang luar biasa dari wabah virus corona yang pertama kali muncul di China. Akibat pandemi yang sudah menyebar ke 156 negara itu, banyak sekolah-sekolah terpaksa diliburkan. ABC News melaporkan setidaknya ada 22 negara di tiga benua yang menutup sekolah mereka selama pandemi masih membayangi warganya. Sekolah-sekolah itu menampung ratusan juta siswa dari seluruh dunia. Dalam laporannya, ABC News juga mencatat ada 13 negara yang menutup sekolah di seluruh penjuru negeri.



## **BAB VIII**

### **PERKEMBANGBIAKAN VIRUS COVID - 19**

Virus baru ini telah diketahui menginfeksi manusia, kebanyakan virus corona menyebabkan infeksi saluran pernapasan atas (ISPA), tetapi Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS CoV), severe acute respiratory syndrome associated coronavirus (SARS CoV) dan novel corona virus 2019 dapat menyebabkan pneumonia ringan dan bahkan berat, serta penularan yang dapat terjadi antar manusia. Virus corona sensitif terhadap sinar ultraviolet dan panas, serta dapat dinonaktifkan (secara efektif dengan hampir semua desinfektan kecuali klorheksidin). Oleh karena itu, cairan pembersih tangan yang mengandung klorheksidin tidak direkomendasikan untuk digunakan dalam wabah ini.

Covid-19 nama resmi virus Corona yang ditetapkan oleh WHO telah melumpuhkan hampir semua lini kehidupan. Mulai dari ekonomi, pariwisata hingga kehidupan sosial kita. Virus Corona diyakini dapat menular melalui bersin dan batuk dari mereka yang terkena virus tersebut. Percikan liur atau lendir dari bersin dan batuk dapat menempel pada benda-benda mati yang kemudian dapat bersentuhan dengan kita. Patogen yang menempel pada benda mati. Oleh karena itu, menyentuh wajah yang terkontaminasi patogen dapat menyebabkan risiko seseorang

terkena virus meningkat. Pencegahan kemudian dapat dilakukan dengan sering-sering mencuci tangan dengan sabun, kemudian ketika merasakan gejala demam, flu dan batuk hendaknya segera memeriksakan diri ke pelayanan kesehatan.

Corona virus terutama menginfeksi dewasa atau usia lebih tua, dengan gejala klinis ringan seperti common cold dan faringitis sampai berat seperti SARS atau MERS serta beberapa strain menyebabkan diare pada dewasa. Infeksi Corona virus biasanya sering terjadi pada musim dingin dan semi. Hal tersebut terkait dengan faktor iklim dan pergerakan atau perpindahan populasi yang cenderung banyak perjalanan atau perpindahan. Pneumonia Corona virus jenis baru dapat terjadi pada pasien immunocompromised dan populasi normal, bergantung paparan jumlah virus. Jika kita terpapar virus dalam jumlah besar dalam satu waktu, dapat menimbulkan penyakit walaupun sistem imun tubuh berfungsi normal. Orang-orang dengan sistem imun lemah seperti orang tua, wanita hamil, dan kondisi lainnya, penyakit dapat secara progresif lebih cepat dan lebih parah. Infeksi Corona virus menimbulkan sistem kekebalan tubuh yang lemah terhadap virus ini lagi sehingga dapat terjadi reinfeksi.

Corona virus hanya bisa memperbanyak diri melalui sel hots-nya, virus tidak bisa hidup tanpa sel host, Pada studi SARS-CoV protein S berikatan dengan reseptor di sel host yaitu Enzim ACE-2 (angiotensin- converting enzyme 2). ACE-2 dapat ditemukan pada mukosa oral dan nasal, nasofaring, paru-paru,

lambung, usus halus, usus besar, kulit, timus, sumsum tulang, limpa, hati, ginjal, otak, sel epitel alveolar paru, sel enterosit usus halus, sel arteri vena, dan sel otot polos. Setelah berhasil masuk selanjutnya translasi replikasi gen dari RNA genom virus, selanjutnya replikasi dan transkripsi dimana sintesis virus RNA melalui translasi dan perakitan dari kompleks replikasi virus. Setelah terjadi transmisi, virus masuk ke saluran pernapasan atas kemudian bereplikasi di sel epitel saluran pernapasan atas (melakukan siklus hidupnya). Setelah itu menyebar ke saluran napas bawah, pada infeksi akut terjadi peluruhan virus dari saluran napas dan virus dapat berlanjut meluruh beberapa waktu di sel gastrointestinal setelah penyembuhan. Dengan masa inkubasi Virus sampai muncul penyakit sekitar 3-7 hari

Paru-paru adalah organ yang paling terpengaruh oleh Covid-19, karena virus mengakses sel inang melalui enzim ACE 2, yang paling melimpah di sel alveolar tipe II paru-paru. Virus ini menggunakan glikoprotein permukaan khusus, yang disebut “spike”, untuk terhubung ke ACE 2 dan memasuki sel inang. Kepadatan ACE 2 di setiap jaringan berkorelasi dengan tingkat keparahan penyakit di jaringan itu. Serta seiring perkembangan penyakit alveolar, kegagalan pernapasan dan kematian mungkin besar dapat terjadi. Beberapa gejala yang dapat terjadi, antara lain:

a. Penyakit Sederhana (ringan)

Pasien-pasien ini biasanya hadir dengan gejala infeksi virus saluran pernapasan bagian atas, termasuk demam ringan, batuk (kering), sakit tenggorokan, hidung tersumbat, malaise, sakit kepala, nyeri otot, atau malaise.

b. Pneumonia Sedang

Gejala pernapasan seperti batuk dan sesak napas (atau takipnea pada anak-anak) hadir tanpa tanda-tanda pneumonia berat.

c. Pneumonia Parah

Demam berhubungan dengan dispnea berat, gangguan pernapasan, takipnea ( $> 30$  napas / menit), dan hipoksia ( $SpO_2 < 90\%$  pada udara kamar). Namun, gejala atau demam harus ditafsirkan dengan hati-hati karena bahkan dalam bentuk penyakit yang parah, bisa sedang atau bahkan tidak ada. Sianosis dapat terjadi pada anak-anak.

d. Sindrom Gangguan Pernapasan Akut (ARDS)

Diagnosis memerlukan kriteria klinis dan ventilasi. Sindrom ini menunjukkan kegagalan pernapasan baru dan awal yang serius atau memburuknya sistem pernapasan. Berbagai bentuk ARDS dibedakan berdasarkan derajat hipoksia.

Covid-19 paling utama ditransmisikan oleh tetesan aerosol penderita dan melalui kontak langsung. Aerosol kemungkinan ditransmisikan ketika orang memiliki kontak langsung dengan penderita dalam jangka waktu yang terlalu lama. Konsentrasi aerosol di ruang yang relatif tertutup akan semakin tinggi sehingga penularan akan semakin mudah.

Berdasarkan identifikasi epidemiologi, masa inkubasi Covid-19 berkisar antara 1 hingga 14 hari, dan umumnya akan terjadi dalam 3 hingga 7 hari. Demam, kelelahan dan batuk kering dianggap sebagai manifestasi klinis utama. Gejala seperti hidung tersumbat, pilek, pharyngalgia, mialgia dan diare relatif jarang terjadi pada kasus yang parah, dispnea dan hipoksia biasanya terjadi setelah satu minggu setelah onset penyakit, dan yang lebih buruk dapat dengan cepat berkembang menjadi sindrom gangguan pernapasan akut, syok septik, asidosis metabolik sulit untuk dikoreksi dan disfungsi perdarahan dan batuk serta kegagalan banyak organ, dll. Pasien dengan penyakit parah atau kritis mungkin mengalami demam sedang hingga rendah, atau tidak ada demam sama sekali. Kasus ringan hanya hadir dengan sedikit demam, kelelahan ringan dan sebagainya tanpa manifestasi pneumonia .

Hari hasil pemeriksaan laboratorium pada penderita terinfeksi terjadi peningkatan kadar enzim hati, LDH, enzim otot dan mioglobin dapat terjadi pada beberapa pasien; dan peningkatan

level troponin dapat dilihat pada beberapa pasien kritis” dan “asam nukleat nCoV-2019 dapat dideteksi dalam spesimen biologis seperti apusan nasofaring, dahak, sekresi saluran pernapasan bagian bawah, darah dan feses”.

Pada tahap awal terinfeksi Covid-19, hasil rontgen menunjukkan bahwa ada beberapa bayangan pola kecil (multiple small patches shadow) dan perubahan interstitial, terutama di periferal paru. Seiring perkembangan penyakit, hasil rontgen pasien ini berkembang lebih lanjut menjadi beberapa bayangan tembus pandang (multiple ground glass shadow) dan bayangan infiltrasi di kedua paru. Pada kasus yang parah dapat terjadi konsolidasi paru,

CoV adalah virus RNA positif dengan penampilan seperti mahkota pada pemeriksaan mikroskop elektron, karena adanya lonjakan glikoprotein. Subfamily Orthocoronavirinae dari family Coronaviridae (orde Nidovirales) digolongkan ke dalam empat gen CoV: Alpha corona virus (alphaCoV), Beta corona virus (betaCoV), Delta coronavirus (deltaCoV), dan Gamma coronavirus (deltaCoV).

Mengingat penyebaran dan penularan virus Corona yang sangat cepat, maka social distancing dapat menjadi salah satu solusi efektif dalam mencegahnya. Dalam memerangi pandemi covid-19, berbagai negara di dunia telah menerapkan berbagai kebijakan, salah satunya adalah lockdown. Penetapan lockdown disuatu negara pasti memiliki dampak tertentu di sendi-sendi

kehidupan masyarakat. Namun pengisolasian kota justru membawa dampak baik bagi lingkungan seperti menurunnya polusi udara membuat kualitas udara menjadi lebih baik, disisi lain lockdown sendiri merupakan cara efektif yang dapat membantu meminimalkan penyebaran covid-19.

Virus akan berkembang biak dengan cara memperbanyak diri di dalam sel inang, untuk berkembang biak virus akan memerlukan sel hidup. Asam nukleat berupa DNA atau RNA. Virus membutuhkan replikasi dalam sel inang. Ketika virus benar-benar berkumpul dan mampu infeksi, itu dikenal sebagai virion. Untuk replikasi virus hanya memerlukan asam nukleat. Materi yang diperlukan untuk sintesis protein virus berasal dari sel inang. Siklus hidup virus meliputi siklus litik dan siklus lisogenik yaitu Siklus litik adalah replikasi virus yang disertai matinya sel inang, terbentuknya anakan virus baru siklus litik terjadi jika pertahanan sel inang lemah dibandingkan daya infeksi virus. Maka tahap dari replikasi virus berlangsung cepat. Siklus litik sel inang akan pecah dan mati setelah terbentuk anakan virus baru (virion). Siklus lisogenik terjadi saat sel inang memiliki pertahanan yang lebih baik dibandingkan daya infeksi virus. Maka sel inang tidak segera pecah, bahkan dapat bereproduksi secara normal. DNA atau RNA virus berinteraksi ke dalam kromosom sel inang membentuk profag dan ini dapat diturunkan kepada kedua sel anak melalui reproduksi.

## **BAB IX**

### **MEKANISME INFEKSI VIRUS COVID-19 PADA MANUSIA**

Covid-19 merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh sindrom pernapasan akut corona virus, virus ini merupakan keluarga besar Corona virus yang dapat menyerang hewan. Ketika menyerang manusia, Corona virus biasanya menyebabkan penyakit infeksi saluran pernafasan, seperti flu, MERS (Middle East Respiratory Syndrome), dan SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome).

Peningkatan jumlah kasus corona terjadi dalam waktu singkat dan membutuhkan penanganan segera. Virus corona dapat dengan mudah menyebar dan menginfeksi siapapun tanpa pandang usia. Virus ini dapat menular secara mudah melalui kontak dengan penderita dan virus ini dapat menyerang siapapun yang terhubung dengan pembawa virus dalam sebuah jaringan sosial.

Mekanisme infeksi virus Covid-19 adalah Kebanyakan Corona virus menginfeksi hewan dan bersirkulasi di hewan. Corona virus menyebabkan sejumlah besar penyakit pada hewan dan kemampuannya menyebabkan penyakit berat pada hewan seperti babi, sapi, kuda, kucing dan ayam. Banyak hewan liar yang dapat membawa patogen dan bertindak sebagai vektor untuk penyakit menular tertentu, setelah itu menyebar ke saluran napas



bawah. Pada infeksi akut terjadi peluruhan virus dari saluran napas dan virus dapat berlanjut meluruh beberapa waktu di sel gastrointestinal setelah penyembuhan.

Ketika virus memasuki sel, antigennya akan disajikan ke sel presentasi antigen (APC), yang merupakan bagian sentral dari tubuh kekebalan anti-virus. Peptida antigenik disajikan oleh kompleks histokompatibilitas utama dan kemudian dikenali oleh virus-spesifik, di limfosit T sitotoksik (CTL).

## **BAB X**

### **COVID 19 LEBIH CEPAT MENGINFEKSI MANUSIA**

#### **A. Coronavirus (COVID-19)**

Virus corona bersifat zoonotik, ini berarti virus pertama kali berkembang di hewan sebelum akhirnya menyerang manusia. Ketika sudah menginfeksi manusia, penyebaran virus corona bisa melalui droplet pernapasan. Percikan batuk atau bersin dari orang yang terinfeksi virus corona akan menempel di permukaan benda atau kulit manusia. Sehingga, virus akan berpindah ketika manusia menyentuh benda atau melakukan kontak fisik dengan manusia lainnya. Kemudian, virus akan menginfeksi manusia ketika tangan yang terkontaminasi oleh virus menyentuh wajah, seperti mulut, hidung, dan mata.

#### **B. Virus Corona Lebih Cepat Menginfeksi Manusia**

Protein yang terkandung dalam virus corona SARS-CoV-2 memiliki daerah khusus atau ridge yang lebih padat. Hal ini membuatnya lebih mudah menempel pada sel manusia. Saat virus mudah menempel ke sel manusia, ini memungkinkan virus corona SARS-CoV-2 memiliki kemampuan menginfeksi dengan lebih baik dan mampu menyebar lebih cepat. Ketika spike protein menempel atau terikat pada reseptor sel manusia protein pada permukaan sel yang berfungsi sebagai pintu masuk sel membran

virus akan bergabung dengan sel manusia. Hal ini memungkinkan genom virus untuk masuk ke dalam sel manusia. Semua jenis virus corona, termasuk yang menyebabkan penyakit SARS dan MERS, menempel pada sel manusia melalui spike protein.

Namun, setiap jenis virus corona memiliki struktur spike protein yang berbeda. mutasi genetik membuat spike protein pada SARS-CoV-2 mengembangkan ridge molekuler yang lebih rapat dibanding SARS-CoV. Struktur yang lebih padat dan adanya beberapa perbedaan kecil memungkinkan SARS-CoV-2 menempel lebih kuat pada reseptor ACE 2 manusia.

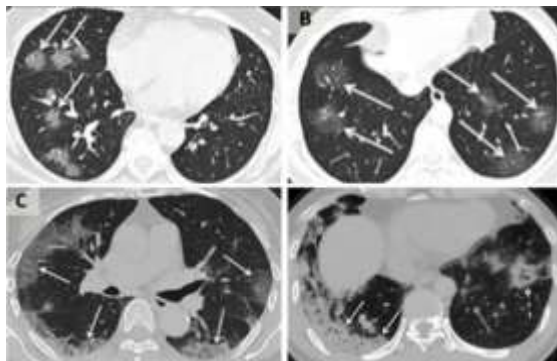
### **C. Bagaimana Virus Ini Menginfeksi Orang**

Seperti yang kita ketahui virus ini menyerang masuk melalui mulut hidung tenggorokan kemudian paru-paru. Paru-paru merupakan salah satu organ manusia yang berhubungan langsung dengan sistem pernapasan. Jika virus ini menyerang sistem pernapasan kita akan menipis. Virus menyebar melalui tetesan air liur yang muncrat dari mulut orang akibat batuk atau bersin, yang kemudian masuk ke tubuh orang yang berada di dekatnya melalui mulut, hidung dan mata. Virus kemudian masuk ke jalur pernafasan dan membran mukus di bagian belakang tenggorokan, menempel pada sebuah reseptor di dalam sel, dan mulai berkembang di sana. Virus ini mempunyai protein dengan ujung tajam yang membuat virus bisa menempel ke membran sel, dan materi genetik virus masuk ke sel tubuh manusia. Materi genetik

tersebut kemudian membajak metabolisme sel dan membuat sel tidak lagi berkembang melainkan untuk memperbanyak virusnya.

#### **D. Bagaimana Pergerakan Virus Di Paru-Paru**

Virus sepertinya mulai bergerak dari wilayah pinggiran kedua belah paru-paru, dan mungkin butuh waktu untuk naik ke saluran pernafasan atas, trakea dan pusat pernafasan lainnya. Sebuah studi menemukan bahwa lebih dari 50% pasien yang diteliti, yakni 121 pasien, di Tiongkok, mempunyai hasil CT Scan yang normal pada awal mereka sakit. Begitu sakitnya mulai parah, CT Scan mulai menunjukkan gambar seperti “pecahan kaca buram”, semacam selaput asap yang menutupi beberapa bagian paru-paru. Ini merupakan tanda-tanda infeksi. Selaput ini bisa tersebar di berbagai wilayah paru-paru, dan menebal di wilayah yang parah, sehingga muncul pola “tempelan acak” dalam hasil pemindaian.



Gambar 13. Hasil CT scan pasien.

## **E. Apakah Hanya Paru-Paru Yang Terdampak**

Infeksi bisa menyebar melalui membran mukus, dari hidung sampai ke anus. Jadi, walaupun sepertinya virus menyerang paru-paru, tetapi virus juga bisa menginfeksi saluran pencernaan. Inilah kenapa beberapa pasien menunjukkan gejala pencernaan seperti diare atau sembelit. Virus juga bisa masuk ke dalam darah. Akan tetapi, walaupun ditemukan RNA dari virus ini dalam darah dan kotoran, belum dapat dijelaskan apakah virus akan dapat bertahan lama dalam darah ataupun kotoran. Sumsum tulang belakang dan organ tubuh lain, seperti hati juga mengalami pembengkakan. Selain itu, bisa terjadi pembengkakan di pembuluh darah kapiler, dan pada akhirnya, virus akan masuk ke organ tubuh seperti jantung, ginjal, hati dan bisa menyebabkan kerusakan langsung pada organ tubuh tersebut. Saat sistem imunitas tubuh tengah berperang keras melawan virus, organ-organ tubuh ini dapat mengalami kegagalan fungsi. Hasilnya, pasien bisa mengalami kerusakan organ tubuh tidak hanya karena virus, tetapi juga karena sistem imunitas badan mereka menyerang sel-sel tubuh yang sehat saat penyerangan berlangsung.

Saat virus ini berkembang, mereka mulai menginfeksi sel-sel di sekitarnya. Gejalanya biasanya mulai terasa di belakang tenggorokan, berupa rasa nyeri tenggorokan dan batuk kering. Lalu virus dengan cepat merambat masuk ke saluran pangkal paru-paru, hingga masuk ke paru-paru. Proses ini merusak jaringan pada paru-paru, membuat jaringan ini membengkak, sehingga lebih sulit bagi

paru-paru untuk memasok oksigen dan menyalurkan keluar karbondioksida. Pembengkakan pada jaringan paru dan kurangnya oksigen dalam darah membuat jaringan tersebut terisi dengan cairan, nanah dan sel yang mati. Pneumonia, radang paru-paru, bisa muncul. Ini bisa membuat pasien mengalami kesulitan bernafas sehingga butuh alat bantu pernafasan (ventilator). Dalam beberapa kasus, terjadi yang disebut Sindrom Kesulitan Pernapasan Akut (Acute Respiratory Distress Syndrome), sehingga dengan bantuan ventilator pun, pasien biasa meninggal karena kesulitan pernapasan.

#### **F. Mengapa Beberapa Orang Bisa Sangat Parah, Tetapi Yang Lainnya Tidak**

Sekitar 80% orang yang terinfeksi mengalami gejala yang cukup ringan. Tetapi 20% mengalami gejala yang serius, ini tergantung seberapa kuatnya sistem imunitas orang yang terinfeksi tersebut. Lansia atau orang yang punya masalah kesehatan seperti diabetes atau penyakit kronis lainnya, kemungkinan besar akan mengalami gejala yang lebih berat. Pasien ini kelihatannya terinfeksi corona virus di rumah sakit, karena setelah itu ditemukan bahwa pasien lain yang ditaruh di ruang pemulihan operasi yang sama ternyata terinfeksi juga. Pasien dengan kondisi parah dapat sembuh hanya dengan perawatan dan dukungan yang intensif seperti, cairan infus, dukungan alat pernafasan, dan perawatan

lainnya, sehingga mereka bisa bertahan melalui gejala berat yang dialami saat imunitas tubuh melawan corona virus.

## **G. Transmisi**

Saat ini, penyebaran SARS-CoV-2 dari manusia ke manusia menjadi sumber transmisi utama sehingga penyebaran menjadi lebih agresif. Transmisi SARS-CoV-2 dari pasien simptomatik terjadi melalui droplet yang keluar saat batuk atau bersin. Selain itu, SARS-CoV-2 dapat viabel pada aerosol (dihasilkan melalui nebulizer) selama setidaknya 3 jam. WHO memperkirakan reproductive number (R0) COVID-19 sebesar 1,4 hingga 2,5. Kasus terkait transmisi dari karier asimtomatis umumnya memiliki riwayat kontak erat dengan pasien Covid-19. Beberapa peneliti melaporkan infeksi SARS-CoV-2 pada neonatus. Namun, transmisi secara vertikal dari ibu hamil kepada janin belum terbukti pasti dapat terjadi.

Stabilitas SARS-CoV-2 pada benda mati tidak berbeda jauh dibandingkan SARS-CoV. SARS-CoV-2 lebih stabil pada bahan plastik dan stainless steel (>72 jam) dibandingkan tembaga (4 jam) dan kardus (24 jam). Studi lain di Singapura menemukan pencemaran lingkungan yang ekstensif pada kamar dan toilet pasien COVID-19 dengan gejala ringan. Virus dapat dideteksi di gagang pintu, dudukan toilet, tombol lampu, jendela, lemari, hingga kipas ventilasi.

## **H. Patogenesis**

Patogenesis SARS-CoV-2 masih belum banyak diketahui, tetapi diduga tidak jauh berbeda dengan SARS-CoV yang sudah lebih banyak diketahui. SARS-CoV-2 menginfeksi sel-sel pada saluran napas yang melapisi alveoli. SARS-CoV-2 akan berikatan dengan reseptor-reseptor dan membuat jalan masuk ke dalam sel. Glikoprotein yang terdapat pada envelope spike virus akan berikatan dengan reseptor seluler berupa ACE2 pada SARS-CoV-2. Di dalam sel, SARS-CoV-2 melakukan duplikasi materi genetik dan mensintesis protein-protein yang dibutuhkan, kemudian membentuk virion baru yang muncul di permukaan sel. Sama dengan SARS-CoV, pada SARS-CoV-2 diduga setelah virus masuk ke dalam sel, genom RNA virus akan dikeluarkan ke sitoplasma sel dan ditranslasikan menjadi dua poliprotein dan protein struktural. Selanjutnya, genom virus akan mulai untuk bereplikasi. Glikoprotein pada selubung virus yang baru terbentuk masuk ke dalam membran retikulum endoplasma atau Golgi sel. Terjadi pembentukan nukleokapsid yang tersusun dari genom RNA dan protein nukleokapsid. Partikel virus akan tumbuh ke dalam retikulum endoplasma dan Golgi sel. Pada tahap akhir, vesikel yang mengandung partikel virus akan bergabung dengan membran plasma untuk melepaskan komponen virus yang baru. Pada SARS-CoV, Protein S dilaporkan sebagai determinan yang signifikan dalam masuknya virus ke dalam sel pejamu. Telah diketahui bahwa masuknya SARS-CoV ke dalam sel dimulai



dengan fusi antara membran virus dengan plasma membran dari sel. Pada proses ini, protein S berperan penting dalam proses pembelahan proteolitik yang memediasi terjadinya proses fusi membran. Selain fusi membran, terdapat juga clathrin-dependent dan clathrin-independent endocytosis yang memediasi masuknya SARS-CoV ke dalam sel pejamu. Faktor virus dan pejamu memiliki peran dalam infeksi SARS-CoV. Efek sitopatik virus dan kemampuannya mengalahkan respons imun menentukan keparahan infeksi. Disregulasi sistem imun kemudian berperan dalam kerusakan jaringan pada infeksi SARS-CoV-2. Respons imun yang tidak adekuat menyebabkan replikasi virus dan kerusakan jaringan. Di sisi lain, respons imun yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan jaringan.

## **BAB XI**

### **ORGAN YANG DIGUNAKAN SEBAGAI TEMPAT PERKEMBANG BIAKAN COVID 19**

Banyak hewan liar yang dapat membawa patogen dan bertindak sebagai vektor untuk penyakit menular tertentu. Pada studi SARS-CoV protein S berikatan dengan reseptor di sel host yaitu enzim ACE-2 (angiotensin-converting enzyme 2). ACE-2 dapat ditemukan pada organ mukosa oral dan nasal, nasofaring, paru, lambung, usus halus, usus besar, kulit, timus, sumsum tulang, limpa hati, ginjal, otak, sel epitel alveolus paru, sel enterosit usus halus, sel endotel arteri vena, dan sel otot polos.<sup>20</sup> Setelah berhasil masuk selanjutnya translasi replikasi gen dari RNA genom virus. Selanjutnya replikasi dan transkripsi dimana sintesis virus RNA melalui translasi dan perakitan dari kompleks replikasi virus. Tahap selanjutnya adalah perakitan dan rilis virus, Setelah terjadi transmisi, virus masuk ke saluran napas atas kemudian bereplikasi di sel epitel saluran napas atas (melakukan siklus hidupnya). Setelah itu menyebar ke saluran napas bawah. Pada infeksi akut terjadi peluruhan virus dari saluran napas dan virus dapat berlanjut meluruh beberapa waktu di sel gastrointestinal setelah penyembuhan. Masa inkubasi virus sampai muncul penyakit sekitar 3-7 hari.

Covid-19 merupakan infeksi virus baru yang mengakibatkan terinfeksi virus yang merupakan virus RNA strain tunggal positif ini menginfeksi saluran pernapasan.

Pada fase awal pasien dengan Covid-19, dapat ditemukan hitung sel darah putih total yang normal menurun dan hitung limfosit yang menurun pula. Pada beberapa pasien dapat terjadi peningkatan nilai enzim hati, LDH, enzim otot dan mioglobin; dan pada beberapa pasien yang kritis dapat ditemukan peningkatan kadar troponin. Asam nukleat nCoV-2019 dapat dideteksi lewat spesimen biologis seperti hapusan (swab) nasofaring, sputum (dahak), sekresi saluran pernapasan bagian bawah lainnya, darah dan feses.

Hasil rontgen dada menunjukkan bayangan bercak-bercak kecil (small patched shadow) yang multipel dan perubahan interstitial, khususnya di periferal paru. Seiring perjalanan penyakit, gambaran yang muncul pada pasien berkembang menjadi bayangan perselubungan (ground glass) yang multipel dan bayangan infiltrasi pada kedua paru. Pada kasus yang parah, dapat terjadi konsolidasi paru. Jarang ditemukan efusi pleura pada pasien Covid-19. Spesimen yang baik untuk pemeriksaan virus MERS-CoV adalah spesimen yang berasal dari saluran nafas bawah seperti dahak, aspirat trakea dan bilasan bronkoalveolar. Spesimen saluran pernafasan atas (nasofaring dan orofaring) tetap diambil terutama bila spesimen saluran pernafasan bawah tidak memungkinkan dan pasien tidak memiliki tanda-tanda atau gejala

infeksi pada saluran pernapasan bawah. Spesimen dari saluran nafas atas dan bawah sebaiknya ditempatkan terpisah karena jenis spesimen untuk saluran nafas atas dan bawah berbeda, namun dapat dikombinasikan dalam satu wadah koleksi tunggal dan diuji bersama sama. Virus MERS-CoV juga dapat ditemukan di dalam cairan tubuh lainnya darah, urin, dan feses tetapi kegunaan sampel tersebut di dalam mendiagnosa infeksi MERS-COV belum pasti.

Paru-paru adalah organ yang paling terpengaruh oleh Covid-19, karena virus mengakses sel inang melalui enzim ACE 2, yang paling melimpah di sel alveolar tipe II paru-paru. Virus ini menggunakan glikoprotein permukaan khusus, yang disebut “spike”, untuk terhubung ke ACE 2 dan memasuki sel inang. Kepadatan ACE 2 di setiap jaringan berkorelasi dengan tingkat keparahan penyakit di jaringan itu dan beberapa ahli berpendapat bahwa penurunan aktivitas ACE2 mungkin bersifat protektif. Dan seiring perkembangan penyakit alveolar, kegagalan pernapasan mungkin terjadi dan kematian mungkin terjadi. Selanjutnya, tingkat fatalitas kasus secara keseluruhan (pada kasus yang dikonfirmasi) adalah 2,3%. kasus-kasus fatal terutama adalah pasien usia lanjut, khususnya mereka yang berusia  $\geq 80$  tahun (sekitar 15%), dan 70 hingga 79 tahun (8,0%). Sekitar setengah (49,0%) dari pasien kritis dan terkena komorbiditas yang sudah ada sebelumnya seperti penyakit kardiovaskular, diabetes, penyakit pernapasan kronis, dan penyakit onkologi, meninggal. Sementara 1% pasien berusia 9 tahun atau lebih muda, tidak ada kasus fatal

yang terjadi pada kelompok ini. Manifestasi klinis penyakit dengan tingkat keparahan:

1. Penyakit ringan: non-pneumonia dan pneumonia ringan; ini terjadi pada 81% kasus.
2. Penyakit berat: dispnea, frekuensi pernapasan  $\geq 30$  / menit, saturasi oksigen darah ( $SpO_2$ )  $\leq 93\%$ , rasio  $PaO_2 / FiO_2$  [rasio antara tekanan darah oksigen (tekanan parsial oksigen,  $PaO_2$ ) dan persentase oksigen yang disuplai (fraksi oksigen terinspirasikan,  $FiO_2$ )]  $<300$ , dan / atau infiltrat paru  $> 50\%$  dalam 24 hingga 48 jam; ini terjadi pada 14% kasus.
3. Penyakit kritis : gagal pernapasan, syok septik, dan disfungsi organ multipel (MOD) atau kegagalan (MOF); ini terjadi pada 5% kasus.

## **BAB XII**

### **PENGARUH USIA TERHADAP INFEKSI VIRUS CORONA**

Seiring pertambahan usia, tubuh akan mengalami berbagai penurunan akibat proses penuaan, mulai dari menurunnya produksi pigmen warna rambut, produksi hormon, kekenyalan kulit, massa otot, kepadatan tulang, kekuatan gigi, hingga fungsi organ-organ tubuh. Sistem imun sebagai pelindung tubuh pun tidak bekerja sekuat ketika masih muda. Inilah alasan mengapa orang usia lanjut (lansia) rentan terserang berbagai penyakit, termasuk Covid-19 yang disebabkan oleh virus corona. Kasus yang banyak terjadi kematian pada infeksi virus ini ada laha pada lanjut usia.

Selain itu, tidak sedikit lansia yang memiliki penyakit kronis, seperti penyakit jantung, diabetes, asma, atau kanker. Hal ini bisa meningkatkan risiko atau bahaya infeksi virus corona. Komplikasi yang timbul akibat Covid-19 juga akan lebih parah bila penderitanya sudah memiliki penyakit-penyakit tersebut. Bukan hanya menyebabkan gangguan pada paru-paru, infeksi virus corona juga bisa menurunkan fungsi organ-organ tubuh lainnya, sehingga kondisi penyakit kronis yang sudah dimiliki penderita akan semakin parah, bahkan sampai mengakibatkan kematian.

Pada penderita kanker, penyakit kanker sendiri dapat melemahkan sistem imun sehingga penderitanya tidak mampu

menangkal serangan virus corona, ditambah lagi efek samping kemoterapi yang juga dapat menekan sistem imun. Dalam keadaan seperti ini, virus Corona akan lebih mudah berkembang dan menyebabkan gangguan pada berbagai organ tubuh. Pada penderita gagal jantung, dimana jantungnya sudah mengalami kepayahan dalam memompa darah, gangguan paru-paru akibat infeksi virus corona akan membuat jantung harus bekerja lebih keras untuk mengalirkan darah keseluruh tubuh. Hal ini tentu dapat memperburuk kondisi jantung.

Orang lansia diatas usia 60 tahun dan orang-orang dengan riwayat penyakit penyerta memang tergolong rentan terinfeksi virus corona. Namun, di beberapa negara orang-orang berusia muda ada juga yang meninggal dunia akibat terinfeksi Covid-19. Meski kondisi mereka mungkin tidak terlalu parah seperti pada pasien orang dewasa, tetapi risiko anak-anak, terutama bayi, terinfeksi virus corona tetap tidak boleh disepelekan. Terlebih jika anak-anak tersebut sebelumnya mengidap pneumonia yang berisiko memperburuk infeksi Covid-19.

Covid-19 seringkali dikaitkan sebagai penyakit dengan sistem imun rendah sehingga anak-anak lebih rentan terkena wabah ini. Anak-anak yang terinfeksi positif Covid-19 biasanya mengalami gejala yang lebih ringan dibanding orang dewasa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab, diagnosis, tatalaksana, serta pencegahan terhadap Covid-19. Adapun manifestasi klinis infeksi Covid-19 yaitu :

1. Uncomplicated illness yaitu pasien dengan gejala non-spesifik seperti demam, batuk, nyeri tenggorokan, hidung tersumbat, malaise, sakit kepala, nyeri otot. Perlu waspada pada usia lanjut dan immunocompromised karena gejala dan tanda tidak khas.
2. Pneumonia ringan yaitu pasien dengan pneumonia dan tidak ada tanda pneumonia berat. Anak dengan pneumonia ringan mengalami batuk atau kesulitan bernapas + napas cepat: frekuensi napas: <2 bulan,  $\geq 60 \times$  / menit; 2-11 bulan,  $\geq 50 \times$  / menit; 1-5 tahun,  $\geq 40 \times$  / menit dan tidak ada tanda pneumonia berat.
3. Pneumonia berat atau ISPA berat adalah pasien remaja atau dewasa dengan demam atau dalam pengawasan infeksi saluran napas, ditambah satu dari: frekuensi napas  $> 30 \times$  / menit, distress pernafasan berat, atau saturasi oksigen (SpO<sub>2</sub>) <90% pada suhu kamar.

Semua orang secara umum rentan terinfeksi. Pneumonia Corona virus jenis baru dapat terjadi pada pasien immunocompromised dan populasi normal, bergantung paparan jumlah virus. Jika kita terpapar virus dalam jumlah besar dalam satu waktu, dapat menimbulkan penyakit walaupun sistem imun tubuh berfungsi normal. Orang-orang dengan sistem imun lemah seperti orang tua, wanita hamil, dan kondisi lainnya, penyakit dapat secara progresif lebih cepat dan lebih parah. Infeksi Corona virus



menimbulkan sistem kekebalan tubuh yang lemah terhadap virus ini lagi sehingga dapat terjadi reinfeksi. Pada kasus berat perburukan secara cepat dan progresif, seperti ARDS, syok septik, asidosis metabolik yang sulit dikoreksi dan perdarahan atau disfungsi sistem koagulasi dalam beberapa hari. Pada beberapa pasien, gejala yang muncul ringan, bahkan tidak disertai dengan demam. Kebanyakan pasien memiliki prognosis baik, dengan sebagian kecil dalam kondisi kritis bahkan meninggal. Berikut sindrom klinis yang dapat muncul jika terinfeksi.

Badan Kesehatan Dunia (WHO) mengatakan angka kematian paling banyak terjadi pada penderita Covid-19 yang berusia 80 tahun ke atas dengan persentase mencapai lebih dari 22 %. Sebagai lansia, tubuh akan mengalami berbagai penurunan akibat proses penuaan. Mulai dari menurunnya produksi hormon, kekenyalan kulit, massa otot, kepadatan tulang, hingga kekuatan dan fungsi organ-organ tubuh. Kemudian, sistem imun sebagai pelindung tubuh pun tidak dapat bekerja dengan maksimal layaknya saat masih muda. Akibatnya, sulit bagi orang lanjut usia atau lansia untuk melawan berbagai macam bakteri atau virus penyebab penyakit, termasuk terinfeksi virus corona COVID-19. Selain itu, tak sedikit lansia yang memiliki penyakit kronis, seperti asma, diabetes, penyakit jantung atau kanker. Hal tersebut juga dapat meningkatkan risiko dua kali lipat bagi lansia terinfeksi virus corona. Virus corona juga dapat menimbulkan risiko bagi orang lansia yang mengalami penumpukan lemak pada arteri jantung.

Sebab, virus corona bisa menyebabkan penyumbatan pembuluh darah yang memompa darah ke jantung. Akibatnya, pasien dapat berpotensi terkena serangan jantung. Berikut sindrom klinis yang dapat muncul jika terinfeksi:

a. Tidak berkomplikasi

Kondisi ini merupakan kondisi ringan. Gejala yang muncul berupa gejala yang tidak spesifik. Gejala utama tetap muncul seperti demam, batuk, dapat disertai dengan nyeri tenggorok, kongesti hidung, malaise, sakit kepala, dan nyeri otot. Perlu diperhatikan bahwa pada pasien dengan lanjut usia dan pasien immunocompromises presentasi gejala menjadi tidak khas atau atipikal. Selain itu, pada beberapa kasus ditemui tidak disertai dengan demam dan gejala relatif ringan. Pada kondisi ini pasien tidak memiliki gejala komplikasi diantaranya dehidrasi, sepsis atau napas pendek.

b. Pneumonia ringan

Gejala utama dapat muncul seperti demam, batuk, dan sesak. Namun tidak ada tanda pneumonia berat. Pada anak-anak dengan pneumonia tidak berat ditandai dengan batuk atau susah bernapas atau tampak sesak disertai napas cepat atau takipnea tanpa adanya tanda pneumonia berat.

c. Pneumonia berat

Pada pasien dewasa Gejala yang muncul diantaranya demam atau curiga infeksi saluran napas. Tanda yang muncul yaitu

takipnea (frekuensi napas:  $> 30x$  /menit), distress pernapasan berat atau saturasi oksigen pasien  $<90\%$  udara luar.

### **BAB XIII**

## **DAMPAK POSITIF DAN NEGATIF VIRUS CORONA SECARA GLOBAL**

Dampak Corona terhadap ekonomi global mempengaruhi 3 sektor yaitu pasar saham, Surat utang, dan Nilai Emas. Selain itu untuk dalam negeri juga terdampak dikarenakan sebagian besar transaksi ekspor-impor Indonesia berasal dari Negara China.

#### **1. Sektor Pasar Modal**

Virus Corona yang ganas telah membuat investor lari kocar-kacir dari pasar saham global. Pasar ekuitas global bergerak sangat ‘liar’ atau dengan volatilitasnya yang sangat tinggi. Hal ini tercermin dari indeks volatilitas (VIX) keluaran Chicago Board Options Exchange yang berada di level tertingginya dalam lima tahun. Artinya penetrasi Virus Corona terhadap pasar modal terdampak cukup serius. Selain itu mempengaruhi tingkat keputusan investasi dari beberapa investor sehingga terlihat begitu signifikan dampaknya. Virus Corona juga membuat kondisi mental investor menjadi panik dan membuat pasar saham global mendapat tekanan hebat. Kalau dihitung sejak awal tahun kinerja bursa saham global masih mencatatkan pelemahan.

## 2. Perdagangan Surat Utang

Imbal hasil (yield) surat utang AS bertenor 10 tahun yang berada di level terendahya dalam sejarah. Yield obligasi pemerintah AS untuk tenor 10 tahun berada di level 0,7070% pada Jumat (6/3/2020). Artinya investor dalam 3 tahun terakhir telah mengambil keputusan tiba-tiba ditengah kondisi Virus Corona (Covid-19) dengan memutuskan untuk tidak tertarik dengan surat utang yang dikeluarkan oleh AS. Virus Corona dengan sigap telah melahap sektor ekonomi di negara paman Sam dengan cukup cepat.

## 3. Perdagangan Emas

Sementara itu harga emas kembali melambung dan mencetak rekor tertingginya dalam tujuh tahun. Pada penutupan perdagangan pasar spot Jumat (6/3/2020) harga emas di tutup di level US\$ 1.673/troy ons. Artinya emas perkasa dalam 3 tahun terakhir. Hingga bulan maret tahun 2020 emas telah mencapai nilai sekitar Rp. 800.000, mengingat nilai emas di 3 bulan sebelumnya masih di kisaran harga Rp. 600.000. Emas yang semula hanya dikategorikan sebagai save haven atau asset yang minim resiko telah menjadi sebuah wadah investasi yang cukup diminati. Hal ini terlihat di perdagangan emas di pasar spot yang terus mengalami lonjakan di tengah keprungan Virus Corona.

#### 4. Mengalami Kejatuhan bursa saham

Virus Corona telah memberikan dampak yang cukup signifikan dalam sektor perekonomian beberapa negara di dunia. Pertama-tama di Asia kita melihat kejatuhan bursa saham tidak hanya dialami oleh Indonesia, mungkin seluruh bursa saham di dunia jatuh karena sentimen virus corona. Bursa saham di Australia jatuh 7% lebih. Kekhawatiran akan dampak penyebaran virus corona ke ekonomi, dan jatuhnya harga minyak dunia menjadi sentimen negatif kejatuhan bursa saham Australia. Secara umum kondisi makroekonomi Indonesia pada awalnya telah dimulai dari pelemahan akibat dari gejolak krisis AS ini. Namun secara umum kondisi makroekonomi ini relatif jauh lebih baik dibandingkan pada masa krisis moneter yang berimbas pada krisis ekonomi satu dasawarsa lalu. Episentrum krisis yang tidak berada di Indonesia, ditambah belum dominannya investor dalam negeri dalam memanfaatkan produk investasi luar negeri, dan posisi devisa yang aman untuk transaksi luar negeri setidaknya menjelaskan bagaimana kondisi ini bisa terjadi. Di sisi lain, kebijakan pengendalian inflasi melalui kenaikan BI Rate meskipun sedikit tetap berpengaruh positif dalam menjaga inflasi tetap dalam kondisi yang tidak membahayakan perekonomian nasional

## A. Ekonomi Dalam Negeri (Indonesia)

Berbagai kebijakan dan stimulus dilakukan oleh Indonesia dalam rangka menangkal kondisi ekonomi global yang diakibatkan oleh virus Corona. Pergerakan nilai tukar dan harga minyak yang berkontraksi terus menerus mengharuskan pemerintah segera mengambil kebijakan. Diantaranya memberikan kebijakan suku bunga dan diskon harga tiket pesawat agar masyarakat tetap tertarik untuk melakukan kunjungan wisata ke beberapa kota destinasi wisata. Variasi stimulus untuk mengurangi tekanan yang dialami dan volatilitas yang tinggi di pasar saham tanah air, otoritas bursa akhirnya memutuskan untuk menghentikan transaksi short selling di tengah kondisi kepanikan seperti sekarang. Indonesia sendiri termasuk negara yang dipastikan akan terkena dampak dari virus corona. Pelemahan ekonomi Indonesia bisa terjadi karena Cina merupakan salah satu mitra dagang terbesar Indonesia. Cina juga merupakan salah satu penyumbang wisatawan terbesar Indonesia. Melihat peran China yang begitu besar berdasarkan data BPS, impor nonmigas Indonesia dari Cina tercatat mencapai 44,578 miliar dolar AS pada 2019--terbesar dibandingkan impor dari negara-negara lain. Sementara ekspor Indonesia ke Cina tercatat sebesar 25,852 miliar dolar AS. Cina juga merupakan tujuan ekspor paling besar bagi Indonesia (BPS Virus Corona Sebabkan Ekspor dan yang dipastikan akan terkena dampak dari

virus corona. Pelemahan ekonomi Indonesia bisa terjadi karena Cina merupakan salah satu mitra dagang terbesar Indonesia. Melihat peran China yang begitu besar berdasarkan data BPS, impor nonmigas Indonesia dari Cina tercatat mencapai 44,578 miliar dolar AS pada 2019 terbesar dibandingkan impor dari negara-negara lain. Sementara ekspor Indonesia ke Cina tercatat sebesar 25,852 miliar dolar AS.

Dampak virus corona terhadap perekonomian Indonesia khususnya pada sektor perdagangan dan pariwisata adalah sebagai berikut:

1. Dampak Wabah Virus Corona terhadap Sektor Perdagangan

Laju pertumbuhan ekonomi Indonesia dapat dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi China. Jika ekonomi China mengalami perlambatan sebesar 1-2%, maka akan berdampak pada menurunnya ekonomi Indonesia sebesar 0,10,3% terhadap ekonomi Indonesia. Pembatasan keluar masuknya barang dari atau ke China serta banyaknya usaha atau pabrik yang tutup akibat wabah virus corona membuat perekonomian China menjadi terganggu. Mengingat China merupakan negara yang perekonomiannya sangat berpengaruh di dunia, maka hal tersebut pasti juga akan berdampak pada perekonomian negara lain yang menjadi mitra dagangnya, salah satunya Indonesia.



China merupakan mitra dagang utama Indonesia dan negara asal impor dan tujuan ekspor nonmigas terbesar Indonesia. Sehingga non migas mengalami penurunan di masa pandemic ini.

## 2. Dampak Wabah Virus Corona terhadap Sektor Pariwisata

Sejak merebaknya virus corona, selain memberlakukan kebijakan pembatasan impor hewan hidup dari China, Pemerintah juga menghentikan penerbangan dari dan ke China yang tentunya hal ini juga akan mempengaruhi sektor pariwisata Indonesia. Banyak perusahaan travel dan penerbangan yang mengalami kerugian akibat penghentian penerbangan dari dan ke China.

Sejak adanya pemberlakuan tersebut, saat ini jumlah kunjungan wisatawan China ke Bali mengalami penurunan.

## B. Dampak Positif Virus Corona Secara Global

Perilaku produksi di tengah krisis global akibat pandemi Covid-19 dan Memanfaatkan Media Online Sebagai Alternatif Pasar, beberapa manfaat social media di tengah pandemic Covid-19 adalah tantangan perekonomian sekarang ini memang sangatlah berat karena masyarakat dalam kondisi waspada dan sangat berhati-hati dengan membatasi bepergian keluar rumah. Maka alternatif pemasaran melalui online menjadi upaya pemulihan perekonomian masyarakat, guna memutus rantai penyebaran Covid-19 mengakibatkan para pelaku usah kehilangan lapaknya

dan tak ada lagi istilahnya tempat untuk mempromosikan produk hasil usahanya. Berbagai elemen yang terkena dampaknya yaitu perusahaan besar, restoran, pusat perbelanjaan, angkutan umum, dan juga UMKM. di tengah krisis global akibat Covid-19 dan karena kebijakan pemerintah dalam memutus penyebaran penyakit Covid-19 yang mengakibatkan para produsen kehilangan pasarnya, Sebagai produsen yang kami maksud di sini adalah pelaku usaha, perusahaan besar, UMKM bisa memanfaatkan media sosial yang memiliki akun pengguna aktif milyaran jiwa sebagai pasar di dunia maya. Tanpa harus mengeluarkan biaya yang besar, produsen bisa mempromosikan sekaligus menjual produknya menggunakan facebook. UMKM bisa membuat grup atau mungkin memanfaatkan fitur marketplace untuk menawarkan produknya.

## **BAB XIV**

### **MENGAPA DISEBUT PANDEMIC COVID 19**

#### **A. Pandemi Covid 19**

Pandemic corona 2019 adalah peristiwa penyebaran penyakit Coronavirus 2019 (*coronavirus disease 2019*), dalam istilah kesehatan, pandemi berarti terjadinya wabah suatu penyakit yang menyerang banyak korban, serempak di berbagai negara. Sementara dalam kasus Covid-19, badan kesehatan dunia WHO menetapkan penyakit ini sebagai pandemi karena seluruh warga dunia berpotensi terkena infeksi penyakit Covid-19.

Dengan ditetapkan status global pandemic tersebut, WHO sekaligus mengonfirmasi bahwa Covid-19 merupakan darurat internasional. Artinya, setiap rumah sakit dan klinik di seluruh dunia disarankan untuk dapat mempersiapkan diri menangani pasien penyakit tersebut meskipun belum ada pasien yang terdeteksi.

Saat WHO menetapkan status pandemi global terhadap Covid-19, WHO mencatat ada 118.000 kasus penyakit tersebut yang tersebar di 110 negara di seluruh dunia. Karena itu, tiap individu harus ikut menghentikan penyebaran virus. Bersamaan dengan penyebaran Covid-19.

## **B. Kriteria Sebuah Sebuah Penyakit Disebut Pandemic Virus Corona**

Virus bias muncul penyakit maupun kematian, pertama virus ini muncul kan penyakit dengan jumlah kematian yang sangat signifikan dari ke waktu. Penularan virus dari orang ke orang terjadi secara pesat dan virus menyebar sampai seluruh pelosok dunia yang memiliki komunitas manusia.

## **C. Cara Mengetahui Covid 19**

Rapid Test yang digunakan adalah RT antibodi atau antigen RT antibody digunakan untuk deteksi kasus ODP dan PDP diwilayah yang tidak memiliki fasilitas pemeriksaan RT antibody tetap dikonfirmasi dengan RT-PCR. Pasien dengan hasil rapid test antibodi positif diberikan obat hingga hasil pemeriksaan spesifik terbukti negative. kelompok ini perlu melakukan pemeriksaan RT antibody bila hasil pemeriksaan tersebut :

- a. Negatif :karantina mandiri pemeriksaan ulang dari hasil ke 10 Bila hasil pemeriksaan ulang positif:

RT PCR dua kali dua hari berturut turut

- b. Positif :karantina mandiri dan pemeriksaan konfirmasi dengan RT PCR dua kali dua hari berturut turut

Spesimen sputum pasien berkumur dengan air kemudian diminta mengeluarkan dahaknya dengan batuk yang dalam sputum lalu ditampung di wadah steril anti bocor, spesimen serum berpasangan untuk konfirmasi serum awalnya dikumpulkan pada minggu pertama serum kedua dikumpulkan 2-3 minggu kemudian. Untuk anak-anak dan dewasa dibutuhkan sampel whole blood (3-5ml) lalu disentrifugasi sehingga mendapat serum sebanyak 1,5-3 mL untuk bayi diperlukan minimal 1 mL whole blood.

Virus corona ditularkan antara manusia dan hewan (zoonosis) karena mengalami spillover. Spillover ini dapat terjadi karena berbagai faktor misalnya mutasi atau peningkatan kontak antara manusia dengan hewan yang memiliki virus corona. Covid 19 melalui droplet dan kontak erat berbeda dengan tuberculosis yang menular melalui udara atau airborne.

## **BAB XV**

### **KETERKAITAN SARS DAN HUBUNGANNYA DENGAN COVID-19**

Sindrom pernapasan akut berat (SARS) adalah penyakit infeksi akut yang menyebar terutama melalui rute pernapasan. Baru-baru ini coronavirus yang berbeda (SARS-CoV) telah diidentifikasi sebagai agen etiologi dari SARS. Target utama SARS-CoV adalah paru-paru, organ imun, dan pembuluh kecil sistemik, yang mengakibatkan vaskulitis sistemik, penurunan fungsi kekebalan, dan gangguan pernapasan yang disebabkan oleh konsolidasi paru yang luas dan kerusakan alveolar yang difus dengan pembentukan membran hialin yang terakhir menyebabkan kematian pada 10% orang yang terinfeksi. Corona virus jenis baru (SARS-CoV-2) dan penyakitnya disebut Coronavirus disease 2019. Kejadian luar biasa oleh *Coronavirus* bukanlah merupakan yang pertama kali. Tahun 2002 *severe acute respiratory syndrome* (SARS) disebabkan oleh *SARS-coronavirus* (*SARS-CoV*) dan penyakit *Middle East respiratory syndrome* (MERS) tahun 2012 disebabkan oleh *MERS-Coronavirus* (*MERS-Cov*) dengan total akumulasi kasus sekitar 10.000 (1000-an kasus MERS dan 8000-an kasus SARS). Mortalitas akibat SARS sekitar 10% sedangkan MERS lebih tinggi yaitu sekitar 40%.

Virus SARS diduga sangat mudah dan cepat menyebar antar manusia. Gejala yang muncul dari SARS yaitu demam, batuk, nyeri kepala, nyeri otot, dan gejala infeksi saluran napas lain. Kebanyakan pasien sembuh sendiri, dengan tingkat kematian sekitar 10-14% terutama pasien dengan usia lebih dari 40 tahun dengan penyakit penyerta seperti penyakit jantung, asma, penyakit paru kronik dan diabetes. SARS terutama merupakan penyakit saluran pernapasan bawah, yang menyebabkan lesi paru dan gangguan pernapasan. Selanjutnya, SARS-CoV disebarkan melalui saluran pernapasan. Studi terbaru dalam seri otopsi menggunakan isolasi virus, teknik kultur, dan *in situ* hibridisasi menunjukkan bahwa SARS-CoV hadir dalam pneumosit. Mikroskop elektron transmisi mengungkapkan adanya partikel seperti coronavirus dan badan inklusi virus dalam pneumosit. Kami menemukan bahwa pneumosit tipe I dan tipe II sangat positif untuk ACE 2 dan sel-sel epitel bronkial hanya menunjukkan penawaran yang lemah. Garis sel epitel alveolar tipe II. Data-data ini, dikombinasikan dengan fakta bahwa ACE2 adalah reseptor fungsional untuk SARS-CoV, menunjukkan bahwa pneumosit alveolar di paru-paru adalah tempat yang memungkinkan untuk masuknya SARSCoV. Lebih lanjut, pada ekspresi ini memberikan penjelasan yang mungkin untuk manifestasi paru-paru patologis dan perkembangannya yang cepat. Pintu masuk virus awal dapat menyebabkan perubahan sitopatologis pada antarmuka alveolo-kapiler epitel, awalnya menghasilkan induksi sel alveolar tipe II

sebagai upaya pertama untuk perbaikan. Pada SARS, ekspresi ACE 2 yang melimpah pada sel alveolar tipe II dapat menyebabkan basa menjadi cepat.

Coronavirus tipe baru ini merupakan tipe ketujuh yang diketahui di manusia. SARS-coV-2 diklasifikasikan pada genus betacoronavirus. Pada 10 Januari 2020, sekuensing pertama genom SARS-coV-2 teridentifikasi dengan 5 subsekuens dari sekuens genom virus dirilis. Sekuens genom dari coronavirus baru (SARS-coV-2) diketahui hampir mirip dengan SARS-coV dan MERS-CoV. Secara pohon evolusi sama dengan SARS-CoV dan MERS-CoV tetapi tidak tepat sama.

Diagnosis, pneumonia Coronavirus Disease 2019 adalah peradangan pada parenkim paru yang disebabkan oleh severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). Sindrom gejala klinis yang muncul beragam, dari mulai tidak berkomplikasi (ringan) sampai syok septik (berat). Pemeriksaan spesimen saluran napas atas dan bawah : saluran napas atas dengan swab tenggorok (nasofaring dan orofaring), saluran napas bawah (sputum, bilasan bronkus, BAL, bila menggunakan endotrakeal tube dapat berupa aspirat endotrakeal).

Untuk pemeriksaan RT-PCR SARS-CoV-2, (sequencing bila tersedia). Ketika melakukan pengambilan spesimen gunakan APD yang tepat. Ketika mengambil sampel dari saluran napas atas, gunakan swab viral (Dacron steril atau rayon bukan kapas) dan media transport virus. Jangan sampel dari tonsil atau hidung. Pada



pasien dengan curiga infeksi COVID-19 terutama pneumonia atau sakit berat, sampel tunggal saluran napas atas tidak cukup untuk eksklusi diagnosis dan tambahan saluran napas atas dan bawah direkomendasikan. Klinis dapat hanya mengambil sampel saluran napas bawah jika langsung tersedia seperti pasien dengan intubasi. Jangan menginduksi sputum karena meningkatkan risiko transmisi aerosol. Kedua sampel (saluran napas atas dan bawah) dapat diperiksa jenis patogen lain.

Bila tidak terdapat RT-PCR dilakukan pemeriksaan serologi. Pada kasus terkonfirmasi infeksi COVID-19, ulangi pengambilan sampel dari saluran napas atas dan bawah untuk petunjuk klirens dari virus. Frekuensi pemeriksaan 2 - 4 hari sampai 2 kali hasil negatif dari kedua sampel serta secara klinis perbaikan, setidaknya 24 jam. Jika sampel diperlukan untuk keperluan pencegahan infeksi dan transmisi, specimen dapat diambil sesering mungkin yaitu harian.

ACE2 banyak terdapat pada manusia di epitel paru-paru dan usus kecil, yang mungkin menyediakan rute masuk yang memungkinkan untuk SARS-CoV. Ekspresi epitel ini, bersama dengan kehadirannya dalam endothelium vascular, juga memberikan langkah pertama dalam memahami pathogenesis manifestasi penyakit SARS utama, khususnya di paru-paru. Apakah ekspresi berlimpah dalam sistem vaskular juga dapat berfungsi sebagai rute penyebaran dan replikasi harus diselidiki

lebih lanjut dalam studi fungsional menerapkan blokade protein ACE2.

## **BAB XVI**

### **BIOLOGI MOLEKULER COVID-19**

Biologi molekuler merupakan ilmu pengetahuan merupakan multi disiplin ilmu dari biokimia, biologi sel, dan genetika yang mempelajari aktivitas biologi pada level molekuler, termasuk interaksi antara perbedaan tipe DNA, RNA, protein, dan biosintesis nya. Aktivitas atau mekanisme apa yang terjadi pada level molecular sangat penting untuk dipelajari sehingga dapat menunjukkan gen apa yang mempengaruhi suatu penyakit genetik, identifikasi gen, identifikasi DNA, identifikasi DNA forensik, terapi gen dalam mengobati, dan mencegah penyakit dan sebagainya. Saat ini ilmu dan teknologi mengenai biologi molecular berkembang sangat pesat.

Uji kuantitatif dan kualitatif dari DNA/RNA, manipulasi DNA meliputi; Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP), amplifikasi DNA, Hibridisasi, dan Hibridisasi In Situ. Uji kuantitatif adalah analisis untuk menentukan kandungan/jumlah DNA suatu zat atau larutan yang diuji dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Sedangkan uji kualitatif menggunakan metode elektroforesis gel agarose. Metode elektroforesis ini menggambarkan pergerakan molekul- molekul bermuatan dalam

medan listrik ke arah elektroda. RFLP untuk mendeteksi variasi pada tingkat sekuens DNA dengan memanfaatkan kemampuan enzim restriksi terhadap DNA. Dengan metode RFLP dapat menganalisis kesamaan atau variabilitas gen- gen. Amplifikasi DNA dengan menggunakan metode PCR untuk mendeteksi gen target. Dengan metode PCR ini dapat meningkatkan jumlah DNA jutaan kali dari jumlah semula. Untuk mengetahui ekspresi gen atau identifikasi gen target spesifik untuk DNA atau RNA digunakan Hibridisasi dan Hibridisasi In Situ.

## **BAB XVII**

### **SISTEM IMUNOLOGI TERHADAP COVID-19**

Sistem imun adalah semua mekanisme yang digunakan tubuh untuk mempertahankan keutuhannya sebagai perlindungan terhadap bahaya yang ditimbulkan berbagai bahan dalam lingkungan hidup yang dianggap asing bagi tubuh. Mekanisme tersebut melibatkan gabungan sel, molekul, dan jaringan yang berperan dalam resistensi terhadap infeksi yang disebabkan oleh berbagai unsur patogen yang terdapat di lingkungan sekitar kita seperti virus, bakteri, fungus, protozoa dan parasit. Sedangkan reaksi yang dikordinasi oleh sel-sel, molekul.

Sistem imun merupakan sistem yang sangat kompleks dan bahan lainnya terhadap mikroba disebut dengan respon imun. Sistem imun memiliki tiga fungsi yaitu fungsi pertahanan (melawan patogen, fungsi homeostasis (mempertahankan keseimbangan kondisi tubuh dengan cara memusnahkan sel-sel yang sudah tidak berguna) dan pengawasan (surveillance). Pada fungsi pengawasan dini (surveillance) sistem imun akan mengenali sel-sel abnormal yang timbul di dalam tubuh dikarenakan virus maupun zat kimia. Sistem imun akan mengenali sel abnormal tersebut dan memusnahkannya. Fungsi fisiologis sistem imun yang terpenting adalah mencegah infeksi dan melakukan eradikasi terhadap infeksi yang sudah ada.

Dengan kemajuan imunologi yang telah dicapai sekarang ini, maka konsep imunitas dapat diartikan sebagai suatu mekanisme yang bersifat faali yang melengkapi manusia dan binatang dengan suatu kemampuan untuk mengenal suatu zat sebagai asing terhadap dirinya, yang selanjutnya tubuh akan mengadakan tindakan dalam bentuk netralisasi, melenyapkan atau memasukkan dalam proses metabolisme yang dapat menguntungkan dirinya atau menimbulkan kerusakan jaringan tubuh sendiri. Konsep imunitas tersebut, bahwa yang pertama-tama menentukan ada tidaknya tindakan oleh tubuh (respons imun), adalah kemampuan sistem limforetikuler untuk mengenali bahan itu asing atau tidak.

Rangsangan terhadap sel-sel tersebut terjadi apabila kedalam tubuh terpapar suatu zat yang oleh sel atau jaringan tadi dianggap asing. Konfigurasi asing ini dinamakan antigen atau imunogen dan proses serta fenomena yang menyertainya disebut dengan respons imun yang menghasilkan suatu zat yang disebut dengan antibodi. Jadi antigen atau imunogen merupakan potensi dari zat-zat yang dapat menginduksi respons imun tubuh yang dapat diamati baik secara seluler maupun humoral. Dalam keadaan tertentu (patologik), sistem imun tidak dapat membedakan zat asing (non-self) dari zat yang berasal dari tubuhnya sendiri (self), sehingga sel-sel dalam sistem imun membentuk zat anti terhadap jaringan tubuhnya sendiri. Kejadian ini disebut dengan Autoantibodi.

Bila sistem imun terpapar oleh zat yang dianggap asing, maka akan terjadi dua jenis respons imun, yaitu respons imun non spesifik dan respons imun spesifik. Walaupun kedua respons imun ini prosesnya berbeda, namun telah dibuktikan bahwa kedua jenis respons imun diatas saling meningkatkan efektivitasnya. Respons imun yang imun tubuh yang dapat diamati baik secara seluler maupun humoral. Dalam keadaan tertentu (patologik), sistem imun tidak dapat membedakan zat asing (non-self) dari zat yang berasal dari tubuhnya sendiri (self), sehingga sel-sel dalam sistem imun membentuk zat anti terhadap jaringan tubuhnya sendiri. Kejadian ini disebut dengan Autoantibodi. Bila sistem imun terpapar oleh zat yang dianggap asing, maka akan terjadi dua jenis respons imun, yaitu respons imun non spesifik dan respons imun spesifik. Walaupun kedua respons imun ini prosesnya berbeda, namun telah dibuktikan bahwa kedua jenis respons imun diatas saling meningkatkan efektivitasnya. Respons imun yang terjadi sebenarnya merupakan interaksi antara satu komponen dengan komponen lain yang terdapat didalam sistem imun. Interaksi tersebut berlangsung bersama-sama sedemikian rupa sehingga menghasilkan suatu aktivitas biologis yang seirama dan serasi. Komponen reaksi imunologi Yaitu ,Sistem imun dilengkapi dengan kemampuan untuk memberikan respons imun nonspesifik, misalnya fagositosis, maupun kemampuan untuk memberikan respons imun spesifik yang dilakukan oleh sel-sel dan jaringan limfoid yang tergolong ke dalam sistem limforetikuler. Disamping

sistem imun diatas, masih terdapat unsur-unsur lain yang berperan dalam mekanisme respons imun, misalnya antigen yang dapat menyulut timbulnya respons imun serta faktor-faktor humoral lain diluar antibodi yang berfungsi menunjang mekanisme tersebut

Untuk mengetahui bagaimana merawat sistem imun, seseorang harus memahami kekuatannya terlebih dahulu. Ketika bersentuhan dengan kuman yang belum pernah dikenali tubuh sebelumnya, Anda memiliki berbagai penghalang untuk mencoba menghentikannya masuk ke tubuh. Vaksinasi dengan aman mengajarkan sistem imun adaptif kita untuk mengusir berbagai macam penyakit, dan dengan demikian melindungi diri kita sendiri dan orang lain Sistem Imun Tubuh Sistem imunitas tubuh memiliki fungsi yaitu membantu perbaikan DNA manusia; mencegah infeksi yang disebabkan oleh jamur, bakteri, virus, dan organisme lain; serta menghasilkan antibodi (sejenis protein yang disebut imunoglobulin) untuk memerangi serangan bakteri dan virus asing ke dalam tubuh. Tugas sistem imun adalah mencari dan merusak invader (penyerbu) yang membahayakan tubuh manusia. Fungsi sistem imunitas tubuh (immunocompetence) menurun sesuai umur. Kemampuan imunitas tubuh melawan infeksi menurun termasuk kecepatan respons imun dengan peningkatan usia. Hal ini bukan berarti manusia lebih sering terserang penyakit, tetapi saat menginjak usia tua maka resiko kesakitan meningkat seperti penyakit infeksi, kanker, kelainan autoimun, atau penyakit kronik. Hal ini disebabkan oleh perjalanan alamiah penyakit yang



berkembang secara lambat dan gejala-gejalanya tidak terlihat sampai beberapa tahun kemudian. Di samping itu, produksi imunoglobulin yang dihasilkan oleh tubuh orang tua juga berkurang jumlahnya sehingga vaksinasi yang diberikan pada kelompok lansia kurang efektif melawan penyakit. Saat ini belum ada vaksin untuk coronavirus Covid-19. Butuh waktu paling tidak hingga 18 bulan ke depan untuk mendapatkannya. Jadi, untuk saat ini, sistem kekebalan atau imunitas tubuh kita harus beradaptasi tanpa bantuan ancaman yang berpotensi mematikan ini. Imunitas tubuh bisa kuat bila sang pemilik tubuh menerapkan gaya hidup sehat, tidak merokok, minum sedikit atau tanpa alkohol, tidur nyenyak, makan makanan sehat dengan gizi seimbang, rutin olahraga dan mampu mengelola stres. Semua hal tersebutlah yang dapat membantu sistem imunitas tubuh berada dalam kondisi terbaik untuk sebagai garis pertahanan pertama untuk mencegah infeksi sekaligus siap bertempur melawan patogen bila menyusup ke dalam tubuh. Selain mengandalkan sistem imunitas tubuh yang didukung oleh gaya hidup sehat, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) juga merekomendasikan tindakan perlindungan dasar terhadap Corona COVID-19, di antaranya sering mencuci tangan dengan sabun dan air, atau membersihkan tangan dengan alkohol. Selain itu menjaga jarak sosial; menghindari menyentuh mata, hidung dan mulut Anda; dan menutupi hidung dan mulut Anda dengan siku atau jaringan yang tertekuk saat Anda batuk atau bersin juga membantu untuk mencegah. Tindakan sederhana ini

sangat penting untuk memperlambat penyebaran penyakit baru seperti coronavirus - yang membuat hampir semua orang rentan, terutama orang yang lebih tua dan mereka yang memiliki kondisi kesehatan yang mendasarinya. Adapun contoh-contoh penghalang tersebut adalah kulit, ingus, dan microbiome. Sementara, di bawahnya, tubuh kita dipenuhi oleh sel-sel epitel yang sangat sulit untuk dilalui. Mereka memproduksi antimikroba termasuk yang paling relevan dengan virus corona, yaitu senyawa antivirus yang cukup berlawanan. Jika patogen melewati pertahanan ini, ia harus melawan sel darah putih atau sel kekebalan tubuh. Sel-sel tersebut akan menghadapi virus tanpa disadari. Sistem ini juga merupakan dasar dari vaksinasi. Namun demikian, sistem imun memiliki titik buta. Artinya, respons imun tidak dapat mengenali virus atau kuman tertentu. Akan tetapi, gaya hidup yang sehat akan memastikan pertahanan tubuh dapat melawan virus-virus asing ini.

## **BAB XVIII**

### **METODE RAPID TES PADA PEMERIKSAAN COVID-19**

Seiring perkembangan teknologi dalam ilmu kesehatan diagnosis laboratorium SARS-CoV didasarkan pada isolasi virus, yang diikuti oleh studi mikroskop elektron untuk mengidentifikasi virus pada kultur sel, yang secara teknis sangat menuntut untuk dapat dilakukan dalam mendeteksi infeksi melalui pemeriksaan antibodi IgM dan IgG, dimana antibodi ini mempunyai makna dalam diagnosa. Secara serologis, diagnosis ditegakkan dengan mencari antibodi CoV dengan menggunakan uji antibodi fluoresen tidak langsung dan uji imunosorben terkait-enzim . Meskipun beberapa pasien memiliki antibodi CoV yang terdeteksi dalam waktu 14 hari setelah onset penyakit, interpretasi definitif dari tes anti-tubuh CoV negatif hanya mungkin untuk spesimen yang diperoleh 21 hari setelah timbulnya demam. Sementara pengujian serologis dapat diandalkan sebagai metode diagnostik retrospektif, diagnosis infeksi pada fase awal penyakit adalah penting untuk perawatan pasien. Untuk mengatasi kebutuhan identifikasi dini dan cepat SARS-CoV, pengujian berbasis transkripsi balik (RT)-PCR dianjurkan oleh WHO dan secara rutin digunakan untuk mendeteksi RNA spesifik virus. Tes PCR yang ada dilaporkan sangat spesifik tetapi tidak memiliki sensitivitas dan memakan waktu. Spesifisitas menggambarkan kemampuan ketepatan suatu

metode pemeriksaan sehingga didapatkan hasil negatif benar. Suatu metode pemeriksaan dengan spesifisitas tinggi akan memberikan hasil positif palsu yang kecil dimana kondisi ini dibutuhkan pada penegakan diagnosis dan Sensitivitas menggambarkan kemampuan akurasi sebuah tes sehingga ditemukan hasil positif benar.

Rapid Tes ini adalah metode skrining awal yang bertujuan untuk mendeteksi antibodi, yaitu IgM dan IgG, yang diproduksi oleh tubuh untuk melawan virus Corona. Antibodi ini akan dibentuk oleh tubuh bila ada paparan virus corona Dengan kata lain, bila antibodi ini terdeteksi di dalam tubuh seseorang, artinya tubuh orang tersebut pernah terpapar oleh virus Corona. Namun perlu diketahui, pembentukan antibodi ini memerlukan waktu, bahkan bisa sampai beberapa minggu.

Secara umum, kadar antibodi IgM yang bermakna terhadap suatu virus, bakteri atau agen infeksius lain diinterpretasikan sebagai bukti adanya infeksi akut, sedangkan kadar IgG spesifik yang tinggi konsisten dengan persistensi imunitas pada fase konvalesen setelah infeksi terdahulu. Saat menafsirkan tes, deteksi IgM positif ditafsirkan sebagai penyakit (fase awal infeksi) sedangkan deteksi igG dan IgM positif ditafsirkan sebagai penyakit (pada fase tengah infeksi) dan IgG positif ditafsirkan adanya infeksi ulang sebelumnya. Infeksius virus dapat berasal dari seseorang yang sebelumnya telah terpapar sehingga hal ini merupakan sumber penularan yang sukar diketahui

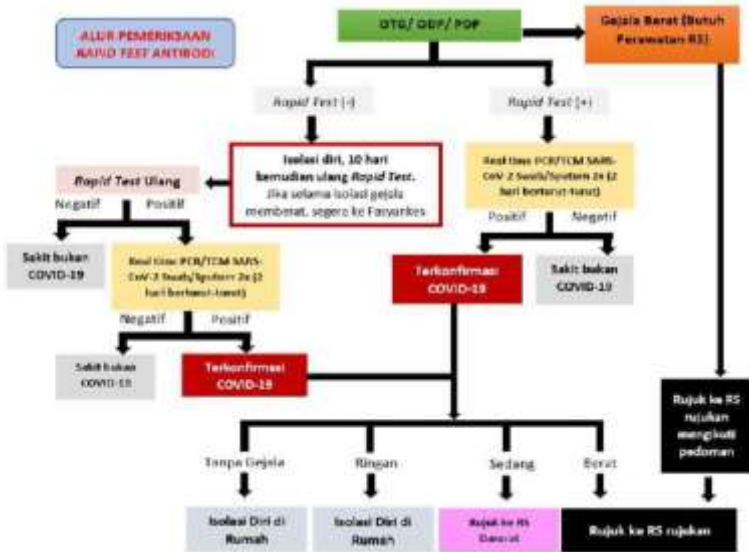
karena mereka tidak menunjukkan gejala-gejala sakit. Di daerah yang sangat endemis dimana tingkat penularan coronavirus ini sangat tinggi olehnya itu, deteksi IgG spesifik tidak dapat dibedakan antara kasus akut dan pemulihan. Sehingga diperlukan untuk melakukan pemeriksaan untuk mendeteksi IgM.

Jadi, rapid test sebagai pemeriksaan skrining atau pemeriksaan penyaring, bukan pemeriksaan untuk mendiagnosa infeksi virus Corona atau COVID-19. Tes yang dapat memastikan apakah seseorang positif terinfeksi virus Corona sejauh ini hanyalah pemeriksaan polymerase chain reaction (PCR). sering kali rapid test menunjukkan hasil pemeriksaan pasien positif corona. Kemudian saat dilakukan tes kedua lewat PCR, hasilnya berubah menjadi negatif. Sering juga hasil sebaliknya terjadi. Meski begitu, Ia menyebut pemerintah tidak akan meninggalkan rapid test sepenuhnya. Mereka akan mencari produk rapid test yang paling akurat sebagai pendamping PCR. Bukan karena kelemahan rapid tes, tetapi memang pada dasarnya rapid tes tersebut hanya berfungsi sebagai penyeleksi pasien berdasarkan gejala dan tanda klinis mengenai Virus corona (Covid-19

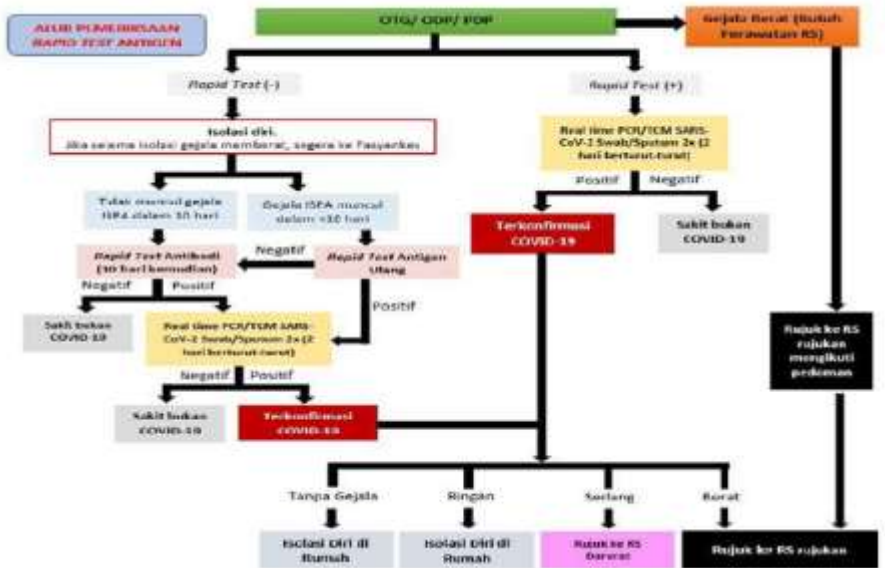
Pemeriksaan Rapid Test Antibodi dan/atau Rapid Test Antigen hanya merupakan screening awal, hasil pemeriksaan Rapid Test Antibodi dan/atau Rapid Test Antigen harus tetap dikonfirmasi dengan menggunakan RT-PCR.

1. *Rapid Test* Antibodi : Spesimen yang diperlukan untuk pemeriksaan ini adalah darah. Pemeriksaan ini dapat dilakukan pada komunitas (masyarakat).
2. *Rapid Test* Antigen : Spesimen yang diperlukan untuk pemeriksaan ini adalah Swab orofaring/ Swab nasofaring. Pemeriksaan ini dilakukan di fasyankes yang memiliki fasilitas *biosafety cabinet*.

Berikut merupakan alur pemeriksaan *Rapid Test* Antibodi dan *Rapid Test* Antigen.



Gambar 1.1 Alur Pemeriksaan Menggunakan *Rapid Test* Antibodi



Gambar 14. Alur Pemeriksaan Menggunakan *Rapid Test* Antigen

**BAB XIX**  
**JENIS SAMPEL YANG DIGUNAKAN DALAM**  
**PEMERIKSAAN COVID-19**

Jenis Sampel Yang Digunakan Dalam Pemeriksaan  
Pasien Positif Covid-19 :

1. Usap Nasofaring dan Orofaring
2. Sputum
3. Bronchoalveolar Lavage
4. Tracheal aspirate, Nasopharyngeal aspirate atau nasal wash
5. Jaringan biopsi atau autopsi termasuk dari paru-paru
6. Serum (2 sampel yaitu akut dan konvalesen) untuk serologi.

WHO merekomendasikan pengambilan spesimen pada dua lokasi, yaitu dari saluran napas atas (swab nasofaring atau orofaring) atau saluran napas bawah sputum, bronchoalveolar lavage (BAL), atau aspirat endotrakeal. Sampel diambil selama 2 hari berturut turut untuk PDP dan ODP, boleh diambil sampel tambahan bila ada perburukan klinis. Pada kontak erat risiko tinggi, sampel diambil pada hari 1 dan hari 14. Deteksi virus pada hari ketujuh setelah kontak pada pasien asimtomatis dan deteksi virus di hari pertama onset pada pasien dengan gejala demam. Titer virus lebih tinggi pada sampel nasofaring dibandingkan orofaring. Studi lain melaporkan titer virus dari sampel swab dan sputum



memuncak pada hari 4-6 sejak onset gejala. Bronkoskopi untuk mendapatkan sampel BAL merupakan metode pengambilan sampel dengan tingkat deteksi paling baik. Induksi sputum juga mampu meningkatkan deteksi virus pada pasien yang negatif SARS-CoV-2 melalui swab nasofaring/orofaring. Namun, tindakan ini tidak direkomendasikan rutin karena risiko aerosolisasi virus.

Sampel darah, urin, maupun feses untuk pemeriksaan virologi belum direkomendasikan rutin dan masih belum dianggap bermanfaat dalam praktek di lapangan. Virus hanya terdeteksi pada sekitar <10% sampel darah, jauh lebih rendah dibandingkan swab. Belum ada yang berhasil mendeteksi virus di urin. SARSCoV-2 dapat dideteksi dengan baik di saliva. Studi di Hong Kong melaporkan tingkat deteksi 91,7% pada pasien yang sudah positif Covid-19, dengan titer virus paling tinggi pada awal onset.

Dalam hal pemeriksaan sampel, beberapa langkah dalam metode pemeriksaan sampel, yaitu:

1. Sampel uji harus tetap beku atau antara 2 - 8° C (35,6 - 46,4° F) setiap saat saat dikirim ke laboratorium untuk diagnosis. Paparan suhu di luar rentang itu dapat membahayakan sampel uji dan menghasilkan hasil "*false-negative*". Salah-negatif mungkin memiliki implikasi berbahaya untuk penyebaran virus lebih lanjut karena individu mungkin tidak mengkarantina diri jika mereka tidak percaya bahwa mereka terinfeksi.

2. Sampel yang lebih tua dari 72 jam tidak dapat diterima, kecuali jika sampel dibekukan.
3. Sampel harus dikirim sebagai UN3373, Substansi Biologis, Kategori B.
4. Pelabelan yang tidak benar, terkontaminasi, rusak, atau dengan kebocoran yang signifikan dalam perjalanan akan ditolak.
5. Dikumpulkan secara tidak benar, yaitu apusan dengan kalsium alginat atau ujung kapas, apusan dengan poros kayu tidak dapat diterima.
6. Spesimen yang dikumpulkan dalam kontak dengan zat penghambat teknologi polymerase chain reaction (PCR) termasuk heparin, hemoglobin, etanol, dan EDTA akan ditolak.
7. Untuk memastikan sampel uji tidak menghasilkan negatif palsu, sangat penting untuk mengamati aturan pengiriman kit uji Covid-19 yang tercantum di bawah ini dari Pusat Kontrol Penyakit AS (CDC). Disarankan bahwa ketika mengangkat sampel dari lokasi pengujian ke fasilitas diagnostik menggunakan indikator suhu. Sampel yang tidak dikirim sesuai dengan aturan ini dapat ditolak.

Kemenkes menggunakan beberapa metode pengambilan sampel sampai dengan laboratorium, yaitu:

1. Sebelum kegiatan pengambilan spesimen dilaksanakan, harus memperhatikan universal precaution atau kewaspadaan universal untuk mencegah terjadinya penularan penyakit dari pasien ke paramedis maupun lingkungan sekitar.
2. Gunakan swab yang terbuat dari dacron/rayon steril dengan tangkai plastik atau jenis flocked swab (tangkai lebih lentur). Jangan menggunakan swab kapas atau swab yang mengandung Calcium Alginat atau swab kapas dengan tangkai kayu, karena mungkin mengandung substansi yang dapat menghambat menginaktivasi virus dan dapat menghambat proses pemeriksaan secara molekuler.
3. Sampel serum berpasangan diperlukan untuk konfirmasi, dengan serum awal dikumpulkan di minggu pertama penyakit dan serum yang kedua idealnya dikumpulkan 2-3 minggu kemudian. Jika hanya serum tunggal yang dapat dikumpulkan, ini harus diambil setidaknya 14 hari setelah onset gejala untuk penentuan kemungkinan kasus.
4. Spesimen pasien dalam pengawasan, probabel atau dikonfirmasi harus dilakukan tatalaksana sebagai UN3373, “Substansi Biologis, Kategori B”, ketika akan diangkut atau ditransportasikan dengan tujuan diagnostik atau investigasi.
5. Pengiriman spesimen orang dalam pemantauan dan pasien dalam pengawasan dilakukan oleh petugas Dinas Kesehatan

dengan menyertakan formulir pemeriksaan spesimen pasien dalam pengawasan/orang dalam pemantauan.

6. Pengiriman spesimen sebaiknya dilakukan paling lama 1x24 jam. Spesimen dikirim dan ditujukan ke laboratorium pemeriksa Covid-19 sesuai dengan wilayah masing-masing.
7. Spesimen yang tiba di laboratorium, akan segera diproses untuk dilakukan pemeriksaan. Pemeriksaan laboratorium terhadap pasien dalam pengawasan Covid-19 dilakukan dengan menggunakan metode RT-PCR dan sekuensing.
8. Bila spesimen yang diperiksa di laboratorium regional menunjukkan hasil positif maka akan dilakukan konfirmasi ulang oleh Laboratorium Pusat

Jenis spesimen	Bahan Pengambilan	Suhu Pengiriman	Penyimpanan	Keterangan	
Usap Nasopharing atau Orofaring	Swab Dacron atau Flocked Swab + Virus Transport Medium (VTM)	4°C	≤5 hari: 4 °C >5 hari: -70 °C	Kedua swab harus ditempatkan di tabung yang sama untuk meningkatkan viral load.	Wajib diambil

Sputum	Kontainer Steril	4°C	≤48 jam: 4 °C >48 jam: – 70 °C	Pastikan Sputum berasal dari Saluran Pernafasan bawah (BUKAN air liur)	Wajib diambil
Bronchoalveolar Lavage	Kontainer Steril	4°C	≤48 jam: 4 °C >48 jam: – 70 °C		
Tracheal aspirate, nasopharyngeal aspirate atau nasal wash	Kontainer Steri	4°C	≤48 jam: 4 °C >48 jam: – 70 °C		
Jaringan biopsi atau autopsi termasuk dari paru-paru.	Kontainer Steri + Salin	4°C	≤24 jam: 4		

			°C >24 jam: – 70 °C		
Serum (2 sampel yaitu akut dan konvalesen) UNTUK SEROLOGI	Serum separator tubes (Dewasa 3-5 ml whole Blood)	4°C	≤5 hari: 4 °C >5 hari: - 70 °C	Pengambilan 2 Sampel : • Akut – minggu pertama saat sakit • Konvalesen – 2 s.d. 3 minggu setelahnya	

### Persiapan Pengambilan Spesimen COVID-19

1. Dokumen : Formulir Form COVID-19
2. Peralatan Pelindung diri (APD)
3. Peralatan Pengiriman Spesimen Saluran Pernapasan
  - a. Virus Transport Media (VTM) Dapat digunakan dengan beberapa merk komersil yang sudah siap pakai atau dengan mencampur beberapa bahan (Hanks BBS; Antifungi dan Antibiotik dengan komposisi tertentu) untuk disatukan dalam 1 wadah steril.

- b. Swab Dacron atau Flocked Swab
  - c. Tongue Spatel
  - d. Kontainer Steril untuk Sputum
  - e. Parafilm
  - f. Plastik Klip
  - g. Marker atau Label
- Peralatan Kesehatan dalam pengambilan spesimen
  - VTM (Viral Transport Medium)
    - Steril
    - Larutan Isotonik
    - Mengandung Protein
    - Mengandung Antibiotik
    - Buffer pH
    - Indikator (Phenol Red)

Contoh VTM : Hanks Balanced Salt Solution (HBSS), Virocult, MEM, UTM, dll

- VTM (Virus Transport Medium)
  - Disimpan dalam Freezer -20oC (dalam kondisi beku, VTM berwarna kuning = normal)
  - Jika akan digunakan Dicairkan terlebih dahulu
  - Hindari Beku-Cair (Freeze-Thaw) VTM Rusak
- Alat/Bahan Pengambilan Spesimen

➤ Tahap Pengambilan Nasofaring

1. Persiapkan cryotube yang berisi 1,5 ml media transport virus (Hanks BSS + Antibiotika), dapat juga digunakan VTM komersil yang siap pakai (Pabrikan).
2. Berikan label yang berisi Nama Pasien dan Kode Nomer Spesimen. Jika label bernomor tidak tersedia maka Penamaan menggunakan Marker/Pulpen pada bagian berwarna putih di dinding cryotube.
3. Gunakan swab yang terbuat dari Dacron/rayon steril dengan tangkai plastic atau jenis Flocked Swab (tangkai lebih lentur). Jangan menggunakan swab kapas atau swab yang mengandung Calcium Alginat atau Swab kapas dengan tangkai kayu, karena dapat menghambat proses pemeriksaan secara molekuler.
4. Pastikan tidak ada Obstruksi (hambatan pada lubang hidung).
5. Masukkan secara perlahan swab ke dalam hidung, pastikan posisi swab pada septum bawah hidung.
6. Masukkan swab secara perlahan-lahan ke bagian nasofaring.



7. Swab kemudian dilakukan gerak memutar secara perlahan.
8. Kemudian masukkan sesegera mungkin ke dalam cryotube yang berisi VTM
9. Putuskan tangkai plastik di daerah mulut cryotube agar cryotube dapat ditutup dengan rapat.
10. Pastikan label kode spesimen sesuai dengan kode yang ada di formulir/Kuesioner.
11. Cryotube kemudian dililit parafilm dan masukkan ke dalam Plastik Klip. Jika ada lebih dari 1 pasien, maka Plastik Klip dibedakan/terpisah. Untuk menghindari kontaminasi silang.
12. Simpan pada suhu 4-8 ° C sebelum dikirim. Jangan dibekukan dalam Freezer.

➤ Pengambilan Spesimen Usap Orofaring

1. Gunakan APD sesuai standar
2. Persiapkan cryotube yang berisi 1,5 ml media transport virus
3. Gunakan swab yang terbuat dari Dacron/rayon steril dengan tangkai plastik.
4. Lakukan usap pada belakang tonsil dan hindarkan swab menyentuh bagian lidah.

5. Kemudian masukkan swab orofaring sesegera mungkin ke dalam cryotube yang berisi virus transport medium.
6. Putuskan tangkai plastik di daerah mulut cryotube agar cryotube dapat ditutup dengan rapat.
7. Cryotube kemudian dililit parafilm.
8. Cryotube yang sudah berisi swab dibungkus dalam tisu bersih lalu dimasukkan ke dalam plastik klip.
9. Simpan dalam suhu 4-8°C sebelum dikirim. Jangan dibekukan dalam Freezer.

➤ Pengambilan Spesimen Sputum

1. Container steril specimen
2. Plastik Klip atau Plastik pembungkus container
3. Sputum ditampung dalam container Steril

➤ Pengepakan dan pengiriman Spesimen

Spesimen pasien harus dilakukan tatalaksana sebagai UN3373, "Substansi Biologis, Kategori B", ketika akan diangkut/ditransportasikan dengan tujuan diagnostik atau investigasi.

Semua spesimen harus dikemas untuk mencegah kerusakan dan tumpahan. Adapun sistem

yang digunakan adalah dengan menggunakan tiga lapis (Three Layer Packaging) sesuai dengan pedoman dari WHO dan International Air Transport Association (IATA).

1. Masukkan pot sputum ke dalam plastik klip per spesimen
2. Demikian juga untuk swab nasofaring dan orofaring harus dikirim dalam plastik klip secara terpisah (per pasien/spesimen)
3. Seluruh spesimen dimasukkan ke dalam cool box yang berisi Ice pack yang telah dibekukan terlebih dahulu. Suhu pengiriman dijaga pada 2-8°C.
4. Ice packs sebaiknya ditempatkan pada sisi kiri kanan (ditambahkan juga bagian atas-bawah jika memungkinkan).
5. Harus dapat dipastikan bahwa spesimen tetap terjaga kondisi suhunya saat diterima di laboratorium
6. Jangan lupa masukkan juga formulir kuisisioner yang telah diisi dan diberi label ke dalam cool box dengan terlebih dahulu dimasukkan dalam wadah plastik

7. Ke dalam cool box juga bisa dimasukkan kertas pengganjal (bisa berupa kertas koran yang diremas remas). Kemudian ditutup.
8. Tutup Cool box dengan selotip dan beri label pada sisi kanan dan atau kiri cool box, yang ditujukan ke Laboratorium rujukan.

## **BAB XX**

### **PENANGANAN COVID-19 YANG EFEKTIF DAN EFISIEN**

Dalam kondisi saat ini, virus corona bukanlah suatu wabah yang bisa diabaikan begitu saja. Jika dilihat dari gejalanya, orang awam akan mengiranya hanya sebatas influenza biasa, tetapi bagi analisis kedokteran virus ini cukup berbahaya dan mematikan. Perkembangan penularan virus ini cukup signifikan karena penyebarannya sudah mendunia dan seluruh negara merasakan dampaknya termasuk Indonesia.

Mengantisipasi dan mengurangi jumlah penderita virus corona di Indonesia sudah dilakukan di seluruh daerah. Diantaranya dengan memberikan kebijakan membatasi aktifitas keluar rumah, kegiatan sekolah dirumahkan, bekerja dari rumah (work from home), bahkan kegiatan beribadah pun dirumahkan. Hal ini sudah menjadi kebijakan pemerintah berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang sudah dianalisa dengan maksimal tentunya. Terkait aktivitas yang dirumahkan sudah menjadi kebijakan dalam kondisi khusus yang harus dilakukan. Kebijakan ini diharapkan mampu mengatasi masalah yang terjadi di masyarakat. Kebijakan ini ditetapkan oleh beberapa pihak terutama pemerintah yang diorientasikan pada pemenuhan kebutuhan dan kepentingan masyarakat. Makna dari pelaksanaan kebijakan publik merupakan suatu hubungan yang memungkinkan

pencapaian tujuan-tujuan atau sasaran sebagai hasil akhir dari kegiatan yang dilakukan pemerintah. Kekurangan atau kesalahan kebijakan publik akan dapat diketahui setelah kebijakan publik tersebut dilaksanakan. Keberhasilan pelaksanaan kebijakan publik dapat dilihat dari dampak yang ditimbulkan sebagai hasil evaluasi atas pelaksanaan suatu kebijakan.

Sebagai bagian masyarakat dunia, Indonesia juga berkewajiban untuk melakukan cegah tangkal terhadap terjadinya Kedaruratan Kesehatan Masyarakat yang meresahkan dunia (Public Health Emergency of International Concern) sebagaimana diamanatkan dalam regulasi internasional di bidang kesehatan. Karantina Kesehatan di wilayah dan di Pintu Masuk, baik Pelabuhan, Bandar Udara, maupun Pos Lintas Batas Darat Negara. Komunikasi, sumberdaya, disposisi atau sikap pelaksana, dan struktur birokrasi. Keempat aspek mempengaruhi pelaksanaan kebijakan, baik secara langsung maupun tidak secara langsung, dan masing-masing aspek saling berpengaruh terhadap aspek lainnya.

Upaya pemerintah dalam mengantisipasi perkembangan virus corona saat ini cukup membuat khawatir masyarakat. Bukan hanya khawatir terjangkit virus corona saja, tetapi kebijakan pemerintah daerah yang memberlakukan lockdown untuk beberapa wilayah. Karena tentunya akan menyulitkan masyarakat dalam melakukan kegiatan dan mobilitasnya. Hal ini walaupun beresiko besar, tetapi harus dilakukan guna menghentikan penyebaran virus corona tersebut. Lockdown sebenarnya adalah perluasan dari

social distancing, yang mencakup wilayah dan teritorial tertentu. Bila suatu daerah atau wilayah telah mengalami lockdown, maka artinya menutup pintu masuk dan pintu keluar bagi warga masyarakat. Tak heran bila dalam beberapa pemberitaan, kebijakan lockdown ini menjadi bahan pertimbangan beberapa pejabat daerah setempat. Yang menjadi pertimbangan tersebut adalah berdasarkan kesiapan anggaran dan dampak sosial yang timbul.

## **BAB XXI**

### **PENGENDALIAN CORONAVIRUS DISEASE (COVID-19)**

#### **A. Strategi Pengendalian Infeksi Berkaitan dengan Pelayanan Kesehatan**

##### **1. Memastikan identifikasi awal dan pengendalian sumber**

Penggunaan triase klinis di fasilitas layanan kesehatan untuk tujuan identifikasi dini pasien yang mengalami ISPA untuk mencegah transmisi patogen ketenaga kesehatan dan pasien lain. Dalam rangka memastikan identifikasi awal pasien, fasyankes perlu memperhatikan daftar pertanyaan skrining, mendorong petugas kesehatan untuk memiliki tingkat kecurigaan klinis yang tinggi, pasang petunjuk – petunjuk di area umum berisi pertanyaan-pertanyaan skrining sindrom agar pasien memberitahu tenaga kesehatan, logaritma untuk triase, media KIE mengenai kebersihan pernapasan.

Tempatkan pasien ISPA di area tunggu khusus yang memiliki ventilasi yang cukup selain langkah pencegahan standar, terapkan pencegahan percikan (droplet) dan langkah pencegahan kontak (jika ada kontak jarak dekat dengan pasien atau peralatan permukaan atau material terkontaminasi). Area selama triase perlu memperhatikan hal-hal berikut :



- a. Pastikan ada ruang yang cukup untuk triase (pastikan ada jarak setidaknya 1 meter antara staf skrining dan pasien/staf yang masuk).
- b. Sediakan pembersih tangan alkohol dan masker (serta sarung tangan medis, pelindung mata dan jubah untuk digunakan sesuai penilaian resiko)
- c. Kursi pasien di ruang tunggu harus terpisah jarak setidaknya 1 meter
- d. Pastikan agar alur gerak pasien dan staf tetap satu arah
- e. Petunjuk-petunjuk jelas tentang gejala dan arah
- f. Anggota keluarga harus menunggu diluar area triase mencegah area triase menjadi terlalu penuh.

## 2. Menerapkan pengendalian administratif

Kegiatan ini merupakan prioritas pertama dari strategi PPI, meliputi penyediaan kebijakan infrastruktur dan prosedur dalam mencegah, mendeteksi, dan mengendalikan infeksi selama perawatan kesehatan, kegiatan akan efektif bila dilakukan mulai dari antisipasi alur pasien sejak saat pertama kali datang sampai keluar dari sarana pelayanan.

Pengendalian administratif dan kebijakan-kebijakan yang diterapkan meliputi penyediaan infrastruktur dan kegiatan PPI yang berkesinambungan, pembekalan pengetahuan petugas kesehatan, mencegah kepadatan

pengunjung di ruang tunggu, menyediakan ruang tunggu khusus untuk orang sakit dan penempatan pasien rawat inap, mengorganisir pelayanan kesehatan agar persediaan pembekalan digunakan dengan benar, prosedur-prosedur dan kebijakan semua aspek kesehatan kerja dengan penekanan pada surveilans ISPA di antara petugas kesehatan dan pentingnya segera mencari pelayanan medis, dan pemantauan kepatuhan disertai dengan mekanisme perbaikan yang diperlukan.

Langkah penting dalam pengendalian administratif, meliputi identitas dini pasien dengan ispa baik ringan maupun berat, diikuti dengan penerapan tindakan pencegahan yang cepat dan tepat, serta pelaksanaan pengendalian sumber infeksi. Untuk identifikasi awal semua pasien ISPA digunakan triase klinis. Pasien ISPA yang diidentifikasi harus ditempatkan di area terpisah dari pasien lain, dan segera lakukan kewaspadaan tambahan. Aspek klinis dan epidemiologi pasien harus segera dievaluasi dan penyelidikan harus dilengkapi dengan evaluasi laboratorium.

### 3. Menggunakan pengendalian lingkungan dan rekayasa

Kegiatan ini dilakukan termasuk di infrastruktur sarana pelayanan kesehatan dasar dan di rumah tangga yang merawat pasien dengan gejala ringan dan tidak

membutuhkan perawatan di RS. Kegiatan pengendalian ini ditujukan untuk memastikan bahwa ventilasi lingkungan cukup memadai di semua area di dalam fasilitas pelayanan kesehatan serta di rumah tangga, serta kebersihan lingkungan yang memadai. Harus dijaga jarak minimal 1 meter antara setiap pasien dan pasien lain, termasuk dengan petugas kesehatan (bila tidak menggunakan APD). Kedua kegiatan pengendalian ini dapat membantu mengurangi penyebaran beberapa patogen selama pemberian pelayanan kesehatan.

## **B. Pengendalian Infeksi untuk Isolasi di Rumah (Perawatan di Rumah)**

Isolasi rumah atau perawatan di rumah dilakukan terhadap orang yang bergejala ringan dan tanpa kondisi penyerta seperti (penyakit paru, jantung, ginjal dan kondisi immunocompromised). Tindakan ini dapat dilakukan pada pasien dalam pengawasan, orang dalam pemantauan dan kontak erat yang bergejala dengan tetap memperhatikan kemungkinan terjadinya perburukan. Beberapa alasan pasien dirawat di rumah yaitu perawatan rawat inap tidak tersedia atau tidak aman. Pertimbangan tersebut harus memperhatikan kondisi klinis dan keamanan lingkungan pasien. Pertimbangan lokasi dapat dilakukan di rumah, fasilitas umum,

atau alat angkut dengan mempertimbangkan kondisi dan situasi setempat.

Penting untuk memastikan bahwa lingkungan tempat pemantauan kondusif untuk memenuhi kebutuhan fisik, mental, dan medis yang diperlukan orang tersebut. Idealnya, satu atau lebih fasilitas umum yang dapat digunakan untuk pemantauan harus diidentifikasi dan dievaluasi sebagai salah satu elemen kesiapsiagaan menghadapi Covid-19. Evaluasi harus dilakukan oleh pejabat atau petugas kesehatan masyarakat.

Selama proses pemantauan, pasien harus selalu proaktif berkomunikasi dengan petugas kesehatan. Petugas kesehatan yang melakukan pemantauan menggunakan APD minimal berupa masker. Berikut rekomendasi prosedur pencegahan dan pengendalian infeksi untuk isolasi di rumah:

1. Tempatkan pasien atau orang dalam ruangan tersendiri yang memiliki ventilasi yang baik (memiliki jendela terbuka, atau pintu terbuka)
2. Batasi pergerakan dan minimalkan berbagi ruangan yang sama. Pastikan ruangan bersama (seperti dapur, kamar mandi) memiliki ventilasi yang baik.
3. Anggota keluarga yang lain sebaiknya tidur di kamar yang berbeda, dan jika tidak memungkinkan maka jaga jarak minimal 1 meter dari pasien (tidur di tempat tidur berbeda)

4. Batasi jumlah orang yang merawat pasien. Idealnya satu orang yang benar-benar sehat tanpa memiliki gangguan kesehatan lain atau gangguan kekebalan. Pengunjung atau penjenguk tidak diizinkan sampai pasien benar-benar sehat dan tidak bergejala.
5. Lakukan hand hygiene (cuci tangan) segera setiap ada kontak dengan pasien atau lingkungan pasien. Lakukan cuci tangan sebelum dan setelah menyiapkan makanan, sebelum makan, setelah dari kamar mandi, dan kapanpun tangan kelihatan kotor. Jika tangan tidak tampak kotor dapat menggunakan hand sanitizer, dan untuk tangan yang kelihatan kotor menggunakan air dan sabun.
6. Jika mencuci tangan menggunakan air dan sabun, handuk kertas sekali pakai direkomendasikan. Jika tidak tersedia bisa menggunakan handuk bersih dan segera ganti jika sudah basah.
7. Untuk mencegah penularan melalui droplet, masker bedah (masker datar) diberikan kepada pasien untuk dipakai sesering mungkin.
8. Orang yang memberikan perawatan sebaiknya menggunakan masker bedah terutama jika berada dalam satu ruangan dengan pasien. Masker tidak boleh dipegang selama digunakan. Jika masker kotor atau basah segera ganti dengan yang baru.

Buang masker dengan cara yang benar (jangan disentuh bagian depan, tapi mulai dari bagian belakang). Buang segera dan segera cuci tangan.

9. Hindari kontak langsung dengan cairan tubuh terutama cairan mulut atau pernapasan (dahak, ingus dll) dan tinja. Gunakan sarung tangan dan masker jika harus memberikan perawatan mulut atau saluran nafas dan ketika memegang tinja, air kencing dan kotoran lain. Cuci tangan sebelum dan sesudah membuang sarung tangan dan masker.
10. Jangan gunakan masker atau sarung tangan yang telah terpakai.
11. Sediakan sprei dan alat makan khusus untuk pasien (cuci dengan sabun dan air setelah dipakai dan dapat digunakan kembali)
12. Bersihkan permukaan di sekitar pasien termasuk toilet dan kamar mandi secara teratur. Sabun atau detergen rumah tangga dapat digunakan, kemudian larutan NaOCl 0.5% (setara dengan 1 bagian larutan pemutih dan 9 bagian air).
13. Bersihkan pakaian pasien, sprei, handuk dan lain-lain menggunakan sabun cuci rumah tangga dan air atau menggunakan mesin cuci dengan suhu air 60-90 derajat dengan detergen dan keringkan. Tempatkan pada kantong khusus dan jangan digoyang-goyang, dan hindari kontak

langsung kulit dan pakaian dengan bahan-bahan yang terkontaminasi.

14. Sarung tangan dan apron plastic sebaiknya digunakan saat membersihkan permukaan pasien, baju, atau bahan-bahan lain yang terkena cairan tubuh pasien. Sarung tangan (yang bukan sekali pakai) dapat digunakan kembali setelah dicuci menggunakan sabun dan air dan didekontaminasi dengan larutan NaOCl 0.5%. Cuci tangan sebelum dan setelah menggunakan sarung tangan.
15. Sarung tangan, masker dan bahan-bahan sisa lain selama perawatan harus dibuang di tempat sampah di dalam ruangan pasien yang kemudian ditutup rapat sebelum dibuang sebagai kotoran infeksius.
16. Hindari kontak dengan barang-barang terkontaminasi lainnya seperti sikat gigi, alat makan-minum, handuk, pakaian dan spreii).
17. Ketika petugas kesehatan memberikan pelayanan kesehatan rumah, maka selalu perhatikan APD dan ikut rekomendasi pencegahan penularan penyakit melalui droplet.

### **C. Pengendalian Infeksi untuk Karantina**

Karantina dilakukan terhadap OTG untuk mewaspadai munculnya gejala sesuai definisi operasional. Lokasi karantina dapat dilakukan di rumah, fasilitas umum, atau alat angkut dengan mempertimbangkan kondisi dan situasi setempat. Penting untuk memastikan bahwa lingkungan tempat pemantauan kondusif untuk memenuhi kebutuhan fisik, mental, dan medis yang diperlukan orang tersebut. Idealnya, satu atau lebih fasilitas umum yang dapat digunakan untuk observasi harus diidentifikasi dan dievaluasi sebagai salah satu elemen kesiapsiagaan menghadapi Covid-19. Evaluasi harus dilakukan oleh pejabat atau petugas kesehatan masyarakat.

Setiap akan melakukan karantina maka harus mengkomunikasikan dan mensosialisasikan tindakan yang akan dilakukan dengan benar, untuk mengurangi kepanikan dan meningkatkan kepatuhan:

- a. Masyarakat harus diberikan pedoman yang jelas, transparan, konsisten, dan terkini serta diberikan informasi yang dapat dipercaya tentang tindakan karantina;
- b. Keterlibatan masyarakat sangat penting jika tindakan karantina harus dilakukan;
- c. Orang yang di karantina perlu diberi perawatan kesehatan, dukungan sosial dan psikososial, serta kebutuhan dasar



termasuk makanan, air dan kebutuhan pokok lainnya. Kebutuhan populasi rentan harus diprioritaskan;

- d. Faktor budaya, geografis dan ekonomi mempengaruhi efektivitas karantina. Penilaian cepat terhadap faktor lokal harus dianalisis, baik berupa faktor pendorong keberhasilan maupun penghambat proses karantina.

Pada pelaksanaan karantina harus memastikan hal-hal sebagai berikut:

1. Tata cara dan perlengkapan selama masa karantina
  - a. Orang-orang ditempatkan di ruang dengan ventilasi cukup serta kamar single yang luas yang dilengkapi dengan toilet. jika kamar single tidak tersedia pertahankan jarak minimal 1 meter dari penghuni rumah lain. meminimalkan penggunaan ruang bersama dan penggunaan peralatan makan bersama, serta memastikan bahwa ruang bersama (dapur, kamar mandi) memiliki ventilasi yang baik.
  - b. pengendalian infeksi lingkungan yang sesuai, seperti ventilasi udara yang memadai, sistem penyaringan dan pengelolaan limbah
  - c. pembatasan jarak sosial (lebih dari 1 meter) terhadap orang-orang yang di karantina;

- d. akomodasi dengan tingkat kenyamanan yang sesuai termasuk:
- e. bantuan bagi para pelaku perjalanan
- f. bantuan komunikasi dengan anggota keluarga;
- g. jika memungkinkan, akses internet, berita dan hiburan;
- h. dukungan psikososial; dan
- i. pertimbangan khusus untuk individu yang lebih tua dan individu dengan kondisi komorbid, karena berisiko terhadap risiko keparahan penyakit Covid-19.

Tatacara karantina meliputi:

- a. Penyediaan makanan, air dan kebersihan;
- b. Perlindungan barang bawaan;
- c. perawatan medis;
- d. Komunikasi dalam bahasa yang mudah dipahami mengenai: hak-hak mereka; ketentuan yang akan disediakan; berapa lama mereka harus tinggal; apa yang akan terjadi jika mereka sakit; informasi kontak kedutaan

## 2. Tindakan Pengendalian Infeksi Minimal

Berikut langkah-langkah pencegahan dan pengendalian infeksi yang harus digunakan untuk memastikan lingkungan aman digunakan sebagai tempat karantina

## 3. Deteksi dini dan pengendalian

- Setiap orang yang dikarantina dan mengalami demam atau gejala sakit pernapasan lainnya harus diperlakukan sebagai suspect Covid-19;
- Terapkan tindakan pencegahan standar untuk semua orang dan petugas:
- Cuci tangan sesering mungkin, terutama setelah kontak dengan saluran pernapasan, sebelum makan, dan setelah menggunakan toilet. Cuci tangan dapat dilakukan dengan sabun dan air atau dengan hand sanitizer yang mengandung alkohol. Penggunaan hand sanitizer yang mengandung alkohol lebih disarankan jika tangan tidak terlihat kotor. Bila tangan terlihat kotor, cucilah tangan menggunakan sabun dan air
- Pastikan semua orang yang diobservasi menerapkan etika batuk
- Sebaiknya jangan menyentuh mulut dan hidung;

- Masker tidak diperlukan untuk orang yang tidak bergejala. Tidak ada bukti bahwa menggunakan masker jenis apapun dapat melindungi orang yang tidak sakit.

#### 4. Pengendalian administratif

- Pembangunan infrastruktur PPI yang berkelanjutan (desain fasilitas) dan kegiatan;
- Memberikan edukasi pada orang yang diobservasi tentang PPI; semua petugas yang bekerja perlu dilatih tentang tindakan pencegahan standar sebelum pengendalian karantina dilaksanakan. Saran yang sama tentang tindakan pencegahan standar harus diberikan kepada semua orang pada saat kedatangan. Petugas dan orang yang diobservasi harus memahami pentingnya segera mencari pengobatan jika mengalami gejala;
- Membuat kebijakan tentang pengenalan awal dan rujukan dari kasus Covid-19.

## **BAB XXII**

### **PEMBUATAN HAND SANITIZER SEBAGAI PENCEGAHAN COVID 19**

WHO telah menghimbau cara mencegah penyebaran virus corona. Salah satu caranya adalah mencuci tangan teratur menggunakan gel antiseptik yang mengandung alkohol atau *hand sanitizer*. Atau, rutin mencuci tangan pada air yang mengalir menggunakan sabun.

Menjaga kebersihan diri dan mencuci tangan teratur menggunakan gel antiseptik yang mengandung alkohol atau *hand sanitizer* merupakan cara utama mencegah terinfeksi virus corona. Beberapa waktu lalu banyak sekali berita beredar mengenai pasien yang terdeteksi positif virus corona (Covid-19) di Indonesia. Mendengar berita itu membuat warga Indonesia menjadi panik dan membuat banyak orang memborong beberapa barang yang diyakini dapat mencegah berbagai virus, seperti hand sanitizer yang merupakan cairan pembunuh kuman.

Hand sanitizer kini jadi benda yang banyak dicari oleh para masyarakat. Sejak virus Corona menyebar, hand sanitizer bahkan menjadi barang langka karena biasanya cepat habis di berbagai toko persediaannya. Kamu termasuk yang kehabisan hand sanitizer? Tenang, kamu bisa membuat sendiri antiseptik alami di rumah dengan bahan-bahan yang mudah didapat. Organisasi

kesehatan dunia (WHO) telah merilis sebuah panduan tentang cara membuat hand sanitizer untuk produksi rumahan yang dapat kita ikuti. Di dalam panduan tersebut tercantum resep, cara pembuatan, dan anjuran menggunakan hand sanitizer dengan benar. Terdapat dua resep hand sanitizer dalam panduan dari WHO ini. Resep pertama menggunakan etanol 96%. Berikut uraiannya. Kegunaan bahan-bahan pembuat hand sanitizer masing-masing bahan memiliki kegunaannya untuk menciptakan hand sanitizer yang efektif melindungi kita dari penyakit. Berikut fungsi dari bahan-bahan tersebut: Etanol adalah alkohol yang kita biasa temui di minuman-minuman keras dengan kadar yang rendah.

Dalam konsentrasi yang tepat, etanol memiliki kemampuan menembus membran sel bakteri atau virus dan menghancurkannya dari dalam sehingga dapat membunuh bakteri dan melemahkan virus. Gliserin secara kimiawi termasuk ke dalam alkohol, tapi dalam formula hand sanitizer ini, gliserin bukan berperan untuk membunuh kuman, melainkan untuk memberi konsistensi pada alkohol agar lebih mudah untuk diaplikasikan ke kulit.

Hand sanitizer dengan bahan Ethanol 96%, Untuk hasil akhir hand sanitizer sebanyak 1 liter, berikut bahan-bahan yang diperlukan:

1. Ethanol 96% sebanyak 833 ml
2. Gliserin sebanyak 14,5 ml
3. Hidrogen peroksida sebanyak 41,7 ml

Air suling steril (distilasi) atau air minum yang direbus ditambahkan hingga larutan mencapai 1 liter (sekitar 110 ml atau hingga mencapai batas 1 liter pada gelas ukur).

Langkah-langkah di bawah ini perlu diikuti secara rinci agar hasil yang diharapkan sesuai dengan standar panduan dari WHO yaitu:

1. Ukur semua bahan sesuai dengan takarannya, pertama masukan etanol atau alkohol pada jerigen/botol bersih, masukan hidrogen peroksida ke dalam jerigen atau botol berisi alkohol, selanjutnya, masukan gliserin ke dalam jerigen atau botol.
2. Perlu diperhatikan bahwa cairan gliserin lengket dan kental, jadi pastikan jangan ada yang tertinggal di gelas ukur dengan cara membilasnya dengan air suling. Setelah semua bahan terkumpul dalam jerigen atau botol tambahkan air suling hingga mencapai 1 liter. Segera tutup jerigen atau botol setelah semua bahan dimasukkan untuk menghindari menguapnya alkohol
3. Campurkan semua bahan dengan cara mengocok jerigen atau botol dengan perlahan hingga dapat dipastikan semua bahan tercampur rata. Segera bagikan campuran hand sanitizer ke dalam botol yang lebih kecil agar mudah untuk digunakan.
4. Simpan botol-botol tersebut selama 72 jam untuk memastikan tidak ada kontaminasi mikroorganisme dari wadah botol sebelum digunakan .

**BAB XXIII**  
**KLOROQUIN DAN AVIGAN SERTA EFEKNYA**  
**TERHADAP**  
**PENYEMBUHAN PASIEN COVID-19**

Klorokuin awalnya adalah obat yang digunakan untuk mengatasi penyakit malaria sebagai antiplasmodium. Obat ini merupakan obat yang mengandung gugus kuinolin yang bekerja dengan menghambat aktivitas enzim heme polymerase yang mengubah heme menjadi hemozoin, akibatnya terjadi akumulasi heme bebas. Akumulasi heme ini menyebabkan kematian pada parasit Plasmodium penyebab penyakit malaria. Namun dengan makin berkurangnya penyakit malaria dan munculnya resistensi plasmodium terhadap klorokuin, klorokuin tidak terlalu banyak lagi digunakan sebagai obat antimalaria.

Selain sebagai antimalaria, klorokuin juga banyak digunakan dalam terapi penyakit autoimun, seperti Lupus, Rheumatoid arthritis, dll. Sebagai obat pada penyakit autoimun, klorokuin yang bersifat basa bekerja dengan cara menembus ke dalam sel dan terkonsentrasi di dalam rongga sitoplasma yang bersifat asam. Hal ini menyebabkan kenaikan pH di dalam vesikel pada sel makrofag atau sel penyaji antigen (antigen presenting cells) lainnya yang mempengaruhi respon imun terhadap antigen, sehingga berperan sebagai imunosupresan.. Klorokuin juga



diketahui dapat menekan sintesis TNF-alfa dan IL-6 pada sel monosit, sehingga banyak digunakan sebagai obat untuk rematoid arthritis.

Ternyata klorokuin (dan hidrosiklorokuin) juga dapat digunakan juga untuk terapi antiviral. Klorokuin memiliki efek antiviral yang kuat terhadap virus SARS-CoV pada sel primata. Efek penghambatan ini teramati ketika sel diperlakukan dengan klorokuin baik sebelum maupun sesudah paparan virus, yang menunjukkan bahwa klorokuin memiliki efek pencegahan maupun efek terapi. Selain yang sudah diketahui bahwa klorokuin meningkatkan pH endosomal yang menghambat replikasi virus, obat ini nampaknya berinteraksi dengan reseptor angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) selular. Hal ini menyebabkan penghambatan terhadap ikatan virus dengan reseptor, sehingga dapat mencegah infeksi maupun penyebaran virus SARS-CoV pada konsentrasi yang dapat menyebabkan gejala klinis. Pada pandemik SARS-CoV2 di China, klorokuin telah digunakan dengan dosis 500 mg untuk dewasa, 2 kali sehari, lama terapi  $\leq 10$  hari

Mekanisme kerja Klorokuin meningkatkan pH endosome yang diperlukan untuk fusi virus dengan sel inang, dan mengganggu glikosilasi reseptor selular virus.<sup>3,4</sup> Melihat mekanisme kerjanya, klorokuin bekerja pada tahap awal infeksi dengan menghambat masuknya virus ke dalam sel inang. Klorokuin diserap dengan baik pada pemberian oral dan terdistribusi luas ke

jaringan, termasuk hati, limpa, ginjal, paru-paru, juga ke otak dan sumsum tulang belakang. Enam puluh persen klorokuin terikat protein plasma. Kadar puncak klorokuin dicapai dalam 3-5 jam. Diekskresi melalui urin. Waktu paruhnya panjang, dari beberapa hari hingga minggu. Waktu paruh terminal berkisar antara 30 hingga 60 hari.

Sebagai antimalaria, klorokuin aman bila digunakan sesuai dosis dan lama penggunaan yang direkomendasikan. Efek samping akut lebih sering terjadi bila klorokuin diberikan terlalu cepat melalui rute parenteral. Toksisitas akut dapat terjadi pada pemberian dosis tunggal 30 mg/kgBB. Efek samping kardiovaskular berupa hipotensi, vasodilatasi, gangguan fungsi miokard, aritmia, dan henti jantung. Efek samping SSP berupa konvulsi dan koma. Efek samping lain berupa pruritus, hemolisis (jarang). Pada pemberian oral klorokuin dapat menimbulkan mual-muntah. Penggunaan jangka panjang dapat menimbulkan ototoksisitas dan retinopati (pada penggunaan dosis harian >250 mg, dengan dosis kumulatif lebih dari 1 g/kg BB).

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Cortegiani, G. Ingoglia, M. Ippolito, *et al.*, A systematic review on the efficacy and safety of chloroquine for the treatment of COVID-19, *Journal of Critical Care*, <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2020.03.005>
- Adib Rifqi Setiawan, 2020. Lembar Kegiatan Literasi Saintifik Untuk Pembelajaran Jarak Jauh Topik Penyakit Coronavirus 2019 (COVID-19). *Jurnal Ilmu Pendidikan* vol 2(1)
- Aditama Tjandra Yoga, dkk. 2020. Pneumonia Covid-19. Jakarta : Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.
- Aditya Susilo, dkk,2020, Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini, *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*,Vol.7(1).
- Adityo Susilo,dkk,2020. Coronavirus Disease 2019: Review of Current Literatures. *Jurnal penyakit dalam indonesia*.Vol,7. No 1 : 45-67.
- Al-Bari M, 2017, Targeting endosomal acidification by chloroquine analogs as a promising strategy for the treatment of emerging viral diseases, *Pharma Res Per*, 5(1), 2017, e00293, doi:10.1002/prp2.293
- Armstrong J, Niemann H, Smeekens S, et al, 1984. Sequence and topology of a model intracellular membrane protein, E1 glycoprotein, from a coronavirus. *308(5961):751-752*. doi: 10.1038/308751a0 PubMed PMID: 6325918
- Bandaranayake,D.*et al.* ( 2010 )''Risk factors and immunity in a nationally representative population following the 2009 influenza A (H1N1) pandemic,''*plA one*.Public Library of Science,5 (10).
- Barcena M, Oostergetel GT, Bartelink W, *et al.* 2009. Cryo-electron tomography of mouse hepatitis virus: Insights into the structure of the coronavirus. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 106(2):582-587. doi: 10.1073/pnas.

- Beniac DR, Andonov A, Grudeski E, *et al.* 2006 Architecture of the SARS coronavirus prefusion spike. *Nat Struct Mol Biol.*;13(8):751-752. doi: 10.1038/nsmb1123
- Budyanti, E. 2020. Dampak Virus Corona Terhadap Sektor Perdagangan Dan Pariwisata Indonesia. *INFO Singkat, Vol. 12, No. 4.*
- Burhanuddin, C., Muhammad, N. 2020. Ancaman Krisis Ekonomi Global Dari Dampak Penyebaran Virus Corona (Covid-19). *AkMen, Vol. 17, No. 1.*
- Cai Q, Yang M, Liu D, *et al.* 2020. Experimental Treatment with Favipiravir for COVID-19: An Open-Label Control. *Engineering..* doi:10.1016/j.eng.2020.03.007 (
- Chan JF, To KK, Tse H, Jin DY, Yuen KY. 2013. Interspecies transmission and emergence of novel viruses: lessons from bats and birds. *Trends Microbiology.*
- Desiyanto,A,F.Djannah,N,S.2013.Efektifitas Mencuci Tangan Menggunakan Cairan Pembersih Tangan Antiseptik(Hand Sanitize) Terhadap Jumlah Angka Kuman.*Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat.vol 7(02.).*
- Dewi minarti, 2019. Middle east respiratory syndrome coronavarius (MERS-CoV). *Journal of infectious diases.* Vol 10 (2)
- Donaldson,L.J.*et al.*2009“ Mortality from pandemic A/HINI 2009 influenza in England: public health surveillance study,” *Bmj.British Medical Journal Publishing Group,339.*
- Dong L, Hu S, Gao J. 2020. Discovering drugs to treat coronavirus disease 2019 *Drug Discov Ther.* 14(1):58-60. doi:10.5582/ddt..01012
- Dr. Rizal fadli. 23 april 2020. perbedaan sesak napas pada pengidap asma dan covid-19 <https://www.halodoc.com/perbedaan-sesak-napas-pada-pengidap-asma-dan-covid-19>
- Dr. Safrizal Za, M. Si, dkk. 2020. *Pedoman Umum Menghadapi Pandemi Covid-19 Bagi Pemerintah Daerah Pencegahan, Pengendalian, Diagnosis dan Manajemen.* Jakarta: Kementerian Dalam Negeri.

- Du X dan Qu C, 2020, Guidance for Corona Virus Disease 2019: Prevention, Control, Diagnosis and Management, People's Medical Publishing House, China
- Eirilina Burhan, dkk. 2020. pneumonia Covid-19, Diagnosis & penatalaksanaan di Indonesia. Perhimpunan dokter paru Indonesia. Jakarta, cipinang bunder No.19.
- Erlina Burhan, 2020, Coronavirus yang Meresahkan Dunia, *J Indon Med Assoc*, Vol.70(2).
- Fatchiyah M.Kes, Dr. Ir. Estri Laras Arumingtyas, M.Sc.St, dkk. 2020. Biologi Molekuler-prinsip Dasar Analisis. *Jurnal Teknosains*. Vol. 04 No.2.101-198. Fakultas kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada.
- Fehr AR and Perlman S. 2015. An Overview of Their Replication and Pathogenesis. *Methods Mol Biol.*;1282:1-23. doi: 10.1007/978-1-4939 2438-7.
- Gao J, Tian Z, Yang X. 2020. Breakthrough: chloroquine phosphate has shown apparent efficacy in treatment of COVID-19 associated pneumonia in clinical studies. *Biosci Trends* <https://doi.org/10.5582/bst.2020.01047>.
- Haagmans BL, Al Dhahiry SH, Reusken CB, Raj VS, Galiano M, Myers R, *et al.* 2014. Middle East Respiratory Syndrome Corona-virus in Dromedary Camels: an outbreak investigation. *Lancet Infect Dis.*;14(2):140-5.
- Hamming, W Timens, *dkk.* 2004. distribusij aringan protein ACE2, reseptor fungsional untuk coronavirus SARS, langkah pertama dalam memahami pathogenesis SARS. *journal pathology* : 203 : 631-637.
- Hemida MG, Perera RA, Wang P, Alhammadi MA, Siu LY, Li M, *et al.* 2010. Middle East Respiratory Syndrome (MERS) Corona-virus seroprevalence in domestic livestock in Saudi Arabia, *Euro Surveill.* 2013; 18(50):206-59.
- Heri Kristiano, 2013, Friend Ship Grup Dan Random Grup, *Jurnal Ilmu Keperawatan*, Vol:1 no. 2
- Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Zang Li, Fan G, *etc.* 2020. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. Peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2017 Tentang *Pedoman PPI. Pencegahan dan Pengendalian Infeksi (PPI)*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2020. *Penatalaksanaan dan Pemeriksaan Spesimen Covid-19*. Jakarta : Germas.
- Medico, Bruno. 2020. *Corona virus Covid-19*. Sabaudia Italy : Edizioni delmedico
- Mengantisipasi Wabah Virus Corona Wuhan”, Media Indonesia, 28 Januari 2020, hal 10.
- MLE Parwanto, 2020. Virus Corona (2019-nCoV) penyebab COVID-19. Departemen Biologi. *journal Biomedika dan kesehatan*: vol. 03. Fakultas kedokteran Universitas Trisakti, Indonesia.
- Morfi, Widya Chicy dkk. 2020. Kajian Terkini Corona Virus Disease 2019 (covid-19). *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*. Vol 1(1). Hal. 1-3.
- Mutiara.P.L., dan Irwan, 2020, Middle Eats Respiratory Syndrome-Crona Virus (MERS-COV) Menggegerkan Dunia Bagian Timur, *Gorontalo Journal Health and Science Community*, Vol.2(1).
- Nailul Mona, 2020. Konsep Isolasi Dalam Jaringan Sosial Untuk Meminimalisasi Efek Contagious (Kasus Penyebaran Virus Corona Di Indonesia). *Jurnal Sosial Humaniora Terapan* vol 2 (2)
- Natalia Setyawati, 2020, Implementasi sanksi Pidana bagi Masyarakat Yang Beraktivitas di luarrumah saat terjadinya pandemi Covid-19, *Jurnal education and development*, Vol.8(2).
- Nur.R.Y., dan Annisa,R., 2020, Kebijakan Pemberlakuan Lockdown Sebagai Antisipasi Penyebaran Corona Virus Covid-19, *Jurnal Sosial dan Budaya Syar-I*, Vol.7 (3).
- Pane, Merry Dame Cristy. 2020. Virus Corona (COVID-19). <https://www.alodokter.com>. (7 Mei 2020).

- Purwanto, Agus *et.all.* 2020. Studi Eksploratif Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Proses Pembelajaran Online Di Sekolah Dasar. *EduPsyCouns Journal, Vol. 2, No. 1.*
- Purwanto, Agus. 2020. Studi eksploratif dampak pandemi Covid-19 Terhadap proses pembelajaran online di sekolah dasar dalam *sirok basta : jurnal of education, psychology and counseling volume 2, nomor 1* (ISSH online : 2716-4446). Jakarta : Universitas pelita harapan, Indonesia.
- Reusken CB, Haagmans BL, Muller MA, Gutierrez C, Godece GJ, Meyer B *et al.* 2013. Middle East Respiratory Syndrome Corona-virus neutralising serum antibodies in Dromedary Camels: a comparative serological study. *Lancet Infect Dis.*;13(10):859-66.
- Rongmeng Jiang, 2020. Guidance for corona virus diasease 2019 : Prevention, Control, Diagnosis and Managemet. Panduan menghadapi penyakit virus corona 2019 model RRC : Pencegahan, pengendalian, Diagnosis dan Manajemem.
- Rongmeng Jiang, 2020. *Panduan Menghadapi Penyakit Virus Corona 2019 Model RRC.* Beijing,China:ISBN.
- Roser,M,et al.(2020) Coronavirus Disease (Covid-19)-Statistic and Research-Our World in Data.Tersedia pada;[https://ourworldindata.org/corona\\_virus](https://ourworldindata.org/corona_virus) (Dikases:20 April 2020).
- Rutarkiwan, Tonny. *Understanding Corona Virus (Covid-19) The Only Manual You Will Need.* London : Tonniez Group Holdings.
- Safrizal Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Zan, G, Li., Fan G Z. A., D.I. Putra., S. Sofyan., Bimo. 2020. Pedoman Umum Menghadapi Pandemic Covid-19 bagi Pemerintah Daerah. Jakarta.
- Salam, M. 2020. Perilaku Produksi Di Tengah Krisis Global Akibat Pandemi Covid-19 Dan Memanfaatkan Media Online Facebook Sebagai Alternatif Pasar, *UMSIDA, Vol. 29, No. 1.*
- Schoeman D and Fielding BC. 2019. Coronavirus envelope protein: current knowledge. *Virology J.*;16:69. doi: 10.1186/s12985-019-1182-0

- Setiawan, Adib Rifqi., 2020. Lembar Kegiatan Literasi Saintifik untuk Pembelajaran Jarak Jauh Topik Penyakit Coronavirus 2019 (Covid-19). *Jurnal ilmu pendidikan*. 2(28-37).
- Shae, Ega Almira. 2020. Penyebab, Cara Pencegahan dan Dampaknya Pada Ekonomi Global. <https://www.kompasiana.com/almirashae>. (8 Mei 2020).
- Siahaan, 2011. Perbandingan Rapid Diagnostic Test dan Pemeriksaan Mikroskopik. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* Vol. 5 (6)
- Sissoko D, Laouenan C, Folkesson E, et al. Experimental Treatment with Favipiravir for Ebola Virus Disease (the JIKI Trial): A Historically Controlled, Single-Arm Proof-of-Concept Trial in Guinea. *PLoS Med*. 2016;13(3):1-36. doi:10.1371/journal.pmed.1001967
- Situmorang, M. 2020. Covid-19 Mengubah Lanskap Konflik Global. *Sage Publications, Vol. 4, No. 1*.
- Slamet, 2019. Middle east respiratory syndrome coronavarius (MERS-CoV). Pedoman umum kesipiagaan Covid 19. STFI.2019".Hand Sanitizer Upaya Pencegahan Covid 19",<https://www.stfi.ac.id/hand-sanitizer-upaya-pencegahan-covid-19/>.diakses pada 04 Mei 15.44.
- Susilo a, Rumende, edd. 2020 Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*
- Susilo Adityo, dkk. 2020. Coronavirus Disease 2019 : Tinjauan Literature Terkini. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*. Vol 7. No. 1.
- Susilo Adityo, dkk. 2020. Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*.Vol 2(1), Hal 187-192.
- Tendry Andi, Juliana dan Nurdin, 2018. Deteksi Immunoglobulin MIU (IgM) dan Immunoglobulin GAMMA (IgG) Pada Penderita Demam Tifoid. *Jurnal Analis Kesehatan PoltekkesMakassar*. Vol.42 (5)
- Tri Sulistiowati. 17 Maret 2020. Ini beda jenis batuk infeksi virus corona dan pilek ringan <https://kesehatan.kontan.co.id/news/ini-beda-jenis-batuk-infeksi-virus-corona-dan-pilek-ringan>.



- Ulyaeni Maulida, 2020. Inilah Penyebab Virus Corona Covid-19 Sangat Mudah Menyerang Sel Manusia. *Jurnal Nature*.
- Walsyukurniat Zendrato, 2020, Gerakan mencegah dari pada mengobati terhadap pandemi Covid-19 , *Jurnal educationanddevelopment* ,Vol.8(2).
- Wang M, Cao R, Zhang L, Yang X, Liu J, Xu M, *et al.* 2020. Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (2019-nCoV) in vitro. *Cell Res*. <https://doi.org/10.1038/s41422-020-0282-0>
- Wang, Z., Qiang, W., Ke, H. 2020. *A jurnal Handbook of 2019-nCov Pneumonia Control and Prevention*. Hubei Science and Technologi Press. China.(120-200 volume 4)
- WHO, 2020, *Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease 2019 (Covid-19)*. Interim guideline 27 February 2020.
- Xiaowei Li, dkk, 2020. Molecular Immune Pathogenesis And Diagnosis Of COVID-19. *Journal of Pharmaceutical Analysis* vol 10 (2)
- Yuda, Alfi. 2020."5 Hal Yang Harus Diketahui Soal Hand Sanitizer Untuk Pencegahan Virus Corona Covid 19",<https://m.liputan6.com/bola/read/4209932/5-hal-yang-harus-diketahui-soal-hand-sanitizer-untuk-pencegahan-virus-corona-covid-19>, diakses pada 03 Mei 2020 puku 13.47.
- Yuliana, 2020. Corona virus diseases (Covid-19) : sebuah tinjauan literature. *Wellness and healthy magazine journal*. [Diunduh 2020 april 28]. Vol. 2(1) 187-192. Fakultas kedokteran universitas Lampung.
- Yurianto Ahmad, 2020. Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus (Covid-19) Revisi-4. Kementrian Kesehatan RI Direktorat Jendral Pencegahan dan Pengendalian Penyakit (P2P). Yogyakarta.
- Zhou P, Yang X, Wang X, *et al.* 2020. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*. 579, 270–273. doi: 10.1038/s41586-020-2012-72020. Penyebab Virus Corona dapat menyebar dan meluas, kenali Gejalanya. <https://m.merdeka.com>.

## BIODATA PENULIS



Penulis lahir di kota Loksumawe tanggal 19 November 1980, penulis menempuh Pendidikan S1 jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada Universitas Halu Oleo pada tahun 2004, selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan Magister pada Jurusan Biologi Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada pada Tahun 2008, dan pada Tahun 2021 penulis telah menyelesaikan program doctor pada Universitas Haluoleo. Penulis adalah dosen pada perguruan tinggi Universitas Mandala Waluya, penulis aktif dalam menjalankan tridharma perguruan tinggi, dalam bidang penelitian dan juga pengabdian masyarakat penulis telah banyak menghasilkan karya-karya artikel pada jurnal Internasional bereputasi, jurnal nasional bereputasi, HKI, paten dan buku. Penulis telah aktif melakukan penelitian dengan dana hibah dikti sejak Tahun 2012, begitu pula dengan hibah pengabdian masyarakat IBM dan PKM penulis telah menghasilkan 3 paten dari kegiatan PKM dana hibah dikti pada Tahun 2015 hingga Tahun 2018. Penulis aktif dalam mengikuti kegiatan konfrens internasional, penulis juga beberapa kali telah di

undang sebagai pembicara pada seminar nasional. Di samping kesibukannya sebagai dosen yang aktif dalam menjalankan tridharma penulis di amanahkan menjabat sebagai Kaprodi pada Universitas Mandala Waluya sejak Tahun 2015, yang selanjutnya menjabat sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi dan saat ini penulis menjalankan tugas sebagai Rektor Universitas Mandala Waluya, visi penulis adalah Membangun kampus tercinta menjadi Unggul, Kompetitif dan Sustainable, dan Berkomitmen dalam mencerdaskan pendidikan di wilayah Sulawesi tenggara khususnya, Indonesia pada umumnya.

**Buku Mengenal Virus Corona (Covid 19) menjelaskan segala hal tentang Virus Corona yaitu sejarah perkembangan, penyebab, ciri-ciri dan gejala, struktur, medium, proses penyebaran, perkembangan biakan, mekanisme infeksi, pandemi, terapi, Efek pada global. Buku ini menjelaskan tentang Virus Corona secara menyeluruh dari segi kesehatan, sosial, dan ekonomi.**



**Mandala Waluya  
Press**

**Mandala Waluya Press**

Jl. Jend.A.H. Nasution No. G-37, Kambu

Kendari, Sulawesi Tenggara

Email : [mandalawaluyapress@gmail.com](mailto:mandalawaluyapress@gmail.com)

Website : [mwpress.umw.ac.id](http://mwpress.umw.ac.id)

ISBN 978-623-09-1594-9

