



**MODUL BIOMEDIK 1
(BIOKIMIA, MIKROBIOLOGI DAN PARASITOLOGI)
(KES 504)**

**MODUL SESI KE-14
MENGENAL SARS-CoV-2 PENYEBAB COVID-19**

DISUSUN OLEH

Dr. Henny Saraswati, S.Si, M.Biomed

UNIVERSITAS ESA UNGGUL

2020

MENGENAL SARS-CoV-2 PENYEBAB COVID-19

A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Mengenal SARS-CoV-2 penyebab COVID-19
2. Mengetahui dan menjelaskan mekanisme infeksi SARS-CoV-2.
3. Mengetahui dan menjelaskan gejala COVID-19.
4. Mengetahui dan dapat mempraktikkan cara pencegahan COVID-19.

B. Uraian dan Contoh

Modul perkuliahan ke-14 ini akan membahas salah satu kasus infeksi virus yang mengakibatkan penyakit dan saat ini sedang terjadi wabah di seluruh dunia. Istilah lain yang digunakan untuk wabah kali ini adalah **pandemi**.

Saat ini sedang terjadi pandemi COVID-19 yang terjadi di seluruh dunia, bukan hanya di wilayah tertentu saja. Lalu apa itu sebenarnya COVID-19? Virus apa yang menyebabkannya? Bagaimana penyakit ini tersebar? Hal-hal itulah yang akan kita pelajari dalam pertemuan kali ini. Mengapa kita harus belajar dan memahami pandemi ini? Hal ini dikarenakan kita harus mengetahui informasi yang benar, sehingga kita juga dapat menyebarkan informasi yang benar. Saat ini terjadi berita-palsu dan rumor, yang tidak benar dan justru mengakibatkan kesalahpahaman dan kepanikan pada masyarakat.

Pada modul ini kita akan membagi pembahasan mengenai COVID-19 menjadi beberapa titik fokus, yaitu :

1. Mengenal COVID-19.
2. Mengenal SARS-CoV-2
3. Cara penularan COVID-19.
4. Pencegahan dan Pengobatan COVID-19.

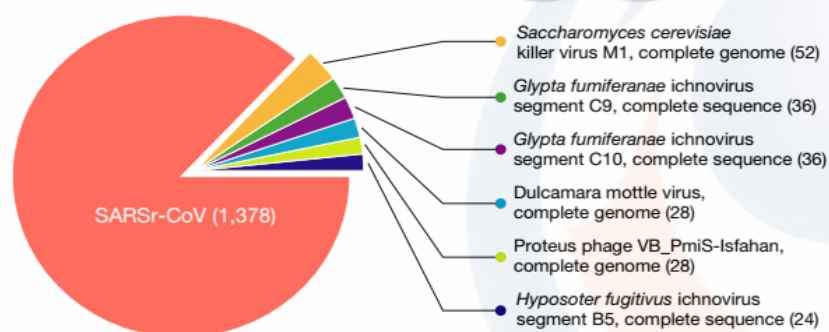
1. Mengenal COVID-19

Pada akhir tahun 2019 di kota Wuhan Provinsi Hubei, Cina, muncul penyakit yang menjangkiti penduduk di sana, dimana gejalanya berupa *pneumonia*

(radang paru-paru). Penyakit ini begitu mewabah sehingga banyak penduduk yang terkena. Gejala yang muncul dari pasien-pasien ini adalah batuk kering, demam, sesak nafas dan sakit kepala. Beberapa pasien juga mengalami gangguan nafas berat dan meninggal dunia. Pemberian antibiotik tidak memberikan kesembuhan pada pasien sehingga dilakukan pelacakan yang terus-menerus untuk mengetahui penyebab penyakit ini.

Pada awal wabah, diketahui bahwa sebagian besar pasien berasal atau memiliki kontak erat (berkunjung) ke pasar hewan yang ada di Wuhan. Berdasarkan pengalaman kejadian SARS (*Severe Acute Respiratory Syndrome*) pada tahun 2003, maka dilakukanlah pelacakan terhadap SARS terhadap sampel-sampel pasien. Pelacakan dilakukan dengan metode biologi molekuler yaitu dengan sekuensing. Pada metode ini, dilihat kemiripan susunan basa pada material genetik pada virus SARS dengan virus atau bakteri yang ada pada sampel pasien. Kegiatan ini dilakukan di Wuhan Institute of Virology (WIV).

Setelah dilakukan pemeriksaan, ternyata sampel tersebut memiliki kemiripan dengan SARS sebesar 87,1% (Gambar 1) (Zhou et al, 2020). Hal ini meningkatkan kewaspadaan otoritas kesehatan di China tentang adanya kemunculan virus baru yang mirip dengan SARS yang dulu pernah mengakibatkan wabah juga. Setelah berjalannya waktu, diketahui bahwa virus baru ini ternyata bisa menular dari manusia ke manusia sehingga hal ini membantu penyebaran virus dan perluasan penyakit, sehingga terjadi wabah. Diketahui kemudian bahwa penyebab penyakit ini adalah virus baru yang termasuk dalam kelompok **Coronavirus**, seperti SARS terdahulu. Oleh karena itu virus ini pada awalnya diberi nama *novel coronavirus 2019 (2019-nCoV)*.



Gambar 1. Hasil analisis dengan sekuensing memperlihatkan kemiripan pola genetik virus pada pasien dengan genetik virus SARS (87,1%). (Zhou et al, 2020).

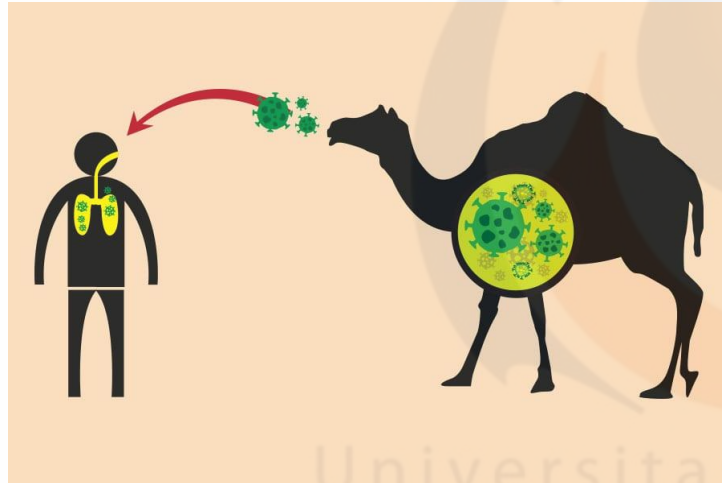
Badan Kesehatan Dunia (*World Health Organization*, WHO) akhirnya memberikan nama kepada penyakit baru ini, yaitu **COVID-19** (*Coronavirus Disease 2019*). Sedangkan nama virusnya kemudian diperbarui pada awal Maret 2020 oleh *International Committee on Taxonomy of Viruses* (ICTV) menjadi bernama **SARS-CoV-2**. Penamaan baru ini mempertimbangkan beberapa hal seperti kemiripan dengan SARS-CoV yang menyebabkan wabah tahun 2003 (Gorbalenya et al, 2020).

2. Mengenal SARS-CoV-2

Seperti yang telah dijelaskan di atas bahwa virus SARS-CoV-2 merupakan virus yang termasuk kelompok Coronavirus. Kelompok ini merupakan kelompok besar virus yang dapat menginfeksi manusia dan hewan. Terdapat 7 anggota Coronavirus yang dapat menginfeksi manusia antara lain :

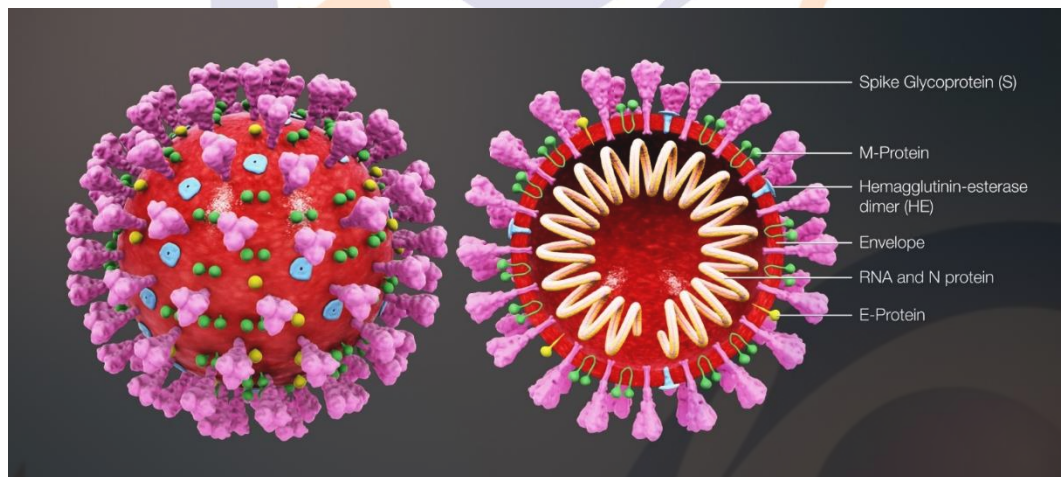
1. HCoV-NL63
2. HCoV-229E
3. HCoV-OC43
4. HCoV-HKU1
5. SARS-CoV
6. MERS-CoV (*Middle East Respiratory Syndrome*)
7. SARS-CoV-2

Virus-virus ini dapat menyebabkan penyakit dengan gejala yang bervariasi dari ringan sampai berat. Dari ketujuh virus anggota Coronavirus ini ada 3 virus yang menyebabkan gejala berat hingga mengakibatkan kematian, yaitu SARS-CoV, MERS-CoV dan SARS-CoV-2. Sisanya hanya mengakibatkan penyakit dengan gejala ringan seperti influenza. Virus MERS CoV merupakan virus yang menyebabkan pneumonia berat, dapat mengakibatkan kematian bagi penderitanya. Penyakit MERS ini banyak terjadi di negara-negara Timur Tengah, seperti Arab Saudi dan Uni Emirat Arab. Diduga salah satu jalur penularan yang efektif adalah penularan melalui hewan unta kepada manusia melalui kontak langsung. Belum diketahui dengan jelas bagaimana mekanisme penularannya dari unta ke manusia.



Gambar 2. MERS diduga menular dari unta ke manusia melalui kontak langsung (sumber: <https://hnc.org.au>).

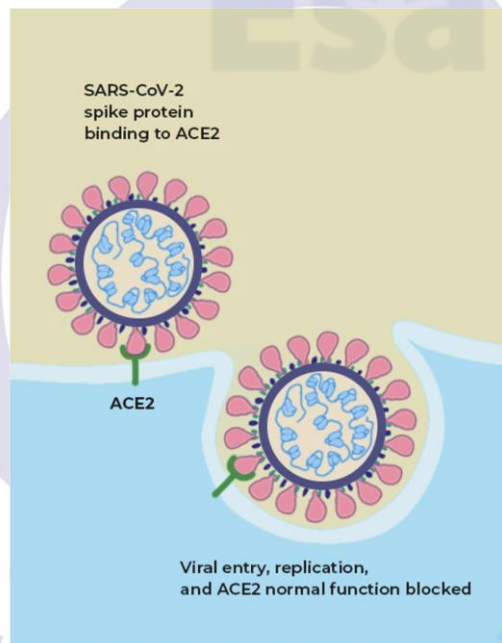
Kita kembali ke virus SARS-CoV-2. Virus ini merupakan salah satu anggota Coronavirus yang menyebabkan penyakit yang parah pada manusia. Struktur virus ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur SARS-CoV-2.

Virus SARS-CoV memiliki protein yang melingkupi material genetiknya yang berupa RNA. Protein-protein ini antara lain protein Spike (S), protein M, protein Hemagglutinin (HE) dan protein E. Setelah protein-protein ini terdapat selubung (*envelope*) dan kemudian material genetik (RNA).

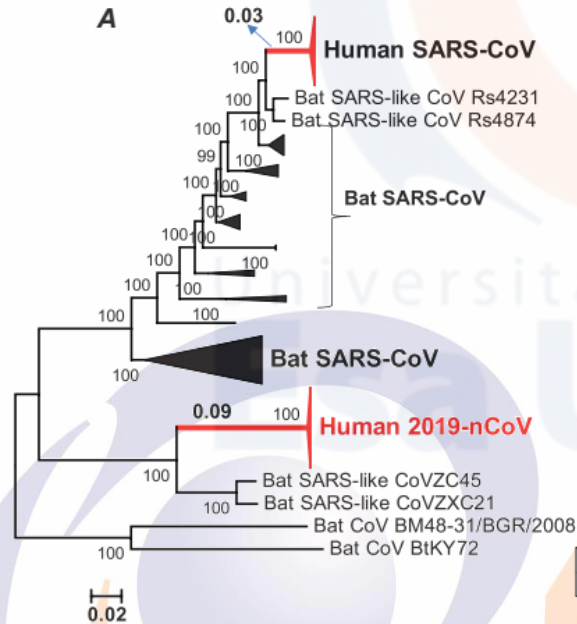
Protein Spike, atau kita sering menyebutnya dengan protein S, merupakan protein yang berperan dalam pengenalan sel target. Bentuknya seperti mahkota sehingga virus ini mendapatkan nama Corona (bahasa Latin mahkota = corona). Protein ini akan mengenali reseptor pada sel yang dinamakan ACE2 (*Angiotensin-converting Enzyme 2*). Reseptor ini banyak sekali terdapat di sel-sel paru-paru sehingga tidak mengherankan jika virus SARS-CoV-2 banyak ditemukan di paru-paru dan juga saluran pernafasan. Selain paru-paru reseptor ini juga terdapat pada ginjal, jantung dan usus. Diketahui dari penelitian, bahwa ikatan antara protein spike dengan ACE2 pada SARS-CoV-2 ini lebih efisien dibandingkan dengan SARS (Wan et al, 2020).



Gambar 4. Protein spike pada virus SARS-CoV-2 akan berikatan dengan reseptor ACE2 yang terdapat di sel (sumber : <https://theconversation.com/>).

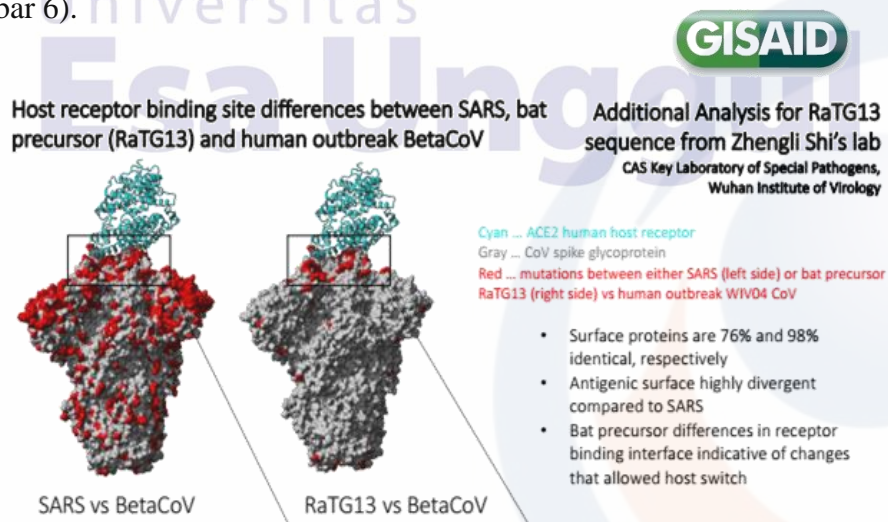
Para peneliti kemudian mencari lebih detil mengenai beberapa potensi awal mula penyebaran virus ini, apakah dari manusia atau dari hewan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, SARS-CoV-2 diduga berasal dari kelelawar yang ditularkan kepada manusia. Mengapa para ahli dapat menyimpulkan demikian? Hal ini terjadi karena dari pelacakan material genetik virus SARS-CoV-2 yang dibandingkan dengan virus corona yang menginfeksi kelelawar. Pada Gambar 5

terlihat bahwa kekerabatan antara virus SARS-CoV-2 dengan SARS pada kelelawar (Bat SARS-CoV) sangatlah dekat (Zhang et al, 2020).



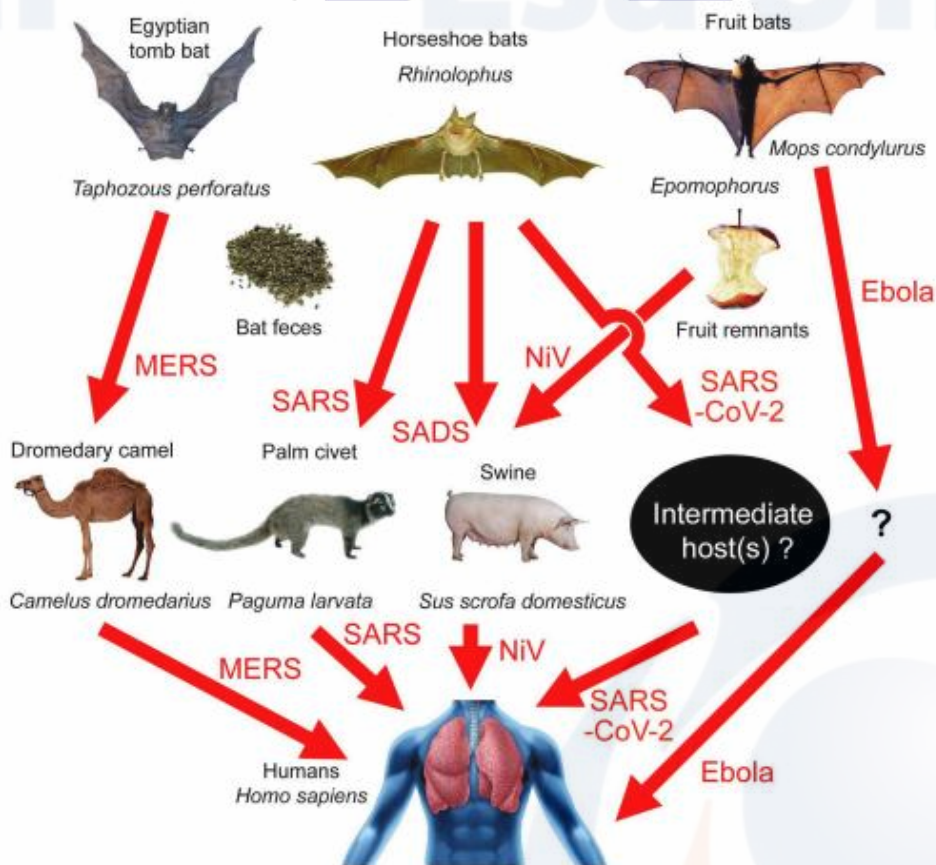
Gambar 5. Kekerabatan SARS-CoV-2 sangat dekat dengan SARS yang menginfeksi kelelawar (Bat SARS-CoV) (sumber : Zhang et al, 2020).

Kekerabatan yang dekat antara SARS-CoV-2 dengan SARS yang menginfeksi kelelawar juga dapat terlihat dari prediksi 3D protein spike-nya (Gambar 6).



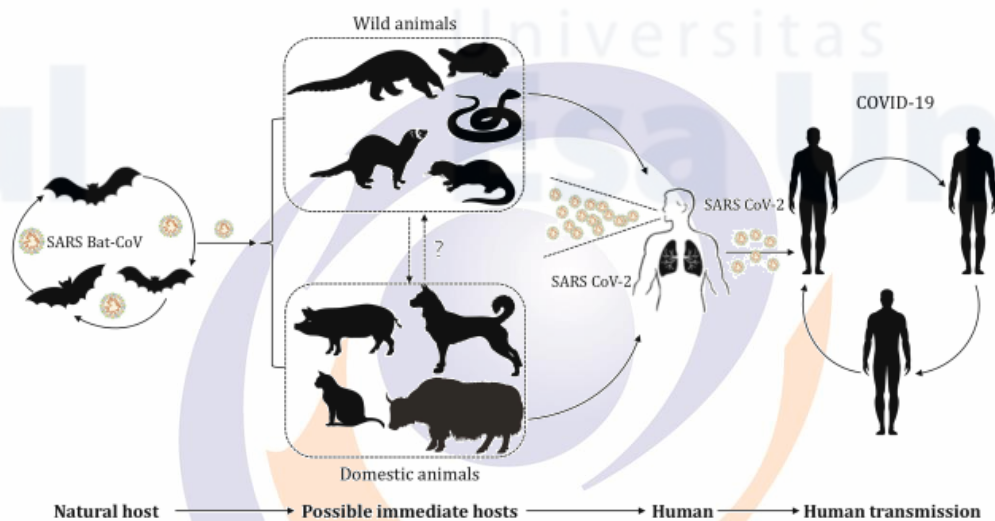
Gambar 6. Perbandingan protein spike pada SARS, virus SARS pada kelelawar (BetaCoV) dan SARS-CoV-2 (BetaCoV) (sumber GISAID).

Pada gambar tersebut terlihat bahwa protein spike (warna abu-abu) antara SARS dengan SARS-CoV-2 memiliki kesamaan sekitar 79%, hal ini lebih kecil dibandingkan antara SARS-CoV-2 dengan SARS pada kelelawar yang memiliki kemiripan sekitar 98%. Sehingga patut diduga bahwa kelelawar merupakan inang awal virus SARS-CoV-2 ini. Namun, mekanisme penularan dari kelelawar ke manusia ini masih merupakan tanda tanya besar yang disebabkan fakta bahwa kelelawar tidak disantap secara langsung oleh manusia. Selain itu terjadinya mutasi dari virus yang menginfeksi kelelawar saja kemudian dapat berpindah inang ke manusia kemungkinan memerlukan inang perantara. Dimana di dalam tubuh inang perantara ini terjadi rekombinasi material genetik virus SARS-CoV-2 sehingga akhirnya dapat berubah mengenali sel-sel manusia.



Gambar 7. Inang perantara SARS-CoV-2 dari kelelawar kemudian ke manusia belum diketahui secara jelas. Virus MERS diketahui memiliki inang perantara unta, SARS memiliki inang perantara musang, SADS memiliki inang perantara babi dan Nipah Virus (NiV) memiliki inang perantara babi. (sumber: Yuan et al, 2020).

Peneliti juga menganalisis kemungkinan bahwa hewan peliharaan menjadi inang perantara bagi SARS-CoV-2. Hal ini dikarenakan adanya kasus anjing dan kucing yang terinfeksi oleh SARS-CoV-2 (Chini, 2020). Pernah juga dilaporkan adanya hewan kebun binatang yaitu singa dan harimau yang terinfeksi SARS-CoV-2 kemudian diketahui bahwa hal ini berhubungan erat dengan terinfeksi pawang mereka (McAloose et al, 2020). Hal ini memberikan pengetahuan bahwa adanya kemungkinan transmisi atau penularan virus SARS-CoV-2 dari manusia ke hewan.



Gambar 8. Analisis untuk melihat potensi hewan peliharaan menjadi inang perantara SARS-CoV-2. Namun mekanismenya belum jelas. (sumber : Zhao et al, 2020).

Meskipun demikian hal berbeda justru ditemukan oleh beberapa peneliti yang melakukan penelitian menggunakan 1.914 serum dari 35 spesies hewan peliharaan (Deng et al, 2020). Hasil penelitian ini menunjukkan tidak adanya antibodi terhadap SARS-CoV-2. Sehingga hewan peliharaan belum dapat dikatakan sebagai inang perantara dari SARS-CoV-2 ini.

Penelitian meunjukkan adanya potensi trenggiling sebagai inang perantara dari SARS-CoV-2 (Yuan et al, 2020). Hal ini terlihat dari kemiripan sekuen material genetik antara SARS-CoV-2 dengan coronavirus yang menyerang trenggiling. Namun hal ini masih juga diragukan karena kemiripannya lebih rendah dibandingkan dengan kelelawar, dan juga adanya bukti bahwa trenggiling tidak

diperjualbelikan untuk konsumsi makanan. Sehingga sampai saat ini teka-teki mengenai inang perantara ini masih menjadi misteri.

3. Cara penularan SARS-CoV-2

Virus SARS-CoV-2 diketahui dapat menular dari satu individu ke individu lain melalui percikan droplet penderita yang dikeluarkan saat bersin, berbicara atau batuk. Droplet adalah butiran cairan dari mulut atau hidung kita.



Gambar 9. Produksi droplet ketika seseorang bersin.

Virus ini juga ternyata dapat menular melalui aerosol. Perbedaan antara droplet dengan aerosol adalah ukuran partikelnya. Aerosol memiliki ukuran partikel lebih kecil dibandingkan droplet. Oleh karena itu, aerosol ini bisa bertahan lebih lama di udara. Penularan melalui aerosol sangat baik terjadi pada ruangan tertutup dan banyak orang berkumpul pada ruangan tersebut. Hal ini bisa terjadi pada fasilitas kesehatan, restoran, kantor dan tempat-tempat yang berventilasi kurang baik. Oleh karena itu, sangat penting untuk menjaga jarak minimal 1 meter sehingga droplet tidak dapat ditransmisikan dari penderita ke orang lain. Selain itu menghindari dari kerumunan orang terutama di ruangan tertutup. Penggunaan masker dilakukan untuk mengurangi masuknya droplet ke tubuh kita. Droplet dan aerosol dapat masuk ke tubuh kita melalui mulut dan hidung. Gambar 10 menggambarkan perbedaan antara droplet dan aerosol yang merupakan mode transmisi paling efektif untuk penularan SARS-CoV-2.

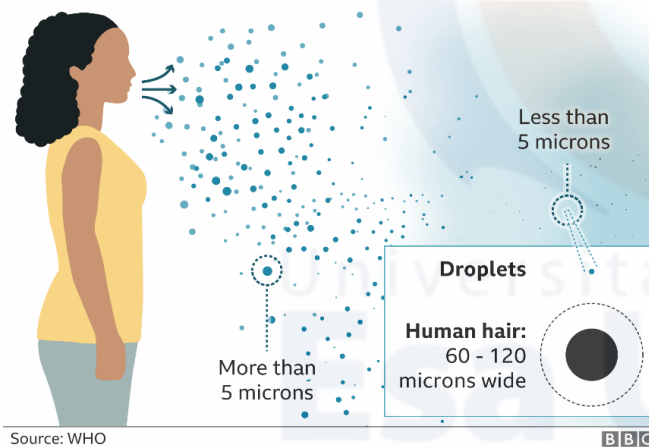
The difference between droplet and airborne transmission

Droplet transmission

Coughs and sneezes can spread droplets of saliva and mucus

Airborne transmission

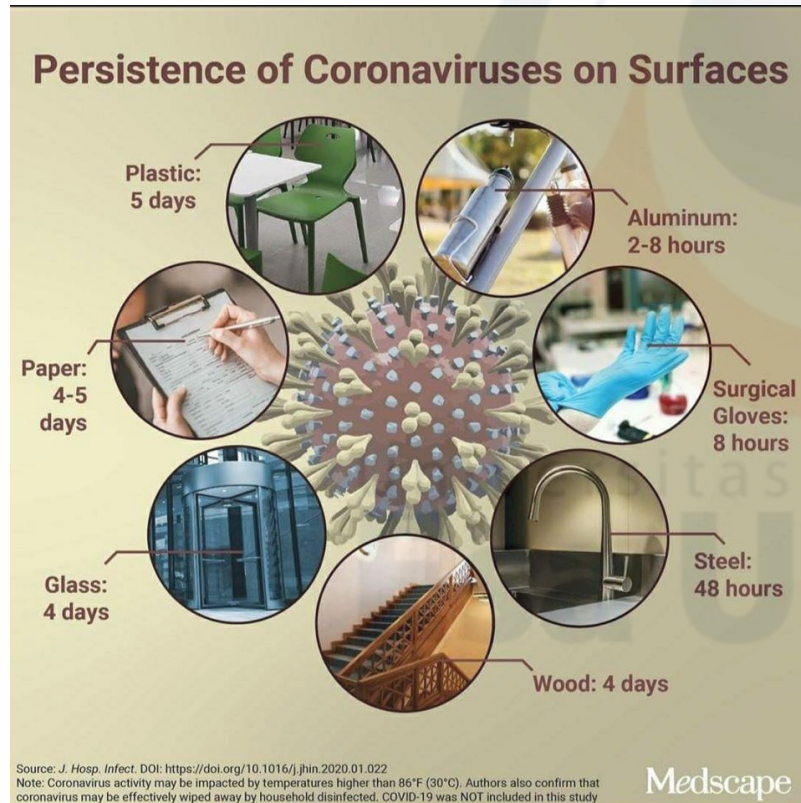
Tiny particles, possibly produced by talking, are suspended in the air for longer and travel further



Gambar 10. Perbedaan antara droplet dengan aerosol (sumber : <https://www.bbc.com/>).

Droplet ini bukan hanya ditularkan ketika bersin, batuk, atau berbicara tetapi juga bisa menempel pada benda-benda di sekeliling penderita (Gambar 11). Jika tangan individu sehat memegang benda tersebut, kemudian menggosok hidung atau menyeka mulut, maka penularan SARS-CoV-2 juga bisa terjadi. Hal inilah mengapa praktik cuci tangan dengan air mengalir dan sabun sangat perlu dilakukan. Hal ini dapat mencegah penularan SARS-CoV-2.

Sampai saat ini cara penularan virus ini masih terus dilakukan penelitian untuk lebih memahami bagaimana cara virus ini ditularkan secara efektif. Mengetahui cara penularan merupakan hal yang sangat penting untuk melakukan langkah-langkah pencegahan. Praktik menggunakan masker, menjaga jarak dan mencuci tangan merupakan protokol kesehatan yang wajib dilakukan untuk menghindari penularan atau transmisi virus SARS-CoV-2 dari satu individu ke individu lain. Badan Kesehatan Dunia (WHO) telah mencanangkan ketiga aktivitas ini menjadi protokol kesehatan rutin yang harus dilakukan. Di Indonesia sendiri protokol kesehatan disemboyankan dengan protokol “3M” (Gambar 12). Hal ini untuk memudahkan masyarakat dalam memahami protokol kesehatan yang diperlukan untuk menghindari penularan COVID-19.



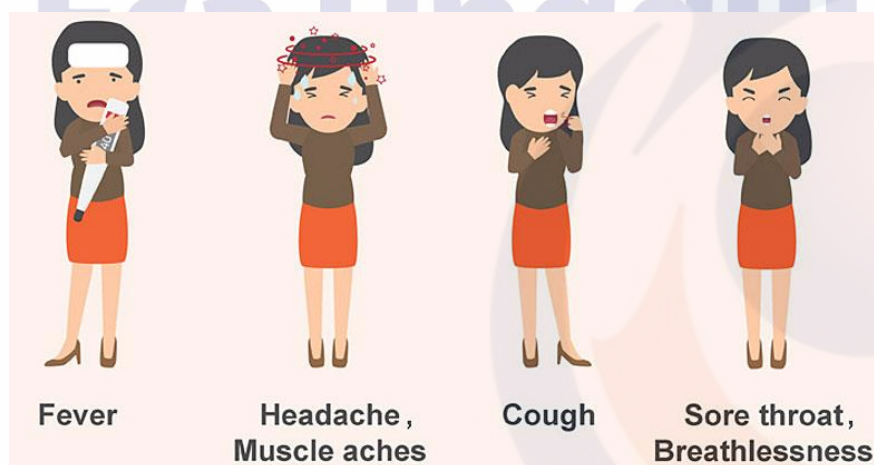
Gambar 11. Hasil penelitian menyebutkan bahwa virus SARS-CoV-2 dapat menempel pada beberapa permukaan dan bertahan beberapa waktu. (sumber : Medscape)



Gambar 12. Contoh poster praktik 3M yang merupakan protokol kesehatan untuk mencegah penularan COVID-19 (sumber: <http://1ldikti9.kemdikbud.go.id/>)

Selain praktik 3M, hal lain yang perlu dilakukan adalah **praktik 3T**, yaitu terdiri dari *testing* (pemeriksaan), *tracing* (pelacakan) dan *treatment* (perawatan). Aktivitas *testing* perlu dilakukan secara dini pada individu yang memiliki gejala dan riwayat pernah berkontak dengan penderita COVID-19. Hal ini dapat secara dini mengetahui apakah terkena COVID-19 atau tidak, bisa mendapatkan perawatan lebih cepat dan dapat mengurangi penularan ke orang lain. Demikian juga *tracing*, untuk mengetahui siapa saja yang pernah berkontak erat dengan penderita. Jika pada beberapa orang ini mengalami gejala, maka harus mengalami *testing* seperti langkah pertama, jika tidak bergejala dapat mengisolasi diri pada beberapa tempat yang telah ditunjuk pemerintah. Setelah diketahui positif menderita COVID-19, maka penderita harus mendapatkan *treatment* untuk mempercepat proses penyembuhan dan mengurangi potensi penularan. Proses perawatan bisa dilakukan di rumah sakit-rumah sakit rujukan pemerintah.

Gejala awal COVID-19 akibat infeksi SARS-CoV-2 yang paling sering dikeluhkan adalah demam, batuk kering, rasa lelah, pegal-pegal, pusing, dimana gejala-gejala ini adalah gejala yang tidak khas. Gejala ini mirip dengan penyakit influenza. Gejala lain yang bisa timbul adalah mual, muntah, kehilangan kemampuan penciuman dan perasa serta diare. Kesulitan bernafas adalah salah satu gejala yang harus diperhatikan dengan serius karena hal ini bisa saja menjadi awal penyakit yang lebih parah. Kewaspadaan harus ditingkatkan jika seseorang mengalami gejala-gejala ini setelah berkontak langsung dengan penderita COVID-19.



Gambar 13. Beberapa gejala COVID-19 yang terjadi pada awal infeksi. (sumber : <https://blog.thetravelinsider.info/>).

Pada beberapa orang gejala COVID-19 menjadi semakin parah setelah beberapa hari terpapar penyakit ini seperti kegagalan pernafasan berat dan pneumonia. Orang dengan bergejala berat memerlukan perawatan intensif di rumah sakit, bahkan ada yang memerlukan alat bantu pernafasan. Beberapa orang yang mengalami gejala berat dapat meninggal dunia. Terdapat beberapa faktor risiko yang memperberat gejala COVID-19, seperti orang-orang yang sudah berusia lanjut atau memiliki penyakit kronis penyerta (komorbid) seperti :

- Gangguan jantung.
- Tekanan darah tinggi.
- Diabetes.
- Gangguan paru-paru.
- Kanker.
- Penyakit ginjal kronis.

Beberapa kondisi lain seperti kebiasaan merokok, obesitas, memiliki riwayat asma, penurunan sistem imun karena infeksi HIV dan memiliki penyakit hati juga dapat memperbesar risiko terjadinya keparahan gejala COVID-19.

4. Pengobatan dan Pencegahan COVID-19

Sampai saat ini belum terdapat pengobatan yang efektif untuk semua pasien COVID-19. Pengobatan menggunakan dexamethasone efektif untuk pasien-pasien yang dirawat di rumah sakit dan menggunakan alat bantu pernafasan (ventilator). Obat ini dapat membantu memperpendek masa perawatan dengan ventilator sehingga dapat membantu penyembuhan pasien terdampak. Sedangkan pengobatan dengan hydroxychloroquine, lopinavir/ritonavir dan interferon diketahui tidak banyak memberikan manfaat bagi penderita COVID-19. Pengobatan dengan remdesivir juga hanya dapat diberikan pada beberapa kasus penderita saja dan setelah dilakukan analisis oleh para dokter. Berkaca pada beberapa fakta ini, maka pengobatan dengan obat-obat tertentu harus dilakukan oleh dokter dengan mempertimbangkan beberapa hal yang terdapat pada pasien.

Pencegahan penyakit COVID-19 bisa dimulai dengan protokol kesehatan seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Akan tetapi vaksinasi untuk pencegahan penyakit ini juga sangat perlu dilakukan. Pada saat modul ini ditulis, telah terdapat beberapa vaksin yang telah dihasilkan dan memiliki tingkat perlindungan yang baik terhadap individu. Vaksin-vaksin ini dibuat dengan beberapa pendekatan, mulai dari virus yang diinaktivasi hingga mRNA virus. Beberapa produsen vaksin seperti Sinovac, Sinopharm, Astra-Zeneca, Pfizer-BioNtech dan lain-lain berpacu melawan waktu untuk menghasilkan vaksin yang dapat digunakan untuk pencegahan COVID-19. Vaksin-vaksin yang diproduksi ini melalui uji klinis fase 1, 2 dan 3 sebelum akhirnya disetujui untuk digunakan pada masyarakat luas. Saat ini beberapa negara telah memulai vaksinasi pada warga negaranya. Indonesia juga akan melakukan vaksinasi untuk rakyatnya sesegera mungkin. Diharapkan vaksinasi ini dapat menjadi suatu usaha untuk mengakhiri pandemi COVID-19. Semoga!

C. Latihan

- a. Tipe mikroba apakah SARS-CoV-2?
- b. Bagaimanakah cara penularan COVID-19 yang efektif?
- c. Apakah yang dimaksud dengan praktik 3M dan 3T?

D. Kunci Jawaban

- a. Virus.
- b. Melalui droplet dan aerosol.
- c. Praktik 3M merupakan protokol kesehatan untuk mencegah penularan COVID-19 yang terdiri dari memakai masker, sering mencuci tangan dan menjaga jarak yang dilakukan bersama dengan 3T yaitu *testing, tracing and treatment*.

E. Daftar Pustaka

1. Zhou, P, et al. 2020. A Pneumonia Outbreak Associated with A New Coronavirus of Probable Bat Origin. *Nature*. 579(7798): 270-273.

2. Gorbalenya, A.E et al. 2020. The Species Severe Acute Respiratory Syndrome-related Coronavirus: Classifying 2019-nCoV and Naming It SARS-CoV-2. Consensus Statement from ICTV. *Nat Microbiol.*
3. Wan, Y, Shang J, Graham R. Baric R.S, Li F. 2020. Receptor Recognition by the Novel Coronavirus from Wuhan: An Analysis Based on Decade-Long Structural Studies of SARS Coronavirus. *J Virol.* 94(7). e00127-20.
4. Zhang, L, Fu-Ming S, Fei C, Zhenguo L. 2020. Origin and Evolution of the 2019 Novel Coronavirus. *Clin. Infect. Dis.* 1-2.
5. Yuan, S, Si-Cong J, Zi-Lin L. 2020. Analysis of Possible Intermediate Hosts of the New Coronavirus SARS-CoV-2. *Front. Vet. Sci.* 7: 379.
6. Chini, M. 2020. Coronavirus: Belgian cat Infected by Owner. The Brussels Time. www.brusselstimes.com/all-news/belgium-allnews/103003.
7. McAloose, D et al. 2020. From People to *Panthera*: Natural SARS-CoV-2 Infection in Tigers and Lions at The Bronx Zoo. *mBio.* 11: e02220-20.
8. Zhao, J, Wei C, Bao-Ping T. 2020. The Potential Intermediate Hosts for SARS-CoV-2. *Front. Microbiol.* 11: 580137.
9. Deng, J et al. 2020. Serological Surveys of SARS-CoV-2 for Experimental, Domestic, Companion and Wild Animals Exclude Intermediate Hosts of 35 Different Species of Animals. *Transbound. Emerg. Dis.* 67: 1745 -1749.