

**Ilmu Pengetahuan Alam
SMA Kelas X**

**Modul
Ajar**

Virus

Andri Subekti Jonatha



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN**

SMA NEGERI 4 PROBOLINGGO

Jl. Slamet Riyadi – Kanigaran Telp./Fax. (0335) 423192 Probolinggo 67213

Email : mail@smn4-pbl.sch.id Website : www.sman4-pbl.sch.id

Capaian Pembelajaran (Materi Virus) Pada akhir fase E

Peserta didik memiliki kemampuan responsive terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, dan mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait materi “Pandemi akibat Infeksi Materi Virus”.

Analisis Dokumen Capaian Pembelajaran

Elemen pembelajaran IPA : Pemahaman Sains dan Keterampilan Proses

Elemen Pemahaman Sains		Pada akhir Fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal /global dari pemahamannya tentang macam-macam virus dan peranannya, penyebarannya, kaitannya dengan pandemik.
Elemen Keterampilan Proses		
1	Mengamati	Mampu memilih alat bantu/media yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail ciri-ciri, struktur tubuh, dari obyek yg di amati(virus)
2	Mempertanyakan dan memprediksi	Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat di selidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi, terkait pandemic akibat virus corona
3	Merencanakan dan melakukan penyelidikan	Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah tentang “dampak Pandemi: atau tingkat kecepatan penyebaran virus “COVID” dan melakukan langkah-langkah operasioanl berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan.
4	Memproses dan menganalisis data dan informasi	Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menilai relevansi informasi yang didapatkan denagn mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.
5	Mengevaluasi dan Refleksi	Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.
6	Mengkomunikasikan hasil	Mengkomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk didalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang argument sesuai, konteks argument.

INFORMASI UMUM

A. Identitas Sekolah

Sekolah	: SMAN 4 Probolinggo
Mata Pelajaran	: BIOLOGI
Materi	: Virus
Fase / Kelas	: E / X
Semester	: Ganjil
Tahun Pelajaran	: 2021/2022
Alokasi Waktu	: 8 JP
Unit Pembelajaran	: Virus

B. Kompetensi Awal

Sebagai prasyarat pengetahuan mempelajari materi ini adalah diharapkan peserta didik telah mempelajari tentang ciri makhluk hidup yang berukuran mikroskopis agar bisa mengidentifikasi jenis-jenis organisme yang mikroskopis, bisa membandingkan antara virus dengan mikroorganisme lainnya, mana yang termasuk uniseluler, dan mana yang tidak bisa dianggap sebagai sebah sel.

Sehingga diharapkan mampu membedakan keduanya dari cara perkembangbiakan struktur dan bisa memecahkan masalah dilapangan ketika menemukan dampak, gejala dari mikroorganisme tersebut, dari berbagai sumber informasi seperti infografis dan mengetahui peranannya dalam kehidupan sehari-hari.

C. Profil Pelajar Pancasila

Profil pelajar yang diharapkan setelah mempelajari modul ini adalah , diharapkan pelajar menjadi Beriman, Bertakwa kepada Tuhan YME, dan Berakhlak mulia, Berkebinekaan global, Bergotong royong, Mandiri, Bernalar kritis, dan Kreatif.

D. Sarana dan Prasarana

Untuk mempelajari modul ini membutuhkan alat dan bahan yang akan di gunakan, dalam pengamatan virus, terutama media video, yang menggambarkan proses infeksi virus ke dalam tubuh manusia . Disamping media gambar bentuk replikasi virus .Media berupa infografis tentang penyebaran virus, serta buku pendukung lainnya, Buku Biologi Kelas X.

E. Target Peserta Didik

Materi pada modul ini diperuntukkan semua kelas X tanpa kecuali karena pembelajaran IPA masuk kategori mata pelajaran Umum untuk tingkat kls X.

F. Model Pembelajaran yang digunakan

Model pembelajaran yang digunakan pada unit ini adalah *Blended Learning*, dengan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan pembelajaran tatap muka dan pembelajaran jarak jauh yang menggunakan sumber belajar online, penggunaan modul online, dengan menerapkan sistem kolaborasi, kolabaorasi antar siswa-guru dan kolaborasi antar siswa-siswa. Atau bisa juga dilaksanakan dalam bentuk interactive Demonstration jika dilakukan secara online penuh.

INFORMASI INTI

Kegiatan Pembelajaran (Pertemuan ke-1)**A. Tujuan Pembelajaran**

Setelah kegiatan pembelajaran ini, peserta didik dapat :

1. Menyebutkan ciri-ciri virus
2. Mengidentifikasi struktur virus, melalui media gambar, atau video.
3. Mengidentifikasi bentuk-bentuk virus dan Membedakan karakteristiknya masing-masing.
4. Membedakan jenis asam nuklet virus DNA dengan RNA beserta karakteristiknya
5. Menganalisis perbedaan virus dengan makhluk hidup lainnya.

B. Pemahaman Bermakna

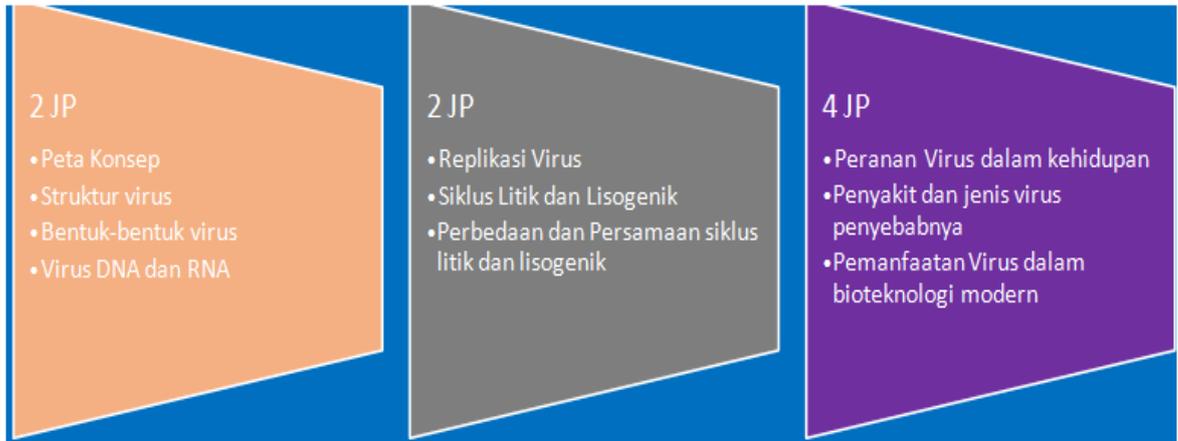
Mempelajari materi virus ini, siswa dapat memahami bahwa, ternyata virus itu bukan sebagai satu sel yang utuh karena hanya mengandung materi genetik, berupa DNA atau RNA, dan hanya bisa berkembangbiak di tubuh makhluk hidup lainnya (ada inangnya), Virus sebagai makhluk hidup yang ukurannya sangat kecil (mikroskopis), dan sangat cepat penyebarannya. Mampu menimbulkan pandemik.

C. Pertanyaan Pemantik.

1. Apa yang menyebabkan terjadinya pandemic sekarang ini?
2. Apa nama virus penyebab pandemic saat ini?
3. Pernahkah kalian mengamati virus secara langsung? Kenapa?
4. Bagaimana kalian bisa mengetahui kalau itu virus yang menyebabkan pandemik?
5. Apa yang kalian ketahui tentang Virus corona?

D. Persiapan pembelajaran

Berikut gambaran aktivitas pembelajarannya:



E. Kegiatan Pembelajaran (Aktivitas ke-1)

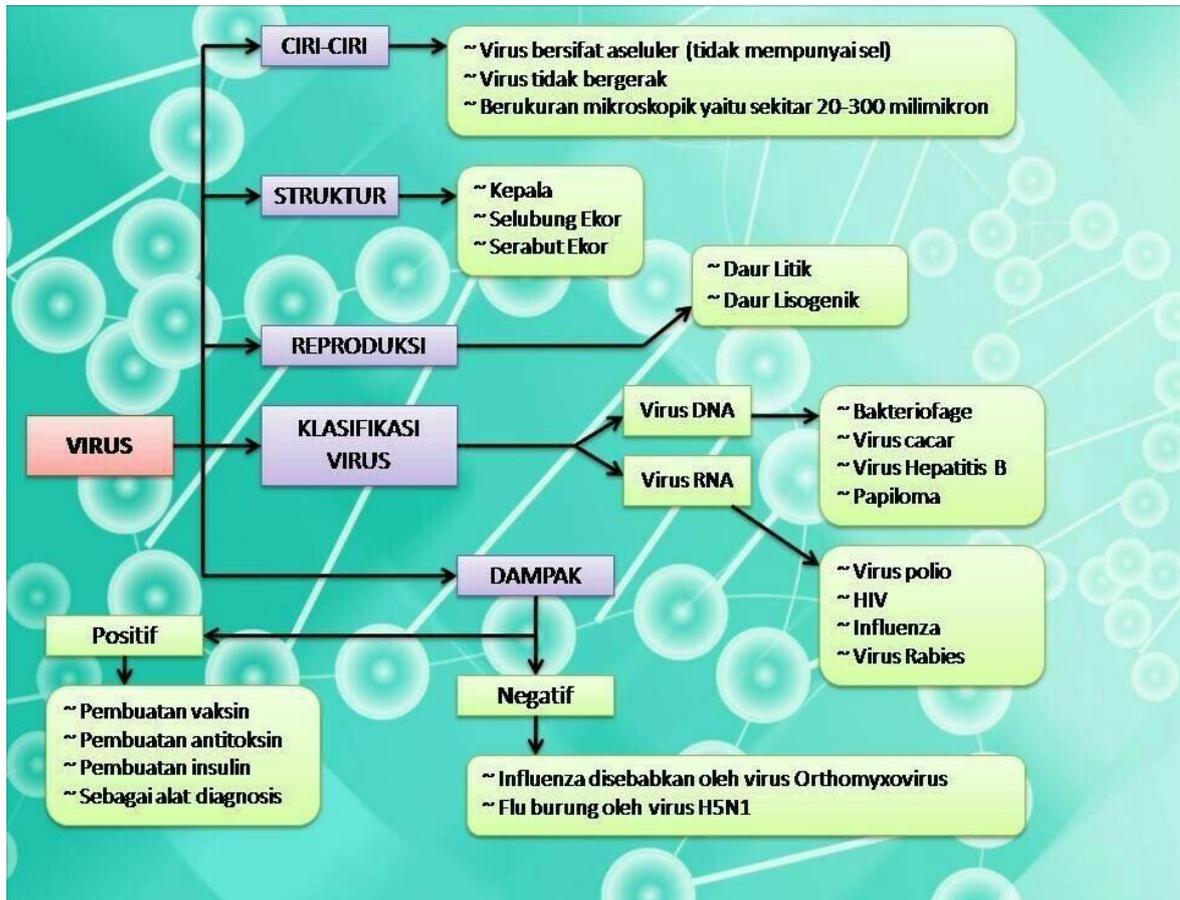
Pendahuluan

Kehidupan manusia mengalami perubahan drastis semenjak Desember 2019 saat penyakit corona virus disease 2019 (Covid-19) ditemukan pertama kali di kota Wuhan, China. Covid-19 disebabkan oleh salah satu keluarga virus corona yaitu *virus severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2)*. Covid-19 menyebar dengan cepat ke seluruh duniasehingga pada tanggal 11 Maret 2020 WHO menyatakan keadaan ini sebagai pandemi.

Menurut data statistik pada situs <https://www.outbreak.my/ms/world> tanggal 21 Januari 2021 menyebutkan ada 98.803.816 orang di dunia yang terinfeksi, 2.118.719 diantaranya meninggal dan 70.780.399 dinyatakan sembuh. Dalam hitungan setahun, virus ini telah mengurangi 2.118.719 populasi manusia, sungguh sangat berbahaya bukan?

Pada Bab 2 ini Kalian akan belajar tentang apa itu virus, bagaimana cara virus bereproduksi, apa peranan virus dan bagaimana solusi pencegahan penyebaran virus. Sepanjang belajar tentang bab ini Kalian akan mengerjakan proyek setahap demi setahap yang berkaitan dengan penyakit akibat virus untuk menemukan solusi pencegahan penyebaran virus itu dan mengkampanyekan hasil penyelidikan Kalian kepada masyarakat luas agar mereka terhidar dari bahaya virus.

1. Peta Konsep Virus



2. Apa itu Virus?

Semenjak pandemi Covid-19 pada akhir tahun 2019, kata virus hampir setiap hari muncul dalam berita atau infogravis yang ada di media masa. Akibat virus ini pula Kalian melakukan *physical distancing*, lebih sering tinggal di rumah, belajar secara daring dari rumah (BDR), dan jika terpaksa keluar rumah harus menggunakan masker dan sering mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir atau alternatifnya dengan pembersih tangan *hand sanitizer*).

Virus ini tidak kasat mata tetapi sangat berbahaya. Seperti apakah virus itu? Apakah virus tergolong makhluk hidup? Bagaimana bentuknya? Pernahkah Kalian berinteraksi dengan teman atau anggota keluarga Kalian yang mengalami flu dan kemudian Kalian juga mengalami gejala flu beberapa hari selanjutnya? Penularannya cepat dan tanpa Kalian sadari bukan? Seperti yang Kalian ketahui

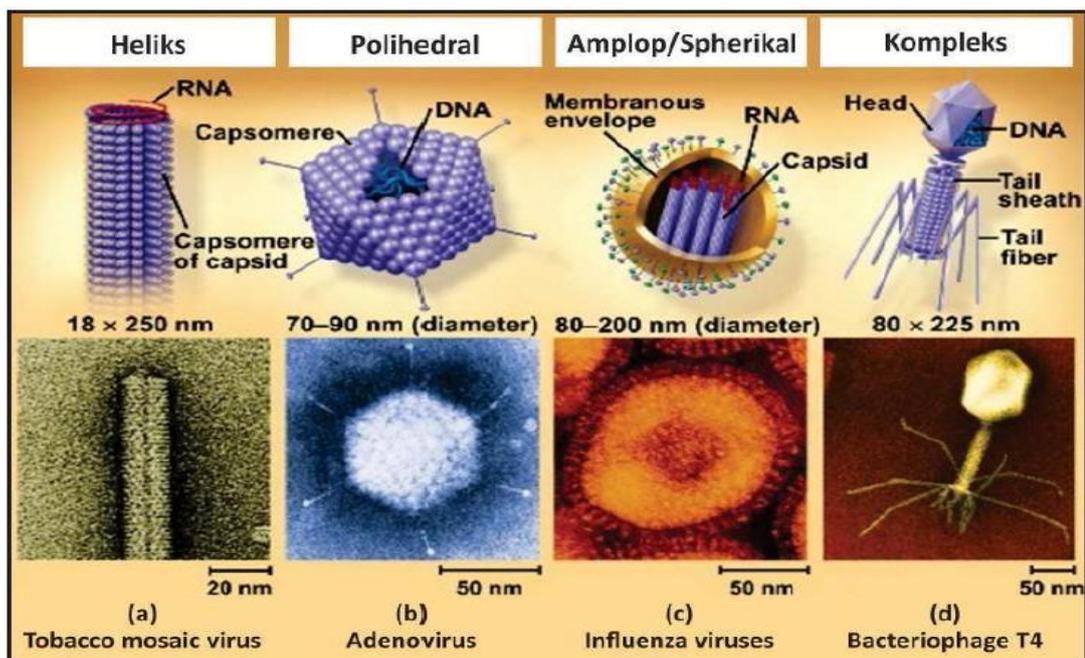
bahwa flu disebabkan oleh virus.

Virus memiliki ukuran yang sangat kecil. Diameter virus berkisar antara 20 nanometer (nm) hingga 400 nanometer (nm). Oleh karena itu virus hanya dapat dilihat dengan mikroskop elektron. Partikel lengkap virus, yang disebut dengan virion, terdiri atas asam nukleat yang dibungkus oleh protein pelindung yang disebut dengan kapsid. Asam nukleat memiliki peranan penting dalam proses memperbanyak diri virus pada inang. Tanpa asam nukleat virus tidak akan bisa memerintahkan sel inang untuk membuat bagian-bagian partikel virus.

Berdasarkan jenis asam nukleat yang menyusunnya, virus dikelompokkan menjadi virus DNA dan virus RNA. Virus DNA adalah virus yang memiliki asam nukleat berupa DNA (asam deoksiribonukleat) sedangkan virus RNA adalah virus yang memiliki asam nukleat berupa RNA (asam ribonukleat).

Asam nukleat memiliki peranan penting dalam proses memperbanyak diri virus pada inang. Tanpa asam nukleat virus tidak akan bisa memerintahkan sel inang untuk membuat bagian-bagian partikel virus. Berdasarkan jenis asam nukleat yang menyusunnya, virus dikelompokkan menjadi virus DNA dan virus RNA. Virus DNA adalah virus yang memiliki asam nukleat berupa DNA (asam deoksiribonukleat) sedangkan virus RNA adalah virus yang memiliki asam nukleat berupa RNA (asam ribonukleat).

3. Bentuk-Bentuk Virus



Gambar : 1 Bentuk Virus dan Contohnya (Lihat buku cetak Biologi hal 90-92)

Kegiatan Inti (Pertemuan Ke-1)

Aktivitas 1.

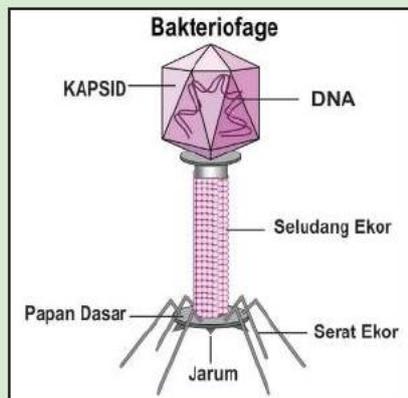
- Peserta didik memperhatikan gambar di hal depan bab 2 Buku IPA untuk Siswa, perhatikan baik-baik, apa kaitannya dengan pandemic Covid 19?
- Peserta didik mencari tahu tentang penyebab covid 19, dan bagaimana struktur virus Corona itu , Silahkan tonton video berikut:
https://www.youtube.com/watch?v=mOV1aBVYKGA&feature=emb_logo
- Peserta didik membuat konsep pemahaman sendiri tentang “Apakah virus itu? Makhluk hidup atau bukan? Apa alasannya.
- Peserta didik, mencari info atau mengingat kejadian pernah mengalami sakit flu akibat tertular dari teman atau keluarga, membaca materi sub bab Apa itu Virus dan mengamati bentuk-bentuk struktur dan jenis virus.
- Untuk mengkonstruksi pengetahuannya, Peserta didik secara berkelompok mengerjakan Aktivitas 2.1 berikut :



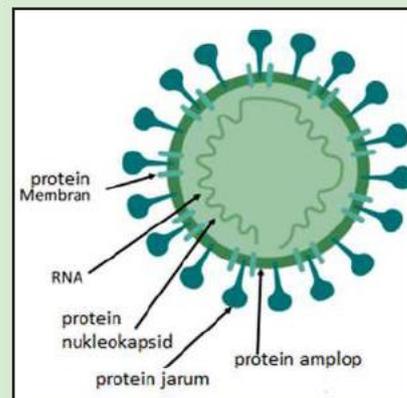
Aktivitas 2.1

Ayo Menelaah

Cobalah Kalian amati dua gambar virus berikut.



Gambar 2.2. Bakteriofage



Gambar 2.3. Virus Corona

Setelah Kalian mengamati kedua virus tersebut, cobalah menjawab pertanyaan berikut.

1. Apakah kesamaan struktur pada kedua virus tersebut?
2. Cobalah cari informasi berapakah ukuran dari kedua virus tersebut!
3. Sebuah sel minimal tersusun atas membran sel, sitoplasma, asam nukleat dan ribosom. Berdasarkan telaah struktur yang Kalian lakukan apakah virus merupakan merupakan sebuah sel? Apakah virus adalah makhluk hidup?

- Menguji penerapan pemahaman konsep tentang Virus , peserta didik mengerjakan latihan dibawah ini secara mandiri “ Ayo Berlatih”..



Setelah kalian belajar tentang karakteristik, struktur virus, simak video pada link berikut : <https://www.youtube.com/watch?v=8hgc2iZITI>

Kemudian jawablah pertanyaan berikut “

1. Berdasarkan video tersebut, fikirkan apakah pernyataan berikut ini benar atau salah !

Pernyataan	Benar	Salah
Virus corona adalah sebuah sel yang berukuran kecil		
Disebut corona karena memiliki amplop yang mengandung struktur seperti paku		
Virus corona tergolong virus RNA		

Apa alasan Kalian menyatakan Benar atau Salah? Jawab !

2. Setelah kalian menelaah struktur virus corona pada video, kegiatan laboratorium manakah yang menurut kalian dapat dilakukan untuk mengidentifikasi virus corona?

Kegiatan Laboratorium	Benar	Salah
Pengamatan virus dapat menggunakan mikroskop cahaya		
Mengidentifikasi jenis protein terletak pada struktur amplopnya/		
Mengidentifikasi jenis asam nukleatnya apakah rantai tunggal atau rantai ganda.		

Apa alasan kalian menyatakan benar atau salah. Jawab !

Kegiatan Pembelajaran (Pertemuan ke-2)

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran ini, peserta didik dapat :

1. Menjelaskan proses perkembangbiakan/replikasi virus
2. Menguraikan proses siklus litik dan lisogenik
3. Menganalisis persamaan dan perbedaan siklus litik dan lisogenik
4. Menganalisis kondisi terjadinya siklus litik dan lisogenik

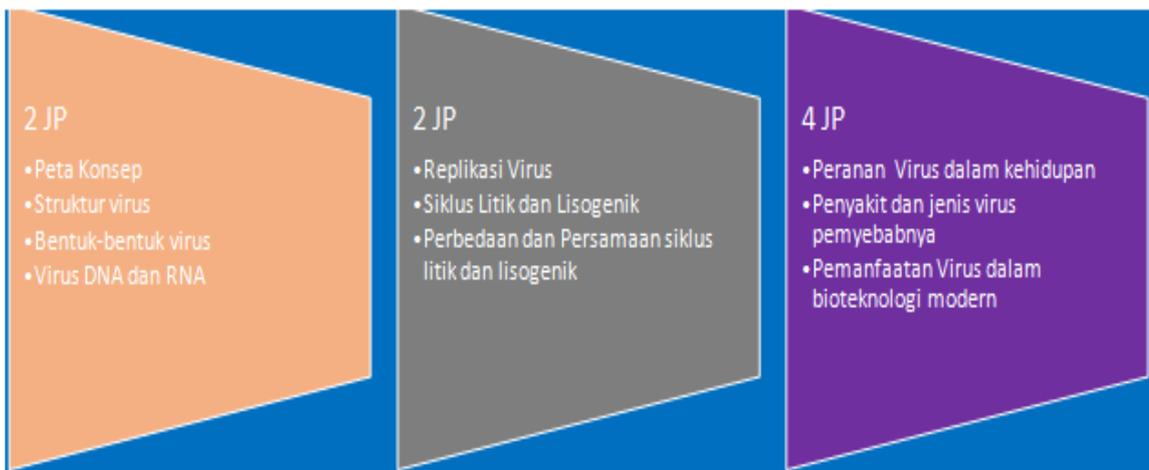
B. Pemahaman Bermakna

Mempelajari materi replikasi vrus ini, siswa dapat memahami bahwa, ternyata virus itu berkembang biak dalam tubuh makhluk hidup biasanya melalui inang perantara, seperti bakteri , dan dapat menyebar begitu cepat dalam waktu yang singkat ,Mislnya saat bersin , kena droplet penderita , akan tetapi virus itu lemah terhadap detergen,.

C. Pertanyaan Pemantik :

1. Mengapa saat pandemic ini, sangat dianjurkan memakai masker?
2. Mengapa selalu dianjurkan mencuci tangan setiap habis beraktivitas, apa hubungannya dengan virus corona?
3. Menurut kalian, apakah virus mampu bereproduksi diluar sel?
4. Apakah mampu menembus sel kulit?

D. Persiapan Pembelajaran (umum, menyeluruh)



Bagaimana Virus Bereproduksi?

Seperti penjelasan pada awal bab ini, Covid-19 pertama kali diidentifikasi di kota Wuhan, Cina. Dalam beberapa bulan virus ini menyebar hingga ke seluruh dunia. Bagaimanakah cara virus memperbanyak diri dan menyebar ke seluruh dunia? Sebelum belajar lebih lanjut ayo kita lakukan: **Aktivitas 2.2.**



Aktivitas 2.2

Ayo Menelaah

Cermatilah video tentang bagaimana virus corona memperbanyak diri di dalam sel inang pada link berikut.

<https://www.youtube.com/watch?v=dA70ZdYhhCg&pbjreload=101>

Berdasarkan video tersebut, cobalah deskripsikan bagaimana virus corona memperbanyak dirinya? Apakah virus corona bisa memperbanyak diri di luar sel inang?

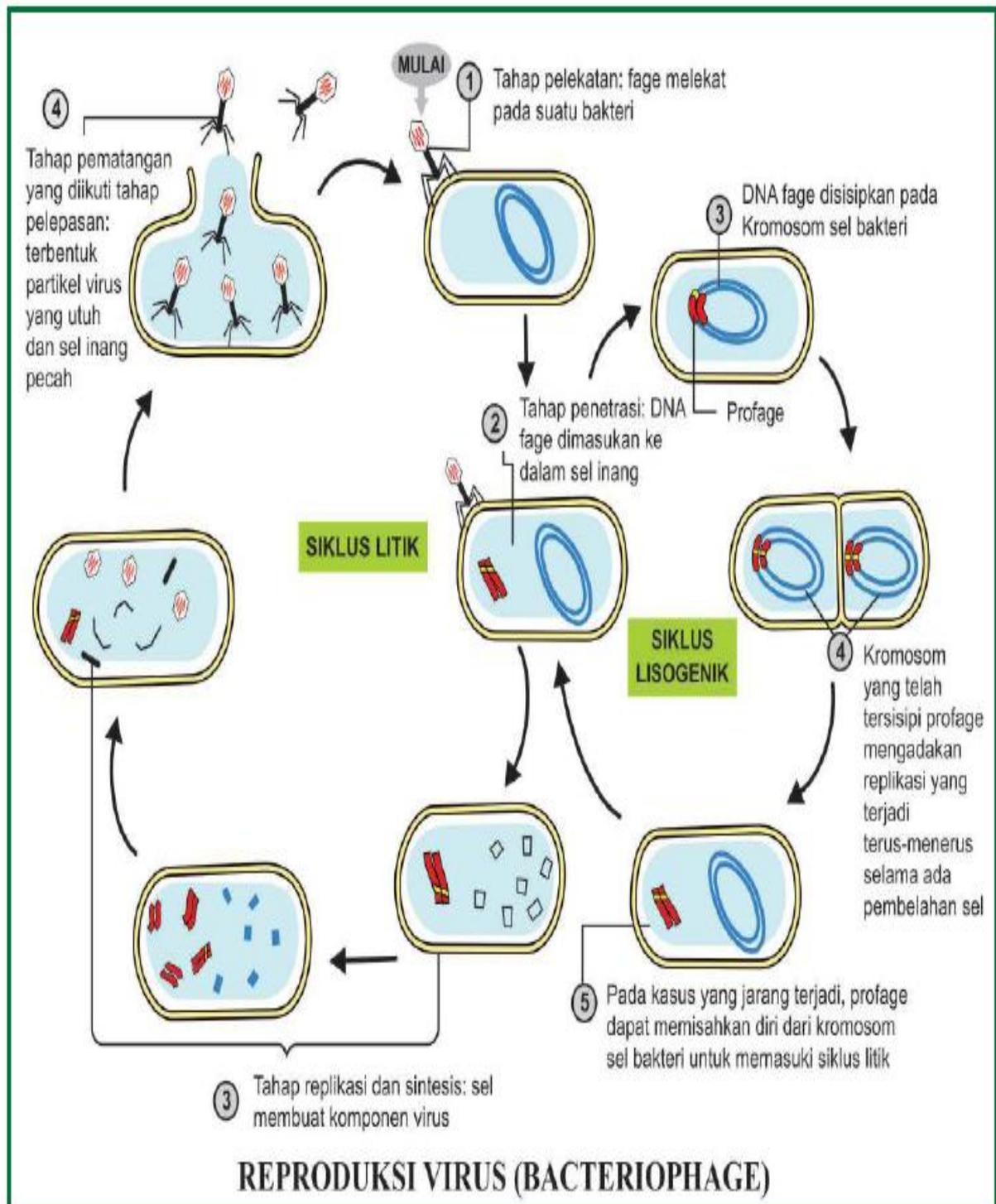
Pada **Aktivitas 2.1** Kalian telah mempelajari bahwa virus secara umum hanya terdiri dari asam nukleat dan protein kapsid. Hal ini menunjukkan bahwa tubuh virus bukan merupakan sebuah sel yang memiliki membrane sel, sitoplasma, asam nukleat dan ribosom. Seperti yang Kalian ketahui bahwa unit terkecil dari makhluk hidup adalah sel, sedangkan virus tidak memiliki komponen sel selain asam nukleat. Dengan demikian dilihat dari strukturnya virus bukanlah makhluk hidup. Satu-satunya ciri makhluk hidup yang dimiliki oleh virus adalah mampu bereproduksi.

Virus dapat memperbanyak diri hanya jika berada dalam sel inang. Struktur tubuh virus pada bagian luar memiliki protein reseptor. Virus dapat menginfeksi apabila struktur tersebut cocok dengan protein reseptor pada membran sel inang. Proses memperbanyak diri virus disebut dengan replikasi. Replikasi virus terdiri dari siklus litik dan lisogenik. Virus melakukan siklus litik dan lisogenik tergantung pada virulensi atau ketahanan sel inang terhadap virus penginfeksi. Jika sel inang memiliki ketahanan yang lemah maka virus dapat melakukan siklus litik. Sebaliknya, jika sel inang memiliki ketahanan yang tinggi maka virus melakukan siklus lisogenik.

Pada siklus litik perkembangbiakan virus diawali dengan tahap melekatnya virus pada sel inang, kemudian penetrasi asam nukleat virus ke dalam sel inang. Tahap selanjutnya adalah asam nukleat virus akan memerintah sel inang untuk mensintesis asam nukleat dan bagian tubuh virus untuk dirakit menjadi tubuh virus baru. Akhir siklus ini sel inang pecah

dan mengeluarkan banyak virus baru.

Berikut Gambaran Proses Replikasi Virus :



Gambar 2.2. Replikasi Virus



Ayo Berlatih

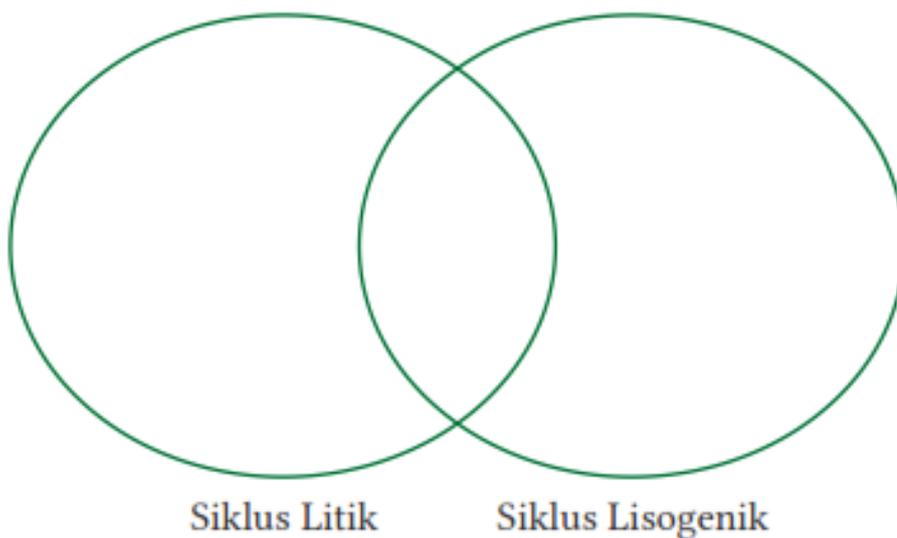
1. Setelah kalian mempelajari Replikasi virus, urutkanlah tahapan replikasi virus berikut!



Dilihat dari Tahapannya, Proses replikasi apa yang terjadi ?



2. Identifikasi persamaan dan perbedaan pada dua siklus yang terjadi !



3. Berikut adalah penggalan berita hoax atau bohong tentang bagaimana virus corona memperbanyak diri.

Virus corona yang tanpa sengaja menempel pada kulit tangan, akan menginfeksi sel-sel pada kulit tangan. Ketika virus corona menempel pada permukaan sel inang, virus menginjeksikan RNA ke dalam sel inang dan memerintahkan sel inang untuk memproduksi partikel virus. Itulah mengapa kita harus mencuci tangan agar virus tidak menginfeksi sel kulit.

- Berdasarkan paragraf tersebut, pernyataan mana sajakah yang benar?
- Menurut Kalian, kegiatan laboratorium manakah yang dapat membuktikan bahwa mencuci tangan dapat mengurangi infeksi virus?

Kegiatan Laboratorium	Benar	Salah
Mengamati dibawah mikroskop elektoon sel kulit tangan yang terpapar virus corona dan sel kulit tangan yang sudah di cuci dengan sabun.		
Membandingkan jumlah yang tertular covid 19 antara kelompok orang yang tidak mencuci tangan dan kelompok yang selalu mencuci tangan setelah berinteraksi/kontak dengan penderita covid-19		
Mencampur virus corona dengan air sabun, kemudian mengecek strukturnya dibawah mikroskop.		

Apa alasan kalian memilih benar atau salah? ...



Konsep Bio

- Cara hidup virus: : varasit intraseluler obligat, artinya virus hanya dapat hidupup pada sel hidup. Tahap-tahap dalam reproduksi virus : adsorpsi, penetrasi, sintesis9eklifase), pematangan dan lisis
- Reproduksi virus dapat melalui :
 - Siklus Litik : Sel inang mati dan terbentyk virion baru
 - Siklus Lisogenik : sel inang hanya mengandung proag, bias membelah dan tidak mati, serta tidak terbentuk virion baru.

2.3 Klasifikasi Virus

Pengelompokan virus biasanya dilakukan untuk suatu kepentingan tertentu. Sejumlah informasi mengenai sifat-sifat virus dapat digunakan sebagai dasar klasifikasi, tetapi tidak semua virus memiliki informasi yang cukup untuk setiap kategori

Dasar klasifikasi virus antara lain :

1. Jenis asam nukleat
2. Ukuran, morfologi, jenis simetri, jumlah kapsomer, dan ada atau tidaknya membrane
3. Kerentanan terhadap pengaruh kimia dan fisika
4. Kandungan enzim tertentu yang dimiliki
5. Sifat imunologis
6. Jenis sel inang (kesesuaian reseptor)
7. Cara penularan secara ialamiah
8. Simptomatologi (penyakit yang di timbulkan.)

Menurut system ICTV (*International Committee on Taxonomy of Viruses*), terdapat tiga tingkatan takson dalam klasifikasi virus, yaitu famli., genus dan spesies. Pemberi nama pada family menggunakan akhiran – **viridae**, nama genus dengan akhiran –**virus**, dan nama spesies menggunakan Bahasa inggeris dan diakhiri dengan –**virus**. Nama genus dan spesies dicetak miring. Contoh :

- Famili : Poxviridae Genus : *Orthopoxvirus*
Spesies : *Variola virus* (penyebab cacar)
- Famili : Picornaviridae Genus : *Enterovirus*
Spesies : *Poliovirus* (penyebab penyakit poli)



Aktivitas 2.3

Ayo kita berlatih, mencari 5 jenis virus dengan klasifikasinya masing-masing, silahkan cari sumber di internet !

Peranan Virus dalam kehidupan

Sebagian besar virus merugikan karena cara hidupnya bersifat parasite intraseluler obligat pada sel hidup. Namun demikian beberapa jenis virus dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan hidup manusia.

Kegiatan Pembelajaran (Pertemuan ke-3)

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran ini, peserta didik dapat :Tujuan

1. Menjelaskan peranan virus dalam kehidupan sehari-hari.
2. Mengidentifikasi jenis-jenis virus yang merugikan dan jenis penyakit yang ditimbulkan.
3. Mengidentifikasi manfaat virus dalam kehidupan, diberbagai bidang.
4. Menganalisis penggunaan virus dalam bioteknologi modern (rekayasa genetika)

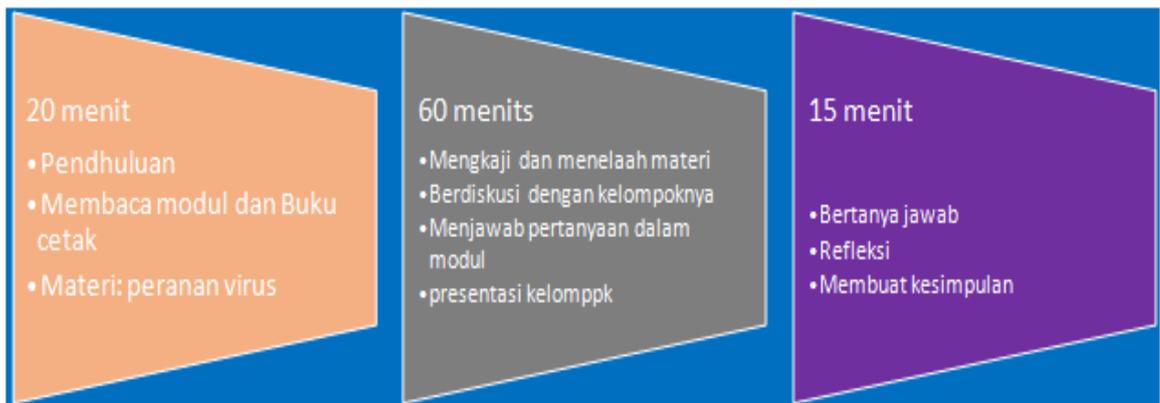
B. Pemahaman Bermakna

Mempelajari materi peranan virus ini, siswa dapat memahami bahwa, ternyata virus itu tidak selalu merugikan manusia, tapi dapat juga dimanfaatkan untuk industry farmasi seperti halnya pembuatan vaksin. Siswa juga memahami bahwaternyata vaksin itu terbuat dari virus yang sudah dilemahkan. Yang akan di injeksikan ke dalam tubuh kita.

C. Pertanyaan Pemantik :

1. Apakah kalian sudah di vaksin? Jenis vaksin apa?
2. Apa yang kalian ketahui tentang vaksin? Apakah manfaat kita di vaksin?
3. Menurut kalian, kalau kita sudah di vaksin, apakah sudah tidak dapat terkena lagi penyakit yang sama?

D. Persiapan Pembelajaran (umum, menyeluruh)





Ayo Literasi...

Mendengar kata virus, kebanyakan orang pasti memikirkan hal negatif. Belum lagi, saat ini dunia sedang waspada dengan virus corona atau Covid-19 yang telah menginfeksi puluhanribu atau mungkin sudah ratusan ribu orang di puluhan negara. Virus corona sendiri dilaporkan pertama kali muncul di Wuhan, Cina, sekitar bulan Desember 2019 lalu..

Tapi, seperti hal lain pada umumnya, virus pun dapat dilihat dari dua sisi, yaitu positif dan negatif. Lho, virus yang menyebabkan penyakit bagi makhluk hidup kok bisa memiliki sisi positif? Eits, jangan salah. Sejak zaman dulu, virus sebenarnya telah membantu manusia untuk melawan penyakit. Bagaimana caranya melawan penyakit dengan agen penyebab penyakit?

Tentu saja dengan vaksin. Kita semua mungkin pernah menerima vaksin waktu masih kecil. Vaksin seperti vaksin polio, campak, dan cacar sebenarnya adalah virus yang telah mati atau dilemahkan yang disuntikkan ke dalam tubuh. Dengan begitu, sistem imun dapat merekam dan membentuk antibodi. Jadi ketika tubuh terserang virus yang sama, sistem imun sudah siap untuk menyerang dan mematikan virus tersebut.

Tidak hanya itu, ilmuwan juga menemukan cara untuk melakukan pengendalian terhadap kanker menggunakan virus lho. *Cell-killing effects* pada virus digunakan untuk viroterapi yang akan membunuh sel kanker dalam tubuh.

(Baca juga : Kisah Li Wenliang, Dokter Pertama yang Mendeteksi Virus Corona)

Virus pun digunakan dalam pembuatan antitoksin dengan menggabungkan DNA virus dan gen yang bersifat menguntungkan. DNA virus kemudian menghubungkan DNA manusia dengan DNA bakteri, sehingga sel bakteri tersebut mengandung gen manusia yang dapat membuat antitoksin. Virus juga dipakai sebagai bahan pembuatan insulin lho. Virus penyebab kanker dicangkok dengan gen penghasil insulin ke bakteri. Bakteri tersebut kemudian berkembang biak sekaligus memproduksi insulin.

Di bidang pertanian, virus juga memiliki manfaatnya sendiri, salah satunya adalah sebagai pengendali hama serangga. Salah satu kelompok virus, *Baculovirus*, dapat menginfeksi serangga dan artropoda lainnya. *Baculovirus* kemudian ditanamkan pada gen tanaman pertanian. Akibatnya, larva serangga yang memakan tumbuhan tersebut akan terinfeksi dengan *Baculovirus* dan lama-kelamaan dapat merusak jaringan tubuhnya.

Selain itu, virus juga pernah digunakan untuk mengendalikan hama kelinci. Di Australia pada tahun 1835, kelinci merupakan salah satu hama pertanian yang menyebabkan kerusakan lahan. Ditemukanlah virus *myxoma* yang dibawa oleh nyamuk. Di tahun 1957, sekitar 25% kelinci mati akibat penyakit *myxomatosis*.

Di bidang ilmu pengetahuan, virus telah lama dikaji, khususnya pada studi molekuler dan seluler. Ilmuwan juga menggunakan virus untuk penelitian genetik, seperti replikasi DNA, transkripsi, formasi RNA, formasi protein, dan lain-lain. (<https://www.kelaspintar.id>.)

Masyarakat luas memiliki persepsi negatif terhadap virus. Virus selalu dikaitkan dengan penyakit, infeksi, kematian dan wabah penyakit. Namun sesungguhnya para virologis menemukan bahwa virus dapat dimanfaatkan dalam kesehatan manusia. Saat ini telah berkembang *virotherapy* yaitu pengobatan penyakit dengan menggunakan virus. Virus oncolytic contohnya, virus ini dapat melisis sel kanker tanpa merusak sel nonkanker. Virus juga dimanfaatkan sebagai vector pembawa gen untuk memperbaiki gen abnormal pada terapi gen atau sel. Selain itu, virus digunakan dalam banyak studi genetik untuk menentukan mekanisme molekuler, digunakan sebagai insektisida, dan telah dilaporkan meningkatkan toleransi kekeringan pada beberapa tanaman. Jadi sesungguhnya banyak hal “baik” yang dapat dilakukan

Berdasarkan kajian tentang virus tersebut, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.:

1. Jelaskan “kebaikan” apa saja yang dapat virus lakukan? Manfaat
2. Dari sekian kebaikan yang dilakukan virus, pilihlah satu yang menarik untukmu, kemudian jelaskan manfaatnya bagi kehidupan manusia, hewan, tumbuhan atau ekosistem

Peranan virus yang merugikan

1. Penyakit pada manusia

- Herpes (penyakit infeksi pada sel epitel)
- Cacar variola(*smallpox*) disebabkan oleh (*virus variola*)
- Hepatitis (gangguan fungsi hati dan saluran empedu). Terdapat 5 jenis yaitu Hepatitis A, B ,C, D dan E. Hepatitis A (disebabkan oleh HAV dari genus Heparnavirus). Hepatitis B(disebabkan oleh HBV dari genus *Orthohepadnavirus*. Hepatitis C (disebabkan oleh HCV dari genus *Hepacivirus*.
- Influenza dan parainfluenza (influenza , penyakit pernapasan yang disebabkan oleh kelompok virus *Orthomyxovirus*, berbentuk bulat) dan parainfluenza, disebabkan virus *Parainfluenza*
- Campak (oleh virus *Morbilivirus*)
- AIDS (*virus HIV, Human immunodeficiency virus*)
- Demam berdarah (disebabkan oleh virus dengue melalui gigitan nyamuk (*Aedes aegypti*)
- Flu burung atau *avian influenza* (AI) disebabkan oleh HPAIV, dari kelompok *Orthomyxoviridae*.
- SARS (Serve acute respiratory syndrome), gangguan akut pada saluran pernapasan dapat menyebabkan kematian.
- Chikungunya (disebabkan oleh virus chikungunya yang ditularkan melalui nyamuk *Aedes aegypti*
- Poliomielitis I infeksi virus yang menyerang susunan saraf pusat) bisa menyebabkan kelumpuhan, terutama pada anak-anak. Penyebabnya adalah Poliovirus yang ditularkan melalui makanan yang tercemar oleh feses penderita. replikasi virus ini terjadi di saluran pencernaan.

2. Penyakit pada hewan

- Rabies (disebabkan oleh *Rhabdivirus*), yang dapat menular ke manusia melalui gigitan atau air liur hewan penderita.
- Penyakit mulut dan kuku, penyakit yang sangat menular pada hewan ternak, misalnya sapi, domba, kambing, dan hewan liar berkku belah seperti gajag\h. Penyakit ini disebabkan oleh Aphthovirus dari family Picornaviridae. Penularannya dapat melalui kontak langsung, udara, makanan dan peralatan yang terkontaminasi virus.
- Tetelo (NCD, *Newcastle disease*) atau tetelo (*parrot fever*), peyakit pada unggas seperti ayam dan itik.
- Tumor (kutil), disebabkan oleh RSV, (*rous sarcoma virus*). Diderita oleh ayam, dan pada sapi disebabkan oleh Bovine papillomavirus.

3. Penyakit pada Tumbuhan

- Tungro, menyerang tanaman padi yang menyebabkan sel-sel daun mati sehingga pertumbuhan kerdil. Virus tungro berasal dari family Caulimoviridae, perantara hama wereng coklat dan wereng hijau.
- Mosaik , pada tanaman tembakau, kacang tanah, pepeaya, cabai, tomat dan kentang. Gejalanya timbul bercak kuning pada daun. Penyebarannya melalui perantara serangga.



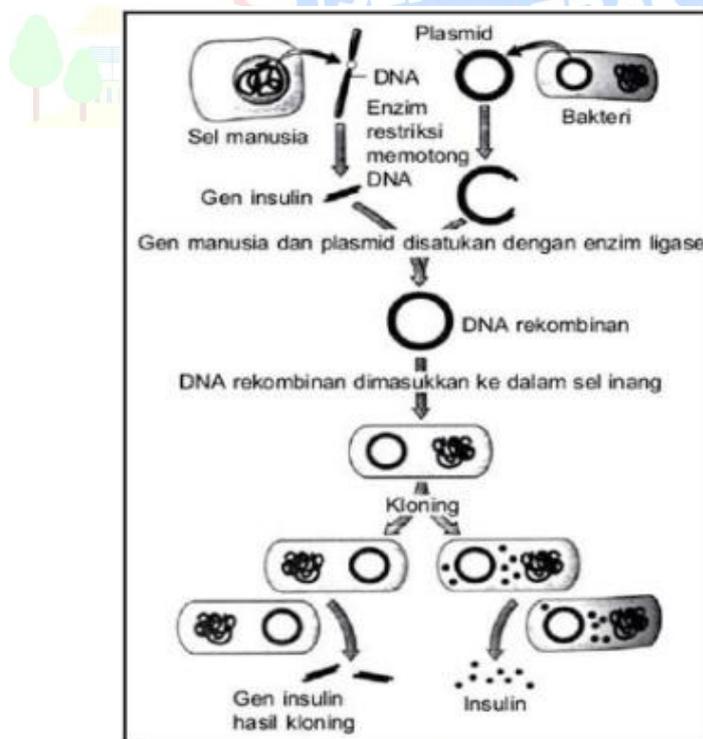
Setelah kalian belajar tentang peranan virus, cobalah jawab pertanyaan berikut.

1. Jodohkan lah pasangan yang sesuai dari jenis penyakit dibawah ini

- Polio
- AIDS
- Rabies
- Mosaik
- Demam berdarah

- Rhabdovirus
- TMV
- Virus dengue
- HIV
- Poliovirus

2. Melalui bioteknologi, insulin dapat di hasilkan dari sel bakteri, Gambar berikut adalah bagan pembentukan insulin :



Gambar 2.5 Bagan Pembentuk Insulin

Berdasarkan bagan tersebut, pada bagian proses manakah yang dapat kita manfaatkan dalam memproduksi insulin ?

3. Bacalah intisari artikel yang berjudul Eikasi Vaksin Sinovac 65,3 Persen, Bagaimana Cara Menghitungnya? yang ditulis oleh Holy Kartika Nurwigati Sumartiningtyas. Vaksin Covid-19 Sinovac secara resmi diijinkan digunakan di Indonesia. Nilai eikasi vaksin sinovac di Bandung sebesar 65,3%, hal ini berbeda dengan nilai eikasi vaksin sinovac di Brasil yaitu sebesar 78% dan di Turki sebesar 91,75%. Bagaimana cara menghitung nilai eikasi vaksin sinovac di Bandung sehingga nilainya berbeda dengan negara lainnya? Uji vaksin Sinovac di Bandung melibatkan 1.600 orang, terdapat 800 orang yang menerima vaksin, dan 800 orang yang mendapatkan placebo (vaksin kosong). Pada kelompok yang menerima vaksin ada 26 yang terinfeksi Covid-19 atau 3,25%, sedangkan dari kelompok placebo ada 75 orang yang terkena Covid-19 atau 9,4%. Nilai eikasinya adalah $(0,094 - 0,0325) / 0,094 \times 100\% = 65,3\%$. Dengan demikian nilai eikasi adalah perbandingan antara kelompok yang diberi vaksin dengan kelompok yang diberi placebo. Untuk memperoleh informasi lebih detail tentang artikel ini, silahkan membaca artikel pada <https://www.kompas.com/sains/read>

Berdasarkan artikel tersebut, jawablah pertanyaan berikut.

- a. Apakah variabel terikat dan variabel bebas dalam penelitian tersebut?
- b. Jika seandainya dilakukan uji efikasi vaksin sinovac di suatu daerah dengan pengujian kepada 500 orang yang menerima vaksin dan 500 orang sebagai pembanding dan ditemukan 20 orang yang menerima vaksin mengalami Covid-19, sedangkan 100 orang kelompok pembanding mengalami Covid-19. Berapakah eikasi vaksin tersebut!
- c. Tentukan apakah aktivitas penelitian dalam menguji efikasi virus itu benar atau salah

Pernyataan	Benar	Salah
Orang yang akan diberikan vaksin harus dalam kondisi sehat.		
Jumlah orang yang diberikan vaksin boleh lebih banyak dibandingkan dengan kelompok pembanding.		

Apa alasan Kalian menyatakan benar atau salah?

Kegiatan Pembelajaran (Pertemuan ke-4)

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran ini, peserta didik dapat :

1. Menjelaskan vaksin sebagai upaya untuk pencegahan infeksi virus
2. Menganalisis hubungan struktur virus dengan cara pencegahan secara fisik dan kimia.
3. Menganalisis cara pencegahan penyebaran virus.

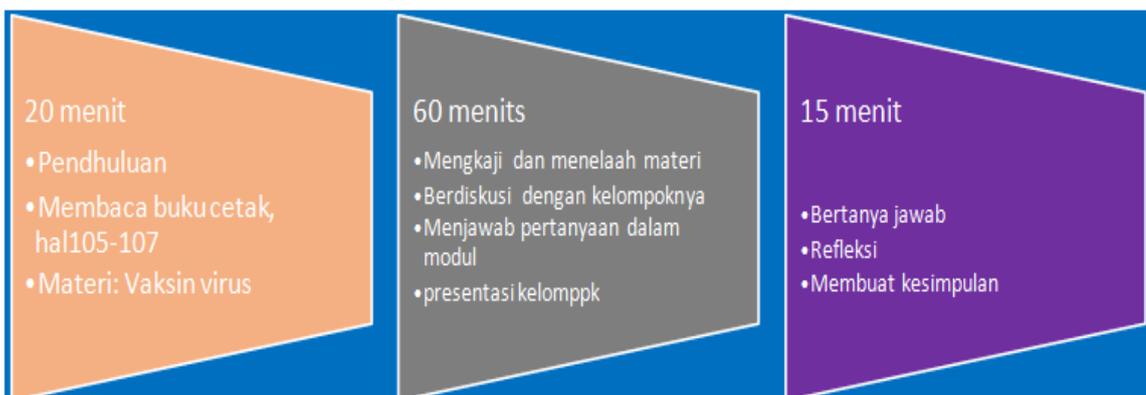
B. Pemahaman Bermakna

Mempelajari materi cara pencegahan dan penyebaran virus, siswa juga mengetahui , selain penggunaan vaksin , virus itu ternyata lebih mudah dicegah secara kimiawi melauai penggunaan sabun , maka sangat dianjurkan selalu hidup bersih, mencuci tangan dengan sabun karena sabun dapat merusak struktur virus bagian amplopnya sehingga menjadi tidak aktif . Selain itu siswa juga memahami pentingnya memakai masker sebagai alat bantu pencegahan infeksi virus secara fisik.

C. Pertanyaan Pemantik :

1. Bagaimanakh protocol kesehatan yang dianjurkan untuk mencegah terjadinya penularan virus Covid saat ini?
2. Apakah kalian tahu, mengapa dianjurkan selalu mencuci tangan dengan menggunakan sabun? Atau memakai hand sanitizer?
3. Apakah kalian sudah divaksin semua? Pentingkah itu vaksin? Mengapa.?

D. Persiapan Pembelajaran (umum, menyeluruh)



Pencegahan dan Pengobatan infeksi virus.

Hubungan antara infeksi virus dengan gejala penyakit yang ditimbulkan seringkali tidak jelas. Beberapa virus yang menghancurkan sel inang dengan menghasilkan enzim hidrolisis. Sesungguhnya virus juga bermanfaat untuk kehidupan manusia. *Baculovirus* adalah virus yang menyerang serangga dan artropoda sehingga dimanfaatkan sebagai biopestisida di lahan pertanian. Kemampuannya dalam melemahkan inangnya dimanfaatkan dalam pengobatan biologis untuk melemahkan atau membunuh bakteri, jamur atau protozoa yang bersifat patogen.

Pada sub topik replikasi virus, Kalian telah mempelajari pada saat virus menginfeksi sel inang, virus memasukkan asam nukleatnya ke dalam sel inang. Kemampuan ini dapat dimanfaatkan dalam proses rekayasa genetika pada pembuatan insulin dan terapi gen. Virus yang disisipi gen penghasil insulin menginfeksi bakteri, sehingga bakteri ini berkembangbiak dan menghasilkan insulin. Sedangkan pada terapi gen, virus dimasukkan gen terapeutik agar virus mengirimkan gen ini pada sel target untuk memulihkan fungsi gen yang rusak. Dalam dunia kesehatan, virus dapat dijadikan sebagai agen anti kanker dan bahan pembuat vaksin. **Virus oncolytic** digunakan sebagai agen anti kanker. Virus tersebut selektif untuk memilih sel kanker sehingga menginfeksi dan merusak sel kanker tanpa merusak sel yang sehat.

Virus Dengue yang menyebabkan demam berdarah menyebar dengan perantara nyamuk *Aedes aegypti*, virus *varicella zoster* yang menyebabkan cacar menyebar melalui sentuhan dengan penderita, percikan cairan tubuh penderita atau sentuhan terhadap benda yang sebelumnya disentuh oleh penderita, sedangkan HIV menyebar melalui injeksi langsung ke aliran darah, kontak membrane mukosa atau jaringan yang terluka dengan cairan tubuh tertentu (darah, ASI, semen) penderita.

Khusus untuk virus corona yang melanda dunia saat ini virus menyebar melalui **droplet** yang dikeluarkan oleh penderita melalui bersin, batuk atau saat penderita berbicara. Penyebarannya sangat cepat dan mudah terjadi tanpa disadari oleh pembawanya. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan dalam mengurangi penyebaran virus corona ini. Cara pertama yaitu tindakan yang bersifat fisik. Virus corona menyebar melalui droplet penderita yang akan jatuh beberapa meter dari penderita,

Cara kedua adalah tindakan yang menggunakan bahan kimia. Seperti yang telah Kalian pelajari beberapa virus memiliki struktur amplop. Salah satu cara agar virus tidak dapat menginfeksi sel inang adalah dengan merusak struktur amplop tersebut. Penggunaan sabun dan air dapat merusak struktur amplop pada virus. Sabun mengandung zat mirip lemak yang disebut amphiphiles, yang secara struktural sangat mirip dengan lipid di amplop virus corona. Molekul sabun bersaing dengan lipid di amplop virus sehingga mampu merusak amplop virus. Disamping itu pula sabun membantu melepaskan virus ketika menempel pada kulit. Jika kita tidak memiliki sabun dan air, pembersih tangan (**hand sanitizer**) dapat juga merusak struktur amplop virus karena mengandung alkohol 70% dan zat lain yang dapat merusak selubung protein virus.

Pada pembuatan vaksin, diperlukan virus inaktif atau bagian struktur tertentu pada virus sebagai protein khusus yang akan memacu terbentuknya respon kekebalan tubuh untuk melawan suatu penyakit. Ketika tubuh terpapar oleh virus yang dilemahkan ini, **limfosit akan aktif** dan membentuk antibodi untuk mengikat virus agar tidak menginfeksi sel targetnya. Unikny sistem imun kita akan mengingat virus yang pernah masuk sehingga jika terpapar yang kedua kalinya tubuh akan lebih cepat mengatasi infeksi virus tersebut.

Aktivitas 2.4

Ayo Menelaah

Perhatikan anjuran pada info grafis berikut ini.



Gambar 2.6. 5 hal penting cegah Covid-19

Berdasarkan infografis tersebut, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Bagaimana cara virus corona menyebar?
2. Mengapa mencuci tangan dengan sabun dapat mengurangi penyebaran virus corona?
3. Mengapa penggunaan masker disarankan dalam pencegahan penularan Covid-19?
4. Apa fungsi mengkonsumsi gizi seimbang dalam pencegahan penularan Covid-19?
5. Dari sekian anjuran, adakah anjuran lain yang dapat Kalian sampaikan dalam pencegahan penularan virus corona?

Vaksin virus

Vaksin virus dibedakan menjadi dua macam yaitu vaksin virus mati dan vaksin virus hidup yang dilemahkan.

1. Vaksin virus mati

Dibuat dengan cara memurnikan sediaan virus melalui tahap-tahap tertentu dan merusak sedikit protein virus sehingga virus menjadi tidak aktif. Formalin dengan kadar rendah biasanya digunakan untuk merusak protein virus. Vaksin virus mati dapat merangsang pembentukan antibody tubuh terhadap protein selubung virus sehingga meningkatkan daya resistensi tubuh.

Kelemahan penggunaan vaksin virus mati yaitu dapat merangsang hipersensitivitas pada infeksi berikutnya (menyebabkan terjadinya resistensi virus). Hal ini disebabkan adanya respons imun yang tidak seimbang terhadap antigen permukaan virus yang tidak sesuai dengan infeksi virus secara alamiah.

2. Vaksin virus hidup yang dilemahkan

Vaksin virus hidup dibuat dari virus mutan yang memiliki antigen hampir sama dengan virus liar, tetapi memiliki kemampuan pathogen yang sangat lemah. Pembuatan strain virus lemah pada awalnya dilakukan dengan cara memilih strain virus lemah secara alam pada biakan. Akan tetapi, sekarang pembuatan strain virus lemah dilakukan dengan cara manipulasi laboratorium agar terjadi perubahan genetik secara terencana.

Kelemahan penggunaan vaksin hidup yaitu, adanya gangguan replikasi virus vaksin akibat adanya infeksi virus luar yang terjadi secara bersamaan sehingga menyebabkan berkurangnya efektivitas vaksin. Kedua, terjadinya risiko virulensi balik yang lebih besar selama perkembangbiakan di dalam virus.

Khusus untuk virus corona yang melanda dunia saat ini virus menyebar melalui *droplet* yang dikeluarkan oleh penderita melalui bersin, batuk atau saat penderita berbicara. Penyebarannya sangat cepat dan mudah terjadinya tanpa disadari oleh pembawanya. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan dalam mengurangi penyebaran virus corona ini.

Cara pertama yaitu tindakan yang bersifat fisik. Virus corona menyebar melalui *droplet* penderita yang akan jatuh beberapa meter dari penderita, sehingga disarankan agar terdapat jarak kurang lebih 2 meter ketika berinteraksi dengan seseorang.

Cara kedua adalah tindakan yang menggunakan bahan kimia. Seperti yang telah kalian pelajari beberapa virus memiliki struktur amplop. Salah satu cara agar virus tidak dapat menginfeksi sel inang adalah dengan merusak struktur amplop tersebut. Penggunaan sabun dan air dapat merusak struktur amplop pada virus. Sabun mengandung zat mirip lemak yang disebut *amphiphiles*, yang secara struktural sangat mirip dengan lipid di amplop virus corona.

Cara pencegahan yang ketiga bersifat biologis. Untuk bertahan dari serangan penyakit, tubuh manusia memiliki sistem kekebalan tubuh. Sistem kekebalan spesifik pada manusia memiliki kemampuan pertahanan yang kuat untuk menghadapi patogen tertentu. Tubuh mampu mengingat patogen tertentu yang pernah menyerang sehingga dapat segera membentuk antibody untuk melawannya. Dengan demikian patogen tersebut tidak membahayakan atau tidak bisa menjangkit ke dalam tubuh untuk kedua kalinya. Dalam memberikan reaksi terhadap serangan dari patogen tersebut, sistem kekebalan tubuh akan mengaktifkan limfosit dan memproduksi antibody. Inilah mengapa vaksin diberikan kepada manusia.



Ayo Berlatih

Setelah Kalian belajar tentang cara penyebaran virus, cobalah jawab pertanyaan berikut.

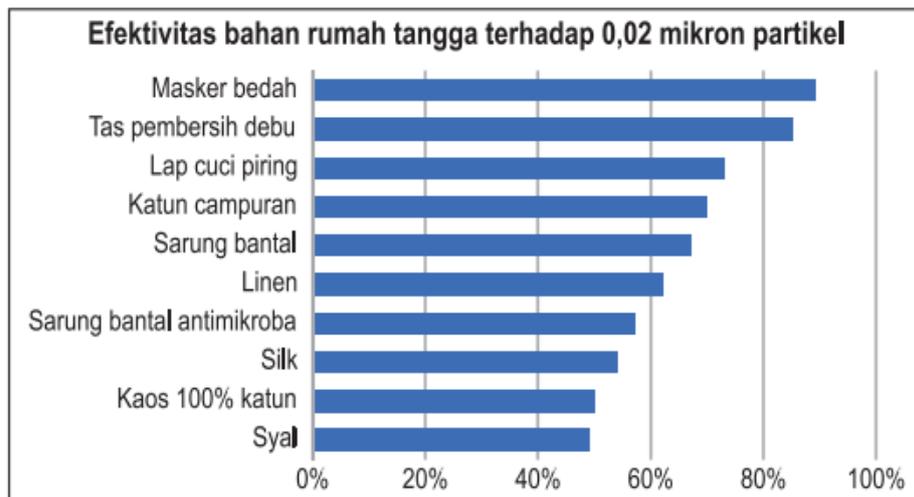
- Perhatikan Gambar 2.7 di samping yang merupakan salah satu pembersih tangan (*hand sanitizer*) yang ada di pasaran. Menurut Kalian apakah pembersih tangan (*hand sanitizer*) ini baik digunakan?



Gambar 2.7. Pembersih tangan (*hand sanitizer*)

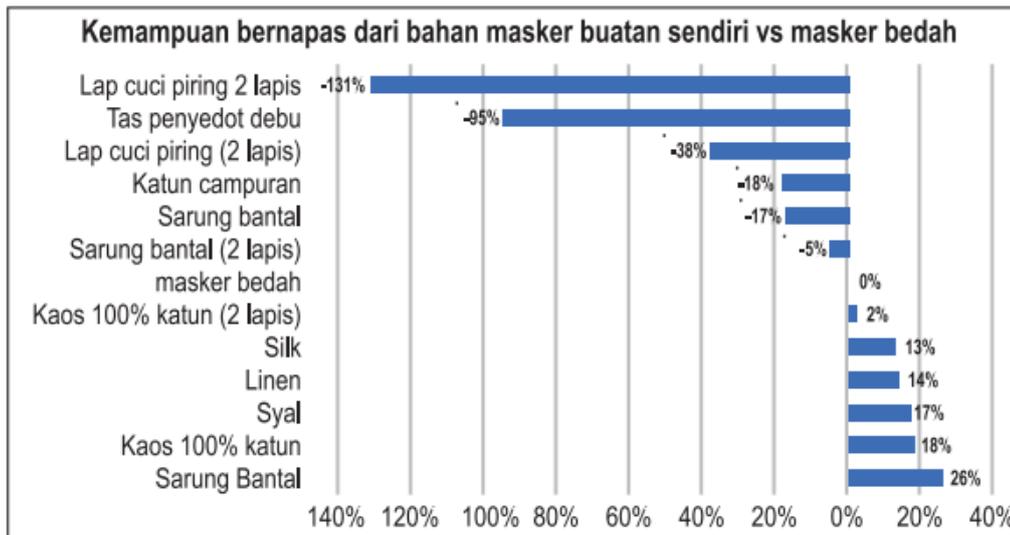
Sumber: Kemendikbudristek/Ayuk Ratna P. (2021)

- Bacalah intisari artikel yang berjudul *What Are the Best Materials for Making DIY Masks?* yang ditulis oleh Paddy Robertson. Peneliti dari Universitas Cambridge menguji berbagai jenis kain yang digunakan rumah tangga untuk membuat masker. Untuk mengukur efektivitas bahan, peneliti menggunakan Bacteriophage MS2 yang berukuran 0,02 mikron (5 kali lebih kecil dari virus corona). Selain itu peneliti melakukan uji kemampuan bernafas pada masing-masingkain. Hal ini penting untuk kenyamanan pengguna masker sehinggamempengaruhi lama masker tersebut dapat digunakan. Berikut adalahhasil penelitiannya.



Gambar 2.8 Efektifitas kain terhadap partikel berukuran 0,02 mikron.

Sumber: smartairfilters.com/Paddy Robertson (2020)



Gambar 2.9. Kemampuan bernapas pada bahan

Sumber: smartairfilters.com/Paddy Robertson (2020)

Berdasarkan artikel tersebut, jawablah pertanyaan berikut!

- Buatlah urutan jenis kain dari yang terburuk hingga yang terbaik yang dapat menghalangi virus corona masuk ke sistem pernafasan manusia!
- Menurut Kalian dilihat dari kenyamanan bernapas dan kemampuan menghalangi virus corona, jenis kain apakah yang paling tepat? Mengapa?
- Jika Kalian diberikan 2 kain yang tidak diketahui ukuran seratnya, tentukan benar atau salah aktivitas yang dilakukan untuk mengukur kemampuan memilter virus corona?

Pernyataan	Benar	salah
Mengukur diameter serat kain.		
Membandingkan jumlah virus yang tersaring diantara 2 kain tersebut		
Membandingkan ukuran virus corona dengan pori-pori masing-masing kain		

Apa alasan kalian menyatakan Benar atau salah?

 **Intisari**

- ♦ Virus bukan merupakan makhluk hidup.
- ♦ Virus tersusun atas asam nukleat dan selubung protein (kapsid).
- ♦ Virus hanya mampu bereproduksi pada sel inangnya melalui fase litik atau lisogenik.
- ♦ Meskipun virus menyebabkan banyak penyakit pada manusia, hewan dan tumbuhan, tetapi virus juga berperan dalam terapi gen, pembentukan insulin, pembuatan vaksin dan biopestisida.
- ♦ Virus dapat rusak jika terkena alkohol di atas 70%.

 **Ayo Refleksi** 

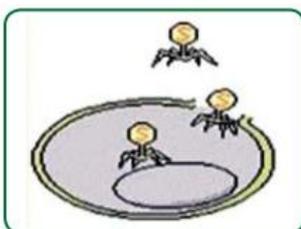
Setelah Kalian mempelajari Bab 2, pembelajaran apa yang dapat Kalian ambil? Bagaimana sebaiknya Kalian bersikap dan berperilaku terhadap pandemi Covid-19 ini?



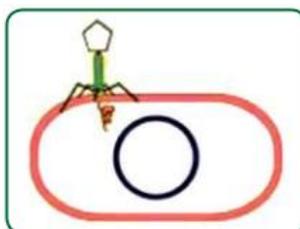
 **Ayo Cek Pemahaman** 

Jawablah pertanyaan berikut!

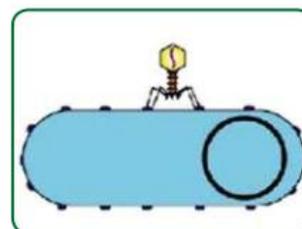
1. Pilihlah pernyataan berikut yang benar tentang virus.
 - Virus hanya dapat bereproduksi dalam sel inang.
 - Virus merupakan salah satu makhluk hidup.
 - Virus bukan merupakan sebuah sel.
 - Virus tersusun atas materi genetik dan kapsid.
2. Jodohkanlah gambar fase dengan nama fase yang benar pada siklus litik.



Fase pelekatan



Fase lisis



Fase injeksi

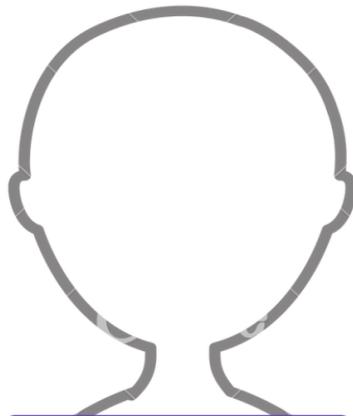
F. Asesmen

1. Asesmen Diagnostik

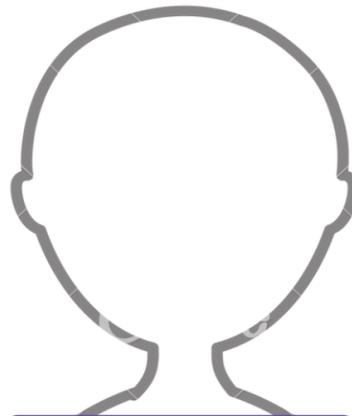
Nama: _____ Tgl: _____

Wajah Perasaan Saya

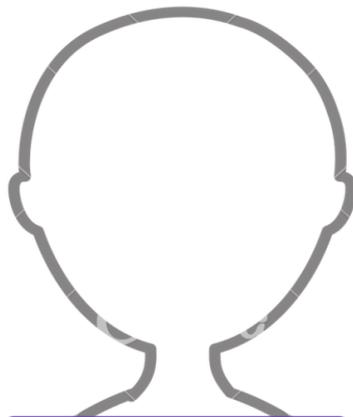
Gambarlah wajah di bawah ini sesuai dengan perasaanmu



Kemarin



Hari Ini



Besok

Kemarin, saya merasa:

Hari ini, saya merasa:

Besok, saya ingin merasa:

2. Asesmen Formatif :

a. Laporan eksplorasi

Buatlah laporan hasil investigasi cara pembuatan vaksin, yang dikerjakan secara berkelompok.

b. Tugas Proyek

Mengkampanyekan solusi pencegahan virus Covid-19. Membuat solusi bagaimana cara mencegah penularan virus Covid-19. Laporkan hasil proyek dalam bentuk tulisan di Akun media sosialnya. Line, Instagram, Youtube atau apa saja akun media sosialnya.

TES FORMATIF INTERAKTIF

No	Jenis Virus	Peranannya	
		Menguntungkan	Merugikan
1	Orthomixivirus
2	Virus chikungunya
3		Pembuatan vaksin campak
4	Tungro
5	H5N1

E. Pengayaan dan Remedial

❖ **Kegiatan pengayaan**

Kegiatan pembelajaran yang diberikan pada peserta didik yang telah menguasai materi pembelajaran, dengan materi Virus. Dalam pengayaan ini dapat dilakukan dengan beberapa cara dan pilihan, misalnya siswa di persilahkan mencari bahan bacaan sumber lain yang relevan dengan materi

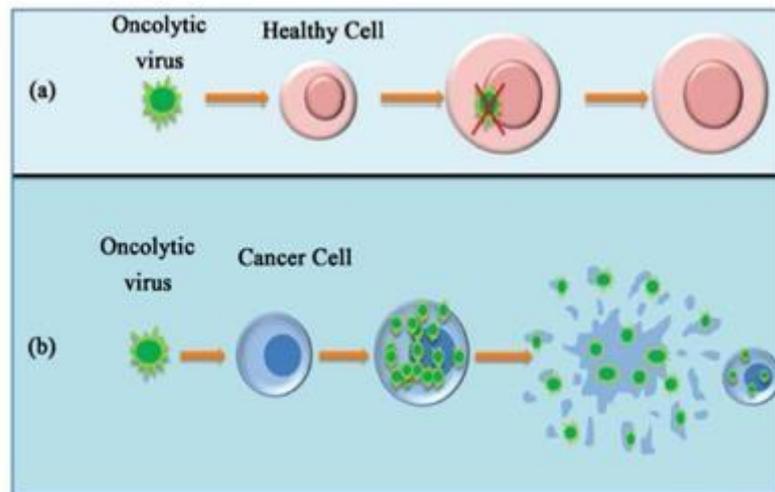
❖ **Kegiatan remedial**

Bagi peserta didik yang telah menyelesaikan asesmen formatif dan belum mencapai kompetensi yang ditentukan, maka diberi waktu secara terencana untuk kembali mempelajari materi Virus pada buku teks IPA SMA Kls X.. setelah mempelajari materi, peserta didik diberi soal-soal latihan kembali untuk menyelesaikannya.



Baru-baru ini, virus telah digunakan untuk menargetkan dan menyerang tumor yang telah terbentuk. Virus ini dikenal sebagai virus oncolytic. Virus oncolytic adalah bentuk imunoterapi yang menggunakan virus untuk menginfeksi dan menghancurkan sel kanker. Infeksi oleh virus tertentu dapat mempengaruhi perkembangan kanker tertentu, seperti virus hepatitis B (HBV) pada kanker hati dan virus papiloma manusia (HPV) pada kanker serviks dan kanker kepala dan leher. Virus alami ini dapat direkayasa untuk memberi mereka khasiat yang menguntungkan, termasuk mengurangi kemampuan mereka untuk menginfeksi sel sehat dan menghasilkan molekul peningkat kekebalan setelah mereka menginfeksi sel tumor. Setelah infeksi, virus oncolytic ini dapat menyebabkan sel kanker lisis sehingga membunuh sel kanker dan melepaskan antigen kanker. Antigen ini kemudian dapat merangsang respons kekebalan yang dapat mencari dan menghilangkan sel tumor yang tersisa di dekatnya dan berpotensi di tempat lain di tubuh.

Diskusikan dalam kelompok kecil, bagaimana virus oncolytic dapat menyembuhkan kanker? Adakah dampak negatif dari penggunaan virus oncolytic?



Gambar : Virus Oncolytic

F. Refleksi Peserta Didik dan Guru

Pada bagian ini peserta didik dan guru melaksanakan unruk mengukur ketercapaian pembelajaran dalam pembelajaran Pengelompokan jamur dan erananya bagi kehidupan. Refleksi dimaksudkan untuk melihat kesesuaian antara proses pembelajaran yang di rancang, peserta didik dan Capaian Pembelajaran.

Refleksi Peserta didik

No	Pernyataan	Ya / Tidak
1.	Saya sudah memahami konsep dasar virus sebagai organisme hidup dan organisme takhidup.	
2.	Saya sudah bisa mengidentifikasi ciri-ciri struktur tubuh virus	
3	Saya sudah bisa menguraikan bentuk-bentuk replikasi virus	
4	Saya sudah bisa menjelaskan peranan virus dalam kehidupan sehari-hari	
5	Saya sudah bisa menjelaskan pentingnya vaksin untuk mencegah terjadinya infeksi virus	
6	Saya sudah bisa menjelaskan peranan virus dalam bioteknologi modern	

Refleksi Guru

No	Pernyataan	Ya / tidak	Tindak lanjut
1	Kegiatan awal pembelajaran dibuka dan dirancang dapat mengarahkan dan mempersiapkan siswa belajar		
2	Materi / bahan ajar yang disajikan sesuai dengan yang diharapkan , (sesuai kemampuan awal peserta didik)		
3	Media pembelajaran sudah sesuai dengan proses pembelajaran		
4	Apakah aktivitas pembelajaran yang dirancang sudah memberi ruang siswa untuk melatih bernalar kritis atau berfikir tingkat tinggi?		
5	Model pembelajaran yang dilakukan sudah melatih kemandirian siswa		
6	Apakah teknik pengelolaan kelas yang digunakan sudah mengatasi masalah dan memotivasi peserta didik?		

Mengetahui,
Kepala SMA Negeri 4 Probolinggo

Probolinggo, 12 Juli 2021.
Guru Mata Pelajaran

HAKAM BASORI, S.Pd., M.M.
NIP. 196503301988031008

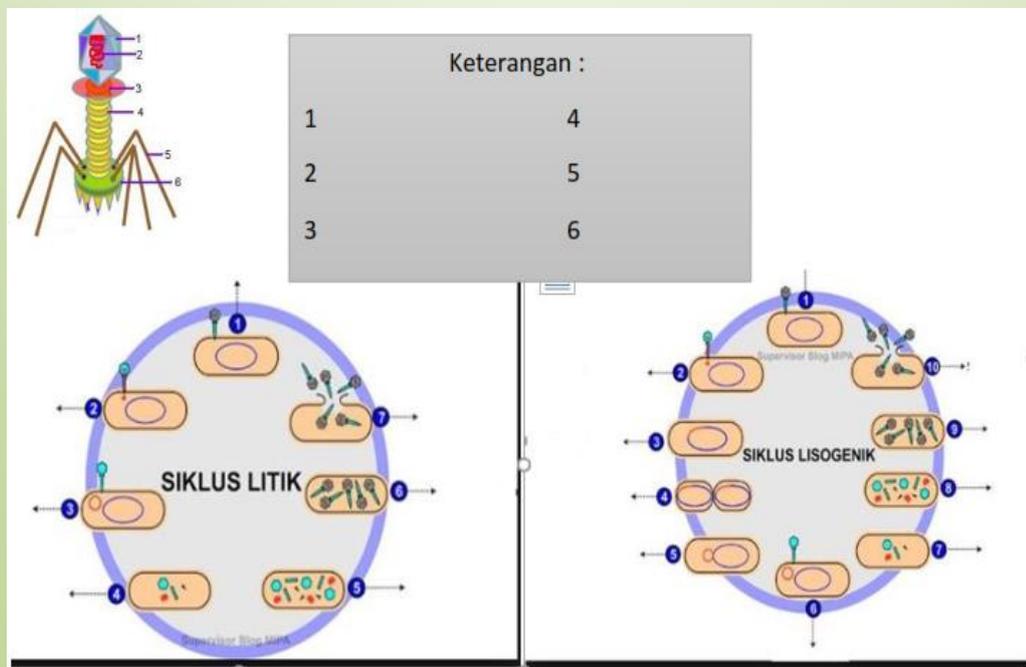
ANDRI SUBEKTI JONATHA
NIP. 198605302010011008

Langkah Pembelajaran :

1. Siswa membagi diri menjadi 4 kelompok, selanjutnya setiap kelompok mengambil materi yang akan dibahas :
 - Kelompok 1 : membahas struktur tubuh virus
 - Kelompok 2 : membahas siklus Litik pada replikasi virus
 - Kelompok 3 : membahas siklus lisogenik replikasi virus
 - Kelompok 4 : membahas letak perbedaan dan persamaan antara siklus litik dan siklus lisogenik.
2. Masing-masing kelompok bekerjasama untuk mendiskusikan materinya
3. Setiap kelompok menjelaskan bagian materinya, secara bergiliran sesuai urutannya.
4. Kelompok lain bertanya dan memberi tanggapan, hingga semua paham materi yg di bahas.
5. Peserta didik membuat kesimpulan.

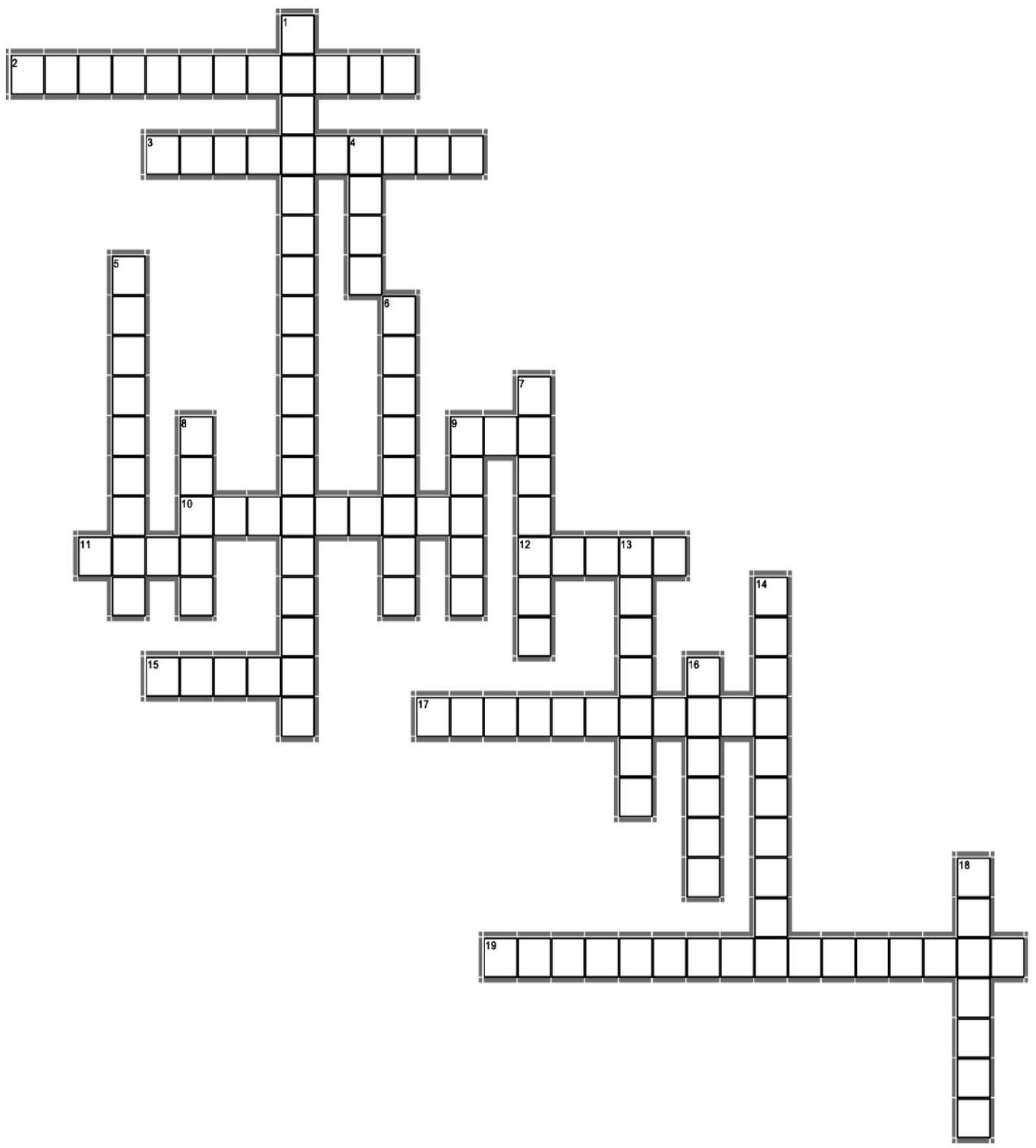
Soal Diskusi :

Perhatikan gambar bakteriofage (virus pemakan bakteri) dibawah ini :



Lembar Kerja Peserta Didik 2

CROSSWORD (TTS) VIRUS CORONA (COVID-19)



Mendatar :

2. Untuk mengurangi penyebaran Covid-19, Pemerintah RI meminta masyarakat untuk bekerja dari rumah yang dikenal dengan istilah....
3. Untuk melindungi diri dari terjangkitnya virus Corona sering-seringlah mencuci tangan dengan air mengalir dan sabun atau gunakan_____berbasis alkohol jika tangan tidak terlihat kotor.
9. Badan kesehatan dunia adalah World Health Organization atau disingkat dengan....
10. Risiko terinfeksi virus corona semakin meningkat bagi seseorang dengan usai...tahun ke atas.
11. Untuk menghindari dari terjangkitnya virus Corona, disarankan untuk berada minimal_____meter dari seseorang yang menunjukkan gejala Covid-19.
12. Beberapa gejala yang muncul jika terinfeksi virus Corona adalah flu, sesak nafas, batuk dan....
15. Virus Corona adalah sebuah keluarga besar virus yang ditemukan pada manusia dan....
17. Untuk meningkatkan daya tahan tubuh agar terhindar dari infeksi virus Corona beberapa diantaranya dengan cara tidur yang cukup, makan makanan bergizi dan_____secara rutin.
19. Menjauhi perkumpulan, menghindari pertemuan massal, dan menjaga jarak antar-manusia untuk mengurangi peluang penularan penyakit disebut dengan istilah....

Menurun :

1. Agar tidak terjadi kesalahpahaman, organisasi kesehatan dunia WHO telah mengubah istilah "Social Distancing" menjadi_____dalam rangka mencegah penyebaran Covid-19.
4. Salah satu cara yang paling efektif untuk mencegah tertular virus Corona adalah dengan menerapkan pola hidup bersih dan sehat yang dikenal dengan istilah....
5. Sejumlah ilmuwan menduga virus Corona berasal dari hewan, yaitu....
6. Salah satu cara pencegahan virus Corona adalah mencuci tangan memakai _____ air _____ mengalir dan _____ sabun selama_____detik hingga bersih.

7. Setelah merebak luas, penyakit yang ditimbulkan oleh virus Corona dinamai Corona Virus Disease 2019 alias....
8. Orang bisa terpapar atau terinfeksi virus Corona dengan menyentuh permukaan atau benda yang terkontaminasi dan kemudian menyentuh mata, hidung, atau....
9. Virus Corona pertama kali ditemukan di kota _____, Cina.
13. Salah satu upaya pencegahan virus Corona adalah membersihkan tangan dengan menggunakan "hand sanitizer" berbahan _____ 60%.
14. Berdasarkan informasi dari penyakit yang dipicu coronavirus lain seperti MERS dan SARS, periode inkubasi virus Corona adalah selama _____ hari.
16. Untuk mencegah atau mengurangi penyebaran virus Corona melalui mulut yaitu dengan cara menggunakan....
18. Organisasi kesehatan dunia WHO telah menyatakan bahwa Covid-19 sebagai wabah yang meluas ke berbagai negara. Wabah yang meluas ini biasa disebut dengan istilah....



Lembar Kerja Peserta Didik 3

BUATLAH POSTER

**YANG BERISI HIMBAUAN UNTUK TETAP DIAM DI RUMAH
SERTA MENJAGA KEBERSIHAN DAN KESEHATAN
DI TENGAH-TENGAH PANDEMI VIRUS COVID-19**



Contoh Poster

Lembar Kerja Peserta Didik 4

RANCANGAN PRAKTIKUM

MEMBUAT PRODUK *HAND SANITIZER*
MENGUNAKAN BAHAN TAMBAHAN ALAMI
UNTUK MENCEGAH VIRUS COVID19



Nama :

No. Absen :

RANCANGAN PRAKTIKUM BIOLOGI

- 1). Judul Praktikum** :
- 2). Brand Produk** :
- 3). Tujuan** :
.....
.....

4). Latar Belakang :

Saat ini banyak sekali berita beredar mengenai pasien yang terdeteksi positif virus corona (Covid-19) di Indonesia. Mendengar berita tersebut 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 persediannya. Padahal hand sanitizer dapat kita buat secara mandiri menggunakan bahan-bahan sekitar yang mudah didapat.

Berdasarkan latar belakang diatas lengkapilah rancangan praktikum ini

5). Alat yang Digunakan :

6). Bahan yang digunakan :

Berikanlah satu bahan alami sebagai bahan aktif dalam pembuatan hand sanitizer selain alcohol sebagai bahan utama. Cara memilih bahan alami tersebut adalah yang di dalamnya terkandung gugus fenol, sebagai contoh misalnya daun sirih.

7). Cara kerja

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8). Catatan Guru



GLOSARIUM

Aseluler	: Tidak mempunyai sel
Bakteriofage	: Virus yang menyerang bakteri
Covid 19	: Penyakit yang disebabkan oleh virus corona dan menimbulkan gejala utama berupa gangguan pernapasan
Herpes	: Penyakit menular yang disebabkan oleh infeksi virus herpes, ditandai dengan munculnya lepuhan pada kulit
Imunitas	: Daya tahan tubuh terhadap suatu penyakit, immune.
Kapsid	: Kulit protein dari suatu virus
Kapsomer	: Unit protein yang menyusun kapsid
Litik	: Cara reproduksi virus dengan menghancurkan inangnya
Lisogenik	: Cara reproduksi virus tanpa menghancurkan sel inangnya
Lisozim	: Enzim yang umum digunakan untuk melisiskan bakteri gram positif
Hand sanitizer	: Merupakan cairan pembersih tangan yang tidak memerlukan air untuk membilasnya
Isolasi mandiri	: Isolasi diri dilakukan dengan memantau kondisi kesehatan diri sendiri dengan menghindari kemungkinan penularan dengan orang-orang sekitar termasuk keluarga.
Lockdown	: Karantina wilayah, yaitu pembatasan pergerakan penduduk dalam suatu wilayah, termasuk menutup akses masuk dan keluar wilayah. Penutupan jalur keluar masuk serta pembatasan pergerakan penduduk ini dilakukan untuk mengurangi kontaminasi dan penyebaran penyakit COVID- 19
OTG	: Orang yang tidak bergejala dan memiliki risiko tertular dari orang positif COVID- 19 .
Pandemi	: Epidemik yang terjadi di seluruh dunia atau pada daerah yang sangat luas, yang melintasi perbatasan beberapa negara, dan biasanya mempengaruhi banyak orang
Profag	: Genom bakteriofag yang dimasukkan dan diintegrasikan ke dalam kromosom DNA bakteri.
Rapid test corona	: Metode skrining awal 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
Vaksin	: Bibit bakteri atau virus yang sudah dilemahkan, yang membuat badan kita kebal melawan suatu penyakit.
Virion	: Satu unit lengkap virus yang dapat menyerang suatu organisme tertentu.
Viroid	: Patogen infeksius kecil, hanya terdiri dari untai pendek RNA untai tunggal melingkar.
Virulensi	: Kemampuan patogen atau mikroorganisme untuk menyebabkan kerusakan pada inang

DAFTAR PUSTAKA

- Arifa, Fierka Nurul. 2020. *Tantangan Pelaksanaan Kebijakan Belajar dari Rumah Dalam Masa Darurat Covid-19*. Info Singkat, 7(1), 13-18.
- Ayuk Ratna dkk, 2021. *Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia.
- Ayuk Ratna dkk, 2021. *Buku Siswa. Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA*. Kementerian Pendidikan Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia.
- Campbell, N. A. & J. B. Reece. 2010. *Biologi, Edisi Kedelapan Jilid 3 Terjemahan: Damaring Tyas Wulandari*. Jakarta: Erlangga.
- Carrillo, C. M.del M. Cavia and S. Alonso-Torre. 2012. *Role of Oleic in Immune System; Mechanism od Action; A Review, Nutricion Hospitalaria*. Facultad de Ciencias Universidad de Burgos Spain, 27 (4), 978-990.
- Firman, Sari Rahayu Rahman. 2020. *Pembelajaran Online di Tengah Pandemi Covid-19*. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 2(2), 81-89.
- Irnaningtyas. 2019. *Biologi untuk SMA kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Pratiwi dkk, ,2006. *Biologi untuk SMA Kelas X*. penerbit Erlangga, Jakarta
- Shah, K. d. 2020. *Focus on Mental Health During the Coronavirus (COVID-19) Pandemic: Applying Learnings from the Past Outbreaks*. 12(3). doi:10.7759/cureus.7405



SITUS WEB

- <https://www.kelaspintar.id>. Blog: edutech : virus
- <https://www.britanica.com/science/virus/the-cycle-of-infection>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Baculoviridae>.
- <https://id.wikipedia.org/wiki/virus>.
- <https://guidancecorner.com/virus/>