

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

**Sekolah** : SMA Negeri 2 Semarang  
**Mata Pelajaran** : Biologi  
**Kelas/ Semester** : X / Ganjil  
**Materi Pokok** : Virus  
**Alokasi Waktu** : 3 X 45 Menit

**A. Kompetensi Dasar, Tujuan Pembelajaran, dan IPK**

Kompetensi Dasar	Tujuan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.4 Menganalisis struktur, replikasi dan peran virus dalam kehidupan	Melalui kegiatan Pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan model pembelajaran <i>Discovery Learning</i> peserta didik dapat menganalisis struktur dan replikasi, serta peran virus dalam aspek kesehatan masyarakat serta melakukan kampanye tentang bahaya virus dalam kehidupan terutama bahaya AIDS berdasarkan tingkat virulensinya dengan rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, santun, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan pro-aktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas (4C).	3.4.1 Menjelaskan ciri-ciri virus berdasarkan kajian Pustaka/teori 3.4.2 Merinci struktur virus berdasarkan kajian Pustaka/teori 3.4.3 Mengklasifikasikan virus dengan materi genetik yang dimilikinya berdasarkan kajian Pustaka/teori 3.4.4 Membandingkan siklus litik dan lisogenik pada reproduksi virus 3.4.5 Menyimpulkan peranan virus dalam kehidupan berdasarkan pengalaman (permasalahan yang ada) dalam aspek Kesehatan dan kajian teori
4.4 Melakukan kampanye tentang bahaya virus dalam kehidupan terutama bahaya AIDS berdasarkan virulensinya	Melalui kegiatan Pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan model pembelajaran <i>Discovery Learning</i> peserta didik dapat menganalisis struktur dan replikasi, serta peran virus dalam aspek kesehatan masyarakat serta melakukan kampanye tentang bahaya virus dalam kehidupan terutama bahaya AIDS berdasarkan tingkat virulensinya dengan rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, santun, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan pro-aktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas (4C).	4.4.1. Membuat poster tentang bahaya penyakit yang disebabkan oleh virus terutama AIDS berdasarkan tingkat virulensinya 4.4.2. Menggunakan poster sebagai media informasi tentang bahaya penyakit yang disebabkan oleh virus terutama AIDS berdasarkan tingkat virulensinya 4.4.3. Membuat daftar usulan tentang Tindakan preventif untuk meminimalisir dampak infeksi virus penyebab AIDS, COVID-19, SARS, Herpes, Cacar, Rabies, dll dan berani

		mengemukakannya dalam diskusi kelas.
--	--	--------------------------------------

## B. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/Alat
  - Laptop
  - LCD
2. Bahan Belajar
  - LKPD Materi Virus
3. Sumber Belajar
  - Safitri Ririn, 2016, *Buku Siswa Biologi SMA/MA KELAS X*. Jakarta: Mediatama
  - Irnaningtyas, 2016. *Buku Siswa Biologi SMA/MA KELAS X*. Jakarta: Erlangga
  - Aryulina, Diah, *et al.* 2007. *Biologi SMA dan MA untuk Kelas X*. Jakarta: Esis
  - Pratiwi, DA, *et al.* 2007. *Biologi untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga

## C. Kegiatan Pembelajaran (Langkah-Langkah Pembelajaran)

Kegiatan Awal	Kegiatan Inti	Kegiatan Penutup
<b>Orientasi</b> , guru melakukan salam pembuka, bersyukur, berdoa, memeriksa kehadiran, menyiapkan fisik dan psikis peserta didik	<b>Stimulation</b> , Guru bertanya “ <i>apakah diantara kalian ada yang pernah melihat virus</i> ”? atau mendengar istilah virus “? “ <i>Kalau belum, mari bersama kita lihat gambar berikut</i> ” - Guru kemudian memperlihatkan gambar tentang situasi pandemi Covid-19 yang terjadi di Indonesia.  - Siswa <b>mengamati gambar</b> yang disajikan oleh guru - Guru membagi LKS kepada tiap kelompok	Guru memberikan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan dan memberikan umpan balik
<b>Apersepsi</b> , guru mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi sebelumnya (materi KD 3.3_4.3 tentang klasifikasi makhluk hidup)	<b>Problem statement</b> , Peserta didik mengidentifikasi ciri-ciri virus, siswa menjelaskan mengapa virus disebut sebagai makhluk peralihan, struktur virus dan replikasi virus, siswa membandingkan daur litik dan lisogenik	Peserta didik dibimbing oleh guru untuk menarik kesimpulan point penting pada materi yang dipelajari hari ini
<b>Motivasi</b> , guru memberikan gambaran manfaat mempelajari virus dalam kehidupan	<b>Data collection (pengumpulan data)</b> Peserta didik mencari dan mengumpulkan	Guru menjelaskan manfaat materi yang sudah dipelajari

sehari-hari	data/informasi tentang ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, replikasi virus, dari bersumber (membaca buku pelajaran atau mencari informasi lewat internet).	
<b>Pemberian acuan</b> , guru menyampaikan Kompetensi Dasar, tujuan pembelajaran, Indikator Pencapaian Kompetensi, KKM pada materi ini, pembagian kelompok belajar dalam 4 kelompok, menjelaskan mekanisme pembelajaran hari ini.	<b>Data processing</b> , peserta didik dalam kelompoknya mengolah data tentang ciri-ciri virus, mengapa virus disebut sebagai makluk Peralihan, Struktur tubuh virus, menganalisis replikasi virus dan membandingkan daur litik dan lisogenik dari data yang dikumpulkan. ( <b>asosiasi</b> )	Guru memberi tugas <ol style="list-style-type: none"> <li>1. membuat poster tentang virus untuk di kumpulkan pada pertemuan berikutnya</li> <li>2. mencari artikel tentang cara pencegahan penularan virus Corona-19 serta membuat daftar usulan tentang Tindakan preventif untuk meminimalisir dampak infeksi virus Covid-19 yang harus dikumpul pada pertemuan berikutnya</li> </ol>
	<b>Verification (memverifikasi)</b> . Peserta didik membandingkan hasil diskusi antar kelompok untuk menganalisis tentang ciri-ciri virus, Struktur tubuh virus, replikasi virus cara <b>membacakan</b> hasil diskusi masing-masing kelompok. ( <b>mengkomunikasikan</b> ) Setelah salah satu kelompok selesai membacakan hasil diskusinya, kelompok lain merespon atau menanggapi dengan cara mengajukan pertanyaan jika ada masalah yang belum jelas. Kelompok penyaji menjawab pertanyaan dari kelompok lain. Setelah Tanya jawab selesai, kegiatan pembelajaran dilanjutkan dengan	Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya

	pembacaan hasil diskusi kelompok selanjutnya.	
	<b>Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi)</b> peserta didik menyimpulkan hasil diskusi tentang ciri-ciri virus, struktur virus, dan replikasi virus. Guru memberikan penguatan dan meluruskan pemahaman	Guru memotivasi siswa agar tetap semangat belajar, selalu menjaga Kesehatan, dan tetap melaksanakan protocol kesehatan Covid-19 Menutup dengan doa dan memberi salam

#### D. Penilaian Hasil Pembelajaran

##### Teknik Penilaian

- ✓ **Penilaian Pengetahuan**, berupa tes tertulis pilihan ganda/*Essay Test*
- ✓ **Penilaian Keterampilan**, berupa Produk
- ✓ **Penilaian Sikap**, berupa observasi/pengamatan penilaian sikap spiritual dan sikap sosial selama proses pembelajaran sesuai dengan instrumen penilaian sikap (jujur, santun, percaya diri, pantang menyerah, sikap responsif (berpikir kritis), pro-aktif (kreatif), mampu berkomunikasi dan bekerjasama)

##### Bentuk Penilaian

1. Observasi : lembar pengamatan aktivitas peserta didik
2. Tes tertulis : uraian dan lembar kerja
3. Unjuk kerja : lembar penilaian presentasi
4. Proyek : lembar tugas proyek dan pedoman penilaian

##### Instrumen Penilaian (terlampir)

##### Remedial

- Pembelajaran remedial dilakukan bagi siswa yang capaian KD nya belum tuntas
- Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui remedial *teaching*(klasikal), atau tutor sebaya, atau tugas dan diakhiri dengan tes.
- Tes remedial, dilakukan sebanyak 3 kali dan apabila setelah 3 kali tes remedial belum mencapai ketuntasan, maka remedial dilakukan dalam bentuk tugas tanpa tes tertulis kembali.

##### Pengayaan

Bagi siswa yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:

- Siswa yang mencapai nilai diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan
- Siswa yang mencapai nilai diberikan materi melebihi cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan

Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 2 Semarang



Drs. I Wayan Janiarta, M.Si  
NIP. 19661231 199103 1 105

Semarang, November 2021

Guru Mata Pelajaran

Drs. I Wayan Janiarta, M.Si  
NIP. 19661231 199103 1 105

## Lampiran 01 : Materi Pelajaran

### MATERI VIRUS

Kata virus berasal dari bahasa Latin *virion* yang berarti racun. Virus dikatakan sebagai racun karena hampir semua jenis virus dapat menyebabkan penyakit, baik pada manusia, hewan, tumbuhan, maupun mikroorganisme lainnya.

#### 1. Sejarah Penemuan Virus

Pada tahun 1883 **Adolf Mayer**, seorang saintis Jerman melakukan percobaan untuk mengetahui penyebab penyakit mosaik pada tanaman tembakau. Penyakit tersebut ditandai dengan adanya bercak-bercak berwarna kuning pada daun tembakau. Pada percobaannya, A. Mayer menyemprotkan ekstrak daun tembakau yang terkena penyakit mosaik ke tanaman tembakau yang sehat. Berdasarkan hasil percobaannya A. Mayer mengungkapkan bahwa penyakit mosaik tersebut dapat menular ke daun-daun tanaman yang sehat melalui ekstrak daun tembakau yang disemprotkan. Namun, A. Mayer tidak menemukan adanya mikroba penyebab penyakit tersebut. Ia menduga bahwa penyebabnya adalah bakteri berukuran kecil yang tidak dapat dilihat dengan mikroskop cahaya.

Pada tahun 1892, virus pertama kali ditemukan oleh ahli biologi berkebangsaan Rusia bernama **Dmitri Ivanovsky**. Dia menemukan penyebab penyakit pada daun tembakau yang mampu menembus saringan bakteri. Ternyata ekstrak hasil saringan bakteri masih dapat menyebabkan penyakit. Jika daun sakit disentuh pada daun sehat, daun sehat akan tertular penyakit pula. Akan tetapi, jika ekstrak daun sakit dipanaskan hingga mendidih terlebih dahulu dan setelah dingin dioleskan pada daun sehat, daun sehat tidak terserang penyakit ini. Dari eksperimen tersebut Ivanovsky menarik simpulan sementara bahwa penyakit mosaik tembakau disebabkan oleh bakteri patogen.

Pada tahun 1897 **Martinus Beijerinck**, seorang ahli mikrobiologi dan botani Belanda melakukan percobaan dengan menyemprotkan hasil saringan dari ekstrak tanaman tembakau yang terserang penyakit ke tanaman tembakau yang sehat secara bertingkat. Ternyata, semua tanaman tembakau yang disemprot menjadi sakit. M. Beijerinck menyimpulkan bahwa penyakit mosaik mungkin disebabkan oleh partikel yang sangat kecil dan sederhana dibandingkan dengan ukuran bakteri. Pada tahun 1935 Wendell M. Stanley seorang ilmuwan berkebangsaan Amerika Serikat, berhasil menjawab kecurigaan M. Beijerinck, dimana Wendell berhasil mengkristalkan partikel penginfeksi tanaman tembakau yang kemudian dikenal dengan nama Virus Mosaik Tembakau atau *Tobacco Mosaic Virus* (TMV).

Virus yang hidup dalam tubuh hewan, pertama kali ditemukan oleh **Loffler dan Frosch** pada tahun **1887**. Virus ini menyebabkan penyakit mulut dan kaki (*Foot and Mouth Disease*) pada ternak.

**Frederick Twort (1915) dan Felix D'Herelle (1917)**, menemukan virus Bakteriofage yang hidup pada bakteri *Eschericia coli*, yang dapat melisis sel bakteri.

## 2. Karakteristik Virus

- Virus berukuran sangat kecil, dimana ukuran virus tersebut lebih kecil daripada ukuran bakteri yaitu berkisar antara 20 nm sampai 300 nm. Itulah sebabnya virus tidak dapat dilihat dengan mikroskop cahaya dan dapat melewati filter bakteri. Virus hanya dapat dilihat dengan mikroskop elektron.
- Virus mempunyai ciri aseluler (bukan merupakan sel karena tidak memiliki membran sel, dindingsel, sitoplasma sel, dan organella sel seperti ribosom),
- Virus dapat dikristalkan sehingga lebih menunjukkan ciri minelar daripada ciri kehidupan
- Virus hanya dapat berkembang biak pada sel-sel hidup (parasit obligat intraseluler).
- Kapsid tersusun dari protein yang disebut kapsomer yang menyelubungi DNA atau RNA.
- Virus dapat dikatakan sebagai bentuk peralihan antara makhluk hidup dan makhluk tak hidup. Dikatakan makhluk hidup karena secara struktural tubuh virus tersusun dari DNA atau RNA saja, secara fungsional virus bisa memperbanyak diri pada sel-sel inang yang sesuai. Dikatakan benda mati karena virus bisa dikristalkan.
- Tubuh virus terdiri dari berbagai macam bentuk antara lain batang (*Tobacco Mosaic Virus*), bulat (Virus *HIV* dan *Orthomyxovirus* penyebab influenza), oval (*Rabdovirus* penyebab rabies), memanjang/filamen (*Ebolavirus*), dan persegi banyak (polyhedron seperti *Adenovirus* penyebab penyakit saluran pernapasan dan *Papovavirus* virus penyebab kutil), seperti huruf T (*Bakteriofag*).

## 3. Struktur virus

Struktur tubuh virus sangat sederhana. Sebuah partikel virus (virion) terdiri dari inti, selubung protein, dan kapsul.

### 1. Asam Nukleat

Virus tersusun atas satu jenis asam nukleat. Beberapa jenis virus mengandung asam deoksiribonukleat (DNA) sebagai bahan genetiknya, tetapi banyak pula virus yang mengandung asam ribonukleat (RNA). Tidak ada jenis virus yang memiliki dua macam asam nukleat sekaligus. Virus yang berinti DNA disebut dengan virus

DNA dan virus yang berinti RNA disebut virus RNA. Asam nukleat tersebut bersifat khas dan merupakan salah satu dasar pengelompokan (klasifikasi) virus.

## 2. Selubung protein

Selubung protein (kapsid) adalah selubung yang membungkus asam nukleat (DNA/RNA) sehingga disebut juga nukleokapsid. Kapsid tersusun atas subunit-subunit protein yang disebut kapsomer. Kapsid ada yang berbentuk isosahedron, heliks, dan bentuk lainnya. Kapsid memiliki tiga fungsi, yaitu:

- a. Membungkus dan melindungi asam nukleat agar tidak tercerna oleh enzim.
- b. Memberikan tempat perlekatan yang memungkinkan virion dapat melekat pada sel inang.
- c. Memberi bentuk pada virion.

## 3. Kapsul

Kapsul adalah membran lipid (lemak) yang mengelilingi kapsid. kapsul hanya ditemukan pada beberapa virus, contohnya virus influenza. Virus tipe ini disebut virus berselubung kapsul yang merupakan kebalikan dari virus telanjang. Kapsul tersebut tersusun atas dua lapis lemak yang diselingi molekul protein (lipoprotein bilayer) dan mengandung bahan-bahan dari membran sel inang.

Virus memiliki bentuk dan ukuran yang tetap. Bentuk sebuah virus ditentukan oleh susunan subunit-subunit protein (kapsomer) yang membentuk kapsid. Kapsid umumnya berbentuk heliks, polihedral, atau kombinasi heliks dan polihedral.

Partikel virus tidak memiliki sitoplasma, dinding sel atau organela sel yang lain. Dengan kata lain virus tidak bisa disebut sel. Contoh virus yang struktur tubuhnya telah diketahui adalah virus T. Virus ini menyerang bakteri sehingga disebut bakteriofage atau disebut fag. Virus T merupakan virus dengan struktur yang kompleks. Tubuhnya terdiri atas bagian kepala, leher, ekor, piringan dasar, dan serabut ekor. Suatu partikel fag memiliki kepala berbentuk bola, elips, atau polyhedral. Bahan genetik terletak di dalam kepala dan ekor virus. Kepala, ekor, dan serabut ekor tersusun atas protein. Serabut ekor berfungsi untuk mengarahkan virus agar dapat dengan tepat melekat pada reseptor saat menginfeksi sel inang.

## 4. Klasifikasi virus

Dasar yang digunakan untuk klasifikasi virus:

- Jenis asam nukleat
- Ukuran, morfologi, jenis simetri, jumlah kapsomer, ada atau tidaknya membran
- Kerentanan terhadap pengaruh kimia dan fisika

- Kandungan enzim tertentu yang dimiliki
- Sifat imonologik
- Jenis sel inang (kesesuaian reseptor)
- Cara penularan secara alami
- Simtomatologi (penyakit yang ditimbulkan)

Menurut ICTV (International Committee on Taxonomy of virus), terdapat tiga tingkatan takson dalam klasifikasi virus, yaitu famili, genus, spesies.

- ✓ Pemberian nama pada famili menggunakan akhiran **-viridae**,
- ✓ Pemberian nama genus dengan akhiran **-virus**, dan
- ✓ Nama spesies menggunakan bahasa Inggris dan di akhiri dengan **-virus**, nama genus dan petunjuk spesies dicetak miring.

**Contoh:**

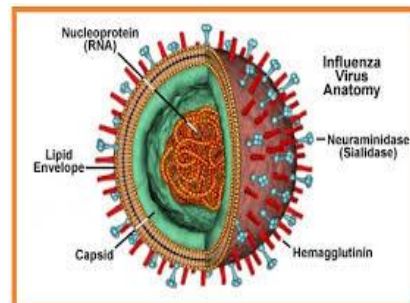
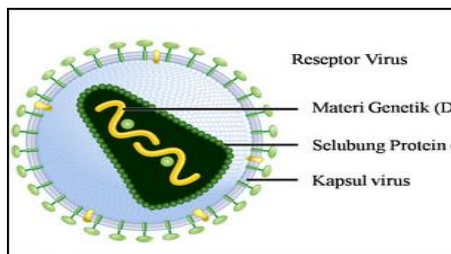
Famili : Picornaviridae

Genus : *Enterovirus*

Spesies : *Poliovirus* (penyebab volio)

**Jenis-jenis Struktur Virus**

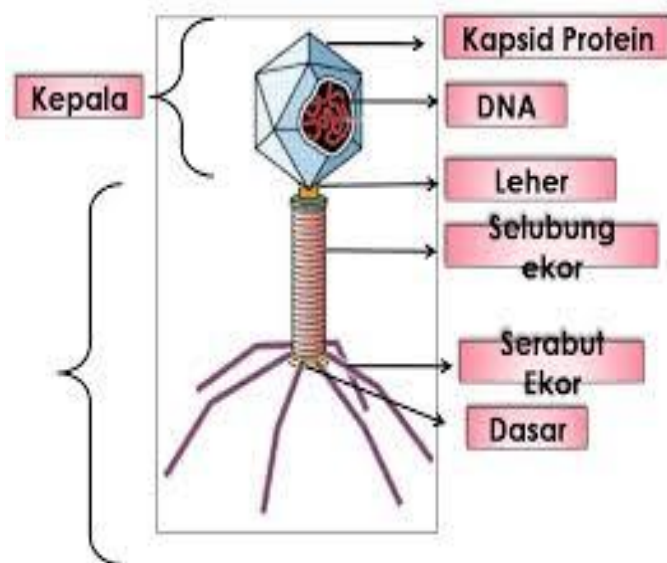
**1) Virus Terselubung**



Sumber : (Wikipedia, 2011)

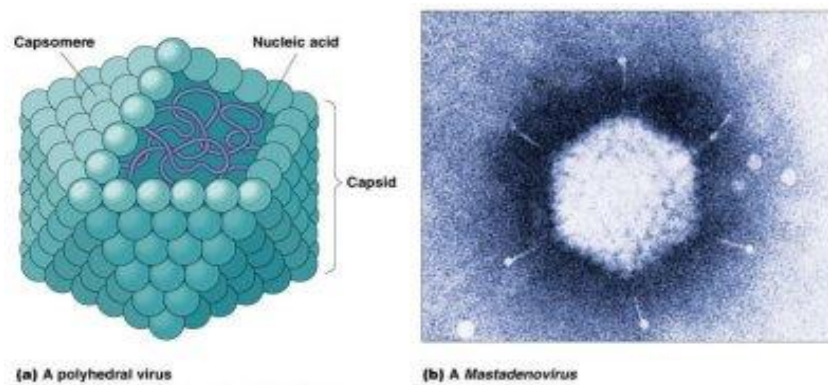


## 2) Virus kompleks



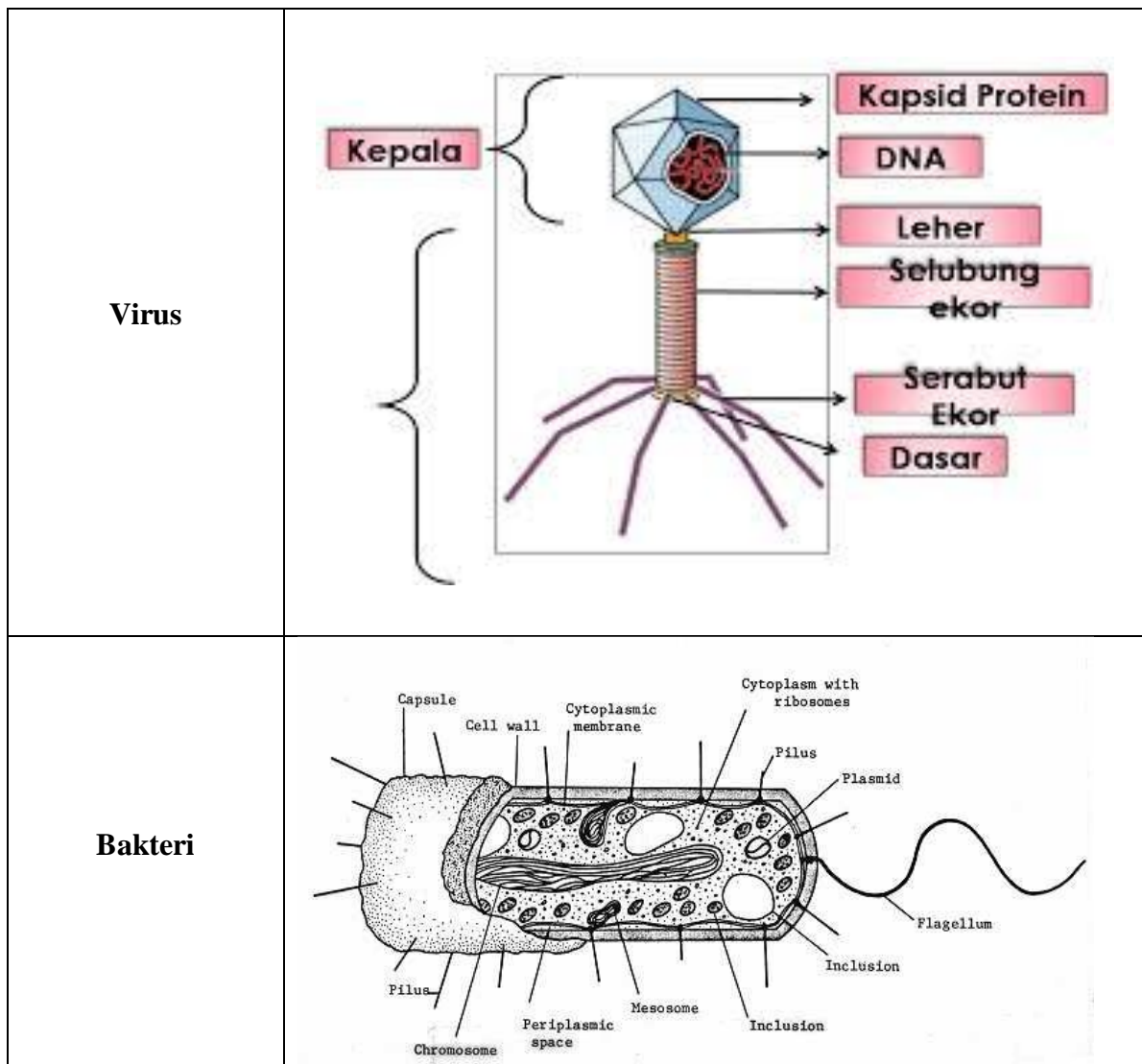
Sumber : (Wikipedia, 2011)

## 3) Virus telanjang



Sumber : (Wikipedia, 2011)

## 5. Perbandingan Struktur Bakteri dengan Virus Kompleks



## 6. Reproduksi virus

Virus hanya dapat mengekspresikan gen-gennya dan melakukan reproduksi hanya di dalam sel-sel hidup. Ketika bereproduksi virus mengambil alih metabolisme sel inang untuk membentuk materi genetik virus itu sendiri. Selanjutnya komponen-komponen tersebut terakumulasi membentuk sejumlah virion-virion yang kemudian meninggalkan sel inang untuk menginfeksi inang-inang yang baru. Ada dua mekanisme reproduksi pada virus yaitu daur litik dan daur lisogenik.

### 1. Daur litik

Adapun tahapan-tahapan daur litik:

#### a. Adsorpsi

virus menempelkan tubuh ke sel bakteri (virion menempel pada bagian reseptor spesifik sel inang menggunakan serabut ekornya).reseptor merupakan molekul khusus pada membran sel inang yang dapat berinteraksi dengan virus.

b. Penetrasi/injeksi

ujung dari serabut ekor virus menyatu dengan sel bakteri (membuat lubang yang menembus dinding dan membran sel inang) sehingga membentuk saluran ke sitoplasma sel bakteri, dimana DNA/RNA virus masuk ke dalam tubuh bakteri

c. Sintesis (eklifase)

virus mengambil alih sifat DNA/RNA bakteri serta pembentukan protein yang ada dalam sel inang (perbanyakkan bakal virus baru atau pembuatan asam nukleat dan protein komponen virus)

d. Perakitan

terbentuknya partikel virus yang lengkap (virion-virion baru)

e. Lisisvirus

menghasilkan lisozim, yaitu enzim merusak dinding sel inang. Rusaknya dinding sel menyebabkan terjadinya osmosis ke dalam sel inang, sehingga sel inang membesar dan akhirnya sel bakteri pecah sehingga melepaskan virus-virus baru yang siap menginfeksi sel inang lainnya.

Siklus litik terjadi apabila pertahanan sel inang lebih lemah dibandingkan daya infeksi virus sehingga tahap adsorpsi, penetrasi, sintesis, pematangan, dan lisis berlangsung secara cepat (*virus virulen*).

2. Daur lisogenik

Tahapan-tahapan pada daur ini sama dengan daur litik hanya saja virus tidak melisis sel bakteri. Adapun tahapan-tahapannya yaitu:

a. Adsorpsi

virus menempelkan tubuh ke sel bakteri

b. Penetrasi/injeksi

ujung dari serabut ekor virus menyatu dengan sel bakteri sehingga membentuk saluran ke sitoplasma sel bakteri, dimana DNA/RNA virus masuk ke dalam tubuh bakteri

c. Penggabungan

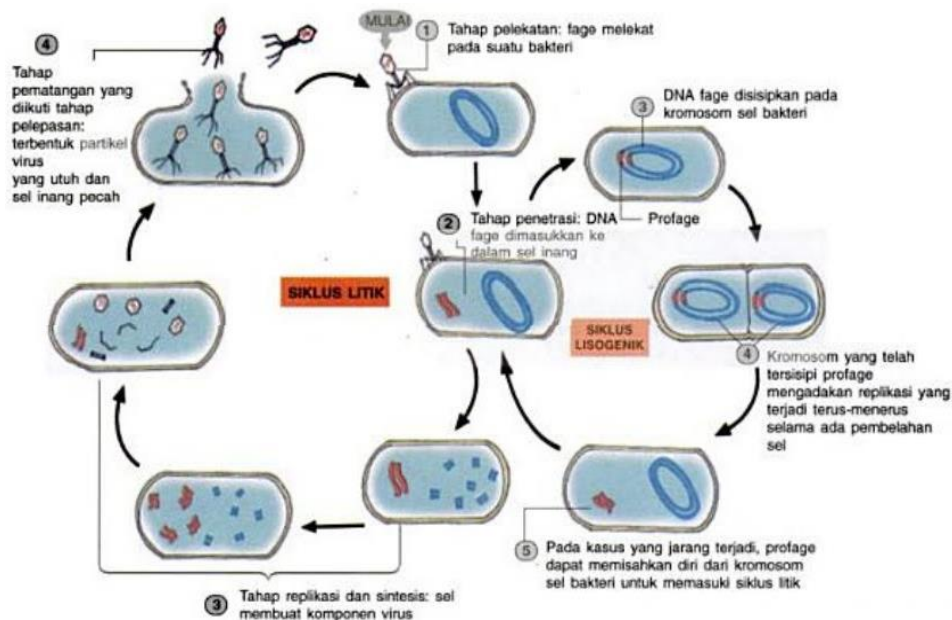
asam nukleat dan virus bergabung dengan asam nukleat sel bakteri sehingga membentuk profage

d. Pembelahan

sel bakteri membelah profage ikut juga membelah sehingga dalam sel inang yang baru terdapat juga profage yang baru.

Jika profage menjadi aktif akibat adanya perubahan lingkungan seperti radiasi, maka DNA virus akan memisahkan diri dan menghancurkan serta mengambil alih fungsi DNA bakteri, sehingga akan berlanjut ke tahapan pada fase litik yaitu sintesis, perakitan, dan akhirnya sel bakteri akan mengalami lisis pula.

Virus yang dapat bereproduksi dengan siklus lisogenik dan litik disebut virus temperat, misalnya fag  $\gamma$ .



Gb. Replikasi Pada Virus  
Sumber : (Wikipedia, 2011)

**Ingat:**

Pada siklus lisogenik, terjadi peristiwa berikut:

- Tidak terbentuk virion baru
- Sel inang mengandung profag (gabungan DNA virus dengan kromosom sel inang)
- Sel inang tidak rusak atau tidak mati, bahkan dapat membelah diri.

**Klasifikasi Virus**

**a) Pengelompokkan virus berdasarkan kandungan asam nukleatnya**

- Ribovirus (Virus RNA): virus yang asam nukleatnya berupa RNA.

Contoh: *Picornavirus* (penyebab polio), *Orthomyxovirus* (penyebab influenza), *TMV* (penyebab penyakit mozaik pada daun tembakau), *Rhabdovirus* (penyebab rabies), *Arenavirus* (penyebab meningitis)

- Deoksiribovirus (Virus DNA): virus yang asam nukleatnya berupa DNA  
Contoh: *herpesvirus* (penyebab herpes), *Bakteroifage* (virus yang menyerang bakteri), *Papovirus* (virus kutil), *Adenovirus* (penyebab pneumonia), *Poxyvirus* (penyebab cacar).

**b) Pengelompokan virus berdasarkan bentuk dasarnya**

- Virus bentuk ikosahedral (virus yang memiliki bentuk tata ruang yang dibatasi oleh 20 segitiga sama sisi dengan sumbu rotasi ganda) contohnya poliovirus dan Adenovirus.
- Virus bentuk helik (virus yang memiliki bentuk menyerupai batang panjang, bentuk heliks, dan memiliki satu sumbu rotasi pada bagian atas terlihat RNA virus dengan kapsomer), contohnya virus influenza, dan TMV (dibandingkan virus lainnya), contohnya Poxvirus (virus cacar)
- Virus bentuk kompleks (virus yang memiliki struktur kompleks)

**c) Pengelompokan virus berdasarkan keberadaan selubung yang melapisi nukleokapsid**

- Virus terselubung (bersampul), virus yang memiliki selubung yang tersusun dari lipoprotein atau glikoprotein. Contohnya Herpesvirus, Retrovirus, Coronavirus, rhabdovirus, Paramyxovirus, Orthomyxovirus.
- Virus telanjang, virus yang nukleokapsidnya tidak diselubungi oleh lapisan yang lain. Contohnya Adenovirus, Papovavirus, Picornavirus, Reovirus.

**d) Pengelompokan virus berdasarkan jumlah kapsomernya**

- Virus dengan 32 kapsomer, contohnya Parvovirus
- Virus dengan 60 kapsomer, contohnya Picornavirus
- Virus dengan 72 kapsomer, contohnya Papovavirus
- Virus dengan 162 kapsomer, contohnya Herpesvirus
- Virus dengan 252 kapsomer, contohnya Adenovirus

**e) Pengelompokan virus berdasarkan sel inangnya**

- Virus yang menyerang manusia, contohnya virus hepatitis
- Virus yang menyerang hewan, contohnya NCD
- Virus yang menyerang tumbuhan, contohnya TMV
- Virus yang menyerang bakteri, contohnya Virus T

## II. Pembiakan Virus

Virus dikembangkan untuk berbagai tujuan dalam penelitian dan percobaan, antara lain sebagai berikut.

- ❖ Mengetahui ciri-ciri fisik dan kimiawi struktur tubuh virus
- ❖ Mempelajari perilaku dan cara virus menginfeksi tubuh inang
- ❖ Mengetahui masa inkubasi dan siklus reproduksinya
- ❖ Mengetahui kemungkinan penyebarannya
- ❖ Untuk pembuatan vaksin

Virus perlu diisolasi dari sel inang sebelum dikembangkan. Virus hanya dapat dikembangkan di dalam sel hidup, misalnya di dalam telur yang fertil (mengandung embrio) atau biakan sel suatu organisme secara in vitro (diluar sel tubuh).

## III. Peranan virus dalam kehidupan

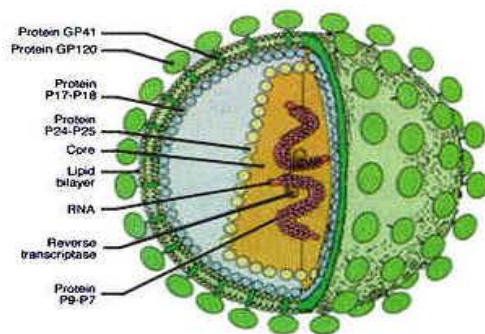
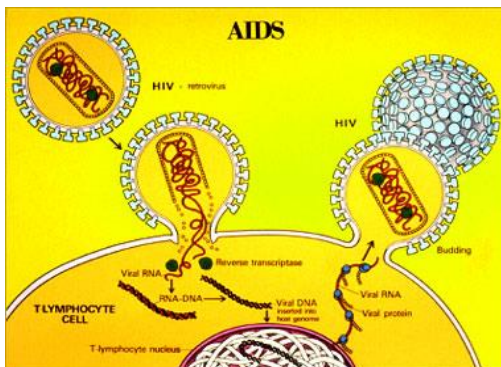
Virus dapat berdampak positif dan negatif dalam kehidupan. Berikut ini merupakan peranan virus yang menguntungkan dan merugikan.

- ✓ Peran yang menguntungkan, virus dapat dimanfaatkan dalam bidang rekayasa genetika maupun penelitian di bidang kedokteran. Beberapa contoh di antaranya sebagai berikut.
  - **Pembuatan vaksin**, vaksin berisi mikroorganisme patogen yang telah dilemahkan sehingga sifat patogenitasnya (penyebab penyakitnya) hilang, tetapi sifat antigenitasnya (penimbul antibodinya) tetap. Contoh OPV (*Oral Polio Vaccine*) untuk mencegah polio, HBV (*Hepatitis B Vaccine*) untuk mencegah penyakit kuning, vaksin Sabin dan Salk yang mencegah poliomyelitis ditemukan oleh Jonas Salk, vaksin Pasteur untuk mencegah rabies, vaksin Jenner untuk mencegah cacar ditemukan oleh Edward Jenner,
  - Digunakan dalam teknologi rekayasa genetika, misalnya **terapi gen**.
  - Untuk pengobatan secara biologis, yaitu dengan melemahkan atau membunuh bakteri, jamur, atau protozoa yang bersifat patogen, misalnya **bakteriofag**.
  - Pemberantasan serangga hama. Misalnya *Baculovirus* untuk bioinsektisida yang tidak mencemari lingkungan.
  - **Untuk membuat perangkat elektronik**. Seperti membuat kapasitor (alat penyimpan energi listrik) seperti yang dilakukan John Innes Center (pusat riset mikrobiologi Inggris) berhasil mengisolasi partikel virus dan mencampurnya dengan senyawa besi untuk kapasitor.

- **Interferon**, protein yang dihasilkan oleh sel normal sebagai respon terhadap infeksi virus. Fungsi interferon adalah untuk mencegah replikasi virus pada sel hospes.
  - **Peta kromosom.**
- ✓ Peran yang merugikan
- Penyebab beberapa macam penyakit pada manusia (HIV-AIDS), hewan, dan tumbuhan.
- a) Virus yang menyerang tumbuhan
- ✓ *Virus tungro*
  - ✓ *Tobacco Mosaic Virus*
  - ✓ *Yurnip Yellow Mosaic Virus*
  - ✓ *Cucumber Mosaic Virus*
  - ✓ *Citrus Leprosis Virus*
  - ✓ *Sugarcane Mosaic Virus*
  - ✓ *Bean Mosaic Virus*
  - ✓ *Wheat Mosaic Virus*
- b) Virus yang menyerang hewan
- ✓ New Castle Disease
  - ✓ Foot and Mouth Disease
  - ✓ Tumor
  - ✓ Rabies
  - ✓ Tumor
  - ✓ Cacar
- c) Virus yang menyerang manusia
- ✓ Flu
  - ✓ Cacar air
  - ✓ Polio
  - ✓ Gondong
  - ✓ Herpes
  - ✓ Hepatitis
  - ✓ Ebola
  - ✓ Rabies
  - ✓ Demam Berdarah
  - ✓ AIDS

- **HIV-AIDS**
  - **Pengertian**

HIV/AIDS adalah penyakit kelamin menular yang sangat menakutkan. Penyakit ini menyerang sistem imun tubuh manusia, sehingga jika sistem imun tubuh manusia hancur, maka semua jenis penyakit bisa masuk dengan mudah. Virus HIV AIDS menyerang sel CD4 dan menjadikannya tempat berkembang biak Virus HIV baru, kemudian merusaknya sehingga tidak dapat digunakan lagi. Tanpa kekebalan tubuh maka ketika tubuh kita diserang penyakit, Tubuh kita lemah dan tidak berupaya melawan jangkitan penyakit dan akibatnya kita dapat meninggal dunia meski terkena influenza atau pilek biasa.



**HIV/AIDS menular melalui:**

- Menggunakan satu jarum suntik secara bergantian atau menggunakan jarum bekas
- Hubungan seks berganti-ganti pasangan tanpa kondom
- Dari ibu ke anak melalui kelahiran
- Dari ibu ke anak melalui air susu ibu

Sumber : (Wikipedia, 2011)

- **Cara Penularan Virus HIV/AIDS**

Adapun cara-cara penularan virus HIV/ AIDS adalah

1. Melalui darah. Misalnya Transfusi darah, terkena darah HIV AIDS pada kulit yang terluka, jarum suntik, dsb.



2. Melalui cairan semen, air mani (sperma atau peju Pria). misalnya ; seorang Pria berhubungan badan dengan pasangannya tanpa menggunakan kondom atau pengaman lainnya, oral sex, dsb
3. Melalui cairan vagina pada Wanita. misalnya ; Wanita yang berhubungan badan tanpa pengaman, pinjam-meminjam alat bantu seks, oral seks, dsb.
4. Melalui Air Susu Ibu (ASI). misalnya ; Bayi meminum ASI dari wanita HIV, Pria meminum susu ASI pasangannya, dsb.

▪ **Cara Pencegahan Virus HIV/AIDS**

Menurut *The National Women's Health Information Center* (2009), tiga cara untuk pencegahan HIV/AIDS yaitu dengan prinsip ABCD adalah;

1. A (*abstinence*), artinya tidak melakukan hubungan seks bebas atau berganti-ganti pasangan,
2. B (*be faithful*), artinya dalam hubungan seksual setia pada satu pasang yang juga setia padanya,
3. C (*Condom*) penggunaan kondom pada setiap melakukan hubungan seks.
4. D (*Drug*) Khusus untuk seorang wanita yang mengandung dan ternyata terkena HIV/AIDS, dapat diberikan obat khusus agar penyakit tersebut tidak menular kepada janinnya.
5. E (*Education*) pendidikan seks sangat penting untuk remaja agar tidak terjerumus dalam kehidupan seks bebas dan Narkoba yang sangat beresiko besar untuk hidup mereka.

**Cara pencegahan terhadap infeksi virus**

Penyakit yang disebabkan virus pada umumnya sulit disembuhkan. Oleh sebab itu, perlu adanya usaha pencegahan terhadap infeksi virus. Usaha-usaha pencegahan tersebut sebagai berikut.

a) Vaksinasi

Vaksin diberikan ke dalam tubuh seseorang melalui suntikan atau melalui oral atau mulut. Setelah divaksin maka tubuh akan membentuk antibodi sebagai respon adanya antigen yang ditimbulkan oleh vaksin tersebut. Antibodi menjadikan tubuh lebih kebal terhadap serangan virus.

b) Menerapkan pola hidup sehat

Meliputi:

- ✓ Mengonsumsi makanan sehat dan seimbang
- ✓ Berolah raga secara teratur

- ✓ Beristirahat yang cukup
- ✓ Menghindari stres
- ✓ Menghindari rokok dan minuman beralkohol
- ✓ Membiasakan mencuci tangan dengan sabun sabun

**Lampiran 02: Instrumen Penilaian**

**a. PENILAIAN SIKAP**

**1. Observasi oleh Guru**

No	Waktu	Nama	Kejadian/perilaku	Butir sikap	Positif/negatif	Tindak lanjut

**2. Penilaian diri**

**Lembar Penilaian Diri**

Mata Pelajaran : Biologi  
 Kelas/Semester : X  
 Topik/Subtopik : Virus

Pertanyaan : Setelah mempelajari materi Virus, Anda dapat melakukan penilaian diri dengan cara memberikan tanda √ pada pada kolom yang tersedia sesuai kemampuan.

No	Pernyataan	Sudah memahami	Belum Memahami
1.	Menjelaskan ciri-ciri virus		
2.	Merinci struktur virus		
3.	Mengklasifikasikan virus dengan materi genetik yang dimilikinya		
4.	Membandingkan siklus litik dan lisogenik pada proses replikasi virus		

**REKAPITULASI PENILAIAN DIRI PESERTA DIDIK**

Mata pelajaran : Biologi  
 Topik/materi : Virus  
 Kelas/semester : X/1

No	Nama	Skor Pernyataan Penilaian Diri					Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5		
1								
2								
Dst...								

$$Nilai = \frac{Jumlah\ skor}{3 \times 5} \times 100$$

### 3. Penilaian Sikap Antar Peserta Didik

#### Lembar Penilaian Antar Peserta Didik

Mata Pelajaran : Biologi  
Kelas/Semester : X/1  
Topik/Subtopik : Virus

Indikator Penilaian:

Peserta didik menunjukkan perilaku tekun, disiplin, tanggung jawab, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumen.

No	Perilaku	Dilakukan/Muncul	
		Ya	Tidak
1.	Menunjukkan sikap tekun		
2.	Menunjukkan sikap disiplin		
3.	Menunjukkan sikap tanggung jawab		
4.	Menunjukkan sikap berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumen.		
5.	Memaksa teman untuk menerima pendapatnya		

Pengolahan penilaian:

1. Perilaku/sikap pada instrument di atas yang positif (nomor 1 sampai dengan nomor 4) dan ada yang negatif (nomor 5) Pemberian skor untuk perilaku positif, ya=2, tidak=1. Untuk yang negative ya=1 dan tidak=2

No	Nama	Skor Perilaku					Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5		
1								
2								
3								
4								
5								
Dst...								

Nilai peserta didik dapat menggunakan rumus;

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor}}{2 \times \text{jumlah perilaku}} \times 100$$

#### 4. Penilaian Jurnal

##### Lembar Penilaian Jurnal

Nama peserta didik :  
Kelas/Semester : X/1  
Aspek yang diamati : Peserta didik menunjukkan perilaku tekun, disiplin, tanggung jawab, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumen.

NO	HARI/TANGGAL	KEJADIAN	KETERANGAN/TINDAK LANJUT
1			
2			
3			
Dst..			

Pedoman pensekoran:

Sangat baik : 4  
Baik : 3  
Cukup : 2  
Tidak baik : 1

Nilai peserta didik dapat menggunakan rumus;

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor}}{4 \times \text{jumlah perilaku}} \times 100$$

#### b. PENILAIAN PENGETAHUAN

##### ➤ Tes Tertulis (Soal Pilihan Ganda)

##### Pilihlah Satu Jawaban yang Paling Tepat!

1. Sebagai suatu bentuk kehidupan peralihan sangat sulit mendeskripsikan virus tersebut. Alasan virus dapat dikatakan sebagai bentuk peralihan antara benda mati ataupun makhluk hidup karena . . . .
  - A. Mempunyai protoplasma dan tidak mempunyai dinding sel
  - B. Mempunyai DNA dan RNA dan tidak mempunyai protoplasma
  - C. Dapat berkembang biak dalam sel hidup lain dan tidak punya DNA/RNA
  - D. Sifat virus diantaranya dapat dikristalkan dan tidak punya protoplasma
  - E. Tidak dapat berkembang biak di luar sel hidup lain dan tidak punya DNA/RNA

2. Perhatikan beberapa macam ciri organisme berikut!

- 1) Tubuh terdiri atas DNA atau RNA
- 2) Berkembang biak dengan membelah diri
- 3) Hanya dapat berkembang biak pada sel hidup
- 4) Bentuk seperti bola dan batang
- 5) Dapat berbentuk kristal
- 6) Hidup secara koloni atau sendiri

Berdasarkan ciri-ciri tersebut maka ciri-ciri yang dimiliki oleh virus adalah . . . .

- A. 1), 3), dan 5)
- B. 1), 4), dan 5)
- C. 1), 4), dan 6)
- D. 2), 3), dan 5)
- E. 2), 4), dan 6)

3. Virus merupakan makhluk peralihan antara hidup dan mati. Sangat susah mengklasifikasikan virus tersebut karena ciri-cirinya yang unik. Sebagai suatu bentuk kehidupan virus memiliki ciri struktural dan fungsional yang unik, yang tidak dimiliki oleh suatu organisme tertentu. Senyawa berikut yang berfungsi sebagai pembawa sifat genetik pada virus yang menunjukkan ciri virus dari segi strukturalnya adalah . . . .

- A. Asam nukleat
- B. Lipid
- C. Karbohidrat
- D. Protein
- E. Mineral

4. Berbicara virus dengan keunikan dan dampaknya bagi kehidupan tidak ada akhirnya. Hal ini membuat banyak peneliti di berbagai belahan bumi yang ingin tahu lebih banyak lagi tentang virus yang hampir 99% menyebabkan berbagai penyakit dengan tingkat virulensi yang bervariasi. Untuk meneliti virus bukanlah persoalan yang mudah mengingat cirinya yang unik, oleh sebab itu maka jenis medium yang paling mungkin digunakan untuk pembuatan biakan murni suatu virus di laboratorium adalah . . . .

- A. medium nasi dicampur kaldu
- B. rendaman daging sapi di dalam kaldu
- C. embrio ayam hidup

- D. media agar-agar dicampur berbagai bahan kimia pendukung
  - E. bangkai ayam yang membusuk
5. Secara Fungsional virus bisa melakukan replikasi untuk melipat gandakan dirinya yang terjadi secara litik dan lisogenik. Pada tahapan tertentu virus akan mengambil alih tugas metabolisme yang dilakukan inangnya. tahapan replikasi virus dimulai dari adsorpsi, penetrasi, injeksi, sintesis, sampai tahap litik. Tahapan yang ditandai dengan proses pemasukan materi genetik virus ke dalam sel inang disebut ....
- A. Adsorpsi
  - B. Injeksi
  - C. Sintesis
  - D. Replikasi
  - E. Penggabungan
6. Cara pemberian nama virus berbeda dengan pemberian nama spesies makhluk hidup lainnya. Virus diberi nama dalam bahasa Inggris dan nama virus menunjukkan gangguan yang ditimbulkannya. Berikut ini adalah virus yang tidak menyerang manusia adalah . . . .
- A. Influenza virus
  - B. Mumps virus
  - C. Herpes simpleks virus
  - D. Poliovirus
  - E. Tobacco mozaik virus
7. Sejarah penemuan virus dimulai dari adanya penyakit yang menyerang tanaman tembakau, dari kasus tersebut ilmuwan mulai meneliti penyebab penyakit yang dikenal dengan nama penyakit mosaik tembakau tersebut. pada awal penelitian terkait penyakit tembakau tersebut, sangat sulit ilmuwan menyimpulkan organisme penyebab penyakit tersebut, karena berbeda dengan makhluk hidup umumnya sehingga banyak sekali ahli yang terlibat didalamnya sampai istilah virus tercetus. Berdasarkan pada rentetan sejarahnya maka ilmuwan pertama yang mampu mengkristalkan virus *Tobacco Mozaic Virus* (TMV) pada tanaman tembakau adalah . . . .
- A. Adolf Mayer
  - B. Dmitri Ivanovsky
  - C. Martinus Beijerinck
  - D. W. M. Stanley
  - E. Löffler

8. virus memiliki sifat peralihan antara makhluk hidup dan benda mati. Virus dikatakan makhluk hidup karena secara struktural dan fungsional virus menunjukkan ciri-ciri suatu kehidupan. berdasarkan hal tersebut maka sifat virus yang menunjukkan virus mirip makhluk hidup adalah . . . .
- A. Dapat dikristalkan
  - B. Tidak dihambat oleh oleh antibiotic
  - C. Dapat bereproduksi dalam sel hidup
  - D. Dapat mengalami perubahan wujud.
  - E. Berukuran ultramikroskopik
9. Istilah Virus berasal dari bahasa latin *virion* yang berarti racun, karena hampir semua virus menyebabkan penyakit baik pada hewan, tumbuhan, manusia, termasuk mikroorganisme, meskipun ada beberapa virus yang dimanfaatkan oleh manusia. Tingkat virulensi dari virus berbeda-beda tergantung pada karakteristik umum dan pendukung yang dimilikinya, salah satu keberadaan kapsul pada virus, karena tidak semua virus memiliki kapsul yang menunjukkan tingkat virulensinya. Berdasarkan hal tersebut, maka kelompok virus yang memiliki kapsul diklasifikasikan ke dalam jenis virus ....
- A. Virus terselubung
  - B. Virus T
  - C. Bakteriofage
  - D. Virus kompleks
  - E. Virus telanjang
10. Virus merugikan manusia karena menyebabkan berbagai macam penyakit, seperti virus covid-19 yang melumpuhkan hampir semua sektor kehidupan diberbagai belahan bumi. selain virus covid-19 masih banyak virus lain yang menyebabkan penyakit. berdasarkan hal tersebut maka berikut ini merupakan contoh penyakit yang disebabkan virus yaitu ....
- A. Tifus
  - B. Kolera
  - C. Diare
  - D. Gondong
  - E. Tetanus



**Kunci jawaban tes tertulis (Pilihan Ganda)**

No	Kunci Jawaban	Skor	
		Benar	Salah
1	D	1	0
2	A	1	0
3	A	1	0
4	C	1	0
5	B	1	0
6	E	1	0
7	D	1	0
8	C	1	0
9	A	1	0
10	D	1	0
	Jumlah skor	<b>10</b>	

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor}} \times 100 = \frac{10}{10} \times 100 = 100$$

✓ **Penugasan**

- A. Membuat poster tentang virus untuk di kumpulkan pada pertemuan berikutnya
- B. Mencari artikel tentang cara pencegahan penularan virus Corona-19 serta membuat daftar usulan tentang Tindakan preventif untuk meminimalisir dampak infeksi virus Covid-19 yang harus dikumpul pada pertemuan berikutnya

**c. KETERAMPILAN**

**Tugas Proyek**

Topik : Virus

Indikator :

- 4.4.1. Membuat poster tentang bahaya penyakit yang disebabkan oleh virus terutama AIDS berdasarkan tingkat virulensinya
- 4.4.2. Menggunakan poster sebagai media informasi tentang bahaya penyakit yang disebabkan oleh virus terutama AIDS berdasarkan tingkat virulensinya

- 4.4.3. Membuat daftar usulan tentang Tindakan preventif untuk meminimalisir dampak infeksi virus penyebab AIDS, COVID-19, SARS, Herpes, Cacar, Rabies, dll dan berani mengemukakannya dalam diskusi kelas.

**Lembar Tes Praktek**

Mata Pelajaran : Biologi  
 Kelas/Semester : X  
 Topik/Subtopik : Virus  
 Tanggal : .....

No	Nama siswa	Kegiatan Keterampilan				Jumlah Skor
		1	2	3	4	
1.						
2.						
dst						

Rubrik Penilaian Proyek:

No	Aspek Presentasi yang Dinilai	Skor
1	Poster virus yang dibuat ✓ Jika peserta didik mampu membuat poster dengan baik, skor 3 ✓ Jika peserta didik mampu membuat poster cukup baik, skor 2 ✓ Jika peserta didik mampu membuat poster kurang baik, skor 1	
2	Waktu Proyek dibuat ✓ Jika menyelesaikan poster tepat waktu, skor 3 ✓ Jika menyelesaikan poster kurang tepat waktu, skor 2 ✓ Jika menyelesaikan poster tidak tepat waktu, skor 1	
3	Kerjasama Kelompok dalam unjuk kerja ✓ Jika Kerjasama kelompok baik, skor 3 ✓ Jika Kerjasama kelompok cukup baik, skor 2 ✓ Jika Kerjasama kelompok kurang baik, skor 1	
4	Persentasi proyek yang dibuat ✓ Jika menjelaskan isi poster dengan baik, skor 3 ✓ Jika menjelaskan isi poster dengan kurang baik, skor 2 ✓ Jika menjelaskan isi poster dengan tidak baik, skor 1	
	<b>SKOR</b>	

## Lampiran 03: LKPD

### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

#### A. Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan ciri-ciri virus
2. Merinci struktur virus
3. Mengklasifikasikan virus dengan materi genetik yang dimilikinya
4. Membandingkan siklus litik dan lisogenik pada proses replikasi virus

#### B. Alat dan Bahan

1. Buku biologi untuk SMA kelas X semester I
2. Gambar struktur tubuh virus

#### C. Cara Kerja

1. Perhatikan gambar tersebut dengan baik
2. Bacalah buku kelas X mengenai struktur, cara hidup dan replikasi virus
3. Buatlah rangkuman dengan ketentuan sebagai berikut.
  - 1) Kelompok I membuat rangkuman tentang ciri-ciri virus
  - 2) Kelompok II membuat rangkuman tentang struktur tubuh virus
  - 3) Kelompok III membuat rangkuman tentang klasifikasi virus sesuai materi genetik yang dimilikinya
  - 4) IV membuat rangkuman tentang proses replikasi pada virus
4. Presentasikan hasil rangkuman

#### D. Bahan Diskusi

1. Jelaskanlah struktur tubuh virus!
2. Gambarlah Struktur tubuh Bakteriofage!
3. Virus merupakan organisme peralihan antara benda mati dengan makhluk hidup. Virus juga bukan sel (aseluler) atau organisme. Bagaimanakah pendapat Anda tentang pernyataan tersebut? Berikan penjelasan Anda!
4. Mengapa virus dapat digolongkan sebagai benda mati, mengapa pula dapat digolongkan ke dalam makhluk hidup? Berikan penjelasan Anda!
5. Kemukakan pendapat Anda tentang bagaimanakah cara penularan virus corona-19? Dan bagaimana cara mencegah agar Anda tidak tertular Covid-19