

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**TAHUN PELAJARAN 2021/2022**

Nama Guru	Rini Nofiza, S.Si., M.Si.
Nama Sekolah	SMA Negeri 32 Jakarta
Surat Elektronik Guru	<a href="mailto:rininofiza@gmail.com">rininofiza@gmail.com</a>
Mata Pelajaran	Biologi
Kelas / Jenjang / Semester	X / SMA / Ganjil (I)
Tema	Virus
Subtema	Ciri-ciri virus: struktur dan reproduksi serta Pengelompokan virus
Alokasi Waktu	3 JP

**Kompetensi Inti**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianut
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung-jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan ingin-tahuannya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

**Kompetensi Dasar**

- 3.4. Menganalisis struktur, replikasi dan peran virus dalam kehidupan
- 4.4. Melakukan kampanye tentang bahaya virus dalam kehidupan terutama bahaya AIDS berdasarkan tingkat virulensinya

**Indikator Pencapaian Kompetensi Dasar**

- 3.4.1. Menjelaskan sejarah penemuan virus.
- 3.4.2. Menggambarkan struktur virus
- 3.4.3. Mengidentifikasi ciri-ciri virus.
- 3.4.4. Menjelaskan replikasi virus setelah mengamati(gambar atau Video).
- 3.4.5. Mengklasifikasikan virus.

- 3.4.6. Membandingkan struktur tubuh virus satu dengan virus yang lain berdasarkan gambar tubuh virus.
- 3.4.7. Membandingkan struktur tubuh virus dengan organisme lainnya, misalnya bakteri
- 4.4.1. Membuat dan menyajikan model virus
- 4.4.2. Membuat slogan di lingkungan sekolah tentang dampak terinfeksi HIV.

## **A. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Melalui pendekatan scientific learning dengan model pembelajaran inquiry based learning, dan dengan metode pembelajaran discussion, experiment, dan presentation, peserta didik dapat:

1. Bekerjasama, konsisten, disiplin, rasa percaya diri, dan toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah dalam pelajaran Virus, ciri dan peranannya dalam kehidupan
2. Berprilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar Virus, ciri dan peranannya dalam kehidupan
3. Bersikap tanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan dalam belajar Virus, ciri dan peranannya dalam kehidupan
4. Menjelaskan sejarah penemuan virus.
5. Menggambarkan struktur virus.
6. Membuat model tiga dimensi Virus HIV atau virus jenis lain
7. Mengidentifikasi ciri-ciri virus.
8. Menjelaskan replikasi virus setelah mengamati( gambar atau Video ).
9. Mengklasifikasikan virus.
10. Membandingkan struktur tubuh virus satu dengan virus yang lain berdasarkan gambar tubuh virus.

## **B. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN**

### **1. KEGIATAN AWAL**

#### **Stimulation (stimulasi/ pemberian rangsangan)**

##### **a. Orientasi**

- 1) Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- 2) Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin
- 3) Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran

##### **b. Apersepsi**

- 1) Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya, yaitu : klasifikasi makhluk hidup
- 2) Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.

- 3) Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan

**c. Motivasi**

- 1) Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Apabila materi tema// projek ini dikerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi
- 3) Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
- 4) Mengajukan pertanyaan.

**d. Pemberian Acuan**

- 1) Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- 2) Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKBM (Kriteria Ketuntasan Belajar Minimal) pada pertemuan yang berlangsung
- 3) Pembagian kelompok belajar
- 4) Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.

**2. KEGIATAN INTI Tahap 1 : Aktivitas Individu**

**a. Problem Statemen (pernyataan/ identifikasi masalah) dengan GERAKAN LITERASI SEKOLAH**

Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi dengan cara :

**1) Melihat (tanpa atau dengan alat)**

Menayangkan gambar/foto/video tentang materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi  
“Apa yang kalian pikirkan tentang foto/gambar tersebut?”

**2) Mengamati**

- a) lembar kerja materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi
- b) pemberian contoh-contoh materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb

**3) Membaca (dilakukan di rumah sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung),** membaca materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan lingkungan

**4) Mendengar**

pemberian materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi oleh guru

**5) Menyimak,**

penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi, untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi.

Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :

6) **Mengajukan pertanyaan** tentang materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat. Misalnya :

- a) Apa yang dimaksud dengan virus?
- b) Terdiri dari apakah ciri-ciri virus tersebut?
- c) Seperti apakah virus tersebut?
- d) Bagaimana virus itu berkembang biak?
- e) Bagaimanakah materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi itu berperan dalam kehidupan sehari-hari dan karir masa depan peserta didik?
- f) Apa yang kamu ketahui tentang Virus?
- g) Apa penyebab penyakit HIV?

**b. Data Collection (pengumpulan data) dengan CREATIVE AND INNOVATION**

Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:

**1) Mengamati obyek/kejadian,**

- a) Memperhatikan contoh gambar/foto/video tentang penderita HIV/AIDS
- b) mengamati dengan seksama materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya

**2) Membaca sumber lain selain buku teks,**

mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus,

menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi yang sedang dipelajari

**3) Aktivitas**

menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi yang sedang dipelajari

**4) Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber**

mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru

**5) Mendiskusikan**

Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi

**6) Mengumpulkan informasi**

mencatat semua informasi tentang materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar

**7) Saling tukar informasi** tentang materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.

**8) Memprediksi, mendesain, memperkirakan, membuat hipotesa**

Peserta didik dan guru secara bersama-sama memprediksi, mendesain, memperkirakan, membuat hipotesa /kesimpulan awal /kesimpulan sementara /kesimpulan individu/kelompok dan belum merupakan kesimpulan klasikal atas temuan baru dari rangkaian aktivitas pengumpulan data yang baru dilakukan dari materi yang sesuai dengan pemahamannya (higher order of thinking skill)

**9) Mempresentasikan hipotesa dari penemuan baru dalam diskusi klasikal**

Mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan temuannya dari materi yang sesuai dengan pemahamannya

**3. KEGIATAN INTI Tahap 2 : Aktivitas Kelompok**

**a. Data Processing (pengolahan Data) dengan Higher order of Thinking Skill (HOTS) dan CRITICAL THINKING AND PROBLEM SOLVING**

Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :

- 1) **Berdiskusi** tentang data dari materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi yang sudah dikumpulkan / terangkum dalam kegiatan sebelumnya.
- 2) **Mengolah informasi** dari materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.
- 3) Mengidentifikasi ciri-ciri virus berdasarkan referensi gambar/charta/foto
- 4) Menganalisis struktur tubuh virus membandingkannya dengan makhluk hidup lain yang seluler prokariotik, seluler eukariotik dan yang multiselluler menggunakan gambar/foto
- 5) Membuat gambar struktur tubuh virus dan model virus tiga dimensi melalui kerja kelompok
- 6) Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi

#### **4. KEGIATAN INTI Tahap 3 : Aktivitas Klasikal**

##### **a. Verification (pembuktian) dengan Higher order of Thinking Skill (HOTS) dan COMUMNICATIVE**

Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber melalui kegiatan :

Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi: ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi, antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.

##### **b. Generalizatio (menarik kesimpulan) dengan Higher order of Thinking Skill (HOTS) dan COLLABORATIVE**

Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan

- 1) Menyampaikan hasil diskusi tentang materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan

- 2) Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi
- 3) Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan
- 4) Bertanya atas presentasi tentang materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
- 5) Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi
- 6) Menjawab pertanyaan tentang ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan.
- 7) Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi yang akan selesai dipelajari
- 8) Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran
  - a) Uji kompetensi untuk materi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran (sebelum pertemuan terakhir)
  - b) Program Pengayaan
  - c) Peserta didik yang sudah menguasai materi, mengerjakan soal pengayaan yang telah disiapkan oleh guru berupa pertanyaan-pertanyaan. (Guru mencatat dan memberikan tambahan nilai bagi peserta didik yang berhasil dalam pengayaan).
  - d) Program Remedial
  - e) Mengajarkan kembali (re-teaching) materi yang sama, tetapi dengan cara penyajian yang berbeda;
  - f) Tutoring sebaya, yaitu bentuk perbaikan yang diberikan oleh teman sekelasnya yang pandai, sebab adakalanya siswa lebih mudah menyerap materi pelajaran dari teman akrabnya maupun dari orang yang lebih dekat hubungan emosionalnya dari pada guru yang disegani atau bahkan ditakutinya;

- g) Remedial test, guru mengadakan penilaian kembali dengan soal sejenis, atau soal dengan standart yang sama

Jadi dalam hal ini peserta didik yang belum menguasai materi akan dijelaskan kembali oleh guru. Guru akan melakukan penilaian dengan soal-soal yang sudah dipersiapkan. (pertemuan terakhir)

## **5. KEGIATAN PENUTUP**

### **a. Peserta Didik**

- 1) Membuat resume dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi yang baru dilakukan.
- 2) Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi yang baru diselesaikan.
- 3) Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajarai pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.

### **b. Guru**

- 1) Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi.
- 2) Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja pada materi pelajaran ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi
- 3) Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran ciri-ciri virus, struktur tubuh virus, menggambar struktur tubuh virus, dan membuat model virus tiga dimensi kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik
- 4) Merencanakan program pengayaan, remedial, dan refleksi diri (sebelum pertemuan terakhir)
- 5) Menyampaikan mutiara hikmah (pertemuan terakhir)

## **C. PENILAIAN HASIL PEMBELAJARAN**

### **1. Aspek Pengetahuan**

- a. Menjelaskan sejarah penemuan virus.
- b. Mengidentifikasi ciri-ciri virus.
- c. Menjelaskan replikasi virus setelah mengamati( gambar atau Video ).
- d. Mengklasifikasikan virus.



- e. Membandingkan struktur tubuh virus satu dengan virus yang lain berdasarkan gambar tubuh virus.

## **2. Aspek Keterampilan**

- a. Menggambarkan struktur virus.
- b. Membuat model tiga dimensi Virus HIV atau virus jenis lain

## **3. Aspek Sikap**

- a. Sikap Spiritual
- b. Sikap Sosial

Jakarta, 6 Januari 2022

Mengetahui,  
Kepala SMAN 32 Jakarta

Guru Mata Pelajaran  
Biologi

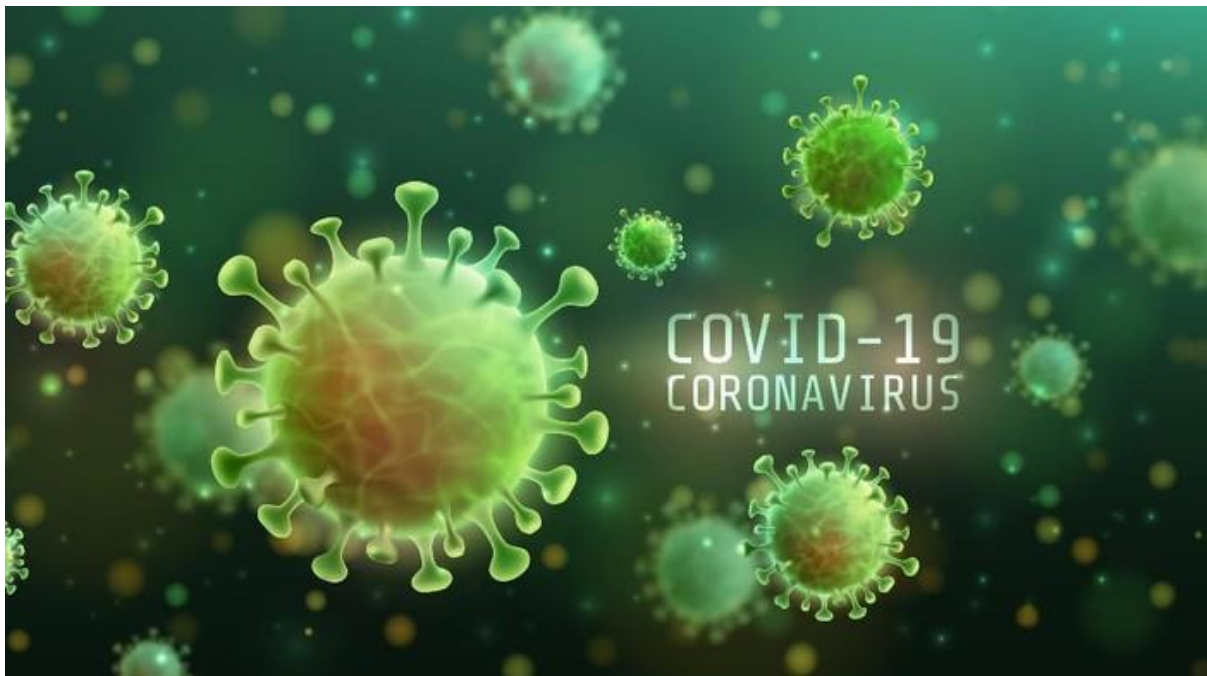
Dra. Sofiah Riski  
NIP. 196803041987032002

Rini Nofiza, S.Si., M.Si.  
NIP. 197406102006042015

## LAMPIRAN

### MATERI VIRUS KELAS X / SEMESTER GANJIL

Kehidupan manusia mengalami perubahan drastic 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 dunia sehingga pada tanggal 11 Maret 2020 WHO menyatakan keadaan ini sebagai pandemi.



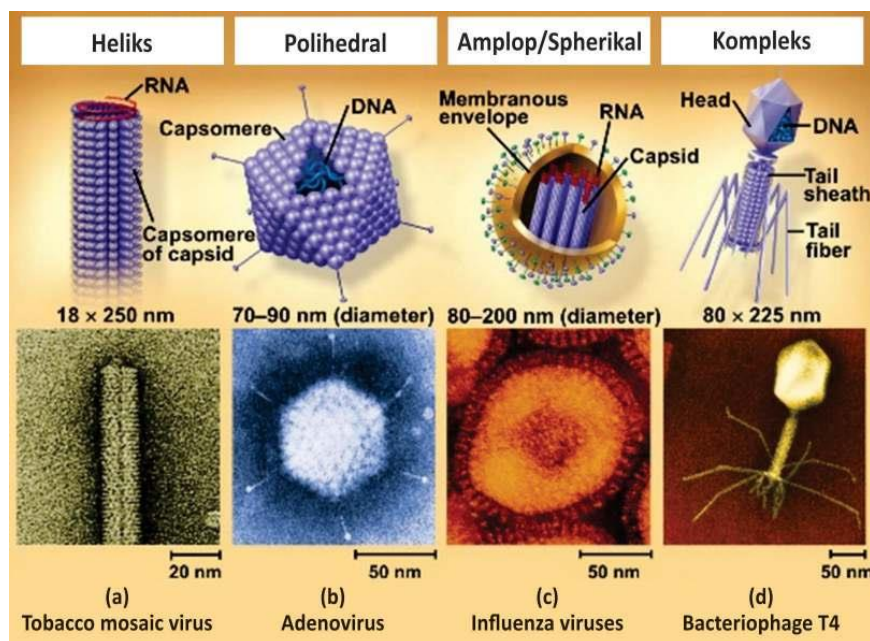
Menurut data statistik pada situs <https://www.outbreak.my/ms/world> tanggal 21 Januari 2021 menyebutkan ada 98.803.816 orang di dunia yang terinfeksi, 2.118.719 diantaranya meninggal dan 70.780.399 dinyatakan sembuh. Dalam hitungan setahun, virus ini telah mengurangi 2.118.719 populasi manusia, sungguh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

Pada Bab 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.

Kata virus adalah kata yang tidak asing lagi bagi Kalian. Dalam dunia komputer, virus merupakan suatu program yang dapat mengganggu kinerja program komputer lainnya. Bahkan dalam dunia sosial media istilah viral sering digunakan. Kata viral ini berarti memiliki sifat seperti virus yakni mudah menyebar. Akan tetapi yang akan kita bahas pada bab ini bukan virus pada dunia komputer atau pada berita infotainment, melainkan virus yang memiliki material genetik yang dapat menimbulkan penyakit pada manusia dan makhluk hidup lainnya.

Semenjak pandemi Covid-19 pada akhir tahun 2019, kata virus hamper setiap hari muncul dalam berita atau infograis 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.



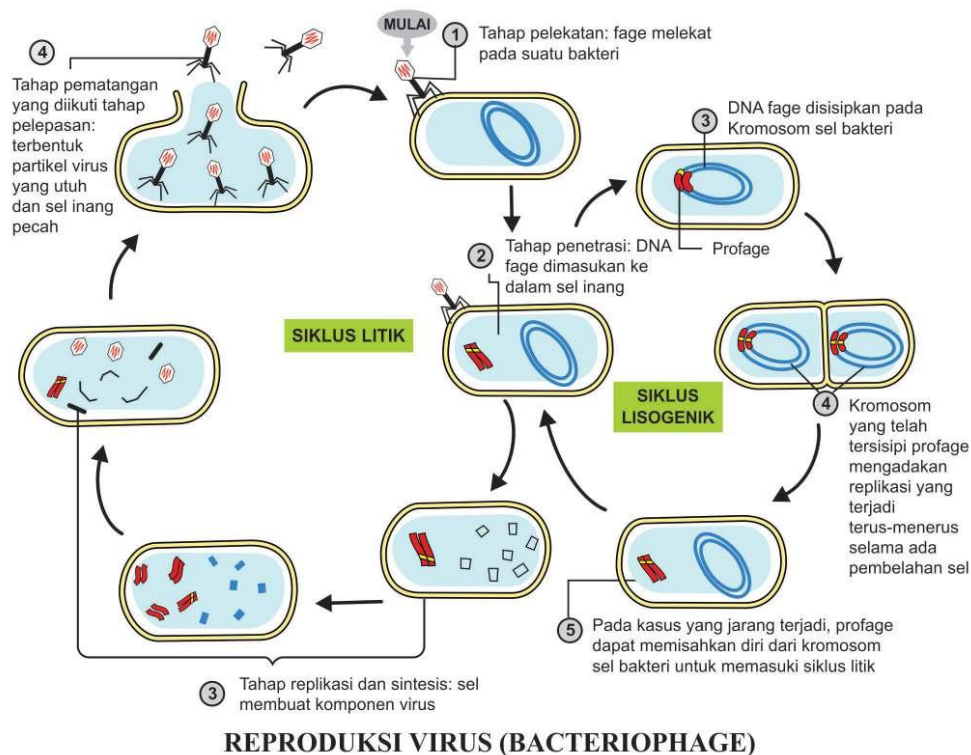
Asam nukleat memiliki peranan penting dalam proses perbanyakan diri virus pada inang. Tanpa asam nukleat virus tidak akan bisa memerintahkan sel inang untuk membuat bagian-bagian partikel virus. Berdasarkan jenis asam nukleat yang menyusunnya, virus dikelompokkan menjadi virus DNA dan virus RNA. Virus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

Kapsid tersusun atas subunit protein identik yang disebut dengan kapsomer. Beberapa virus memiliki amplop (membran lipoprotein) yang berasal dari sel inang. Bentuk virus beranekaragam, ada yang berbentuk heliks, polihedral, amplop/sferikal dan kompleks (perhatikan Gambar 2.1). Contoh virus yang berbentuk heliks adalah *Tobacco mosaic virus*, contoh virus yang berbentuk polyhedral adalah adenovirus, contoh virus yang berbentuk amplop adalah virus inluenza sedangkan yang kompleks contohnya adalah *bakteriofage* (virus pemakan bakteri).

Berdasarkan informasi yang telah kalian pelajari, menurut kalian apakah virus merupakan sebuah sel? Dapatkah kita mengatakan bahwa virus adalah makhluk hidup?

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?

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 perkembangan 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.

Berbeda dengan siklus litik, pada siklus lisogenik sel inang akan tetap membawa asam nukleat virus meskipun sel inang memperbanyak dirinya. Siklus lisogenik ini dapat beralih ke siklus litik. Berikut adalah gambar proses replikasi virus.

Pada pelaksanaan kegiatan Proyek Tahap 1, kalian menemukan bahwa banyak penyakit yang disebabkan oleh virus, seperti Covid-19. Bagaimanakah peran virus pada hewan dan tumbuhan? Apakah ada peranan virus yang menguntungkan manusia?

Ketika kalian mendengar kata virus, yang terlintas pastilah penyakit, menular dan mematikan. Apalagi semenjak kita berada dalam masa pandemi Covid-19, kata virus menyebabkan ketakutan pada kita. Begitu pula hasil penyelidikan kalian pada Proyek tahap 1, kalian mungkin menemukan berbagai penyakit yang disebabkan oleh virus pada manusia, seperti demam berdarah, polio, flu, cacar dan hepatitis. Selain itu virus juga menyebabkan penyakit pada tumbuhan seperti mosaik dan tungro, serta penyakit pada hewan seperti rabies dan tetelo.

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.

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.

Sebagaimana telah disampaikan di bagian sebelumnya, virus Covid-19 menyebar dengan sangat cepat ke seluruh dunia. Bagaimana cara virus menyebarkan dirinya? Bagaimana cara mencegah penyebaran virus?

Setiap virus menyebar dengan cara tertentu. 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, sehingga disarankan agar terdapat jarak kurang lebih 2 meter Ketika berinteraksi dengan seseorang. Virus ini masuk melalui saluran pernafasan atau mulut, sehingga untuk mengurangi kesempatan tersebut disarankan menggunakan masker yang menutupi area hidung hingga dagu. Itu pulalah alasan mengapa kita dianjurkan untuk tidak menyentuh area wajah dengan tangan karena *droplet* yang keluar dapat terjatuh di pakaian penderita atau di benda-benda lain dekat penderita yang tanpa sengaja dapat kita sentuh.

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.

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

Ada dua jenis vaksin yaitu *attenuated whole-agent vaccines* yang berasal dari patogen hidup yang dilemahkan dan *inactivated whole-agent vaccines* yang berasal dari patogen yang telah dihancurkan kemampuan infeksiya tetapi mampu menstimulus antibodi. Vaksin merangsang sistem kekebalan tubuh manusia untuk mengingat patogen tersebut dan menghasilkan antibodi, sehingga ketika tubuh diserang oleh patogen tersebut, tubuh telah memiliki persiapan untuk melawannya. Selain itu anjuran untuk makan-makanan seimbang, istirahat yang cukup, menghindari stress dan minum vitamin adalah cara untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh manusia.

Tubuh yang telah terinfeksi oleh virus dapat diobati dengan memberikan zat antivirus yang dapat menghambat menghambat perkembangbiakan virus. Acyclovir merupakan salah satu zat antivirus yang menghambat proses replikasi herpes simplex virus penyebab penyakit herpes. Acyclovir menghambat proses sintesis DNA virus pada sel inangnya sehingga menghambat perbanyakan tubuh virus.

Pemberian antibodi secara langsung juga dapat dilakukan untuk mengatasi penyakit akibat virus. Seperti dalam penerapan terapi plasma darah pada pasien Covid-19. Plasma darah yang digunakan adalah milik pasien Covid-19 yang sembuh sehingga di dalam plasma darah tersebut telah memiliki antibodi untuk melawan virus corona. Pemberian plasma darah ini akan membantu pasien Covid-19 lainnya dalam melawan virus corona.



## RUBRIK PENILAIAN

### 1. Sikap

#### a. Sikap Spiritual

### LEMBAR PENILAIAN SIKAP SPRITUAL – OBSERVASI GURU

Nama Peserta Didik : .....

Kelas/Semester : X (Sepuluh) / Ganjil

Periode Pengamatan : .....

Materi Pokok : Virus

No	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdoa sebelum dan sesudah melaksanakan kegiatan				
2	Menjalankan ibadah sesuai agama dan kepercayaan yang dianut				
3	Mengucapkan salam di awal dan akhir kegiatan				
4	Bersyukur atas nikmat dan karunia Tuhan Yang Maha Esa				
5	Berikhtiar dalam setiap usaha dan berserah diri				
6	Menjaga lingkungan di sekitar sekolah				
7	Memelihara hubungan dengan sesama ciptaan Tuhan				
8	Menghormati orang lain yang menjalankan ibadahnya masing-masing (toleransi)				
<b>Jumlah Skor</b>					
<b>Total Skor perolehan</b>					
<b>Skor Maksimal</b>		<b>32</b>			
<b>NILAI</b>					
<b>PREDIKAT</b>					

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor Perolehan}}{32} \times 100$$

#### PETUNJUK

Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Skor 4 , apabila selalu melakukan sesuai aspek pengamatan

Skor 3 , apabila sering melakukan sesuai aspek pengamatan

Skor 2 , apabila kadang-kadang melakukan sesuai aspek pengamatan

Skor 1 , apabila tidak pernah melakukan sesuai aspek pengamatan

Kategori Predikat dan Nilai :

(A) Sangat Baik : 86 – 100

(B) Baik : 71 – 85

(C) Cukup : 55 – 70

(D) Kurang : < 55



## b. Sikap Sosial

### LEMBAR PENILAIAN SIKAP SOSIAL – OBSERVASI GURU

Kelas/Semester : X (Sepuluh) / Ganjil

Periode Pengamatan : .....

Materi Pokok : Virus

Berilah skor/nilai pada setiap aspek pengamatan

No	Nama Peserta Didik	Aspek yang Diamati									Skor		Nilai	Predikat
		HG	JJ	DS	TJ	PL	ST	PD	MI	KS	Jml	Max		
1												36		
2												36		
3												36		
dst												36		

### PETUNJUK

Isikan skor pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Skor 4 , apabila selalu melakukan sesuai aspek pengamatan

Skor 3 , apabila sering melakukan sesuai aspek pengamatan

Skor 2 , apabila kadang-kadang melakukan sesuai aspek pengamatan

Skor 1 , apabila tidak pernah melakukan sesuai aspek pengamatan

### Keterangan Kolom :

HG : Menghargai

JJ : Jujur

DS : Disiplin

TJ : Bertanggung Jawab

PL : Peduli

ST : Santun

PD : Percaya Diri

MI : Motivasi Internal

KS : Kerjasama

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor Perolehan}}{36} \times 100$$

### Kategori Predikat dan Nilai :

Sangat Baik : 86 – 100

Baik : 71 – 85

Cukup : 55 – 70

Kurang : < 55

## 2. Pengetahuan

### LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN – TES TERTULIS URAIAN

Soal Tes Tertulis Uraian

- a. Jelaskan sejarah penemuan virus!
- b. Identifikasikan ciri-ciri virus!
- c. Jelaskan replikasi virus!
- d. Klasifikasikan virus!

#### Kunci Jawaban Soal Uraian dan Pedoman Penskoran

No	Alternatif Jawaban Penyelesaian	Skor
1	<p>Sejarah Berikut ini adalah sejarah singkat virus:</p> <p>Sejarah penemuan virus terjadi pada 1883. Seorang ilmuwan Jerman, Adolf Mayer sedang mencari penyebab penyakit mosaik pada tembakau. Mosaik penyakit yang menghambat pertumbuhan tanaman tembakau dan menyebabkan daunnya berbecak-bercak. Adolf Mayer menemukan penyakit tersebut menular saat memindahkan dari tanaman yang terserang penyakit ke tanaman lain dengan cara menyemprotkan getah. Mayer, kemudian mencari mikroba di dalam getah yang menularkan penyakit tapi tidak mendapatkan apa-apa. Ia menyimpulkan jika penyakit tersebut disebabkan oleh bakteri kecil yang tidak dapat dilihat dengan mikroskop.</p> <p>Pada 1892, ilmuwan asal Rusia Dimitri Ivanowsky menguji hipotesis Adolf Mayer dengan mengalirkan getah dari daun tembakau yang terinfeksi lewat saringan yang didesain untuk mengambil bakteri.</p> <p>Saat disaring, getah tersebut masih menimbulkan penyakit mosaik. Ia masih berpegang pada hipotesis yang menyatakan bahwa bakteri penyebab penyakit mosaik.</p> <p>Pada 1897, ahli botani Belanda, Martinus Beijerinck menemukan jika di dalam getah yang sudah disaring dapat bereproduksi.</p> <p>Pada 1935, ilmuwan Amerika, Wendell Stanley berhasil mengkristalkan partikel penginfeksi penyakit mosaik yang dikenal sebagai virus mosaik tembakau (TMV- tobacco mozaic virus ). Kemudian TMV dan banyak jenis virus lain dapat dilihat dengan bantuan mikroskop elektron.</p>	5
2	<p>Ciri-ciri virus:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a. Berukuran sangat kecil (mikroskopik)</li><li>b. Dapat mereproduksi atau memperbanyak diri dengan menginveksi sel makhluk hidup lain</li><li>c. Dapat mengalami mutasi</li><li>d. Tidak memiliki sel dan tidak memiliki organ yang biasa terdapat pada suatu sel</li><li>e. Hanya memiliki salah satu saja dari DNA atau RNA</li></ol>	5
3	<p>Replikasi virus adalah proses pembentukan dan perbanyakkan komponen-komponen virus. Replikasi virus ini hanya bisa dilakukan oleh virus di dalam sel inang karena virus adalah partikel aseluler atau bukan sel.</p>	5
4	<p>KLASIFIKASI VIRUS</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pada tumbuhan<ul style="list-style-type: none"><li>• virus mozaik tembakau (TMV/ tobacco mozaic virus)</li><li>• virus Begomovirus (bean golden mozaik virus) yang menyerang tanaman tomat dan cabai</li></ul></li></ol>	5

No	Alternatif Jawaban Penyelesaian	Skor
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TYMV (turnip yellow mozaic virus) menyerang tembakau, kapas dan lobak</li> </ul> 2. Pada manusia <ul style="list-style-type: none"> <li>• virus influenza</li> <li>• avian influenza</li> <li>• virus paramyxovirus penyebab penyakit campak</li> <li>• varicella zoster penyebab penyakit cacar air</li> <li>• HIV penyebab penyakit AIDS</li> <li>• coronavirus</li> </ul> 3. Pada hewan polyoma penyebab tumor hewan <ul style="list-style-type: none"> <li>• adenovirus penyebab tumor pada hewan tertentu</li> <li>• rhabdovirus penyebab rabies</li> </ul>	
	<b>Jumlah</b>	<b>20</b>

### PETUNJUK

Isikan skor pada kolom skor sesuai jawaban peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Skor 4 , apabila jawaban benar

Skor 3 , apabila jawaban mendekati benar

Skor 2 , apabila jawaban mendekati salah

Skor 1 , apabila jawaban salah

Berilah skor/nilai pada setiap aspek pengamatan

No	Nama Peserta Didik	Skor Soal Nomor				Skor		Nilai	Predi Kat
		1	2	3	4	Jml	Max		
1							25		
2							25		
3							25		
4							25		

$$Nilai = \frac{\text{Total Skor Perolehan}}{20} \times 100$$

Kategori Predikat dan Nilai :

(A) Sangat Baik : 86 – 100

(B) Baik : 71 – 85

(C) Cukup : 55 – 70

(D) Kurang : < 55

### 3. Keterampilan

#### LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN – PORTOFOLIO

Mata Pelajaran : Biologi  
Kelas/Semester : X (Sepuluh) / Ganjil  
Tahun Ajaran : 2021/2022  
Judul portofolio : VIRUS  
Tujuan : Peserta didik dapat membuat dan menjelaskan struktur virus  
Ruang lingkup : Karya portofolio yang dikumpulkan adalah laporan seluruh hasil pemahaman konsep struktur virus

Uraian tugas portofolio

1. Kamu telah melakukan aktivitas pembelajaran tentang virus , lakukan tugas berikut.
2. Buatlah model tiga dimensi Virus HIV atau virus jenis lain
3. Berilah penjelasan pada model yang dibuat

Penilaian Portofolio Penyusunan Laporan Perancangan Percobaan dan Laporan Praktik

Mata Pelajaran : Biologi  
Alokasi Waktu : 1 Semester  
Sampel yang dikumpulkan : Laporan  
Nama Peserta didik : .....  
Kelas : X (Sepuluh) / Ganjil

No	Indikator	Periode	Aspek yang dinilai			
			Kebenaran Konsep	Kelengkapan gagasan	Sistematika	Tata Bahasa
1	Membuat ....	....				
2	Penjelasan pada ....					
	<b>Jumlah Skor</b>					
	<b>Jumlah Total Skor</b>		<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
	<b>Skor Maksimal</b>		<b>200</b>			
	<b>Nilai</b>					
	<b>Predikat</b>					

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor Perolehan}}{200} \times 100$$

Kategori Predikat dan Nilai :

- (A) Sangat Baik : 86 – 100  
(B) Baik : 71 – 85  
(C) Cukup : 55 – 70  
(D) Kurang : < 55

<b>Rubrik Penilaian portofolio Laporan Praktikum</b>		
<b>No</b>	<b>Komponen</b>	<b>Skor</b>
1	Kebenaran Konsep	Skor 25 jika seluruh konsep bidang studi pada laporan benar Skor 15 jika sebagian konsep bidang studi pada laporan benar Skor 5 jika semua konsep bidang studi pada laporan salah
2	Kelengkapan gagasan	Skor 25 jika kelengkapan gagasan sesuai konsep Skor 15 jika kelengkapan gagasan kurang sesuai konsep Skor 5 jika kelengkapan gagasan tidak sesuai konsep
3	Sistematika	Skor 25 jika sistematika laporan sesuai aturan yang disepakati Skor 15 jika sistematika laporan kurang sesuai aturan yang disepakati Skor 5 jika sistematika laporan tidak sesuai aturan yang disepakati
4	Tatabahasa	Skor 25 jika tatabahasa laporan sesuai aturan Skor 15 jika tatabahasa laporan kurang sesuai aturan Skor 5 jika tatabahasa laporan tidak sesuai aturan

**Sumber Belajar**

<b>LITERACY</b>	
<b>Basic Literacy</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengalaman peserta didik dan guru</li><li>• Manusia dalam lingkungan: guru, pustakawan, laboran, dan penutur nativ.</li></ul>
<b>Library Literacy</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buku penunjang kurikulum 2013 mata pelajaran Biologi Kelas X (Sepuluh) Kemendikbud, tahun 2013</li><li>• Akibat serangan virus pada tumbuhan, hewan, dan manusia.</li><li>• Gambar/charta/ foto berbagai macam virus dan berbagai makhluk hidup,</li></ul>
<b>Media Literacy :</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cetak: buku, modul, brosur, leaflet, dan gambar.</li><li>• Artikel ilmiah atau laporan ilmiah tentang bagaimana ilmuwan bekerja (dibahas tentang cara kerja ilmuwan, sikap perilaku, dan objek yang diteliti)</li><li>• Gambar/charta/ foto : replikasi virus,</li></ul>
<b>Technology Literacy :</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Audio-cetak: kaset atau CD audio yang dilengkapi dengan teks.</li><li>• Proyeksi audio visual: film dan bingkai (slide) bersuara.</li><li>• CD/VCD/foto-foto/gambar-gambar objek biologi.</li><li>• CD/VCD/foto-foto/gambar-gambar tingkat organisasi kehidupan</li><li>• CD/VCD/foto-foto/gambar-gambar permasalahan lingkungan yang berkaitan dengan biologi</li><li>• e-dukasi.net</li></ul>
<b>Visual Literacy :</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Objek fisik: Benda nyata, model, dan spesimen..</li><li>• Berbagai gambar tingkat organisasi kehidupan,</li><li>• Puskesmas/klinik /petugas kesehatan terdekat.</li></ul>