

## SINTAKS 2

### Mengorganisasi siswa untuk belajar

Memberikan arahan kepada siswa untuk berdiskusi menyelesaikan permasalahan

### Analysis

Melatihkan peserta didik dalam mengidentifikasi alasan dan menyimpulkan hubungan pernyataan atau deskripsi suatu masalah

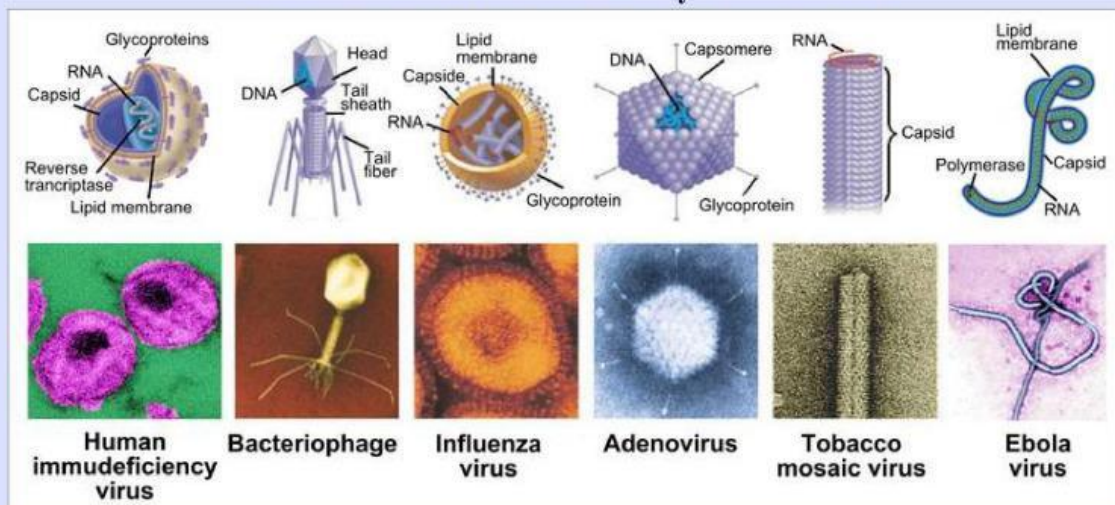


## VIRO-THINK

### Topic 2

### Bentuk-Bentuk Virus dan Kaitannya dengan Mekanisme Infeksi

#### Bentuk-Bentuk Virus dan Perannya dalam Infeksi



Di balik ukurannya yang mikroskopis, virus ternyata memiliki beragam bentuk. Ada yang tampak seperti spiral, bola kristal, hingga mirip seperti robot kecil dengan ekor dan kepala.

Setiap bentuk virus ternyata bukan sekadar bentuk, melainkan berkaitan erat dengan cara virus menginfeksi sel inang nya. Virus dengan bentuk ikosahedral, seperti Adenovirus, memiliki kapsid yang kuat untuk melindungi materi genetik dan memudahkan penempelan pada permukaan sel. Virus berbentuk heliks, seperti influenza, memiliki struktur yang lentur sehingga dapat berinteraksi dengan berbagai jenis sel. Virus yang memiliki selubung (envelope), seperti HIV, menggunakan lapisan lipid dan protein permukaan untuk mengenali reseptor tertentu di membran sel inang dan masuk melalui proses fusi membran. Sementara itu, virus tanpa selubung biasanya masuk ke dalam sel melalui mekanisme endositosis, yaitu saat virus dibungkus oleh membran sel dan dimasukkan ke dalam sitoplasma.





## SINTAKS 2

### Mengorganisasi siswa untuk belajar

Memberikan arahan kepada siswa untuk berdiskusi menyelesaikan permasalahan

### Analysis

Melatihkan peserta didik dalam mengidentifikasi alasan dan menyimpulkan hubungan pernyataan atau deskripsi suatu masalah



## VIRO-THINK

### Topic 2

### Bentuk-Bentuk Virus dan Kaitannya dengan Mekanisme Infeksi

Setelah berhasil masuk, bentuk dan struktur virus juga memengaruhi bagaimana materi genetik dilepaskan, diperbanyak, dan dirakit kembali menjadi virus baru. Contohnya, virus berbentuk heliks seperti virus TMV menginfeksi tumbuhan dengan cara yang berbeda dari virus kompleks seperti bakteriofag yang menyerang bakteri.

Jika terjadi mutasi pada bagian struktur virus yang berfungsi untuk melekat pada sel inang seperti protein permukaan atau glikoprotein kemampuan virus untuk menginfeksi sel dapat berubah. Mutasi ini bisa menyebabkan virus tidak lagi cocok dengan reseptor sel inang, sehingga tidak bisa menempel dan akhirnya gagal menginfeksi. Namun, ada juga mutasi yang justru meningkatkan kemampuan virus untuk menempel lebih kuat atau memungkinkan virus menginfeksi jenis sel yang sebelumnya tidak bisa. Contohnya adalah virus SARS-CoV-2, di mana mutasi pada spike protein membuat virus lebih mudah menempel dan menginfeksi sel manusia. Virus influenza juga sering mengalami mutasi pada protein hemagglutinin yang memengaruhi kemampuan virus untuk menempel pada sel saluran pernapasan. Begitu pula HIV yang mutasi pada glikoprotein gp120 dapat mengubah cara virus mengenali dan memasuki sel T manusia. Dengan demikian, mutasi pada bagian ini dapat membuat virus menjadi lebih lemah atau justru lebih berbahaya, tergantung pada jenis mutasi yang terjadi.



**Diskusikan pertanyaan berikut bersama kelompok Kalian !**

- a. Jika dua virus memiliki bentuk yang berbeda, apakah mmereka akan menginfeksi sel inang dengan cara yang sama? Jelaskan alasanmu!



## SINTAKS 2

### Mengorganissasi siswa untuk belajar

Memberikan arahan kepada siswa untuk berdiskusi menyelesaikan permasalahan

### Analysis

Melatihkan peserta didik dalam mengidentifikasi alasan dan menyimpulkan hubungan pernyataan atau deskripsi suatu masalah

WHY?

Diskusikan pertanyaan berikut bersama kelompok Kalian !

- b. Apa dampaknya jika virus mengalami mutasi pada bagian struktur yang berfungsi untuk melekat pada sel inang? Apakah virus tersebut masih bisa menginfeksi dengan efektif?

### Topic 3

### Mengenal Siklus Hidup Virus

Virus dianggap sebagai makhluk hidup karena memiliki kemampuan untuk bereproduksi, meskipun hanya dapat dilakukan saat berada dalam sel inang. Proses perkembangbiakan virus disebut replikasi, yang terjadi melalui dua mekanisme utama, yaitu daur litik dan daur lisogenik



### VIRO-THINK

1. Identifikasilah tahap-tahap reproduksi virus secara litik dan lisogenik dari buku literatur maupun internet ! *Analysis*

Tahapan	Litik	Lisogenik



## SINTAKS 2

### Mengorganisasi siswa untuk belajar

Memberikan arahan kepada siswa untuk berdiskusi menyelesaikan permasalahan

### Analysis

Melatihkan peserta didik dalam mengidentifikasi alasan dan menyimpulkan hubungan konsep



## VIRO-THINK

Tahapan	Litik	Lisogenik

2. Diskusikanlah permasalahan berikut !

- Identifikasilah persamaan dan perbedaan proses yang terjadi pada daur litik dan lisogenik pada reproduksi virus ! *Analysis*
- Tuliskan persamaan dan perbedaan tersebut pada diagram Venn berikut ! *Analysis*





## SINTAKS 2

### Mengorganisasi siswa untuk belajar

memberikan arahan kepada siswa untuk berdiskusi menyelesaikan permasalahan

### Analysis

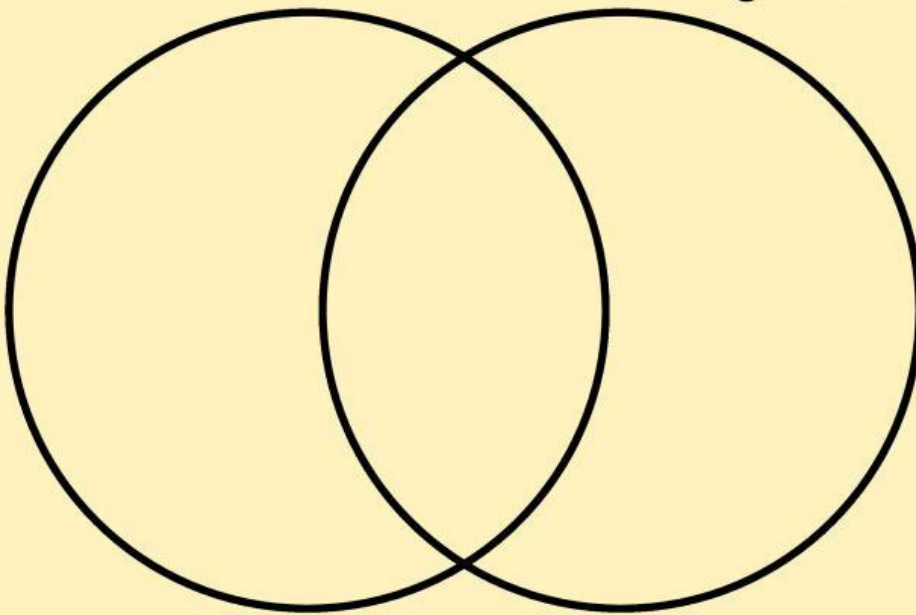
melatihkan peserta didik dalam mengidentifikasi alasan dan menyimpulkan hubungan konsep



## VIRO-THINK

Daur Litik

Daur Lisogenik



3. Bagaimana pemahaman tentang siklus hidup virus secara umum dapat membantu menjelaskan mekanisme infeksi virus dan mengapa hal tersebut penting dalam upaya deteksi dini dan pencegahan penyebaran penyakit? *Analysis*



Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

MERDEKA  
BELAJAR

UNESA  
PTNBH  
PENGALAMAN BELAJAR

### SINTAKS 3

#### Membimbing penyelidikan kelompok

Proses pencarian dan analisis informasi oleh siswa dalam kelompok kecil untuk menjawab masalah yang telah dirumuskan

#### Analysis

Melatihkan peserta didik dalam mengidentifikasi alasan dan menyimpulkan hubungan konsep



### VIRO-THINK

Silahkan membaca dengan seksama studi kasus yang telah disajikan di bawah ini!

#### Kasus 1

##### “Lonjakan Kasus Flu Berat: Mengenal Infeksi Virus Influenza A H1N1 dan HMPV”



**Gambar 3.** Wanita menunjukkan gejala flu

Sumber : <https://pendidikan-sains.fmipa.unesa.ac.id/category/Internationalisasi>

Sejak Desember 2024, berbagai negara, termasuk China, mengalami peningkatan signifikan dalam kasus flu berat yang disebabkan oleh infeksi virus Influenza A tipe H1N1 dan Human Metapneumovirus (HMPV). Lonjakan ini menimbulkan kekhawatiran akan potensi penyebaran lebih luas dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. Meskipun gejala yang dialami pasien cukup berat, sebagian besar individu dengan kekebalan tubuh normal dapat pulih dalam lima hingga tujuh hari tanpa pengobatan khusus. Namun, perhatian khusus perlu diberikan kepada kelompok rentan yang berisiko mengalami komplikasi.

Sumber : <https://pendidikan-sains.fmipa.unesa.ac.id/post/lonjakan-kasus-flu-berat-mengenal-infeksi-virus-influenza-a-h1n1-dan-hmpv>

#### Kasus 2

##### “Dinkes Papua Mencatat Sebanyak 11.644 Perempuan di Papua Terinfeksi Virus HIV/AIDS”



**Gambar 4.** Sample darah yang positif HIV/AIDS

Sumber :

<https://share.google/fvm2kdGaUGNvKPaSD>

Dinas Kesehatan Papua mencatat 11.644 perempuan terinfeksi HIV/AIDS, lebih banyak dibandingkan 9.463 laki-laki. Total kasus HIV/AIDS di Papua hingga Desember 2024 mencapai 21.129 orang, dengan prediksi peningkatan kasus. Dr. Arry Pongtiku, Plt. Kepala Dinas Kesehatan, menyatakan pentingnya pengobatan ARV untuk meningkatkan kekebalan tubuh dan mencegah penularan. Sebagian besar pengidap berusia 15-49 tahun (19.288 orang). Kota Jayapura mencatat kasus tertinggi (8.864), diikuti Kabupaten Jayapura (5.480) dan Biak Numfor (3.374). Penularan tinggi disebabkan oleh berganti pasangan seksual.

Sumber : <https://dinkes.papua.go.id/dinkes-papua-mencatat-sebanyak-11-644-perempuan-di-papua-terinfeksi-virus-hiv-aids/>







### SINTAKS 3

#### Membimbing penyelidikan kelompok

Proses pencarian dan analisis informasi oleh siswa dalam kelompok kecil untuk menjawab masalah yang telah dirumuskan

#### Analysis

Melatihkan peserta didik dalam mengidentifikasi alasan dan menyimpulkan hubungan konsep



### VIRO-THINK

Virus	Pola Utama	Penjelsan Singkat
HIV		

3. Hubungkan antara struktur dengan gejala dan cara penyebarannya.

Virus	Struktur	Gejala	Cara Penyebaran
Influenza A & HMPV			
HIV			



#### SINTAKS 4

##### Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Siswa menyusun solusi atas masalah yang dikaji dan menyajikannya dalam bentuk karya nyata.

##### Explanation

Melatihkan peserta didik dalam mengkomunikasikan hasil, merumuskan prosedur dan menunjukkan argumen



#### VIRO-WATCH

Simaklah video berikut sebagai tambahan sumber literasi kalian !





Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

MERDEKA  
BELAJAR

UNESA  
PTNBH  
PENGALAMAN BERKUALITAS

#### SINTAKS 4

##### Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Siswa menyusun solusi atas masalah yang dikaji dan menyajikannya dalam bentuk karya nyata.

##### Explanation

Melatihkan peserta didik dalam mengkomunikasikan hasil, merumuskan prosedur dan menunjukkan argumen



## VIRO-COLLECT

### Presentasi Kilat 3-2-1 (Durasi: 3 Menit per Kelompok)

Setiap kelompok memaparkan isi poster mereka kepada kelas atau kelompok lain dengan format berikut:

- 3 hal baru yang kalian pahami tentang struktur virus
- 2 informasi penting terkait cara virus berkembang biak
- 1 hal paling berdampak besar bagi kesehatan manusia

#### LINK PENGUMPULAN TUGAS VIRUS KELAS 10

[https://drive.google.com/drive/u/0/mobile/folders/15oaVHKlo6V\\_Rosk85DZcwiJpWcbckYPV?hl=ID](https://drive.google.com/drive/u/0/mobile/folders/15oaVHKlo6V_Rosk85DZcwiJpWcbckYPV?hl=ID)

Silahkan tuliskan tanggapan kalian terhadap hasil presentasi dari kelompok lain pada tabel di bawah ini ! Nilailah kekuatan argumen kelompok lain – apakah mereka menggunakan data valid ! **Evaluation**

Tanggapan (Saran/masukan/pertanyaan)	Jawaban



### Refleksi Kritis: Apa yang Sudah Kita Temukan?

Pertanyaan	Jawaban
Bagaimana kelompokmu menyimpulkan perbedaan antara Influenza dan HIV? Apakah kalian menggunakan informasi yang cukup? Jelaskan alasannya.	





Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

MERDEKA  
BELAJAR

UNESA  
PTNBH  
PENGALAMAN BELAJAR

## SINTAKS 5

### Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Siswa merefleksikan dan menilai strategi, proses, serta hasil pemecahan masalah yang telah dilakukan.

### Evaluation

Melatihkan peserta didik dalam menilai kualitas argumen dan mengukur kebenaran konsep serta logika hubungan dari suatu pernyataan atau deskripsi



### Refleksi Kritis: Apa yang Sudah Kita Temukan?

Pertanyaan	Jawaban
Bagian mana dari proses analisis (Sintaks 3) yang paling membingungkan atau menantang? Apa yang kalian lakukan untuk mengatasinya?	
Apakah poster kelompokmu sudah mewakili hasil analisis dengan jelas? Mengapa atau mengapa tidak? Jika bisa mengulang, apa yang akan kalian perbaiki?	

### Kesimpulan

Buatlah kesimpulan yang kalian dapat dari pembelajaran terkait virus hari ini !

Inference



Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

MERDEKA  
BELAJAR

UNESA  
PTNBH  
PENGALAMAN BERKUALITAS

## SINTAKS 5

### Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Siswa merefleksikan dan menilai strategi, proses, serta hasil pemecahan masalah yang telah dilakukan.

### Self-Regulation

Melatihkan peserta didik dalam memonitor diri, koreksi diri dan mempertanyakan aktivitas kognitif



## VIRO-REFLECTION

### REFLEKSI DIRI

Setelah mengikuti pembelajaran menggunakan E-LKPD berbasis PBL pada materi virus, silahkan isi tabel refleksi di bawah ini.

Isilah kolom di bawah ini menggunakan tanda centang pada angka yang sesuai dengan kondisi yang anda alami. 1 = Sangat tidak setuju, 2 = Tidak setuju, 3 = Biasa saja, 4 = Setuju, 5 = Sangat setuju

No.	Indikator Berpikir Kritis	Ketercapaian					Keterangan
		1	2	3	4	5	
1.	Saya mampu menuliskan apa saja permasalahan yang ditanyakan dalam soal dengan jelas dan tepat						
2.	Saya mampu memberikan argumen secara logis berdasarkan data dan fakta						
3.	Saya mampu menuliskan apa yang harus dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan pada soal						





Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

MERDEKA  
BELAJAR

UNESA  
PTNBH  
PENGALAMAN BERKUALITAS

## SINTAKS 5

### Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Siswa merefleksikan dan menilai strategi, proses, serta hasil pemecahan masalah yang telah dilakukan.

### Self-Regulation

Melatihkan peserta didik dalam memonitor diri, koreksi diri dan mempertanyakan aktivitas kognitif



## VIRO-REFLECTION

### REFLEKSI DIRI

Setelah mengikuti pembelajaran menggunakan E-LKPD berbasis PBL pada materi virus, silahkan isi tabel refleksi di bawah ini.

Isilah kolom di bawah ini menggunakan tanda centang pada angka yang sesuai dengan kondisi yang anda alami. 1 = Sangat tidak setuju, 2 = Tidak setuju, 3 = Biasa saja, 4 = Setuju, 5 = Sangat setuju

No.	Indikator Berpikir Kritis	Ketercapaian					Keterangan
		1	2	3	4	5	
4.	Saya mampu menuliskan penyelesaian terhadap permasalahan pada soal						
5.	Saya mampu menarik kesimpulan dari apa yang dinyatakan secara logis						
6.	Saya mampu menjelaskan ulang tentang apa yang dikerjakan atau dituliskan						



## SINTAKS 5

### Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Siswa merefleksikan dan menilai strategi, proses, serta hasil pemecahan masalah yang telah dilakukan.

### Self-Regulation

Melatihkan peserta didik dalam memonitor diri, koreksi diri dan mempertanyakan aktivitas kognitif



## VIRO-REFLECTION

### REFLEKSI DIRI

Isilah kolom di bawah ini menggunakan tanda centang pada kolom yang sesuai dengan kondisi yang kalian alami !

No.	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Saya mengetahui pemahaman tentang virus, termasuk karakteristik, struktur, dan siklus hidupnya.			
2.	Saya menyadari pentingnya menjaga kesehatan dan pencegahan penyebaran virus melalui protokol kesehatan.			
3.	Saya memahami bahwa pencegahan virus adalah tanggung jawab bersama dalam masyarakat			
4.	Saya berkomitmen untuk menerapkan pengetahuan tentang virus dalam kebiasaan sehari-hari dan gaya hidup sehat.			





## GLOSARIUM

- **Asam Nukleat** : Makromolekul biokimia yang kompleks, berbobot, molekul tinggi dan tersusun atas rantai nukleotida yang mengandung informasi genetik.
- **Bakteri** : jasad-jasad renik bersel tunggal, termasuk golongan prokariotik
- **Bakteriophage** : Virus yang menyerang bakteri.
- **Eukariotik** : tipe sel dengan nucleus terbungkus membran dan organel-organel terbungkus membran
- **Gen** : penggalan DNA yang menerjemahkan suatu sifat
- **Imunisasi** : upaya untuk memperoleh kekebalan terhadap penyakit yang disebabkan oleh virus dan bakteri
- **Interferon** : Suatu protein yang dihasilkan oleh sel sel yang terinfeksi virus yang mencegah terjadinya infeksi pada sel sel sehat.
- **Kapsid** : Selubung protein luar yang mengelilingi asam nukleat pada suatu virus.
- **Kapsomer** : molekul protein yang menyusun kapsid
- **Lisogenik** : Siklus reproduksi virus sel inangnya tidak hancur tetapi disisipi oleh asam nukleat dari virus.
- **Lisozim** : Enzim yang memutuskan ikatan  $\beta$ -1,4-glikosida antara asam-Nasetil.
- **Litik** : Siklus reproduksi atau replikasi genom virus, yang pada akhirnya akan menyebabkan kematian bagi sel inang tempat virus.
- **Metamorfosis** : perubahan ukuran dan bentuk tubuh insekta saat berkembang dari muda menjadi dewasa
- **Prion** : Pembawa penyakit menular yang hanya terdiri dari protein.
- **Vaksin** : Suatu zat yang merupakan suatu bentuk produk biologi yang diketahui berasal dari virus, bakteri atau dari kombinasi antara keduanya yang dilemahkan.
- **Virion** : Produk dari siklus replikasi virus yang lengkap setelah dilepaskan dari sel yang terinfeksi, mereka sepenuhnya mampu menginfeksi sel lain dari jenis yang sama.