



Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan ilmu
pendidikan
Universitas Riau

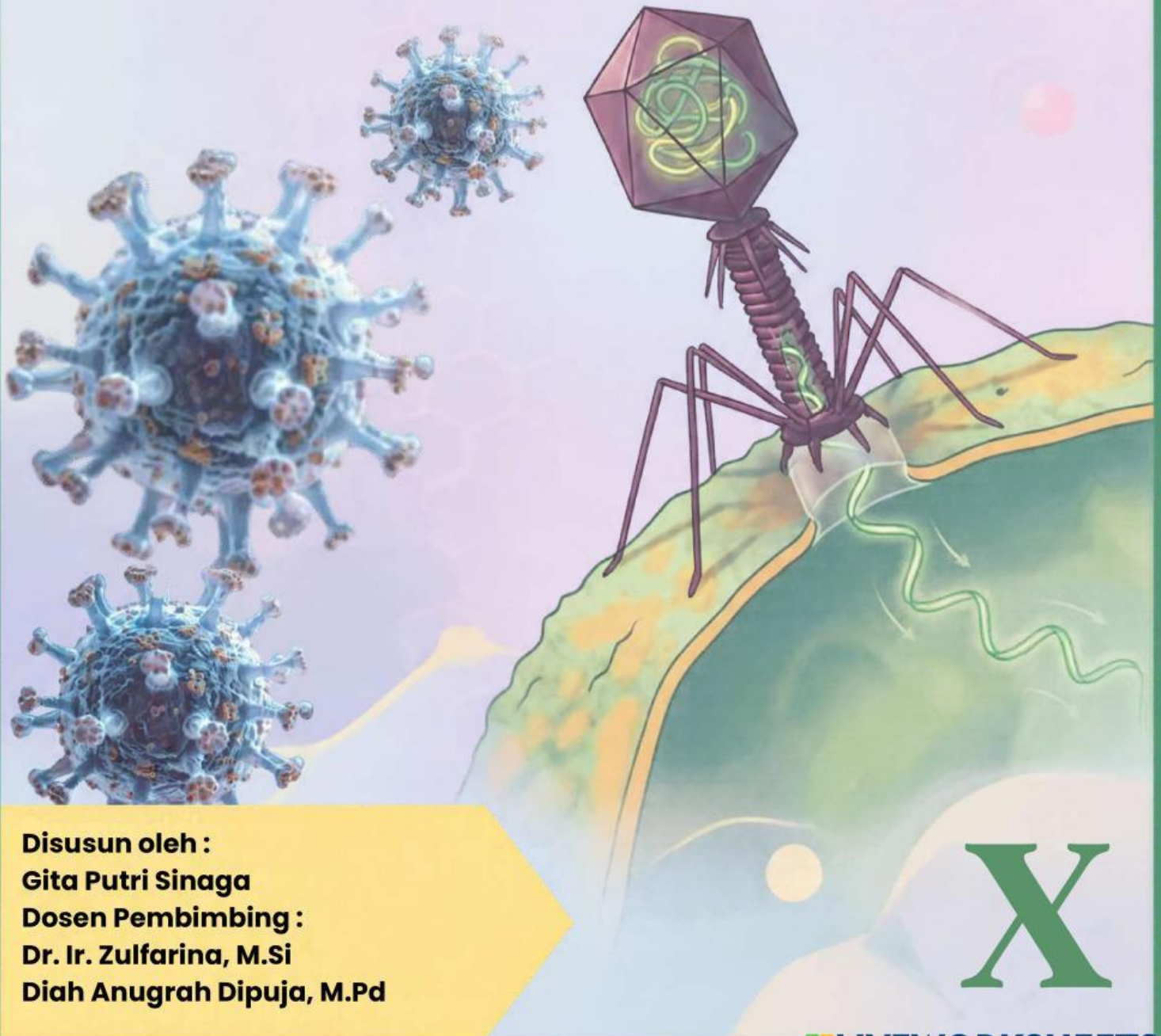
KURIKULUM
NASIONAL



E-LKPD Berbasis Literasi Sains

Pertemuan 2

Replikasi Virus



Disusun oleh :
Gita Putri Sinaga
Dosen Pembimbing :
Dr. Ir. Zulfarina, M.Si
Diah Anugrah Dipuja, M.Pd

X

Identitas

Kelompok :

Nama Kelompok :

1.

4.

2.

5.

3.

6.

Kelas :



Tujuan Kegiatan

Peserta didik dapat mengidentifikasi replikasi virus dengan tepat



Sumber

Kemendikbudristek. (2022). Biologi SMA/MA Kelas X - Kurikulum Merdeka. Jakarta : Pusat

Buku paket Imaninginitias ' Sylvia sagita .2022. IPA Biologi untuk SMA/MA Kelas XI. Erlangga

Bahan Ajar Materi Virus



Langkah Kegiatan

1. Bacalah terlebih dahulu petunjuk penggunaan E-LKPD berbasis Literasi Sains
2. Isilah identitas diri dengan benar
3. Pahami tujuan pembelajaran dan bacalah sumber belajar
4. Kerjakanlah dan buatlah pertanyaan dengan berdiskusi secara kelompok
5. Presentasikan hasil kesimpulan kelompokmu dan kalau ada yang masih ragu tanyakan kepada guru
6. Kerjakanlah dengan baik agar memperoleh nilai terbaik
7. Setelah menyelesaikan kegiatan dalam E-LKPD klik "submit" untuk mengirim jawaban
8. Klik next untuk melanjutkan kegiatan pada sub topik berikutnya atau klik "back" untuk melihat kembali subtopik sebelumnya

Aspek Literasi Sains



Aspek Konteks

Permasalahan mengenai munculnya dan penyebaran penyakit yang disebabkan oleh virus di masyarakat, sehingga diperlukan pemahaman mengenai sejarah penemuan virus, ciri-ciri, bentuk, dan klasifikasi virus untuk mengenali karakteristik virus sebagai penyebab penyakit. Area penerapannya adalah kesehatan dan penyakit dalam konteks personal dan lokal.



Aspek Keterampilan

Indikator Literasi Sains	Sintaks Model PBL	Kegiatan
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Orientasi Masalah	Mencermati
Meneliti, mengevaluasi dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan	Organisasi siswa untuk belajar	Menganalisis Membedakan Membuat
Mengevaluasi desain penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti secara kritis	Membimbing penyelidikan kelompok	Mencermati Menentukan
	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Menyajikan Menganalisis
	Menganalisis dan mengevaluasi proses	Menganalisis



Aspek Pengetahuan

Penyelesaian permasalahan akan dipengaruhi oleh penguasaan terhadap:

1. Pengetahuan konten, yaitu konsep mengenai proses replikasi virus, tahapan siklus litik dan lisogenik, serta perbedaan karakteristik kedua siklus tersebut
2. Pengetahuan prosedural, yaitu prosedur untuk mengidentifikasi dan menganalisis tahapan replikasi virus berdasarkan informasi, gambar, data, atau ilustrasi proses infeksi dan perbanyakan virus pada sel inang

REPLIKASI VIRUS

Bagaimana virus memperbanyak diri di dalam sel inang?

Replikasi virus adalah proses pembentukan dan perbanyakan komponen-komponen virus. Replikasi virus ini hanya bisa dilakukan oleh virus di dalam sel inang karena virus adalah partikel aseluler atau bukan sel. Sel inang merupakan sel hidup yang ditumpangi virus. Sel inang dapat berupa organisme uniseluler (bersel tunggal) seperti bakteri dan protozoa, maupun multiseluler (bersel banyak) seperti jamur, tumbuhan, hewan, hingga manusia.

Secara umum virus itu punya inang yang spesifik. Contohnya yaitu bakteriofag yang hanya menginfeksi bakteri *E. coli* dan TMV yang hanya menginfeksi tembakau. Namun, ada juga beberapa jenis virus yang memiliki inang bervariasi. Contohnya yaitu virus flu burung yang menginfeksi bangsa aves dan manusia. Selain itu, ada juga rabies yang menginfeksi mamalia seperti kucing, anjing, dan manusia. Meskipun demikian, virus tumbuhan tidak akan menginfeksi hewan, atau sebaliknya. Begitu pula virus penginfeksi bakteri, tidak akan menginfeksi tumbuhan maupun hewan.

Replikasi virus yang umum dipelajari adalah pada bakteriofag yang bisa terjadi melalui siklus litik atau siklus lisogenik. Apa perbedaannya? Yuk, kita bahas satu per satu!

SIKLUS LITIK

Siklus litik adalah cara replikasi virus yang melibatkan proses penghancuran sel inang di akhir proses replikasi, sehingga sel inang akan pecah (lisis) dan mati. Siklus litik terdiri atas 5 tahap, yaitu tahap adsorpsi, tahap penetrasi, tahap sintesis, tahap perakitan, dan tahap lisis.

1 Tahap Adsorpsi

Tahap adsorpsi merupakan tahap menempelnya virus pada sel inang. Adsorpsi terjadi karena virus (dalam hal ini yaitu bakteriofag) memiliki serabut ekor yang akan menempel pada bagian reseptor spesifik sel inang. Reseptor merupakan molekul khusus pada membran sel inang yang dapat dikenali oleh virus.

2 Tahap Penetrasi

Pada tahap penetrasi, selubung ekor berkontraksi sehingga jarum penusuk di bagian ujungnya membentuk lubang yang menembus dinding sel dan membran sel bakteri. Selanjutnya, bakteriofag menginjeksikan materi genetiknya ke dalam sel bakteri.

3 Tahap Sintesis

Tahap sintesis atau eklifase merupakan tahapan pembentukan komponen virus yaitu materi genetik dan protein. Tahap ini diawali dengan pembentukan protein atau enzim yang akan menghancurkan DNA sel bakteri, serta enzim yang digunakan untuk menggandakan DNA virus. Setelah DNA virus digandakan, selanjutnya dibentuk protein-protein penyusun kapsid, rakitan ekor serta lisozim (enzim yang dibutuhkan di tahap lisis).

4 Tahap Perakitan

Pada tahap ini terjadi perakitan partikel virus baru dari komponen-komponen yang dibuat di tahap sintesis. Kapsid, materi genetik, dan bagian ekor akan dirakit menjadi partikel bakteriofag 14 utuh.

5 Tahap Lisis

Tahap ini merupakan tahap pecahnya sel inang. Bakteriofag akan menggunakan lisozim pada bagian ekornya untuk merusak dinding sel bakteri, sehingga menjadi lemah dan berlubang. Dinding sel bakteri yang lemah dan berlubang menyebabkan sel pecah. Setelah sel inang pecah, partikel bakteriofag baru keluar dan menginfeksi sel bakteri lain. Pada siklus litik, proses ini dapat berlangsung sekitar 20–30 menit dan menghasilkan sekitar 100–200 virus baru.

2. SIKLUS LISOGENIK

Siklus lisogenik adalah mekanisme replikasi virus melalui penyisipan materi genetik virus pada materi genetik inang. Jadi siklus lisogenik tidak melibatkan proses pengancuran/kematian sel. Pada siklus ini, materi genetik virus akan menyisip ke dalam materi genetik inang dan membentuk profag. Ketika bakteri memperbanyak diri melalui pembelahan, profag juga ikut menggandakan diri. Dengan demikian, materi genetik virus bertambah secara tidak langsung.

1 Tahap Adsorpsi

Tahap adsorpsi merupakan tahap menempelnya virus pada sel inang. Adsorpsi terjadi karena virus, dalam hal ini bakteriofag, memiliki serabut ekor yang akan menempel pada reseptor spesifik di sel inang. Reseptor merupakan molekul khusus pada membran sel inang yang dapat dikenali oleh virus.

2 Tahap Penetrasi

Pada tahap penetrasi, selubung ekor berkontraksi sehingga jarum penusuk di bagian ujungnya membentuk lubang yang membus dinding sel dan membran sel bakteri. Selanjutnya, bakteriofag menginjisikkan materi genetiknya ke dalam sel bakteri.

3 Tahap Integrasi

Tahap integrasi disebut juga tahap penggabungan. Setelah melalui tahap penetrasi, DNA virus yang telah diinjeksi ke dalam sel bakteri akan diintegrasikan atau digabungkan pada bagian tertentu dari materi genetik sel bakteri sehingga terbentuk profag (prophage). Dalam kondisi sebagai profag, materi genetik virus akan tetap dorman atau tidak aktif dan tidak menyebabkan kerusakan pada sel inang. Dengan demikian, sel inang tidak menyadari bahwa materi genetik virus telah menyisip pada materi genetiknya.

4 Tahap Multiplikasi Sel Inang

Selanjutnya, materi genetik bakteri menggandakan diri melalui pembelahan sel. Proses ini menguntungkan bagi virus karena profag yang telah menyisip pada materi genetik bakteri ikut menggandakan diri. Akibatnya, setiap sel anak yang dihasilkan dari pembelahan bakteri juga mengandung profag atau, dengan kata lain, turut terinfeksi oleh bakteriofag.

Pada siklus lisogenik, materi genetik virus bergabung dengan kromosom bakteri dan berada dalam keadaan tidak aktif. Materi genetik virus yang menyisip tersebut disebut profag. Profag adalah materi genetik virus yang telah menyisip dan bergabung dengan kromosom sel bakteri. Dalam keadaan ini, profag bersifat laten atau tidak aktif sehingga tidak langsung menghancurkan sel inang. Profag akan ikut menggandakan diri ketika bakteri membelah dan dapat menjadi aktif apabila sel inang mengalami kondisi tertentu.



Video Pembelajaran replikasi virus

"Sudah mengenal siklus litik dan lisogenik? Yuk, simak video pembelajaran berikut untuk memahami lebih jelas bagaimana proses replikasi virus berlangsung di dalam sel inang!"



Barcode





Sintaks 1

Orientasi Peserta Didik Pada Masalah

Ayo Cermati Masalahnya!

Virus Influenza

Influenza merupakan salah satu penyakit yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Penularannya dapat terjadi ketika seseorang yang terinfeksi melakukan aktivitas bersama orang lain, terutama dalam jarak dekat. Di lingkungan sekolah, misalnya, seorang siswa dapat berinteraksi dengan banyak teman dalam satu hari sehingga memungkinkan terjadinya penularan apabila terdapat orang yang sedang terinfeksi.



Suatu hari, Raka datang ke sekolah dalam keadaan sehat. Ia mengikuti kegiatan belajar dan duduk berdekatan dengan temannya, Andi, yang sejak pagi mengalami batuk dan pilek. Raka tidak merasa sakit pada hari tersebut dan tetap mengikuti kegiatan seperti biasa. Dua hari kemudian, Raka mulai merasa lelah dan mengalami batuk ringan. Pada hari berikutnya, ia mengalami demam dan sakit tenggorokan sehingga harus beristirahat di rumah.

Beberapa hari kemudian, dua anggota keluarga Raka yang sering melakukan kontak dekat dengannya juga mulai mengalami gejala yang serupa. Kejadian tersebut membuat Raka bertanya-tanya. Bagaimana virus yang berukuran sangat kecil dapat menyebabkan munculnya gejala setelah beberapa hari? Bagaimana virus yang masuk ke dalam tubuh dapat menghasilkan virus baru sehingga infeksi dapat berlanjut dan memungkinkan terjadinya penularan? Menurut WHO, gejala influenza umumnya muncul sekitar 1-4 hari setelah seseorang terinfeksi. Seseorang juga dapat menularkan virus influenza kepada orang lain selama periode tertentu sebelum dan setelah gejala muncul.



Tahukah kamu?

Virus Influenza dapat berubah seiring waktu melalui mutasi, sehingga menyebabkan munculnya varian baru yang lebih mudah menular

Untuk memahami kejadian tersebut, perhatikan data pengamatan berikut. Data pada tabel merupakan data ilustrasi untuk kegiatan pembelajaran.

Data 1. Perubahan kondisi setelah infeksi

Hari setelah paparan	Kondisi Raka	Peristiwa yang diamati
Hari Ke-0	Sehat	Beraktivitas disekolah dan berinteraksi dengan Andi
Hari ke-1	Belum mengalami gejala	Tetap melakukan aktivitas seperti biasa
Hari ke-2	Batuk ringan dan lelah	Gejala mulai muncul
Hari ke-3	Denam dan sakit tenggorokan	Gejala semakin terlihat
Hari ke-4	Demam, batuk, dan pilek	Beristirahat di rumah
Hari ke-5	Gejala masih dirasakan	Mengurangi kontak dengan orang lain
Hari ke-6	Mulai membaik	Gejala berangsur berkurang

Selain perubahan kondisi Raka, peneliti ingin mengetahui apa yang mungkin terjadi di dalam sel yang telah terinfeksi. Oleh karena itu, dilakukan pengamatan terhadap jumlah partikel virus yang ditemukan pada suatu sistem sel yang terinfeksi.

Data 2

Hasil pengamatan jumlah partikel virus

Waktu setelah infeksi	Jumlah partikel virus yang terdeteksi	Kondisi sel
0 jam	1	Sel tampak normal
2 jam	1	Belum terlihat perubahan berarti
4 jam	8	Mulai terlihat perubahan pada sel
6 jam	45	Jumlah partikel virus mulai meningkat
8 jam	210	Partikel virus semakin banyak
10 jam	850	Perubahan pada sel semakin terlihat
12 jam	2900	Banyak partikel virus terdeteksi



Sintaks 2

Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

Ayo Berpikir Ilmiah !

Berdasarkan data perubahan kondisi setelah infeksi dan hasil pengamatan jumlah partikel virus, bagaimana data tersebut dapat digunakan sebagai bukti untuk menjelaskan terjadinya replikasi virus influenza di dalam sel inang?

Diskusikan:

Bagaimana hubungan antara perubahan jumlah partikel virus dengan proses replikasi virus influenza di dalam sel inang? Jelaskan secara singkat menggunakan bukti dari data yang tersedia.

Gunakan informasi dari bacaan dan pengetahuan ilmiah yang telah kamu pelajari untuk mendukung jawabanmu. Kemudian, unggah hasil diskusimu pada kolom di bawah ini!

jawaban:



Sintaks 3

Membimbing Penyelidikan Kelompok

Ayo Cari Tahu !

Lakukan penyelidikan secara berkelompok dengan menelaah beberapa sumber informasi yang tersedia. Identifikasi informasi yang relevan dan dapat dipercaya sebagai bukti untuk memahami proses replikasi virus influenza. Gunakan informasi tersebut untuk menentukan apakah setiap pernyataan yang disediakan benar atau salah.

Benar	Salah	Pernyataan
		Replikasi virus influenza terjadi di dalam sel inang dan menghasilkan partikel-partikel virus baru.

		Semakin banyak partikel virus yang terbentuk setelah infeksi, semakin banyak pula virus yang tersedia untuk menginfeksi sel lainnya
		Virus influenza dapat memperbanyak diri di luar sel inang karena virus memiliki organel yang lengkap untuk melakukan metabolisme dan reproduksi.
		Peningkatan jumlah partikel virus setelah terjadi infeksi dapat menunjukkan bahwa virus mengalami proses replikasi di dalam sel inang.
		Virus influenza membutuhkan sel inang untuk melakukan replikasi karena virus tidak memiliki sistem seluler yang lengkap untuk memperbanyak diri secara mandiri.
		Proses replikasi virus dapat menyebabkan perubahan pada kondisi sel yang terinfeksi karena aktivitas sel dimanfaatkan untuk menghasilkan komponen virus
		Jumlah partikel virus yang tetap sama dari waktu ke waktu menunjukkan bahwa virus terus mengalami replikasi di dalam sel inang.
		Memahami proses replikasi virus influenza dapat membantu menjelaskan mengapa jumlah virus dapat meningkat setelah terjadinya infeksi.
		Replikasi virus influenza hanya berkaitan dengan perubahan bentuk virus dan tidak berkaitan dengan peningkatan jumlah partikel virus
		Data perubahan jumlah partikel virus dapat digunakan sebagai bukti untuk menganalisis berlangsungnya proses replikasi virus.



Sintaks 4

Mengembangkan & menyajikan Hasil karya

Apa yang dapat kamu simpulkan mengenai proses replikasi virus influenza berdasarkan hasil analisis pernyataan-pernyataan tersebut? Jelaskan kesimpulanmu dengan menggunakan bukti ilmiah yang telah kamu temukan.

Hasil analisis Kelompok:



Sintaks 5 Menganalisis dan mengevaluasi Proses

Ayo Menjawab!

Berdasarkan Fenomena yang telah dibaca, jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!

1. Pada awal pengamatan hanya ditemukan 1 partikel virus, sedangkan setelah 12 jam ditemukan 2.900 partikel virus. Jelaskan secara ilmiah bagaimana perubahan jumlah tersebut dapat terjadi di dalam sel inang. Gunakan konsep replikasi virus dalam jawabanmu.

Jawab:

2. Berdasarkan informasi tersebut, apa yang dapat kamu simpulkan mengenai peran sel inang dalam proses replikasi virus? Jelaskan hubungan antara bukti tersebut dengan proses pembentukan virus baru.

Jawab:

3. Menurutmu, mengapa jumlah partikel virus dapat meningkat sangat banyak setelah beberapa jam? Tahapan atau proses apa yang kemungkinan terjadi di dalam sel sehingga terbentuk semakin banyak partikel virus? Jelaskan jawabanmu berdasarkan data dan materi replikasi virus.

Jawab:

4. Pada fenomena sebelumnya, Raka mulai mengalami gejala influenza beberapa hari setelah berinteraksi dengan temannya yang sedang sakit. Virus influenza diketahui dapat menginfeksi sel pada saluran pernapasan dan memanfaatkan sel tersebut untuk menghasilkan virus baru. Jika proses replikasi virus influenza terhenti pada tahap perakitan, apa yang akan terjadi terhadap pembentukan virus baru? Jelaskan alasanmu berdasarkan fungsi tahap perakitan dalam replikasi virus.

Jawab:

5. Data pada tabel menunjukkan bahwa jumlah partikel virus meningkat setelah virus menginfeksi sel. Namun, data tersebut belum menunjukkan tahapan yang terjadi di dalam sel hingga terbentuk virus baru. Jika kamu ingin menyelidiki bagaimana proses tersebut berlangsung, informasi atau bukti apa yang perlu kamu kumpulkan? Jelaskan cara yang dapat kamu gunakan untuk memperoleh informasi tersebut.

Jawab:

Ayo Simpulkan!

Dari berbagai aktivitas yang sudah kamu lakukan, kerjakanlah dan jawablah sebuah kesimpulan terkait apa saja yang kamu pelajari sampai saat ini !!



Video Pembelajaran Realitas Virtual

Glosarium

Adsorpsi	:	Tahap ketika virus menempel pada reseptor tertentu yang terdapat pada permukaan sel inang
Asam nukleat	:	Materi genetik yang terdapat pada virus , berupa DNA atau RNA yang membawa informasi genetik virus
Budding (Pertunasan)	:	Proses keluarnya virus baru dari sel inang dengan memperoleh sebagian membran sel sebagai selubungnya
Enkapsidasi	:	Proses pengemasan materi genetik virus ke dalam kapsid pada saat pembentukan partikel virus baru
Enzim	:	Protein yang membantumempercepat reaksi kimia tertentu, termasuk reaksi yang diperlukandalam proses replikasi virus
Uncoating	:	Tahap ketiga kapsid virus dibuka atau dilepaskan sehingga materi genetik virus dapat masuk dan digunakan di dalam sel inang
Virion	:	Agen infeksius yang tidak memiliki struktur sel dan hanya dapat memperbanyak diri dengan memanfaatkan sistem sel inang

Daftar Pustaka

OECD. (2023). PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing.

Campbell, N. A., et al. (2020). Campbell Biology (12th ed.). Pearson.

Irnaningtyas & Istiadi (2016). Biologi untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Erlangga.

Puspaningsih, A. R., Tjahjardarmawan, E., & Krisdianti, N. R. (2021) Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA Kelas X. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

REFLEKSI

Bacalah setiap pernyataan pada tabel refleksi dengan cermat, kemudian berikan tanda centang (✓) pada kolom “Ya” atau “Tidak” sesuai dengan pemahaman dan pengalaman belajarmu selama pembelajaran berlangsung. Isilah dengan jujur sebagai bahan evaluasi diri.

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1.	Saya mampu menjelaskan pengertian Virus		
2.	Saya mengetahui sejarah virus		
3.	Saya mengetahui ciri-ciri virus		
4.	Saya mengetahui Bentuk- bentuk virus		
5.	Saya mengetahui dan memahami struktur virus		
6.	Saya dapat menjelaskan bahwa materi genetik dari virus terdiri dari DNA atau RNA		
7.	Saya dapat menjelaskan mengapa virus disebut parasit intraseluler obligat		
8.	Saya merasa lebih mudah memahami materi melalui kegiatan pembelajaran hari ini		
9.	Saya aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran hari ini		
10.	Saya memahami dampak gangguan ginjal terhadap kesehatan tubuh		