

# VIRUS

Kompetensi dasar:

Siswa mampu membedakan virus dengan organisme lainnya.

Pada akhir abad ke-20 seluruh masyarakat dunia terhentak dan mengalami kecemasan yang luar biasa karena hadirnya sang pembunuh yang melumpuhkan system pertahanan tubuh manusia. Pembunuh tersebut bagaikan makhluk halus, yang siap merengut nyawa seseorang. Makhluk asing tersebut yang kemudian dikenal sebagai penyebab penyakit AIDS (*Acquired Immunodeficiency Syndrome*). Selanjutnya muncul berbagai penyakit seperti, penyakit saluran pernafasan akut SARS (*Severe Acute Respiratory syndrome*) dan dewasa ini disusul dengan munculnya penyakit Flu burung (*Avian influenza*). Setelah diungkap dengan berbagai penelitian, ternyata penyakit mematikan tersebut disebabkan oleh sejenis organisme ultramikroskopis yang disebut sebagai **virus**. Telah puluhan ribu orang meninggal dunia akibat serangan makhluk ajaib tersebut. Makhluk sejenis apakah virus tersebut? Kenapa bisa membunuh banyak orang? Dalam Bab ini kita akan membahas lebih dalam tentang ciri-ciri dan sifat virus.

## Pendahuluan

Virus berasal dari bahasa Yunani *venom* yang berarti racun. Virus merupakan suatu partikel yang masih diperdebatkan statusnya apakah ia termasuk makhluk hidup atau benda mati. Virus dianggap benda mati karena ia dapat dikristalkan, sedangkan virus dikatakan benda hidup, karena virus dapat memperbanyak diri (*replikasi*) dalam tubuh inang. Para ahli biologi terus mengungkap hakikat virus ini sehingga akhirnya partikel tersebut dikelompokkan sebagai makhluk hidup dalam dunia tersendiri yaitu virus. Virus merupakan organisme non-seluler, karena ia tidak memiliki kelengkapan seperti sitoplasma, organel sel, dan tidak bisa membelah diri sendiri.

Secara umum virus merupakan partikel tersusun atas elemen genetik yang mengandung salah satu asam nukleat yaitu asam deoksiribonukleat (DNA) atau asam ribonukleat (RNA) yang dapat berada dalam dua kondisi yang berbeda, yaitu secara intraseluler dalam tubuh inang dan ekstraseluler diluar tubuh inang. Partikel virus secara keseluruhan ketika berada di luar inang yang terdiri dari asam nukleat yang dikelilingi oleh protein dikenal dengan nama **virion**. Virion tidak melakukan aktivitas biosintesis dan reproduksi. Pada saat virion memasuki sel inang, baru kemudian akan terjadi proses reproduksi. Virus ketika memasuki sel inang akan mengambil alih aktivitas inang untuk menghasilkan komponen-komponen pembentuk virus.

Virus dapat bertindak sebagai agen penyakit dan agen pewaris sifat. Sebagai agen penyakit, virus memasuki sel dan menyebabkan perubahan-perubahan yang membahayakan bagi sel, yang akhirnya dapat merusak atau bahkan menyebabkan kematian pada sel yang diinfeksi. Sebagai agen pewaris sifat, virus memasuki sel dan tinggal di dalam sel tersebut secara permanen. Berdasarkan sifat hidupnya maka virus dimasukan sebagai parasit obligat, karena keberlangsungan hidupnya sangat tergantung pada materi genetik inang.

## Ciri-ciri dan sifat Virus

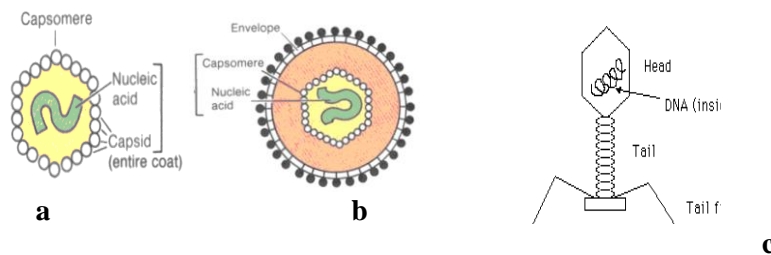
### 1. Ukuran Virus

Ukuran virus lebih kecil dibandingkan dengan sel bakteri. Ukurannya berkisar dari 0,02 mikrometer sampai 0,3 mikrometer ( $1 \mu\text{m} = 1/1000 \text{ mm}$ ). Unit pengukuran virus biasanya dinyatakan dalam nanometer (nm). 1 nm adalah 1/1000 mikrometer dan seperjuta milimeter. Virus cacar merupakan salah satu virus yang ukurannya terbesar yaitu berdiameter 200 nm, dan virus polio merupakan virus terkecil yang hanya berukuran 28 nm.

## 2. Struktur Virus

Partikel virus bervariasi dari segi ukuran, bentuk maupun komposisi kimianya. Bentuk-bentuk virus yang sudah diketahui ada yang serupa bola, berbentuk kotak, berbentuk batang, dan ada yang seperti hurut T. Struktur utama virus adalah asam nukleat yang dapat berupa RNA (*Ribonucleic acid*) atau DNA (*Deoxyribonucleic acid*) dan tak pernah keduanya. Asam nukleat ini dikelilingi oleh subunit protein yang disebut kapsomer. Susunan kapsomer-kapsomer tersebut membentuk mantel dinamakan kapsid. Kapsid dan asam nukleat Virus dinamakan nukleokapsid. Beberapa virus memiliki struktur yang lebih kompleks seperti adanya pembungkus khusus berupa membran. Membran yang menyusun virus ini merupakan membran lipid bilayer dan protein, biasanya glikoprotein.

Beberapa virus memiliki struktur yang lebih kompleks lagi. Virus yang strukturnya paling rumit adalah virus bakteriofage. Misalnya bakteriofage T4 yang menyerang bakteri *Escherichia coli*, memiliki ekor yang merupakan struktur kompleks. Ekor T4 disusun oleh lebih dari 20 macam protein dan kepalanya disusun oleh beberapa protein lainnya.



Gambar 1 berbagai bentuk virus a) virus nukleokapsid; b) virus bermembran;c) virus T4 (bakteriofage)

## 3. Klasifikasi virus

Para ahli virus mengelompokkan virus berdasarkan aspek-aspek tertentu, yaitu:

1. Berdasarkan jenis inang yang diinfeksi, seperti
  - a. virus tanaman contoh: *Tobacco mosaic virus* (TMV) sejenis virus yang menyerang daun tembakau, *Potato Yellow dwarf virus* (virus kentang kuning)
  - b. virus hewan, contoh : Rhabdovirus yang menyebabkan rabies pada anjing, NCD (*New Castle Disease*) yang menyebabkan penyakit tetelo pada unggas
  - c. virus manusia, seperti, polio, influenza, hepatitis, AIDS , SARS dan flu burung.
  - d. virus bakteri: bakteriofage T4
2. Berdasarkan jenis asam nukleat yang dikandung oleh virus:
  - a. virus RNA, contoh:virus influenza, virus HIV, corona virus (virus SARS), virus H5N1 (penyebab flu burung) dsb.
  - b. Virus DNA, seperti poxvirus, herpesvirus, adenovirus dsb.

## 4. Mengembangbiakan virus

Virus sebagai makhluk hidup dapat dikembangbiakan di suatu laboratorium dengan teknik tertentu, seperti:

### a.kultur sel atau jaringan

Kultur sel diperoleh dengan cara menumbuhkan sel yang diambil secara aseptik dari organ tubuh hewan percobaan. Sel dari organ tersebut kemudian dipisah-pisahkan dengan menggunakan enzim yang kemudian ditumbuhkan pada permukaan cawan petri. Sel-sel tersebut kemudian menghasilkan substrat semacam glikoprotein yang berfungsi untuk menempelkan sel pada permukaan media setelah diinkubasi pada temperatur ruangan. Media yang digunakan untuk kultur sel terdiri dari asam amino, vitamin, garam, gula dan buffer bikarbonat. Untuk memperoleh hasil yang lebih baik, maka ke dalam medium ditambahkan serum dalam jumlah yang sedikit

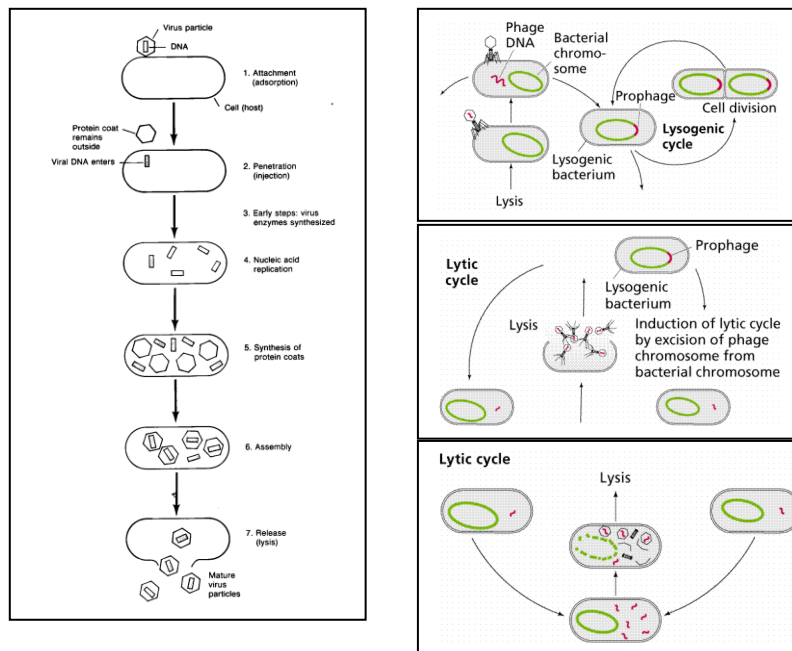
b.embrio ayam

Virus dapat dikembangbiakan pada telur ayam yang sudah berisi embrio dengan cara menyuntikkan biakan virus tersebut dengan alat khusus dan kemudian diinkubasikan, sehingga terbentuklah virus-virus baru.

## 5. Reproduksi Virus

Virus dapat memperbanyak diri bila partikel virus menginfeksi inang untuk mensintesa semua komponen yang diperlukan dan membentuk lebih banyak partikel virus. Komponen-komponen tersebut kemudian dirakit menjadi bentuk struktur virus dan partikel virus yang baru dibentuk itu harus keluar dari sel inang untuk dapat menginfeksi kembali sel-sel lain. Berdasarkan tahap akhir setelah asam partikel virus berada dalam sel inang akan terjadi dua kemungkinan ada yang mengalami siklus litik (sel inang pecah dan partikel virus keluar) dan ada yang permanen tetap dalam DNA sel inang berupa siklus lisogenik. Tahapan reproduksi virus secara umum dilakukan dalam tujuh langkah, yaitu:

- 1) Adsorpsi (penempelan) dari partikel virus (virion) pada sel inang yang sesuai.
- 2) Penetrasi (injeksi) dari virion atau asam nukleat virus ke dalam sel inang.
- 3) Tahap awal replikasi (Ekliptik) dari asam nukleat virus, dalam peristiwa ini mesin biosintesa sel inang diambil alih untuk memulai sintesa asam nukleat virus, enzim-enzim spesifik virus mulai dihasilkan dalam tahap ini.
- 4) Replikasi dari asam nukleat virus
- 5) Sintesa dari protein sub unit dari mantel virus
- 6) Perakitan dari asam nukleat dan protein sub unit (dan komponen membran pada virus bermembran) kedalam partikel virus.
- 7) Pelapasan partikel virus yang matang dari sel (lisis).



Gambar 2. Reproduksi virus bakteriofage a) siklus litik ; b) siklus lisogenik

## 6. Beberapa Penyakit yang Disebabkan Oleh Virus

Berdasarkan sumber penularannya, penyakit yang disebabkan oleh virus dapat digolongkan kedalam empat macam, yaitu :penyakit yang ditularkan melalui udara, penyakit yang ditularkan

melalui air, penyakit yang ditularkan melalui hubungan kelamin, dan penyakit yang ditularkan melalui hewan.

#### **a. Penyakit yang ditularkan melalui udara**

##### 1) Pilek

Pilek merupakan penyakit yang umum diderita oleh anak-anak maupun orang dewasa. Gejala yang diderita meliputi kelelahan, dan banyaknya lendir yang keluar dari hidung. Penyakit ini disebabkan oleh Rhinovirus (virus RNA rantai tunggal). Dari hasil penelitian diketahui bahwa terdapat 100 macam rhinovirus dengan serotipe yang berbeda. Virus-virus lain seperti adenovirus dan orthomyxovirus juga penyebab dari 10% penyakit pilek.

##### 2) Influenza

Influenza disebabkan oleh Orthomyxovirus (virus RNA). Virus ini ditularkan dari orang ke orang melalui udara, terutama dari cipratan pada saat batuk atau bersin. Virus ini kemudian menginfeksi membran mukosa saluran pernafasan atas dan kadang-kadang masuk ke dalam paru-paru. Gejala yang diderita biasanya demam ringan dari 3-7 hari, dingin, lesu, pegal linu dan sakit kepala. Gejala yang lebih berat biasanya bukan disebabkan oleh virus influenza, namun infeksi sekunder yang disebabkan oleh bakteri yang masuk kedalam penderita ketika kekuatan tubuhnya mulai melemah akibat influenza yang dideritanya.

##### 3) Campak

Campak merupakan penyakit yang biasanya menyerang anak-anak. Penyakit ini ditandai dengan gejala-gejala pilek, mata merah, batuk dan panas. Penyebab campak adalah paramyxovirus yang masuk melalui hidung dan tenggorokan dari udara dan secara cepat menyebar ke seluruh tubuh. Masa inkubasi penyakit campak adalah 7 – 10 hari. Komplikasi dari campak yang sering terjadi adalah infeksi telinga, pneumonia dan campak encephalomyelitis (jarang terjadi). Namun apabila encephalomyelitis terjadi maka dapat menyebabkan gangguan pada sistem syaraf salah satu bentuk dari epilepsi. Campak encephalomyelitis merupakan penyakit yang sangat berbahaya pada anak-anak dan menjadi salah satu penyebab kematian anak.

##### 4) Gondongan

Gondongan disebabkan oleh paramyxovirus dengan tipe yang berbeda dari paramyxovirus penyebab penyakit campak. Penyakit ini diderita melalui cipratan yang ditularkan melalui udara yang kemudian mengalir dalam aliran darah. Penyakit gondongan ditandai dengan pembengkaknya kelenjar ludah yang menyebabkan pembekakan pada rahang dan leher. Virus yang menyebar melalui aliran darah ini dapat memasuki organ lain seperti otak, testes dan pankreas.

##### 4) SARS (Severe acute respiratory syndrome)

SARS merupakan penyakit yang ditularkan melalui udara akibat cipratan dahak atau bersin orang yang mengidap penyakit tersebut. Penyakit ini menyerang saluran pernafasan, terutama bagian paru-paru. Awalnya belum diketahui apa penyebab serangan dadakan infeksi paru-paru ini, sehingga terkesan sebagai penyakit misterius, yang tidak jelas identitas penyebabnya. Para ahli mikrobiologi menemukan virus penyebabnya penyakit tersebut dengan mengisolasi virus dari dahak pasien ternyata virus keluarga paramyxoviridae yaitu corona virus. Virus ini berkerabat dengan penyebab campak, gondongan dan influenza.

##### 5) Flu burung

Flu burung merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus H5N1 (H= Hemagglutinin, N = Neuramidase). Virus ini biasanya menyerang hewan unggas yang kemudian dapat menginfeksi manusia. Gejala-gejalanya mirip dengan influenza disertai muncul gejala sesak pernafasan.

#### **b. Penyakit yang ditularkan melalui hubungan kelamin**

##### 1) Herpes

Herpes simpleks virus dapat menyebabkan luka di sekitar mulut dan juga dapat menyebabkan infeksi saluran kelamin. Penyakit ini disebabkan oleh virus Herpes. Penularan virus ini adalah melalui kontak langsung dengan luka yang disebabkan karena virus tersebut. Infeksi yang disebabkan oleh Herpes virus juga berkaitan dengan daerah kelamin. Pada laki-laki luka yang terjadi adalah timbulnya bercak

yang sakit pada wilayah penis, sedangkan pada perempuan pada wilayah servix, vulva atau vagina. Penularan virus herpes tipe 2 adalah melalui kontak seksual.

## 2) AIDS (Acquired Immuno-Deficiency Syndrome)

Penyakit ini dikenali pertama kali pada tahun 1981. Sejak saat itu penyakit AIDS banyak mendapat perhatian dunia. Pengobatan untuk penyakit ini sampai saat ini masih dalam tahap penelitian. AIDS disebabkan oleh virus HIV (human immunodeficiency virus) yang merupakan kelompok retrovirus. Virus ini memiliki enzim reverse transkriptase yang menggunakan RNA sebagai cetakan yang kemudian diubah menjadi DNA. Dengan demikian virus ini dapat berintegrasi dengan DNA inang. Jenis sel inang yang diserang oleh HIV adalah sel T limposit, sehingga fungsi normal T limposit sebagai sistem imun menjadi terganggu. Akibat terserang system imun maka akan menimbulkan infeksi yang kompleks yang mengakibatkan kematian pada penderita.

### c. Penyakit yang ditularkan melalui hewan (zoonoses)

#### 1) Rabies

Rabies disebabkan oleh virus dari kelompok rhabdovirus (Virus RNA). Virus ini dapat ditularkan pada manusia melalui gigitan hewan peliharaan yang menderita rabies seperti misalnya kucing, anjing dan monyet. Virus rabies menyerang sistem syaraf pusat hewan berdarah panas dan pada umumnya mengakibatkan kematian apabila tidak diobati.

#### 2) demam berdarah

Penyakit ini ditularkan melalui gigitan serangga, yaitu sejenis nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue. Gejala penyakit ini biasanya timbul demam tinggi dan terdapat bercak-bercak merah pada permukaan kulit penderita.

### d. Penyakit yang ditularkan melalui makanan

#### Hepatitis

Hepatitis disebabkan oleh Hepatitis virus. Penyakit ini ditularkan melalui air, makanan, saliva atau susu yang terkontaminasi feces. Hepatitis virus ini dapat menyebabkan penyakit hepatitis A, B, C, D, dan E. Infeksi yang disebabkan oleh Hepatitis A dapat mengakibatkan gangguan hati apabila infeksi bersifat kronis. Hepatitis A menyebar dari usus melalui aliran darah menuju hati dan mengakibatkan kulit dan mata berwarna kekuning-kuningan, air seni berwarna coklat akibat produksi getah empedu yang dihasilkan oleh hati yang terinfeksi virus ini tidak normal. Jenis makanan yang dapat menularkan virus ini adalah kerang yang diambil dari perairan yang tercemari feces. Namun hanya kerang mentah yang dapat menimbulkan masalah, karena virus ini akan mati dengan pemanasan.

Hepatitis B disebabkan oleh virus hepatitis yang ditularkan melalui darah yang terinfeksi. Hepatitis B dapat juga ditularkan dari ibu ke anak pada saat dalam kandungan atau melalui hubungan seksual. Hepatitis B dapat mengakibatkan gangguan hati yang lebih akut dibanding hepatitis A, dan dapat menyebabkan kematian. Hepatitis A jarang menjadi penyebab kematian. Infeksi oleh Hepatitis B juga dapat mengakibatkan mudahnya terserang kanker hati. Jenis hepatitis yang lain juga telah dikenali sebagai hepatitis C. Seperti halnya hepatitis B, hepatitis C ditularkan melalui darah dan hubungan seksual.

### RANGKUMAN

Virus merupakan organisme yang hanya memiliki salah satu jenis asam nukleat yaitu.....atau..... Tubuhnya dilindungi oleh mantel protein yang disebut....., Berdasarkan sifat hidupnya maka virus merupakan organisme parasit.....yang berkembang biak dalam tubuh..... Struktur yang komplisit dari virus, yang disusun oleh asam nukleat dikelilingi oleh mantel protein disebut..... Virus diklasifikasikan berdasarkan inang yang diinfeksi yaitu virus..... Berdasarkan asam nukleat yang dikandungnya dikelompokkan ada virus DNA contohnya..... dan virus RNA yaitu.....Beberapa virus dapat menyebabkan penyakit pada manusia yang

ditulirkan melalui udara seperti.....,..... Dan..... Serta ditularkan melalui alat kelamin, seperti.....,dan.....

#### ISTILAH PENTING

- Bakteriofage
- Lisogenik
- Litik
- Virion
- Retrovirus
- Plaque assay
- Reovirus
- Virus lamda
- Zoonoses
- Interferon
- Reverse transkriptase
- Virus onkogenik
- Provirus
- Nukleokapsid
- Virus HIV
- Adenovirus

## LATIHAN SOAL

### Bagian I: Pilihlah satu jawaban yang paling benar !

1. Virus dianggap sebagai benda hidup, sebab virus.....
  - a. dapat hidup dalam sel-sel yang hidup
  - b. dapat memperbanyak diri dalam sel hidup
  - c. memiliki DNA atau RNA
  - d. dapat dikristalkan
  - e. terbungkus oleh protein
2. Virus dapat hidup pada sel-sel inang dengan memanfaatkan.... dari inangnya
  - a. Oksigen
  - b. Sari-sari makanan
  - c. Karbohidrat/energi
  - d. Protein
  - e. DNA/RNA
3. Virus tidak memiliki organisasi sel seperti makhluk hidup lainnya, hal ini bisa tampak bahwa virus.....
  - a. tidak dapat sintesis protein sendiri
  - b. tidak dapat memperbanyak diri dalam medium yang bebas makhluk hidup lain.
  - c. dapat berkembangbiak dalam medium agar
  - d. dapat berkembangbiak dalam biakan sel hewan
  - e. terbungkus oleh selubung protein
4. Penyakit-penyakit yang disebabkan oleh virus adalah....
  - a. cacar, antraks, AIDS
  - b. kolera, polio, cacar
  - c. demam berdarah, influenza, hepatitis
  - d. radang otak, disentri, influenza
  - e. cacar, kusta, tifus
5. Virus HIV dapat menyebabkan kematian yang dramatis. Virus tersebut termasuk dalam kelompok..
  - a. virus RNA
  - b. virus DNA
  - c. virus RNA dan DNA
  - d. virus bakteriofage
  - e. virus yang tak memiliki selubung protein
6. Penyakit yang disebabkan oleh virus umumnya susah diobati, hal ini disebabkan karena virus.....
  - a. hanya dapat hidup pada jaringan hidup
  - b. dapat menyerang bakteri patogen
  - c. materi genetiknya dapat mengalami mutasi spontan
  - d. peka terhadap antibiotik
  - e. dapat membentuk virion

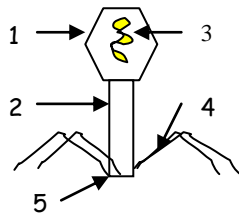
7. Virus T dapat menyerang bakteri dengan cara DNA virus bergabung dengan DNA bakteri tanpa mengalami lisis sel, siklus hidup bakteriofage semacam ini disebut....
- lisogenik
  - litik
  - transduksi
  - plasmolisis
  - metastasis
8. Dewasa ini muncul suatu penyakit yang mematikan yang disebut SARS yang sudah menyebar di berbagai negara. Penyakit tersebut disebabkan oleh.....
- virus HIV
  - coronavirus
  - rhabdovirus
  - bakteriofage
  - retrovirus
9. Di bawah ini merupakan ciri dan karakter umum virus, kecuali....
- tidak dapat hidup dalam medium yang bebas kehidupan
  - dapat ditumbuhkan pada medium yang berisi bakteri
  - dapat hidup pada biakan sel
  - dapat melakukan pembelahan sel dalam sel hidup
  - dapat memanfaatkan kromosom sel inang untuk dapat memperbanyak diri
10. Virus berikut termasuk dalam virus DNA, kecuali.....
- poxvirus
  - adenovirus
  - herpesvirus
  - paramyxovirus
  - pavopavirus
11. Salah satu enzim yang dimiliki oleh virus HIV adalah *reverse transkriptase*, yang berfungsi untuk...
- transkripsi RNA ke DNA
  - transkripsi DNA ke RNA
  - transkripsi RNA dalam sel inang
  - transkripsi DNA dalam genom virus
  - translasi RNA virus
12. Virus flu burung H5N1 dapat menyebabkan kematian yang dramatis. Virus tersebut termasuk dalam kelompok..
- virus RNA
  - virus RNA dan DNA
  - virus yang tak memiliki selubung protein
  - virus DNA
  - bakteriofage
13. Berdasarkan materi genetiknya, Virus influenza termasuk kelompok virus...
- DNA
  - DNA dan RNA
  - RNA
  - DNA atau RNA
  - mRNA
14. Berikut ini adalah sifat-sifat mikroorganisme:
- prokariotik
  - bersel satu
  - reproduksi dengan membelah diri
  - reproduksi dgn duplikat DNA dalam sel inang
  - tubuh terdiri atas DNA yg terbungkus



- protein
6. dapat dikristalkan
- Sifat yang dimiliki virus adalah nomor...
- a. 1-4-5
  - b. 3-4-5
  - c. 1-5-6
  - d. 1-2-4
  - e. 4-5-6

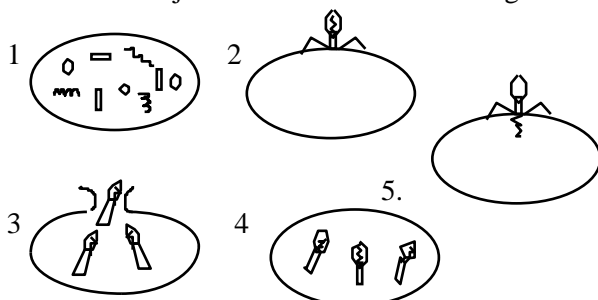
15. Dewasa ini muncul suatu penyakit yang mematikan yang disebut SARS yang sudah menyebar di berbagai negara. Penyakit tersebut menyerang.....
- a. Saluran pernafasan
  - b. Saluran pencernaan
  - c. System saraf
  - d. Pembuluh darah
  - e. System kekebalan tubuh
16. Medium yang cocok untuk pembiakan virus adalah . . . .
- a. air kaldu steril
  - b. selai steril dengan mineral, vitamin
  - c. agar-agar
  - d. embrio ayam hidup
  - e. air gula steril

Untuk menjawab no.17-19 perhatikan gambar di bawah ini:



17. Bagian virus yang berfungsi menginfeksi inang (masuk dalam tubuh inang) ditunjukkan oleh gambar nomor....
- a. 1
  - b. 2
  - c. 3
  - d. 4
  - e. 5
18. Bagian tubuh virus yang ditunjuk no. 1 diatas tersusun dari senyawa....
- a. protein
  - b. lemak
  - c. peptidoglikan
  - d. asam amino
  - e. karbohidrat
19. Kalau virus tersebut melakukan infeksi pada inangnya, maka bagian yang berperan menempel pada inang adalah yang bernomor...
- a. 1
  - b. 2
  - c. 3
  - d. 4
  - e. 5
20. Berdasarkan sifat hidupnya, maka virus tergolong....
- a. epifit
  - b. saprofit
  - c. heterotrof
  - d. parasit fakultatif
  - e. parasit obligat

Untuk menjawab no.21-23. Perhatikan gambar di bawah ini:



21. Berdasarkan gambar tersebut, dapat dibuat urutan siklus litik bakteriofage sebagai berikut
- 2 - 5 - 1 - 4 - 3
  - 2 - 5 - 4 - 1 - 3
  - 4 - 2 - 3 - 5 - 1
  - 4 - 2 - 3 - 5 - 1
  - 5 - 3 - 1 - 2 - 4
22. Fase sintesis partikel virus ditunjukkan oleh gambar nomor . . . .
- 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
23. Proses masuknya DNA virus (penetrasi) ke dalam sel bakteri ditunjukkan oleh nomor . . .
- 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
24. Penyebab penyakit **Blister Blight** pada tanaman teh mempunyai sifat-sifat: tidak dapat tumbuh dalam biakan kaldu steril, dan hanya dapat dilihat dengan mikroskop elektron. Penyebab penyakit tersebut tergolong...
- bakteri
  - protozoa
  - virus
  - jamur
  - ganggang
25. Satuan unit protein virus yang membentuk kapsid disebut....
- kapsomer
  - nukleoid
  - bakteriofage
  - asam nukleat
  - virion
26. Contoh virus yang menyerang tanaman adalah...
- rabies
  - TMV
  - tetelo
  - papiloma
  - kanker
27. Penyakit AIDS dapat ditularkan melalui,kecuali..
- jarum suntik yang tidak steril
  - transfusi darah
  - ibu yang hamil
  - gigitan nyamuk
  - hubungan seks bebas
28. Virus berasal dari kata venom yang berarti...
- racun
  - kuman
  - ganas
  - infeksi
  - parasit
29. Untuk mencegah serangan virus polio, maka dilakukan vaksinasi yang diberikan melalui..
- suntikan di lengan
  - melalui oral
  - disuntikan di kaki
  - ditransfusi
  - semua bisa
30. Satuan unit protein penyusun bagian kepala virus disebut....
- virion
  - kapsomer
  - bakteriofage
  - asam nukleat
  - venom

### Soal Essay

1. Jelaskan dengan gambar perbedaan siklus litik dan lisogenik dari suatu bakteriofage!
2. Dalam suatu campuran terdapat biakan virus dan bakteri, bagaimanakah cara memisahkan kedua campuran tersebut sehingga hanya diperoleh virus saja, jelaskan !
3. Jelaskan mengapa virus dianggap sebagai makhluk hidup non-seluler ?
4. Berdasarkan sifatnya virus dianggap sebagai parasit obligat (parasit sejati) jelaskan mengapa demikian ?
5. Gambar kan satu particle bakteriofage dan beri keterangan yang lengkap ?
6. Jelaskan mengapa penyakit virus susah diobati ?
7. Penyakit AIDS disebabkan oleh virus HIV. Coba kalian gambarkan dan beri keterangan virus tersebut ?
8. bagaimanakah penyakit AIDS bisa menular dari seseorang ke orang lain ? dan bagaimana pula cara mencegahnya ?
9. Sebutkan beberapa jenis vaksin yang diperlukan untuk menjaga tubuh dari serangan virus ?
10. Berikan contoh beberapa penyakit yang disebabkan oleh virus pada manusia, hewan dan tumbuhan ?