

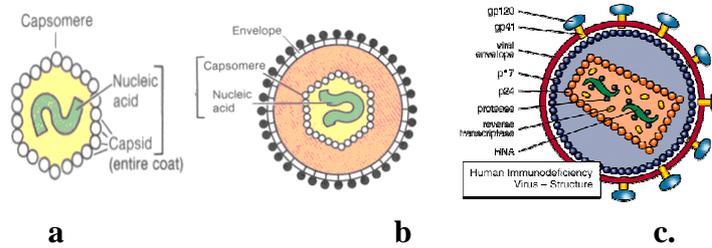
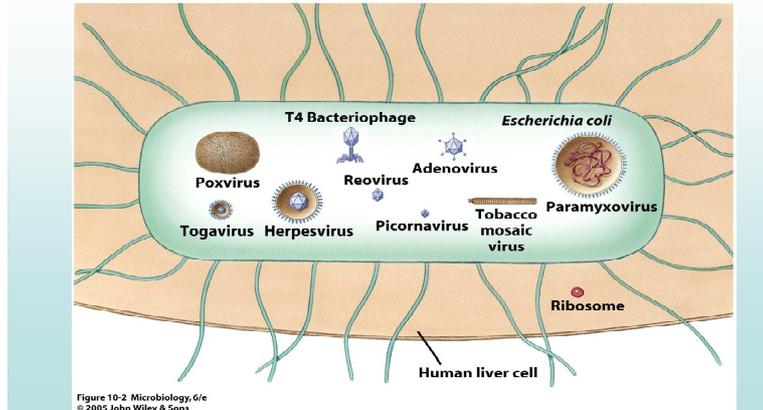
VIRUS

- Virus berasal dari bahasa Yunani *venom* yang berarti racun. Para ahli biologi terus mengungkap hakikat virus ini sehingga akhirnya partikel dikelompokkan sebagai makhluk hidup dalam dunia tersendiri yaitu virus.
- Secara umum virus merupakan 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**.
- 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.

1. CIRI UMUM VIRUS

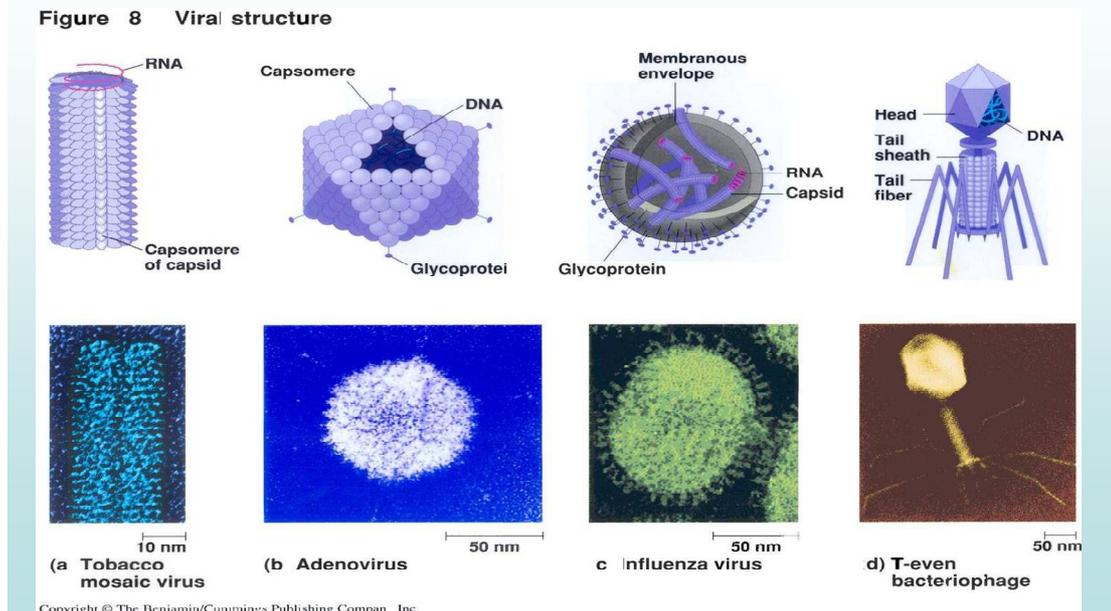
- a. ukuran 28 – 200 nm
- b. bentuk bervariasi seperti huruf T, batang, bola, jarum, dll.
- c. Organisme non-seluler
- d. Parasit obligat
- e. Tidak memiliki protoplasma
- f. Hanya memiliki bahan inti berupa DNA atau RNA
- g. Tubuh dilindungi oleh kapsid dari protein
- h. Dapat dikristalkan
- i. Dapat memperbanyak diri (berproliferasi) pada sel atau jaringan hidup
- j. Dapat melewati filter bakteri

Ukuran virus



Gambar 1 berbagai bentuk virus a) virus nukleokapsid; b) virus bermembran;c) virus HIV (Retrovirus);

Keanekaragaman bentuk virus



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 dan SARS
 - 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) dsb.
 - b. Virus DNA, seperti poxvirus, herpesvirus, adenovirus dsb.

Reproduksi Virus

Tahapan :

a. daur litik

Tahapan reproduksi virus secara umum dilakukan dalam tujuh langkah, yaitu:

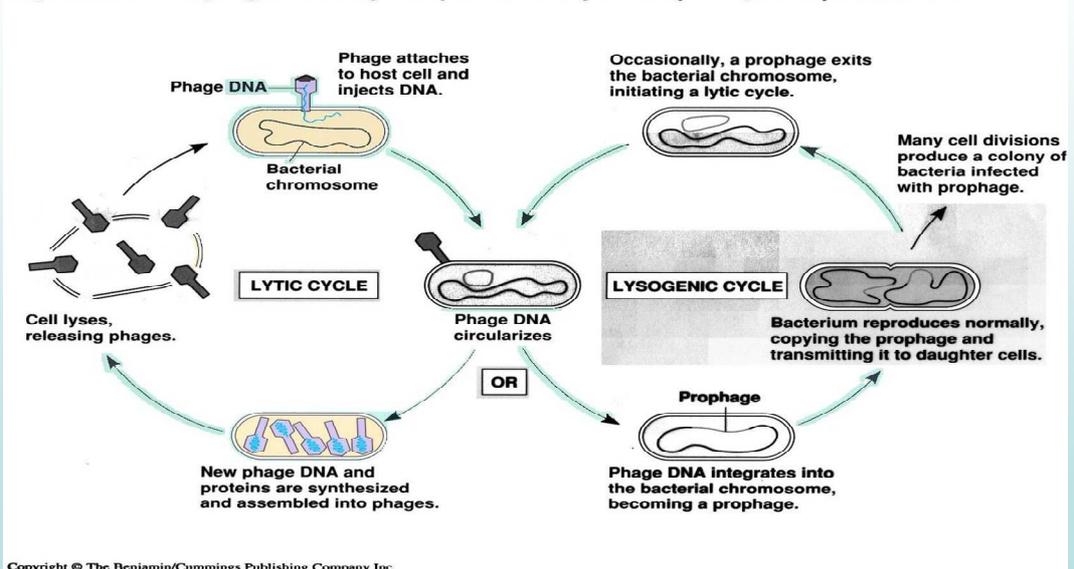
- 1) Adsorpsi (penempelan) dari partikel virus (virion) pada sel inang yang sesuai.
- 2) Penetrasi (injeksi) dari virion atau asam nukleat virus ke dalam sel inang.
- 3) Tahap awal replikasi dari asam nukleat virus, dalam peristiwa ini mesin biosintesa sel inang diambil alih untuk memulai sintesa asam nukleat virus, enzim-enzim spesifik virus mulai dihasilkan dalam tahap ini. disebut tahap Eclipse
- 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).

b. daur lisogenik

- Jika bakteri memiliki kekebalan yang tinggi, Bahan inti virus akan melebur dengan DNA bakteri dan membentuk prophage
- Ketika bakteri melakukan pembelahan, maka prophage tersebut akan ikut mengganda dan seterusnya.
- Suatu ketika prophage tersebut dapat keuar dari tubuh bakteri dan masuk ke daur litik.

Siklus hidup virus: Siklus litik dan lisogenik

Figure 18.5 The lysogenic and lytic reproductive cycles of phage, a temperate virus



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, coxsackie virus 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 ditularkan 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, gondong, dan influenza.

b. Penyakit yang ditularkan secara sexual

1) Herpes

Herpes simpleks virus dapat menyebabkan luka di sekitar mulut dan juga dapat menyebabkan infeksi saluran kelamin. Penyakit ini disebabkan oleh virus Herpes virus. Penularan virus ini adalah melalui kontak langsung dengan luka yang disebabkan karena virus tersebut. Infeksi yang disebabkan oleh Herpes

2) AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome)

pengobatan untuk penyakit ini sampai saat ini masih dalam tahap penelitian. AIDS disebabkan oleh HIV (human immunodeficiency virus) yang merupakan kelompok retrovirus (virus RNA rantai tunggal). Virus ini memiliki enzim reverse transkriptase yang menggunakan RNA sebagai templat yang kemudian diubah menjadi cDNA dan selanjutnya menjadi DNA rantai ganda. Dengan demikian virus ini dapat berintegrasi dengan genom inang. Inang untuk HIV adalah CD4 yang dimiliki oleh T limfosit, sehingga fungsi normal T limfosit sebagai sistem imun menjadi terganggu. Hal ini akan menimbulkan berkembangnya infeksi oportunistik yang mengakibatkan kematian pada penderita.

c. Penyakit yang ditularkan melalui hewan

Rabies

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

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 DNA yang mengandung hepatitis virus yang ditularkan melalui darah yang terinfeksi atau produksi darah. 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. Meskipun akibat yang ditimbulkannya tidak separah hepatitis A atau B, hepatitis C dapat mengakibatkan sirosis.

ISTILAH PENTING

- Bakteriofage
- Lisogenik
- Litik

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

Contoh soal dan pembahasan Virus:

1. Virus digolongkan kedalam makhluk hidup karena memiliki ciri...
 - A. Tubuhnya mengandung asam nukleat yang dilapisi protein
 - B. Dapat menyerang bakteri
 - C. Dapat menyebabkan penyakit seperti AIDS
 - D. Dapat memperbanyak diri dalam sel hidup
 - E. Dapat melewati saringan bakteri

Pembahasan:

Virus adalah makhluk hidup yang paling sederhana karena hanya terdiri atas molekul genetik (RNA atau DNA) dan selubung dari protein. Ciri terpenting dari makhluk hidup adalah mengandung asam nukleat

JAWABAN : A

Sumber: UMPTN 1994

2. Virus merupakan bentuk peralihan dari benda mati ke benda hidup.

S E B A B

Virus dapat membentuk kristal tetapi mempunyai asam nukleat.

Pembahasan:

Virus memiliki karakteristik sebagai berikut:

- tubuhnya terbungkus dari bahan protein, dan bahan inti dari bahan DNA atau RNA
- mampu melakukan reproduksi dan metabolisme
- bentuk bervariasi
- hanya hidup pada sel atau jaringan hidup
- tidak dapat dikatakan sel, karena tidak punya protoplasma dan membran inti.
- Dapat dikristalkan dan hanya dapat disaring dengan ultrafilter.

Berdasarkan karakteristik di atas , virus merupakan bentuk peralihan dari benda mati ke benda hidup.

JAWABAN : B

Sumber: Soal UMPTN

3. Virus cacar dapat dikultur pada perbenihan agar SEBAB virus cacar dapat hidup dalam substrat asal nabati

Pembahasan:

Virus selalu hidup pada media yang hidup. JAWABAN: E

Sumber : Soal UMPTN

4. Yang dimaksud dengan bakteriofag adalah virus yang menyerang

- a. Hewan
- b. Tanaman
- c. Bakteri
- d. Manusia
- e. Hewan dan manusia

Pembahasan:

Bakteriofage yaitu virus yang menginfeksi atau menyerang bakteri, ditemukan secara terpisah oleh F.W.Twort di Inggris (1915) dan oleh Felix d'herelle di institute Pasteur Paris (1917).

Jawaban : C

Sumber : UMPTN 1996

4. Virus T adalah jenis virus yang merusak bakteri Escherichia coli

SEBAB

Virus T kulitnya terdiri dari protein sedangkan isinya terdiri atas bahan inti
Pembahasan:

Virus T menyerang/merusak Escherichia coli untuk mengambil zat-zat yang diperlukannya. Virus demikian disebut bakteriofage. (tidak terdapat hubungan sebab akibat)

Jawaban: B

Sumber: USM PPI 1983

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...

- a. transkripsi RNA ke DNA
- b. transkripsi DNA ke RNA
- c. transkripsi RNA dalam sel inang
- d. transkripsi DNA dalam genom virus
- e. translasi RNA virus

12. Virus flu burung H5N1 dapat menyebabkan kematian yang dramatis. Virus tersebut

termasuk dalam kelompok..

- f. virus RNA
- g. virus RNA dan DNA
- h. virus yang tak memiliki selubung protein
- d.virus DNA
- e. bakteriofage

13. Berdasarkan materi genetiknya, Virus influenza termasuk kelompok virus...

- a. DNA
- b. RNA
- c. mRNA
- d. DNA dan RNA
- e. DNA atau RNA

14. Berikut ini adalah sifat-sifat mikroorganisme:

- 1. prokariotik
- 2. bersel satu
- 3. reproduksi dengan membelah diri
- 4. reproduksi dgn duplikat DNA dalam sel inang
- 5. 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.....
- Saluran pernafasan
 - Saluran pencernaan
 - System saraf
 - Pembuluh darah
 - System kekebalan tubuh

SOAL SEBAB AKIBAT;

- Secara tidak langsung bakteriofag merugikan manusia

sebab

Bakteriofag dapat merusak *Balantidium coli* yang membantu pembusukan dan pembentukan vitamin K di usus besar

Soal Essay

- Jelaskan dengan gambar perbedaan siklus litik dan lisogenik dari suatu bakteriofage!
- Dalam suatu campuran terdapat biakan virus dan bakteri, bagaimanakah cara memisahkan kedua campuran tersebut sehingga hanya diperoleh virus saja, jelaskan !
- Jelaskan mengapa virus dianggap sebagai makhluk hidup non-seluler ?
- Berdasarkan sifatnya virus dianggap sebagai parasit obligat (parasit sejati) jelaskan mengapa demikian ?
- Gambar kan satu partikel bakteriofage dan beri keterangan yang lengkap ?
- 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. Berika contoh bebrapa penyakit yang disebabkan oleh virus pada manusia, hewan dan tumbuhan ?