

# BAB 2

## VIRUS



Sumber: <http://image.google.com>

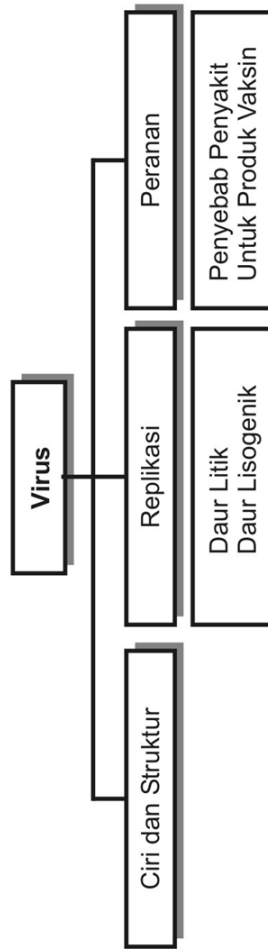
AIDS adalah salah satu penyakit yang disebabkan oleh virus. Dalam dua dasawarsa terakhir ini, penyakit ini termasuk yang paling menakutkan. Anehnya orang yang terkena virus AIDS tidak akan mengalami gejala sampai 10 tahun. Namun, para pecandu narkoba jika terkena penyakit AIDS akan mengalami kemunduran daya tahan tubuh dengan sangat cepat.

### **Tujuan pembelajaran kalian pada bab ini adalah:**

- dapat mendeskripsikan ciri-ciri virus;
- dapat mendeskripsikan replikasi virus;
- dapat mendeskripsikan peran virus dalam kehidupan.

### **Kata-kata kunci**

- replikasi virus
- daur litik
- daur lisogenik
- vaksin



## A. Ciri-Ciri Virus

Beberapa tahun setelah penemuan Avery, banyak muncul bukti kuat bahwa DNA merupakan materi genetik pada beberapa organisme. Bukti terkuat itu diperoleh dari penelitian mengenai virus. Pada tahun 1952, Alfred Hershey dan Martha Chase melakukan beberapa percobaan pada bakteriofage (atau disingkat Fag) – Virus yang menyerang bakteri.

Sebagian besar virus membawa sekitar 50 gen di dalam selubung proteinnya, meskipun beberapa virus hanya memiliki tiga gen serta ada pula yang 300 gen. Virus merupakan penyebab beberapa penyakit pada manusia, hewan maupun tumbuhan.

Menurut keadaan fisiknya benda dibedakan menjadi dua macam yaitu benda mati (abiotik) dan benda hidup (biotik). Biotik dapat melakukan metabolisme di antaranya nutrisi, sintesis, ekskresi, reproduksi, regulasi, respon terhadap rangsang. Adapun abiotik tidak dapat melakukan metabolisme.

Virus oleh para ilmuwan dikatakan sebagai benda mati, jika virus tersebut di luar sel hidup. Namun, jika virus mendapatkan tempat pada sel hidup/organisme, virus akan menunjukkan aktivitas layaknya sel hidup, yaitu mampu bereproduksi sehingga dapat bertambah banyak. Dengan demikian virus dapat dikategorikan sebagai bentuk peralihan antara benda mati dengan makhluk hidup.

Semenjak Anthonie Van Leuwenhoek (1632 – 1723) menemukan mikroskop, penelitian tentang mikroorganisme mulai berkembang. Perkembangan itu makin pesat setelah ditemukannya mikroskop elektron.

Tahun 1882 A. Meyer mendapatkan suatu penyakit yang menyerang tanaman tembakau, ditandai daunnya berbintik-bintik kekuningan. A. Meyer mencoba mengekstrak daun yang terinfeksi dan menyemprotkan ke daun tembakau yang sehat, ternyata daun yang sehat dapat tertulari penyakit tersebut.

Dengan menggunakan filter (saringan) yang dapat menyaring bakteri, D. Ivanowsky melakukan penyaringan getah tanaman tembakau lalu hasilnya dioleskan pada daun tanaman yang sehat, ternyata tanaman yang sehat menjadi tertular juga. Kesimpulan mereka, organisme yang menyerang tanaman tembakau adalah patogen yang berukuran sangat kecil/zat kimia yang diproduksi oleh bakteri dan lolos dari penyaringan.

Pada tahun 1987 M. Bejerink, berkebangsaan Belanda menemukan fakta bahwa organisme yang menyerang tembakau tidak dapat tumbuh di dalam medium biakan bakteri dan tidak mati walaupun dimasukkan ke dalam alkohol. Bejerink menyimpulkan bahwa organisme yang menyerang tembakau tersebut sangatlah

### DISKUSI (Merangsang keingintahuan)

1. Apakah yang menyusun tubuh virus?
2. Mengapa virus dapat menyebabkan penyakit?
3. Apakah penyakit yang disebabkan virus dapat disembuhkan?

kecil yang hanya dapat hidup dalam makhluk hidup yang diserangnya.

Pada tahun 1935, Wendell Stanley dari AS berhasil mengkristalkan organisme yang menyerang tanaman tembakau tersebut dan diberinya nama TMV (Tobacco Mozaik Virus).

### Ciri-ciri virus:

1. Tidak memiliki bentuk sel (aseluler).
2. Berukuran antara (20 – 300) milimikron.
3. Hanya memiliki satu macam asam nukleat saja yaitu ADN (asam dioksiribo nukleat) atau ARN (asam ribo nukleat).
4. Berupa hablur atau kristal dengan bentuk yang bervariasi; oval, memanjang, silindris, kotak dan lain-lainnya.
5. Tubuhnya tersusun atas kepala, kulit selubung (kapsid) yang berisi ADN atau ARN saja dan serabut ekor.

Sebagai contoh untuk kita pelajari adalah morfologi dan struktur Bakteriofage, yaitu virus yang mampu menyerang bakteri *Escherichia coli*.

1. Bagian kepala.

Bagian ini dibungkus oleh selubung protein yang disebut kapsid, sebagai pemberi bentuk tubuh virus. Kapsid berupa selubung yang terdiri dari monomer identik yang masing-masing terdiri rantai polipeptida.

2. Isi tubuh.

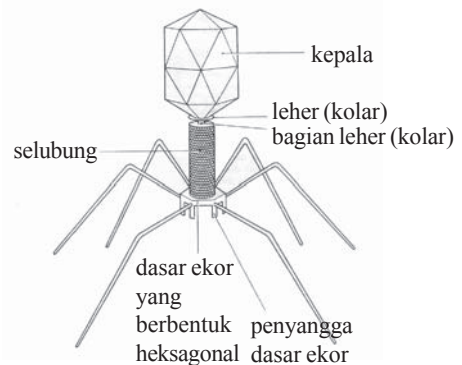
Tubuh virus tersusun atas materi genetik atau molekul pembawa sifat-sifat yang dapat diturunkan berupa ADN atau ARN saja. Virus yang isi tubuhnya berupa ADN antara lain: Papova virus, Herpes virus, Adeno virus, Pox virus. Adapun tubuhnya yang berisi ARN antara lain: Paramyxo virus, Rhabdo virus, Reovirus, Picorna virus, Toga virus. Di dalam tubuh, virus tidak memiliki organel-organel sel seperti mitokondria, ribosom dan lain-lainnya.

3. Ekor.

Ekor merupakan alat untuk kontak ke tubuh organisme yang diserangnya. Ekor terdiri atas tabung bersumbat yang dilengkapi dengan serabut-serabut/benang-benang. Bentuk virus bervariasi, seperti gambar di samping.

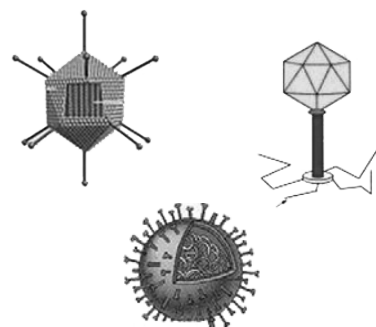
### INFO (kebenaran konsep)

Virus dicirikan: aseluler, dapat dikristalkan, hanya dapat berkembangbiak di dalam sel hidup. Reproduksi virus dapat secara litik atau lisogenik. Virus dapat dimanfaatkan untuk pembuatan vaksin, guna merangsang terbentuknya antibodi organisme yang di masuki vaksinasi.



Sumber: <http://image.google.com>

▲ Gambar 2.1 Virus

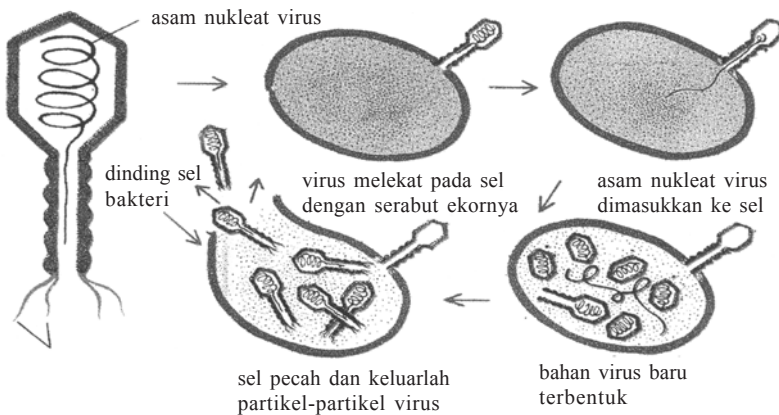


Sumber: <http://image.google.com>

▲ Gambar 2.2 Contoh bentuk virus

## B. Replikasi Virus

Seperti telah disebutkan virus hanya dapat berkembangbiak di dalam sel hidup/jaringan hidup, misalnya di dalam jaringan embrio, jaringan tumbuhan maupun di dalam jaringan hewan dan manusia. Bahan-bahan yang diperlukan untuk membentuk bagian-bagian virus baru diperoleh dari sitoplasma sel yang ditempatinya. Proses perkembangbiakan virus disebut dengan istilah replikasi. Proses replikasinya dimulai sejak kontak dengan sel inang hingga terbentuknya virus-virus baru pada tahap akhir (lisis) telah berhasil diteliti oleh ahli-ahli di bidang biologi (lihat Gambar 2.3).



Sumber: *Ensiklopedi Sain dan Kehidupan*, 2003

▲ Gambar 2.3 Replika bakteriofag

### Peranan Virus bagi kehidupan

Tahukah kalian mengapa virus merugikan kehidupan makhluk hidup? Virus hidup di dalam sel hidup dengan memanfaatkan materi sel yang ditempatinya. Hal itulah yang menyebabkan virus merugikan bagi kehidupan bagi tumbuhan, hewan maupun manusia karena menyebabkan berbagai penyakit. Namun, virus juga dapat menguntungkan manusia karena sebagai vektor yang dapat dimanfaatkan dalam teknik rekayasa genetika, membuat vaksin yang dapat mencegah suatu penyakit tertentu, atau untuk meningkatkan kekebalan tubuh terhadap suatu penyakit tertentu pula.

Berbagai penyakit yang disebabkan oleh virus pada manusia.

#### 1. AIDS (*Acquired Immune Deficiency Syndrom*)

AIDS adalah penyakit yang menyebabkan menurunnya kekebalan tubuh. Penyakit ini disebabkan oleh virus HIV (*Human Immunodeficiency Virus*). Penyakit itu dapat ditularkan melalui kontak biasa seperti melalui luka-luka di kulit, selaput lendir, hubungan seksual, transfusi darah, penggunaan jarum suntik yang tidak steril, dari ibu yang menderita penyakit AIDS kepada anak yang sedang dikandungnya. Hingga kini belum

ada vaksin untuk mencegah penyakit AIDS, oleh sebab itu usaha-usaha apakah yang harus kita lakukan agar terhindar dari penyakit AIDS?

2. Hepatitis (Pembengkakan Hati)

Ada tiga tipe hepatitis, yaitu hepatitis A, hepatitis B, dan hepatitis C. Gejala-gejalanya: demam, mual, muntah-muntah, perubahan warna kulit dan selaput lendir berwarna kuning. Hepatitis A cenderung menimbulkan hepatitis akut, hepatitis B cenderung menimbulkan kronis, hepatitis C cenderung beresiko menderita kanker hati. Penularannya melalui minuman yang terkontaminasi virus, jarum suntik yang tidak steril, dan transfusi darah.

3. DB (Demam Berdarah)

Disebabkan oleh virus dengue. Virus ini dapat menyebabkan menurunnya kadar trombosit dan menyebabkan pecahnya kapiler darah sehingga gejala-gejala yang tampak adalah adanya bercak-bercak merah pada kulit, demam panas tinggi, sakit kepala, mimisan lebih parah lagi pendarahan pada organ-organ tubuh dan dapat menyebabkan kematian. Vektor penyebab penyakit ini adalah nyamuk *Aedes aegypti*.

4. SARS (*Severe Acute Respiratory Syndrome*).

Diduga penyakit ini disebabkan oleh virus corona yang dibawa oleh mamalia golongan musang dan rakun. Virus ini mudah sekali mengalami mutasi. Gejala-gejala penyakit ini antara lain suhu tubuh di atas 40°C, menggigil, kelelahan otot, batuk kering, sakit kepala, sesak nafas, dan diare.

5. Influenza

Penyakit ini disebabkan oleh Orthomyxovirus. Morfologinya seperti bola, virus ini menyerang saluran pernapasan sehingga penderita mengalami kesulitan bernapas. Penyakit ini ditularkan melalui udara yang terserap masuk melalui saluran pernapasan. Gejala-gejalanya: demam, sakit kepala, pegal linu, kehilangan nafsu makan.

6. Gondong (Parotitis)

Penyebab penyakit ini adalah Paramyxovirus. Virus yang hanya memiliki ARN (asam ribo nukleat) saja. Penyakit ini ditandai dengan membengkaknya kelenjar paratiroid pada leher di bawah daun telinga. Penyakit ini dapat menular dari satu orang ke orang lain melalui kontak langsung dengan penderita, melalui ludah, urin, dan muntahan. Jika seseorang telah sembuh dari penyakit gondong mereka akan memiliki kekebalan terhadap penyakit gondong tersebut.

## 7. Herpes Simpleks

Virus penyebab penyakit ini menyerang kulit dan selaput lendir. Bayi, anak-anak, dan orang dewasa dapat terserang oleh virus jenis ini. Lokasi yang diserang oleh virus ini adalah mata, bibir, mulut, kulit, alat kelamin, dan kadang-kadang otak. Virus menginfeksi tubuh melalui luka kecil. Pada bayi virus ini dapat menginfeksi pada saat kelahiran. Selain itu virus ini juga ditularkan melalui kontak seksual. Kecuali pada mata dan otak, gejala penyakit ini adalah timbulnya gelembung-gelembung kecil, gelembung ini sangat mudah pecah. Infeksi pada alat kelamin diduga merupakan salah satu penyebab adanya tumor ganas di daerah genitalis tersebut.

## 8. Campak (Morbili)

Penyakit ini biasanya menyerang anak-anak. Gejala yang tampak antara lain demam tinggi, mengigau, batuk, mata pedih jika terkena cahaya, dan rasa ngilu di seluruh tubuh. Penyebab penyakit ini adalah Paramyxovirus, virus yang tidak memiliki enzim neurominidase. Di awal masa inkubasi virus berkembangbiak di saluran pernapasan atas. Di akhir masa inkubasi virus menuju ke darah dan beredar ke seluruh bagian tubuh terutama kulit.

## 9. Polio

Pada umumnya polio menyerang pada anak-anak dengan gejala-gejala antara lain: demam, sakit kepala, tidak enak badan, mengantuk, sakit tenggorokan, mual, dan muntah. Kadang-kadang disertai rasa kaku pada bagian leher dan tulang belakang. Polio dapat menyebabkan kelumpuhan bila menyerang selaput meninges otak dan merusak sel saraf di otak depan. Vaksin untuk folio adalah vaksin Salk dan Sabin. Vaksin Salk berfungsi mengaktifkan produksi antibodi di serum, menetralkan virus yang virulen saat memasuki aliran darah, dan mencegah serangan ke sistem saraf pusat. Sedangkan Vaksin Sabin mengandung virus folio yang telah dilemahkan.

## 10. Cacar

Virus penyebab cacar adalah *Herpesvirusvaricellae*, yang menyerang tubuh dan menimbulkan luka-luka pada sekujur tubuh. Jika sembuh meninggalkan bopeng pada kulit tubuh dan wajah.

## 11. Virus Avian influenza ( $H_5N_1$ ), menyebabkan penyakit flu burung.

Berbagai virus yang menyerang hewan

1. Rabdovirus, penyebab penyakit rabies pada anjing, kucing dan moyet.
2. Avian influenza A ( $H_5N_1$ ) penyebab penyakit flu pada unggas (burung, ayam) dan manusia. Virus ada 3 tipe, yaitu A, B, dan C. Virus influenza tipe A ada beberapa strain, yaitu  $H_1N_1$ ,  $H_3N_2$ ,  $H_5N_1$ ,  $H_9N_2$ . (H=Hemagglutinin, N=Neuraminidase).
3. NCD (*New Castle Disease*). Virus ini menyebabkan penyakit tetelo atau parrot fever pada unggas, misalnya pada ayam, dan itik.
4. Food and Mouth Disease, penyebab penyakit kuku pada hewan ternak seperti kerbau, sapi, domba, dan kuda. Penyakit ini menyebabkan hewan ternak tidak dapat berjalan dan tidak dapat makan.

Berbagai virus yang menyerang tumbuhan:

1. TMV (*Tobacco Mozaic Virus*). Penyebab penyakit mozaik, yakni bercak-bercak kuning pada daun tembakau, tomat, kentang, kacang kedelai. Penularannya melalui serangga.
2. CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*), penyebab penyakit degenerasi pembuluh tapis pada tanaman jeruk.
3. Tungro, virus yang menyerang tanaman padi sehingga pertumbuhan tanaman terhambat sehingga tanaman menjadi kerdil. Penyebar virus ini adalah wereng cokelat dan wereng hijau.
4. Virus Yellows, menyerang tumbuhan aster.

Kegunaan virus bagi kehidupan:

1. Sebagai bahan untuk pembuatan vaksin, yaitu dengan cara virus dilemahkan atau dimatikan sehingga kemampuannya menimbulkan penyakit menurun atau hilang. Jika vaksin ini diberikan kepada orang yang sehat orang tersebut akan menjadi kebal terhadap penyakit yang disebabkan oleh virus tertentu karena didalam tubuh orang yang bersangkutan telah terbentuk antibodi.
2. Sebagai vektor dalam teknik rekayasa genetika.

### **TUGAS** (Menumbuhkan Daya Saing)

1. Carilah informasi mengenai nama virus, asam nukleat penyusun tubuh, penyakit yang disebabkan, bagian yang diserang pada inangnya. Kemudian inventarisasikan dan disusun dalam bentuk tabel!
2. Buatlah poster yang berkaitan dengan salah satu penyakit yang disebabkan oleh virus.
3. Bandingkan tugas kalian dengan tugas teman yang lain.



## RANGKUMAN

Virus memiliki struktur tubuh yang sederhana hanya terdiri dari ADN atau ARN saja dengan selubung protein. Di luar sel virus sebagai benda mati tetapi dapat berkembangbiak jika virus berada di dalam sel hidup/jaringan sebagai inangnya. Virus memiliki berbagai bentuk. Reproduksi virus dibedakan menjadi dua macam, yaitu melalui daur litik dan daur lisogenik.

Beberapa virus merugikan manusia, hewan maupun tumbuhan karena bersifat parasit yang dapat menimbulkan berbagai penyakit. Namun virus juga dapat bermanfaat untuk pembuatan vaksin guna merangsang pembentukan antibodi pada manusia ataupun hewan, juga berperan sebagai vektor dalam teknologi rekayasa genetika.

## UMPAN BALIK

Buatlah artikel singkat mengenai virus flu burung. Data-datanya dapat kalian tanyakan ke guru atau lakukan studi kepustakaan.

## UJI KOMPETENSI

**Coba kerjakan di buku kerja kalian.**

**A. Pilihlah salah satu jawaban soal berikut dengan tepat.**

1. Secara morfologis virus dapat dikatakan sebagai ....
  - a. makhluk terkecil yang hanya terdiri atas nukleoprotein
  - b. sel yang hanya terdiri atas membran sel dan ADN atau ARN saja
  - c. sel yang sangat kecil hanya dapat dilihat dengan mikroskop elektron
  - d. organisme yang tak dapat dilihat, karena terdiri atas substansi protoplasma
  - e. makhluk terkecil yang terdiri atas ADN atau ARN saja yang dapat melakukan fungsi hidup seperti makhluk lain
2. Pernyataan di bawah ini yang cocok sebagai medium untuk menumbuhkan pengembangbiakan virus adalah ....
  - a. medium steril yang dibuat dari agar-agar
  - b. medium steril yang dibuat dari agar-agar, vitamin, mineral
  - c. air yang direbus kemudian didinginkan dan ditambahkan vitamin dan mineral
  - d. embrio ayam yang hidup
  - e. larutan gula yang steril
3. Penyakit-penyakit yang disebabkan oleh virus di bawah ini ialah ....
  - a. cacar, influenza, demam berdarah
  - b. cacar, antraks, disentri
  - c. cacar, tifus, demam berdarah
  - d. cacar, antraks, demam berdarah
  - e. antraks, tifus, malaria
4. Bagian virus yang digunakan untuk menginfeksi inangnya adalah ....
  - a. kepala
  - b. ekor
  - c. leher
  - d. ADN saja
  - e. kapsidnya saja

5. Jenis penyakit yang diakibatkan oleh virus yang menyebabkan menurunnya kekebalan tubuh seseorang dan merusak saraf yang mengendalikan sistem gerak pada manusia adalah ....
  - a. AIDS dan TMV
  - b. AIDS dan rabies
  - c. AIDS dan antraks
  - d. AIDS dan polio
  - e. AIDS dan FMD
6. Virus tungro adalah virus yang merupakan parasit pada tanaman padi penyebarannya adalah wereng coklat dan wereng hijau. Penyakit yang disebabkan oleh virus ini mengakibatkan ....
  - a. tanaman tidak berbunga
  - b. tanaman tidak berbuah
  - c. tanaman menjadi kerdil
  - d. tanaman tidak terjadi penyerbukan
  - e. tanaman menjadi besar dan layu
7. Virus HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) menyebabkan penyakit AIDS (*Acquired Immune Deficiency Syndrome*) pada manusia yang dapat menyebabkan ....
  - a. kekurangan eritrosit
  - b. kekurangan zat antikoagulan
  - c. kekurangan antibodi
  - d. kelumpuhan dan kerusakan sel-sel leukosit
  - e. kekurangan jumlah trombosit dalam darah
8. Virus penyebab penyakit mozaik pada tanaman tembakau adalah ....
  - a. CPVD
  - b. HIV
  - c. FMD
  - d. TMV
  - e. NCD
9. Penyakit NCD (*New Castle Disease*) banyak menyerang ayam dan menyebabkan kematian. Penyakit ini disebabkan oleh ....
  - a. virus
  - b. bakteri
  - c. cacing
  - d. jamur
  - e. protozoa
10. Morfologi virus yang menyerang *Escheria coli* berbentuk ....
  - a. bulat seperti bola
  - b. seperti huruf t
  - c. seperti segi empat (tetrahedral)
  - d. seperti batang (jarum)
  - e. seperti batang bengkok (spiral)

**B. Jawablah soal berikut dengan jawaban yang tepat.**

1. Siapakah yang menemukan vaksin cacar?
2. Disebut apakah selubung protein pada virus?
3. Penyakit apakah yang disebabkan oleh virus HIV?
4. Disebabkan oleh infeksi virus apakah penyakit flu burung?
5. Siapakah yang menemukan vaksin polio?
6. Bagaimanakah virus menginfeksi inang?
7. Disebut peristiwa apakah hancurnya sel inang karena perkembangbiakan virus?
8. Penyakit apakah yang disebabkan oleh TMV?
9. Hewan apakah yang menjadi vektor penyakit SARS?
10. Apakah tindakan yang harus kita lakukan agar terhindar dari serangan virus tertentu?
11. Mengapa virus dapat disebut sebagai benda mati? Jelaskan alasannya!
12. Sebutkan bagian-bagian yang menyusun tubuh virus!
13. Penyakit apa saja yang disebabkan virus dan apa nama jenis virusnya? Sebutkan 4 saja!
14. Dimanakah virus dapat berkembang biak dan mengapa?
15. Jelaskan proses perkembangbiakan virus secara daur litik!