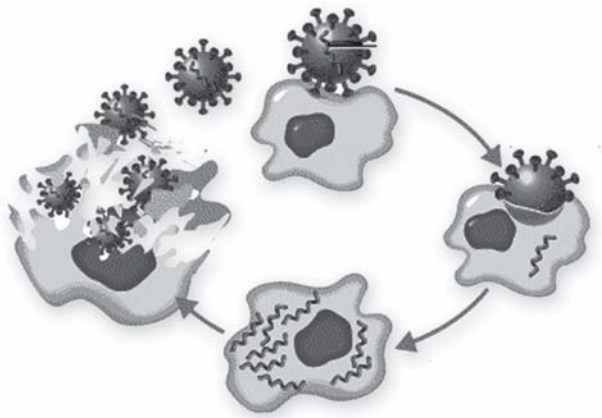
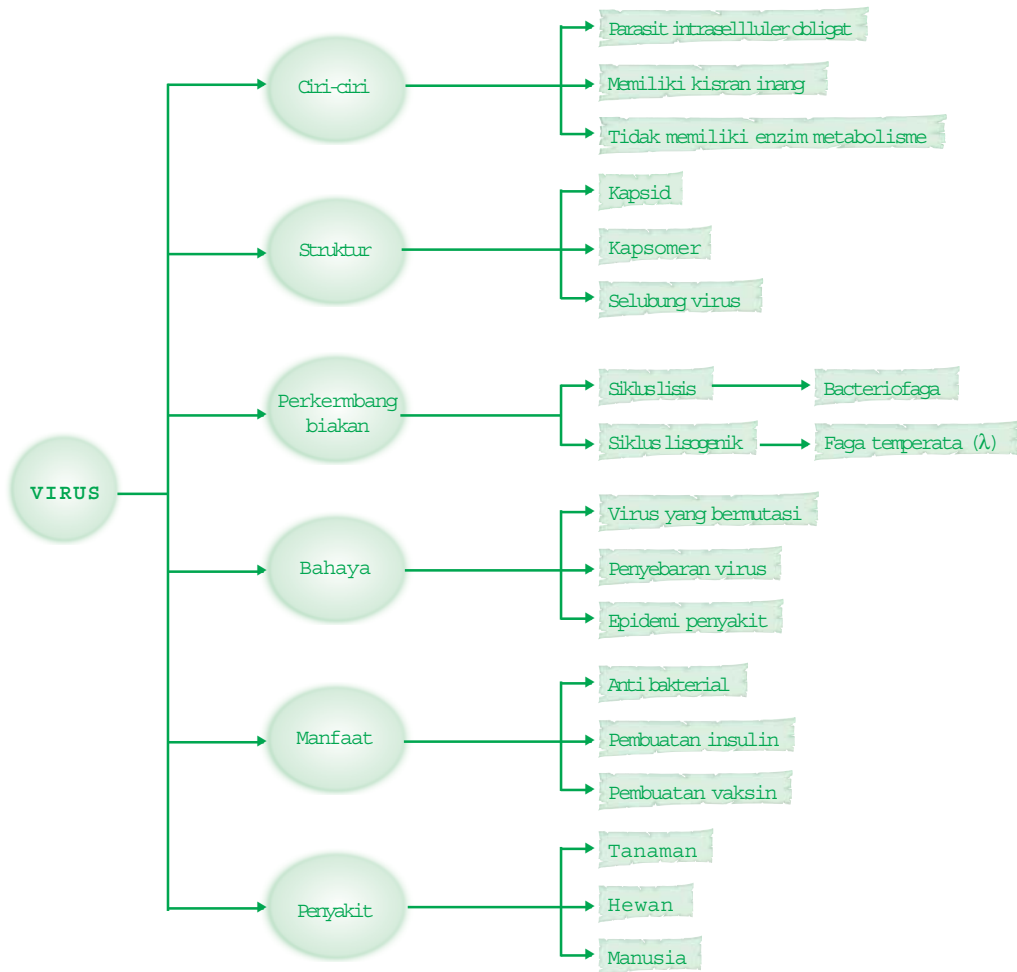


Virus

Ia memiliki sifat makhluk hidup, namun ia pun dapat dikristalkan (dimatikan sementara), sedangkan tak ada satu sel hidup pun yang dapat dikristalkan tanpa mengalami kerusakan. Dia adalah virus, yang lebih kecil dari semua jenis sel yang ada di bumi ini, namun dapat memberikan dampak yang besar bagi kehidupan.

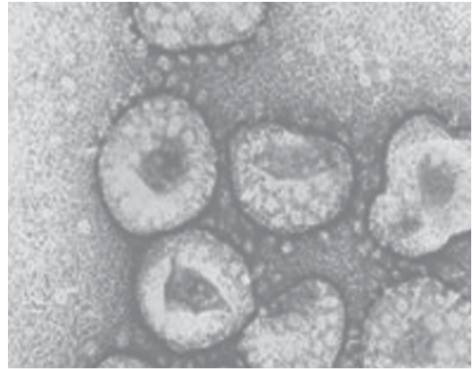




Inti pembahasan pada materi bab ini, tercakup pada kata-kata berikut.

- virus, RNA, DNA, penyakit, kapsid, kapsomer, vaksin, lisis, lisogenik

Flu Burung disebabkan oleh virus influenza tipe A, dulu hanya menginfeksi unggas, tetapi belakangan ditemukan juga di kuda, babi, kucing dan manusia. Virus ini dapat berkembang dan melintas, pindah dari unggas ke manusia, ada banyak subtype virus influenza ini karena jenis virus ini mudah sekali bermutasi atau berubah bentuk, tetapi berubahnya tidak langsung total. Secara kasar, misalnya sekarang virus ini bertangan dua, besok dapat berubah bertangan dua setengah. Karena mudah berubah maka seseorang yang hari ini terkena flu dan telah sembuh, besoknya dia bisa terkena flu lagi.



Sumber: www.Blackcircle.net

■ Gambar
Virus Sars

Cara penularan virus ini melalui pernafasan dan juga dari debu atau udara, penularan dari unggas terutama dari droplet (lendir yang terutama dari hidung unggas). Lendir tersebut dapat menginfeksi lewat air, wadah pakan dan kotoran (faeces). Pada manusia penularannya dapat lewat ingus atau saat bersin, sedangkan perpindahan virus dari unggas ke manusia melalui udara.

Masa inkubasi setelah terinfeksi virus ini sekitar 3 hari, artinya pada hari ke-3 setelah terinfeksi, penderita akan menunjukkan gejala-gejala penyakit. Meskipun sekarang ini belum ditemukan bukti perpindahan flu burung dari manusia ke manusia, sebaiknya orang terdekat di sekitar penderita tidak kontak dulu atau membatasi kontak dengan penderita. Jika harus kontak, lebih baik menggunakan masker. Gejala pada manusia yang terinfeksi flu burung sama dengan gejala flu biasa, yaitu demam tinggi ($>38^{\circ}\text{C}$) disertai pilek. Seperti pada unggas, virus ini pada manusia juga akan beredar ke seluruh pembuluh darah dan menyebabkan demam tinggi. Jika suhu tubuh tidak diturunkan pembuluh darah akan pecah, apabila terjadi pada pembuluh darah otak dapat berakibat fatal. Jika mengalami gejala seperti ini sebaiknya langsung berkonsultasi dengan dokter, apalagi jika gejala tersebut tidak segera sembuh. Virus memiliki kemampuan tinggi untuk mengubah tingkat keganasan atau struktur proteinnya. Dengan kata lain, virus dapat memiliki kemampuan lain yang pada awalnya tidak dimilikinya. Hal yang ditakutkan adalah jika virus flu burung dan virus flu biasa ini bercampur membentuk virus baru. Misalnya, seseorang tertular flu burung yang mematikan ini kemudian pada saat yang sama dia tertular virus flu manusia yang sangat gampang menular. Dua jenis virus ini kemudian bercampur membentuk virus baru yang mematikan dan mudah sekali menular. Bagaimanakah ilmuwan

virologi memandang organisme yang tidak dapat dilihat, sekalipun dengan mikroskop cahaya ini, tetapi memiliki kemampuan membunuh yang sangat dahsyat? Anda akan mendapatkan jawabannya pada bab ini.

Ciri-Ciri Virus

Virus memiliki ciri dan struktur yang sangat berbeda sama sekali dengan organisme lain, ini karena virus merupakan satu sistem yang paling sederhana dari seluruh sistem genetika. Ciri virus yang telah diidentifikasi oleh para ilmuwan, adalah sebagai berikut.

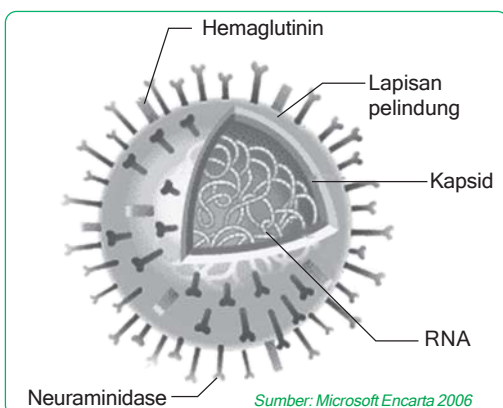
1. Virus hanya dapat hidup pada sel hidup atau bersifat parasit intraselluler obligat, misalnya dikembangbiakan di dalam embrio ayam yang masih hidup.



■ Gambar
Virus Ebola

Sumber: Microsoft Encarta 2006

2. Virus memiliki ukuran yang paling kecil dibandingkan kelompok taksonomi lainnya. Ukuran virus yang paling kecil memiliki ukuran diameter 20 nm dengan jumlah gen 4, lebih kecil dari ribosom dan yang paling besar memiliki beberapa ratus gen, virus yang paling besar dengan diameter 80 nm (Virus Ebola) juga tidak dapat dilihat dengan mikroskop cahaya sehingga untuk pengamatan virus di gunakan mikroskop elektron.
3. Nama virus tergantung dari asam nukleat yang menyusun genomnya (materi atau partikel genetik) sehingga terdapat virus DNA dan juga virus RNA.
4. Virus tidak memiliki enzim metabolisme dan tidak memiliki ribosom ataupun perangkat/organel sel lainnya, namun beberapa virus memiliki enzim untuk proses replikasi dan transkripsi dengan melakukan kombinasi dengan enzim sel inang, misalnya Virus Herpes.
5. Setiap tipe virus hanya dapat menginfeksi beberapa jenis inang tertentu. Jenis inang yang dapat diinfeksi oleh virus ini disebut kisaran inang, yang penentuannya tergantung pada evolusi pengenalan yang dilakukan virus tersebut dengan



■ Gambar Virus
Influenza

Sumber: Microsoft Encarta 2006

menggunakan kesesuaian "lock and key" atau lubang dan kunci" antara protein di bagian luar virus dengan molekul reseptor (penerima) spesifik pada permukaan sel inang. Beberapa virus memiliki kisaran inang yang cukup luas sehingga dapat menginfeksi dan menjadi parasit pada beberapa spesies. Misalnya, virus flu burung dapat juga menginfeksi babi, unggas ayam dan juga manusia, virus rabies dapat menginfeksi mamalia termasuk rakun, sigung, anjing dan monyet.

6. Virus tidak dikategorikan sel karena hanya berisi partikel penginfeksi yang terdiri dari asam nukleat yang terbungkus di dalam lapisan pelindung, pada beberapa kasus asam nukleatnya terdapat di dalam selubung membran. Penemuan yang dilakukan oleh Stanley Miller, bahwa beberapa virus dapat dikristalkan sehingga virus bukanlah sel hidup, sebab sel yang paling sederhana pun tidak dapat beragregasi menjadi kristal. Akan tetapi, virus memiliki DNA atau RNA sehingga virus dapat juga dikategorikan organisme hidup.
7. Genom virus lebih beragam dari genom konvensional (DNA untai tunggal atau single heliks) yang dimiliki oleh organisme lainnya, genom virus mungkin terdiri dari DNA untai ganda, RNA untai ganda, DNA untai tunggal ataupun dapat juga RNA untai tunggal, tergantung dari tipe virusnya.

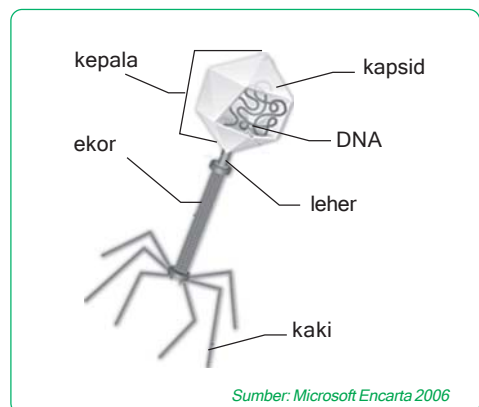
Struktur Virus

Walaupun virus memiliki berbagai ukuran dan bentuk, mereka memiliki motif struktur yang sama, yaitu sebagai berikut.

1. Kapsid

Kapsid merupakan lapisan pembungkus DNA atau RNA, kapsid dapat berbentuk heliks (batang), misalnya pada virus mosaik, ada yang berbentuk polihedral pada virus adenovirus, ataupun bentuk yang lebih kompleks lainnya.

Kapsid yang paling kompleks ditemukan pada virus Bakteriofaga (faga). Faga yang pertama kali dipelajari mencakup tujuh faga yang menginfeksi bakteri *Escherichia coli*, ketujuh faga ini diberi nama tipe 1 (T1), tipe 2 (T2), tipe 3 (T3) dan seterusnya sesuai dengan urutan ditemukannya.



■ **Gambar 3.4**
Struktur Bakteriofaga

2. Kapsomer

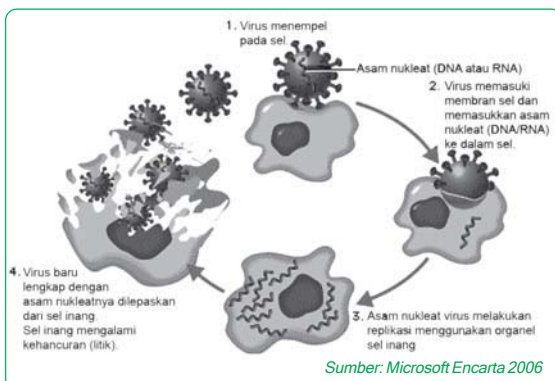
Kapsomer adalah subunit-subunit protein dengan jumlah jenis protein yang biasanya sedikit, kapsomer akan bergabung membentuk kapsid, misalnya virus mozaik tembakau yang memiliki kapsid heliks (batang) yang kaku dan tersusun dari seribu kapsomer, namun dari satu jenis protein saja.

3. Struktur tambahan lainnya

Struktur tambahan lainnya, yaitu selubung virus yang menyelubungi kapsid dan berfungsi untuk menginfeksi inangnya. Selubung ini terbentuk dari fosfolipid dan protein sel inang serta protein dan glikoprotein yang berasal dari virus itu sendiri. Tidak semua virus memiliki struktur tambahan ini, ada beberapa yang memilikinya, misalnya virus influenza. Secara kebetulan faga tipe genap yang diketemukan (T2, T4 dan T6) memiliki kemiripan dalam struktur, yaitu kapsidnya memiliki kepala iksohedral memanjang yang menyelubungi DNA dan struktur tambahan lainnya, yaitu pada kepala iksohedral tersebut melekat ekor protein dengan serabut-serabut ekor yang digunakan untuk menempel pada suatu bakteri.

Perkembangbiakan Virus

Perkembangbiakan virus sering disebut dengan replikasi/sintesa protein virus, dimana protein adalah materi genetik dasar yang menunjukkan kehidupan. Faga adalah jenis virus yang paling dipahami dibandingkan jenis-jenis virus lainnya, walaupun beberapa faga ini memiliki struktur yang kompleks. Penelitian pada faga ini menghasilkan penemuan bahwa beberapa virus DNA untai ganda dapat bereproduksi dengan menggunakan dua mekanisme alternatif, yaitu siklus litik dan siklus lisogenik.



Gambar 3.5
Reproduksi virus dengan mekanisme siklus litik

1. Siklus lisis

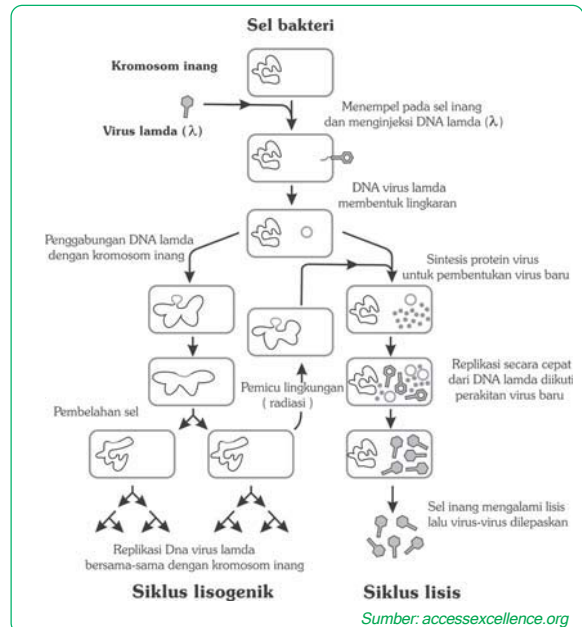
Siklus lisis adalah siklus reproduksi atau replikasi genom virus yang pada akhirnya menyebabkan kematian sel inang. Istilah lisis mengacu pada tahapan akhir dari infeksi, yaitu saat sel inang bakteri lisis atau pecah dan melepaskan faga yang dihasilkan di dalam sel inang tersebut. Virus yang hanya dapat bereplikasi melalui siklus lisis disebut dengan virus *virulen*.

2. Siklus lisogenik

Siklus lisogenik merupakan siklus replikasi genom virus tanpa menghancurkan sel inang, dengan kata lain faga berintegrasi ke dalam kromosom bakteri, integrasi ini disebut profaga. Istilah lisogenik mengimplikasikan bahwa profaga pada kondisi tertentu dapat menghasilkan faga aktif yang melisis inangnya dikarenakan adanya pemicu dari lingkungan seperti radiasi atau adanya beberapa zat kimia tertentu, hal inilah yang menyebabkan virus mengubah mekanisme reproduksinya dari cara lisogenik menjadi cara lisis.

Untuk membandingkan siklus lisis dengan siklus lisogenik maka digunakan contoh virus temperata, yaitu virus yang dapat menjalankan kedua cara replikasi tersebut di dalam suatu bakteri. Faga temperata atau yang disebut dengan lambda (λ) mirip dengan T4, tetapi ekornya hanya memiliki satu serabut ekor yang lebih pendek. Infeksi pada *E. Coli* yang disebabkan oleh virus dimulai ketika faga mengikatkan diri pada permukaan sel dan menginfeksi DNA-nya ke dalam inang, kemudian DNA membentuk lingkaran yang terjadi selanjutnya tergantung cara replikasinya, apakah dengan siklus lisis atau lisogenik.

Selama siklus lisis, gen-gen virus dengan cepat mengubah sel inang menjadi semacam pabrik yang memproduksi virus dan sel tersebut segera lisis dan melepaskan virusnya. Genom virus berperilaku berbeda-beda, selama siklus lisogenik, molekul DNA dimasukkan melalui rekombinasi genetik (pindah silang) ke dalam suatu tempat spesifik di kromosom sel inang, virus ini kemudian disebut dengan profaga. Satu gen profaga mengkode suatu protein yang menghambat ekspresi sebagian besar gen-gen profaga lainnya. Dengan demikian, genom faga lebih banyak diam saat berada di dalam bakteri, lalu bagaimana faga tersebut bereplikasi? Setiap kali *E. coli* bersiap-siap membelah diri, *E. coli* juga mereplikasi DNA faga bersama-sama dengan DNA-nya sendiri dan menurunkan salinannya kepada keturunannya. Satu sel yang terinfeksi dengan cepat dapat menghasilkan satu populasi besar bakteri yang membawa virus tersebut di dalam *bakteriophage*. Mekanisme ini membuat virus dapat berprofagasi tanpa membunuh sel inang tempat mereka bergantung.



■ **Gambar 3.6**
reproduksi virus dengan mekanisme siklus lisogenik

Penyakit yang disebabkan Virus

Virus dalam hidupnya sangat bergantung kepada sel inangnya, sel inang yang terinfeksi dalam hidupnya akan terganggu metabolisme kehidupannya atau dapat dikatakan terkena penyakit. Penyakit-penyakit apakah yang dapat ditimbulkan oleh infeksi virus?

Ingatlah

Virus-virus hewan sering memiliki sebuah selubung yang didapatkan dari membran sel inang, yang membuatnya dapat keluar masuk sel inang. Vaksin terhadap suatu virus akan menstimulasi sistem imun untuk mempertahankan inang dari infeksi.

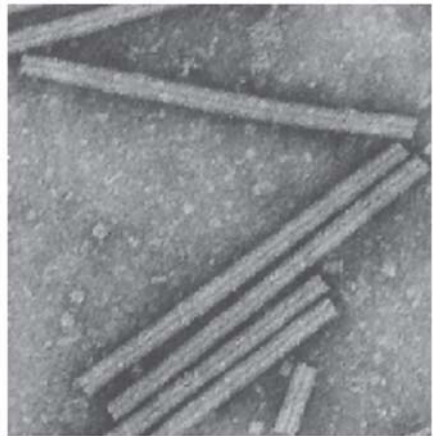
1. Penyakit pada tanaman

a. Mozaik

Disebut mozaik karena pada tanaman yang terinfeksi (tomat, labu dan tembakau) menunjukkan bercak-bercak pada daunnya atau buahnya. Misalnya, penyakit mozaik pada tanaman tembakau yang disebabkan tanaman diserang virus Tobacco Mozaik Virus (TMV).

Dari penyakit bercak daun pada tembakau inilah dunia virus mulai terdeteksi. Pada tahun 1883, Adolf Majjer seorang saintis asal Jerman melakukan pengujian dengan jalan menyemprotkan getah yang diekstraksi dari daun tanaman yang sakit ke tanaman yang sehat. Dia mengambil kesimpulan bahwa penyebab penyakit ini adalah bakteri yang lebih kecil dari biasanya, yang tidak dapat

dilihat dengan mikroskop. Setelah satu dasawarsa, hipotesis ini diuji kembali oleh Dimitri Iwonowsky yang melakukan pengujian dengan mengalirkan getah dari daun tembakau yang telah terinfeksi melalui saringan yang telah didesain untuk mengumpulkan bakteri ke tembakau yang sehat, ternyata tembakau kedua ini tertular penyakit. Dia melakukan ekstraksi lagi pada daun tembakau kedua dan mengalirkannya pada tembakau ketiga, hasilnya tetap sama, yaitu tanaman ketiga terinfeksi penyakit ini juga. Sehingga dia menyimpulkan bahwa patogen tersebut memiliki kemampuan bereproduksi di peralatan yang digunakannya.



Sumber: ncbi.nlm.nih.gov

■ Gambar
Hasil fotomikrograf TMV

Selanjutnya pada tahun 1935, saintis Amerika Wendell Crenley berhasil mengkristalkan partikel penginfeksi tersebut yang sekarang dikenal dengan *Tobacco Mozaik Virus* (TMV), dan setelah itu maka jenis-jenis virus lainnya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop elektron.

b. Burik kuning

Burik kuning menyerang pada tanaman padi dan aster melalui plasmodesmata sehingga menyebar ke seluruh tubuh tanaman. Ini disebabkan plasmodesmata berfungsi untuk menghubungkan ruang-ruang antar sel.

c. Kerdil

Tanaman yang terserang virus tungro, pertumbuhannya akan terhambat sehingga tampak kerdil, penyebarannya oleh perantara serangga wereng coklat dan wereng hijau berpindah dari tanaman satu ke tanaman lainnya. Untuk mengatasi virus tungro ini pemerintah telah menggalakan penanaman padi VUTW (varietas unggul tahan wereng)



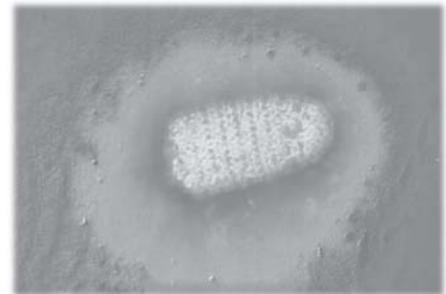
Sumber: knowledgebank.iri

■ Gambar

Hama wereng penyebar virus tungro
(*Nephotettix virescens*)

2. Penyakit pada hewan

- Polyoma penyebab tumor
- New Castle Disease (NCD), menyerang sistem saraf pada ternak unggas, misal ayam. NCD umumnya disebut dengan tetelo.
- Rabies yang dapat menyerang pada anjing, kucing, rakun serta monyet.
- Adenovirus penyebab penyakit saluran pernafasan, beberapa menyebabkan tumor pada hewan tertentu.

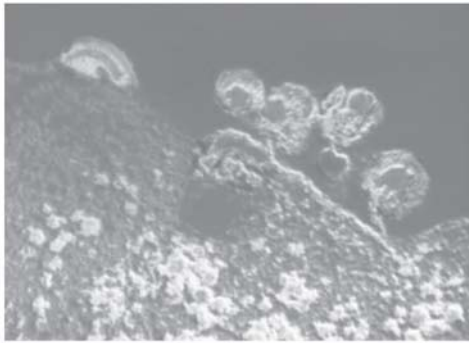


Sumber: Microsoft Encarta 2006

■ Gambar

Virus rabies

3. Penyakit pada manusia



Sumber: ncbi.nlm.nih.gov

■ **Gambar 3.12**
Virus AIDS menyerang sel T-limfosit (sel darah putih)

Info Biologi

Virus HIV/AIDS sangat berbahaya jika menjangkiti tubuh. Sebagai manusia yang berpikir luas dan berpendidikan, kita harus dapat membentengi diri dengan hal-hal yang bermanfaat misalnya, olahraga, belajar bersama, diskusi, dan karya wisata.

a. AIDS

HIV merupakan virus yang menyebabkan AIDS (*Acquired Immune Deficiency Syndrome*), suatu penyakit yang menyerang sistem kekebalan tubuh. HIV merupakan golongan virus yang jarang terdapat pada manusia, yaitu retrovirus. Retrovirus merupakan virus RNA yang dapat membuat DNA melalui proses transkripsi balik. Oleh karenanya, virus ini melengkapi diri dengan enzim spesifik reverse transcriptase. HIV menyerang limfosit T4 yang mempunyai peranan penting dalam mengatur imunitas. Seseorang yang mengidap HIV jumlah limfosit T akan menurun. Sekali terinfeksi HIV maka seumur hidup orang tersebut akan membawa virus HIV. Virus HIV terdapat pada darah, cairan sperma, cairan yang dihasilkan vagina dan cairan tubuh lainnya dari penderita AIDS.

Penularan AIDS dapat terjadi melalui hal-hal berikut ini:

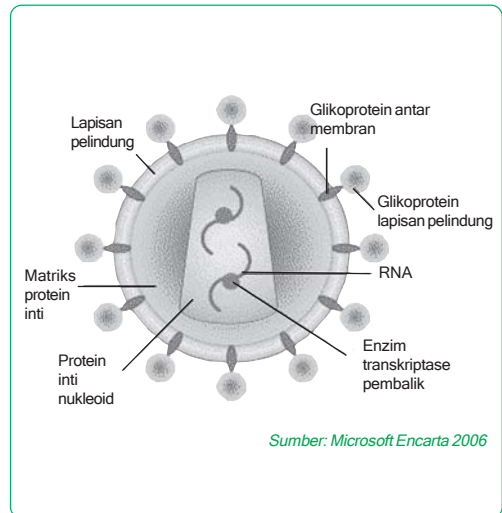
- 1) Hubungan seksual baik homoseksual maupun heteroseksual.
- 2) Transfusi darah dan produk darah lainnya yang berasal dari pengidap AIDS.
- 3) Penggunaan jarum yang berulang-ulang untuk penyuntikan, tusuk jarum, tato.
- 4) Dari ibu ke bayinya sewaktu persalinan atau lewat ASI (air susu ibu).

Penularan AIDS tidak dapat melalui hal-hal sebagai berikut.

- 1) Gigitan nyamuk atau serangga
- 2) Berjabat tangan
- 3) Berangkulan
- 4) Bersin
- 5) Batuk
- 6) Air kolam renang

Urutan proses seseorang yang sehat dapat tertular virus HIV adalah sebagai berikut.

- 1) Selama 3-6 bulan, dalam darahnya belum ditemukan HIV (tes darah negatif).
- 2) Setelah 3-6 bulan, test darah akan menunjukkan HIV positif sehingga sudah kategori pengidap (carrier).
- 3) Lebih kurang 5-10 tahun kemudian mulai timbul gejala letih, lesu, lelah, berat badan menurun drastis, demam (panas) lebih dari 1 bulan, diare lebih dari 1 bulan, sesak nafas dan batuk kering, pembesaran kelenjar getah bening, sariawan yang lama atau terus menerus, penyakit kulit dan pada akhirnya penderita akan meninggal dunia karena penderita terserang oleh macam-macam infeksi akibat tidak memiliki kekebalan tubuh.



Sumber: Microsoft Encarta 2006

■ Gambar 3.13
Skema virus AIDS

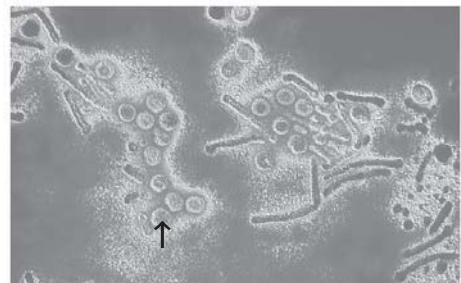
Pencegahan agar kita tidak terkena virus HIV.

- 1) Dari segi hubungan seksual
 - a) hanya berhubungan seksual dengan suami atau istri;
 - b) hindari perilaku seks bebas;
 - c) kelompok dengan resiko tinggi (wanita tunasusila) perlu melindungi diri dengan alat kontrasepsi.
- 2) Dari segi sanitasi
 - a) pemeriksaan darah dengan teliti;
 - b) jarum dan alat tusuk kulit yang lain harus steril dan sekali pakai;
 - c) pecandu obat bius harus menghentikan kebiasaannya;
 - d) mensterilkan alat yang tercemar dengan cara dimusnahkan;
 - e) membakar semua alat yang telah dipakai oleh penderita.
- 3) Cara melalui ibu

Dengan mengimbuu agar ibu yang terinfeksi AIDS untuk tidak hamil.

b. Hepatitis B

Hepatitis B, virus ini berkembang di dalam jaringan hati sehingga dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan sel-sel hati.



Sumber: Microsoft Encarta 2006

■ Gambar 3.14
Virus Hepatitis B (tanda panah)

Tanda dan gejala hepatitis B pada keadaan akut adalah nafsu makan berkurang, mual, lesu, muntah dan demam, nyeri sendi, setelah 3-10 hari air seni berwarna gelap (coklat) seperti teh, kulit dan bagian putih mata berwarna kuning.

Bagaimana mencegah hepatitis B? Penyakit ini dapat dicegah dengan vaksinasi, diharapkan terbentuk kekebalan terhadap penyakit hepatitis B dengan daya lindung kurang lebih lima tahun, kemudian usaha yang dapat kita lakukan adalah dengan mengkonsumsi makanan yang tinggi kalori dan proteinnya, istirahat cukup, tidak mengkonsumsi makanan dan minuman yang beralkohol, mengkonsumsi obat dan vitamin yang berfungsi memperbaiki fungsi hati.

c. Demam Berdarah Dengue (DBD)



■ Gambar 3.15
Nyamuk DBD

Sumber: Fiocruz.br

Dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan gejala panas tinggi mendadak dan terus menerus selama 2-7 hari, nafsu makan dan minum turun, lemah, mual, muntah, sakit kepala, sakit perut, nyeri ulu hati, bintik merah di kulit, pendarahan di gusi dan hidung, berak darah, muntah darah. Bagaimana cara mencegah DBD?

Pemberantasan sarang nyamuk dengan membersihkan tempat-tempat air, kain atau pakaian jangan sampai tergantung, menguras bak penampungan air, mengubur kaleng bekas, memberi obat (misalnya ABATE) pada tempat air yang sulit dikuras sehingga jentik-jentik nyamuk mati, penyemprotan dengan racun serangga untuk membasmi nyamuk dewasa.

d. Influenza

Influenza disebabkan oleh infeksi virus Orthoneovirus, ditularkan lewat udara dan masuk ke alat-alat pernafasan. Tanda dan gejalanya adalah demam, sakit kepala, nafsu makan menurun, nyeri otot, biasanya akan sembuh sendiri dalam 3-7 hari. Pencegahan dengan jalan menjaga daya tahan tubuh serta menghindari interaksi dengan penderita.

e. SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome) atau sindrom pernafasan akut.

Disebabkan oleh virus baru yang bermutasi dari virus Corona. Virus ini menyerang sistem pernafasan.

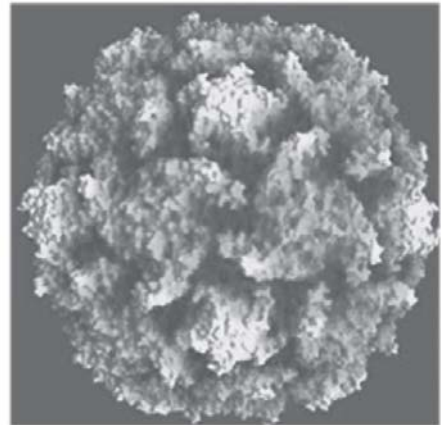
- 1) Gejala awal demam lebih dari 38 °C tubuh, menggigil.
- 2) Masa inkubasi 2 sampai 10 hari.
- 3) Lemah, letih dan lesu.
- 4) Batuk kering dan sesak nafas karena kekurangan oksigen.

Cara pencegahan adalah sebagai berikut.

- 1) Hindari berkunjung ke daerah yang terkena wabah.
- 2) Hindari penderita dengan gejala pneumonia.
- 3) Hindari menyentuh organ mulut, mata dan hidung.
- 4) Petugas medis diharap menggunakan masker.

f Polio

Virus polio memiliki capsid dengan bentuk icosahedral, virionnya tidak berselubung, sferis dan berukuran 20-30 nm, termasuk RNA virus. Manusia merupakan satu-satunya inang alami virus polio. Virus ini menyerang sel-sel yang membatasi saluran pencernaan dan sel-sel susunan saraf pusat, masuk ke dalam tubuh melalui makanan, minuman atau pernafasan. Gejala klinik infeksi virus polio adalah demam, malaise, sakit tenggorokan, sakit kepala, meningitis aseptik, poliomyelitis paralitik (lumpuh). Pencegahannya dilakukan dengan vaksinasi secara oral.

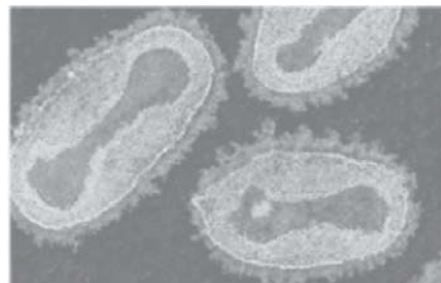


■ Gambar 3.16
Virus polio

Sumber: lmu.edu

g Smallpox (cacar)

Virus cacar (virus variola, smallpox virus) merupakan virus DNA dengan ukuran 250×400 nm. Manusia merupakan satu-satunya inang alami virus ini, meskipun dapat pula menyerang kera. Infeksi awal virus variola pada manusia terjadi pada membran mukosa saluran pernafasan bagian atas. Virus ini memperbanyak diri dalam mukosa dan jaringan limfa sehingga terjadi verimia pertama. Veremia sekunder terjadi setelah perkembangbiakan virus dalam organ-organ yang mengakibatkan erupsi pada kulit dan membran mukosa.



■ Gambar 3.17
Virus cacar

Sumber: cdc.sc.usp.br