



# PERTEMUAN 3

## PERAN VIRUS

### TUJUAN PEMBELAJARAN

- 1 Peserta didik mampu menganalisis peran menguntungkan virus dalam kehidupan sehari-hari melalui analisa suatu kasus dengan baik.
- 2 Peserta didik mampu menganalisis peran merugikan virus dalam kehidupan sehari-hari melalui analisa suatu kasus dengan baik.



# MATERI



## PERAN VIRUS



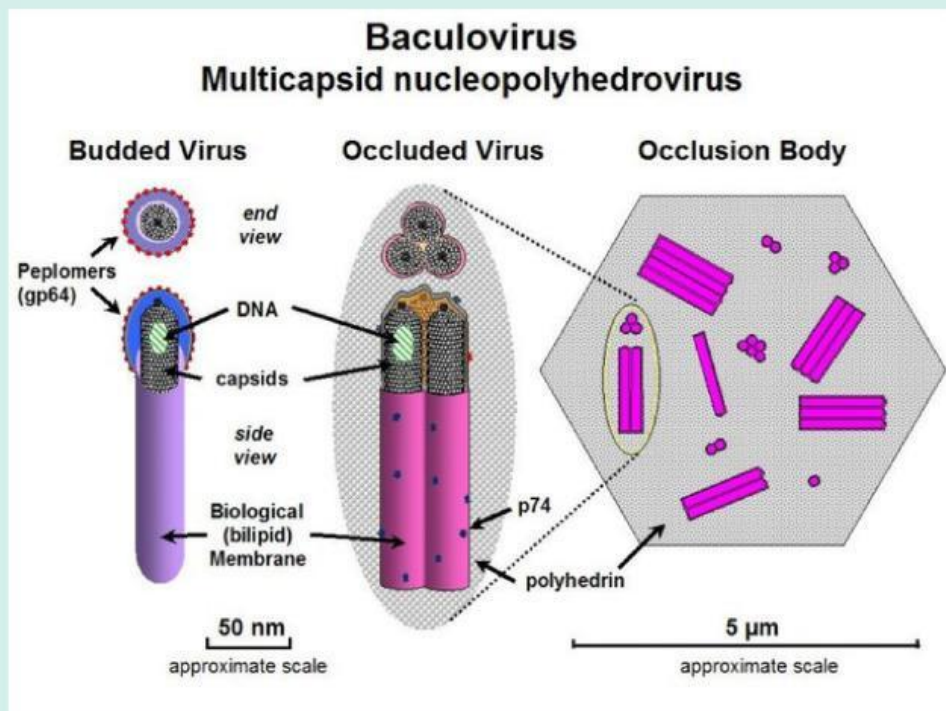
## MENGUNTUNGKAN

Sebagian besar virus merugikan karena cara hidupnya bersifat parasit intraseluler obligat pada sel hidup. Namun demikian, beberapa jenis virus dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan hidup manusia. Beberapa manfaat virus bagi manusia adalah sebagai berikut:

- 1 **Digunakan dalam teknologi rekayasa genetika** (manipulasi informasi genetik), misalnya untuk terapi gen. Terapi gen merupakan upaya memperbaiki informasi genetik dengan memperbaiki susunan basa nitrogen pada untai DNA di dalam GEN. Salah satu keberhasilan teknik adalah memperbaiki kelainan genetik ADD (adenosine deiminase deficiency) yang menyebabkan seseorang tidak memiliki daya tahan tubuh karena tidak memiliki enzim AD (adenosine deaminase). Dalam teknik terapi gen, Retrovirus digunakan sebagai vektor untuk memasukkan gen pengkode enzim AD ke dalam sel limfosit T yang abnormal.
- 2 **Pembuatan vaksin protein.** Selubung virus dapat digunakan sebagai protein khusus yang akan memacu terbentuknya respons kekebalan tubuh untuk melawan suatu penyakit.
- 3 **Virus dapat digunakan pengobatan secara biologis,** yaitu dengan melemahkan atau memusnahkan bakteri, jamur, atau protozoa yang bersifat patogen. Contohnya: bakteriofag dapat digunakan untuk memusnahkan bakteri patogen
- 4 **Virus dapat digunakan untuk memberantas serangga hama.** Beberapa virus hidup parasit pada serangga. Virus tersebut dibiakkan dan digunakan untuk menyemprotkan serangga atau tanaman, misalnya: Baculovirus. Sejak tahun 1950, Baculovirus digunakan sebagai bioinsektisida yang tidak mencemari lingkungan.







Gambar 3.1 *Baculovirus*

Sumber Foto: Laboratorium Entomologi Fakultas Biologi UGM

5 **Virus dapat digunakan untuk membuat perangkat elektronik.** Tim ilmunan dari John Innes Enter (Pusat Riset Mikrobiologi) berhasil menginokulasi partikel virus, kemudian mencampurnya dengan senyawa besi (Fe) untuk membuat kapasitor (alat penyimpanan energi listrik).

6 **Vaksin dapat digunakan pengobatan secara biologis,** yaitu dengan melemahkan atau membasmi bakteri, jamur, atau protozoa yang bersifat patogen. Contohnya: bakateriofag dapat digunakan untuk membasmi bakteri patogen

**A** **Vaksin virus mati** dibuat dengan cara memurnikan sediaan virus melalui tahap-tahap tertentu dan merusak sedikit protein virus, sehingga virus menjadi tidak aktif. Formalin dengan kadar rendah biasanya digunakan untuk merusak protein virus. Vaksin virus mati dapat merangsang pembentukan antibodi tubuh terhadap protein selubung virus, sehingga meningkatkan daya resistensi tubuh.

**B** Vaksin virus hidup yang dilemahkan dibuat dari virus mutan yang memiliki antigen hampir sama dengan virus liar, tetapi memiliki kemampuan pathogen yang sangat lemah. Pembuatan strain virus lemah pada awalnya dilakukan dengan cara memilih strain virus lemah secara alami pada biakan. Akan tetapi, kini pembuatan strain virus lemah dilakukan dengan cara manipulasi laboratorium agar menjadi perubahan genetic secara terencana. Penggunaan vaksin virus hidup memiliki kelebihan dan kelemahan. Kelebihan penggunaan vaksin hhidup antara lain tubuh memperoleh imunitas seperti imunitas yang terjadi secara alami, karena virus akan bereproduksi terus hingga memicu terbentuknya antibody tubuh. Sementara kelemahan penggunaan vaksin hidup, antara lain sebagai berikut:

1. Terjadi risiko virulensi baik yang lebih besar selama perkembangbiakan virus di dalam vaksin.
2. Penyimpanan dan keterbatasan hidup vaksin sebelum masa kadaluwarsa
3. Terjadinya pencemaran virus lain di dalam vaksin
4. Adanya gangguan replikasi virus vaksin akibat adanya infeksi virus luar yang terjadi secara bersamaan. Oleh karena itu, dapat mengurangi efektivitas vaksin

Ada juga vaksin berbasis virus hidup yang dilemahkan untuk COVID-19, seperti COVI-VAC. COVI-VAC adalah vaksin COVID-19 berbasis virus hidup yang dilemahkan, dirancang untuk memicu respons imun tanpa menyebabkan penyakit serius. Vaksin ini menawarkan imunitas alami yang menyeluruh, mencakup antibodi dan respons seluler, serta biasanya cukup dengan satu dosis karena virus dapat bereplikasi dalam tubuh. Namun, vaksin ini kurang cocok untuk individu dengan sistem imun lemah dan memiliki risiko kecil bermutasi menjadi lebih patogen.



Gambar 3.2 COVIVAC  
Sumber Foto: Alodokter





## PERAN VIRUS



## MERUGIKAN MANUSIA

1

**Covid-19** adalah penyakit akibat SARS-CoV-2, bagian dari keluarga virus penyebab SARS dan MERS. Penularannya melalui droplet, terutama di ruang dengan ventilasi buruk atau kontak langsung. Virus menggunakan glikoprotein spike untuk menempel pada reseptor ACE2, kemudian melepaskan RNA ke sitoplasma dan memulai replikasi, menghasilkan virus baru melalui eksositosis.

Gejalanya beragam, seperti demam, batuk kering, sesak napas, hilangnya kemampuan mencium atau mengecap, dan ruam kulit, muncul 2–15 hari setelah terpapar. Happy hypoxia juga bisa terjadi, yaitu penurunan oksigen tanpa gejala. Diagnosis dilakukan melalui rapid test, swab antigen, PCR, CT scan, dan tes darah lengkap. Penderita gejala ringan dianjurkan minum air, istirahat cukup, makan bergizi, isolasi mandiri, serta konsumsi vitamin dan obat ringan. Untuk gejala berat, diperlukan perawatan rumah sakit dan karantina.

Untuk menambah pengetahuan Anda tentang proses infeksi virus Corona ke dalam tubuh manusia, tontonlah video pembelajaran di bawah ini:



- 2 **Herpes** adalah penyakit infeksi pada sel epitel. Setelah terjadi infeksi, virus tidak akan keluar dari tubuh dan tetap laten pada sel-sel saraf. Penyakit ini dapat menular melalui kontak langsung dengan cairan yang berasal dari jaringan epitel yang terinfeksi. Penyebab Herpes adalah virus herpes simpleks (HSV-1 dan HSV-2).



Gambar 3.3 Penyakit Herpes  
Sumber Foto: Siloam Hospital

- 3 **Hepatitis** adalah penyakit gangguan fungsi hati dan saluran empedu yang dapat menyebabkan kematian. Penularan virus hepatitis dapat melalui cairan tubuh atau peralatan makan dan minum penderita. Terdapat penyakit Hepatitis A, Hepatitis B, Hepatitis C, Hepatitis D, dan Hepatitis E. Penyakit Hepatitis A disebabkan oleh HAV dari genus Hepadnavirus. Penyakit Hepatitis B disebabkan oleh HBV dari genus Orthohepadnavirus. Penyakit Hepatitis C disebabkan oleh HCV dari genus Hepacivirus. Penyakit Hepatitis D disebabkan oleh virus HDV dari genus Deltavirus. Penyakit Hepatitis E disebabkan oleh virus HEV dari genus Herpesvirus.

- 4 **Influenza** merupakan penyakit pernapasan yang terkadang merupakan wabah dari beberapa bagian di dunia. Gejala influenza timbul mendadak dengan gejala tubuh menggigil, sakit kepala, batuk kering, demam, dan nyeri otot menyeluruh. Influenza disebabkan oleh kelompok virus Orthomyxovirus yang berbentuk bulat dengan diameter 100nm. Virus influenza menyerang sel-sel saluran pernapasan dengan mudah menyebar dari orang ke orang saat penderita batuk, bersin, atau melalui kontak tangan yang terkontaminasi.

- 5 **Campak** disebabkan oleh virus Morbillivirus. Masa inkubasinya berkisar antara 7-11 hari, dengan gejala seperti demam, bersin, batuk, pilek, mata merah, dan ruam bercak cokelat pada kulit. Penyakit ini menular, namun infeksi sekali dapat memberikan kekebalan seumur hidup. Campak bersifat endemik dan dapat berulang setiap 2-3 tahun. Pencegahan dilakukan melalui pemberian vaksin.



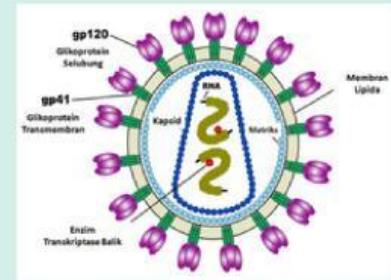
Gambar 3.4 Penyakit Campak  
Sumber Foto: Halodoc





6

**AIDS** (Acquired Immunodeficiency Syndrome) adalah penyakit yang menyebabkan hilangnya sistem kekebalan tubuh, disebabkan oleh virus HIV (Human Immunodeficiency Virus) dari genus *Lentivirus*, famili *Retroviridae*, yang menyerang sel limfosit T CD4. Penyakit ini dapat berakibat fatal, biasanya menyebabkan kematian 2 tahun setelah gejala klinis muncul, ditandai dengan tidak adanya respons imun terhadap infeksi patogen. Gejala yang muncul antara lain diare kronis, penurunan berat badan, kelelahan, demam, sesak napas, dan bercak putih pada lidah. HIV dapat menular melalui hubungan seksual dengan penderita AIDS atau orang yang positif HIV, penularan dari ibu ke bayi, penggunaan jarum suntik bekas narkoba, dan transfusi darah dari orang yang positif HIV.



Gambar 3.5 Struktur Virus AIDS  
Sumber Foto: Univ STEKOM



Gambar 3.6 Penderita AIDS  
Sumber Foto: Univ Airlangga

7

**Demam berdarah** ditandai dengan gejala tubuh menggigil dan sakit kepala. Rasa sakit segera timbul, khususnya pada punggung, sendi, otot, dan bola mata. Kadar trombosit dalam darah akan menurun dan kondisi paling parah adalah terjadinya pendarahan yang menyebabkan kematian. Demam berdarah disebabkan oleh virus dengue (*Flavivirus*) melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*.



Gambar 3.7 Nyamuk *Aedes aegypti*  
Sumber Foto: Hermina Hospitals

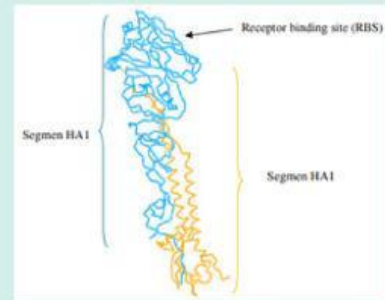
8

**Ebola** merupakan penyakit yang mematikan. Virus ini diperkirakan ditularkan ke manusia melalui hewan yang terinfeksi. Virus ini menyerang sel darah putih makrofag, jaringan fibroblas, kemudian menyebar ke organ-organ tubuh sehingga menyebabkan pendarahan dan kematian pada penderitanya.



9

**Penyakit flu burung atau Avian Influenza (AI)** disebabkan oleh virus HPAIV (Highly Pathogenic Avian Influenza Virus) yang pada awalnya hanya menyerang unggas. Namun beberapa varian tertentu mengalami mutasi menjadi semakin ganas dan dapat menyerang hewan dan manusia. Penyebab flu burung di Asia adalah kelompok virus A dengan subipe (strain) H5N1 yang sangat ganas. Virus ini berukuran 90-120 nm. Gejala yang ditimbulkan adalah demam, sakit tenggorokkan, batuk, keluar lendir bening dari hidung, nyeri otot, sakit kepala, lemas, sesak napas, dan radang paru-paru (pneumonia). Penyakit ini dapat menyebabkan kematian dalam waktu yang sangat cepat. Penularan virus dapat melalui udara dan feses unggas.



Gambar 3.8 Struktur *Avian Influenza*  
Sumber Foto: Tribowo (2013)

10

**Penyakit SARS (Severe Acute Respiratory Syndrom)** menyebabkan gangguan akut pada saluran pernapasan dan dapat menyebabkan kematian. Penyakit ini disebabkan oleh virus SARS dengan penularan melalui udara. Gejalanya antara lain adalah demam tinggi hingga lebih dari 38C, menggigil, lesu, sakit kepala, nyeri otot, batuk kering, dan sesak napas yang menyebabkan penderita kekurangan oksigen.







## PERAN VIRUS



## MERUGIKAN HEWAN

1

**Rabies** adalah infeksi akut pada sistem saraf pusat yang disebabkan oleh *Rhabdovirus*. Penyakit ini menular melalui gigitan atau liur hewan terinfeksi, seperti anjing, kucing, kelelawar, dan lainnya. Virus ini berkembang di otot dan menyebar ke sistem saraf pusat. Ciri-ciri anjing yang terinfeksi rabies antara lain gelisah, agresif, mengeluarkan air liur berlebihan, dan ingin menggigit. Gejala rabies pada manusia meliputi sakit kepala, mual, demam, halusinasi, dan kaku otot. Rabies dapat dicegah dengan vaksin.



Gambar 3.9 Struktur *Rhabdovirus*  
Sumber Foto: Istock

2

**Penyakit mulut dan kuku** adalah penyakit menular pada hewan ternak seperti sapi, domba, kambing, kerbau, dan hewan berkuku belah lainnya, disebabkan oleh *Apthovirus*. Penularannya bisa melalui udara, kontak langsung, makanan, dan peralatan yang terkontaminasi. Gejalanya meliputi kelesuan, gelisah, dehidrasi, pincang, demam hingga 40°C, produksi saliva berlebihan, nafsu makan berkurang, dan vesikula pada lidah, bibir, gusi, dan kuku. Penyakit ini dapat dicegah dengan vaksinasi.



Gambar 3.10 Penyakit Mulut dan Kuku  
Sumber Foto: ScienceDirect



3

**NCD (Newcastle disease) atau Tetelo (parrot fever)** adalah penyakit yang terjadi pada unggas, misalnya ayam dan itik, dengan gejala diare, batuk-batuk, dan kehilangan keseimbangan sehingga tubuhnya berputar-berputar dengan kepala tertekuk. Penyakit ini disebabkan oleh virus NCD dan bersifat mudah menular. Tetelo dapat menyebabkan kematian hewan ternak.



Gambar 3.11 Ayam Terkena Tetelo  
Sumber Foto: Univ Airlangga

4

**Penyakit tumor atau kutil** juga dapat diderita oleh hewan, antara lain pada ayam disebabkan oleh RSV (Rous Sarcome Virus) dan pada sapi disebabkan oleh Bovine papillomavirus. Virus ini menyebabkan tumor pada sel epitel kulit dan membran mukosa.



Gambar 3.12 Tumor Testis  
pada Anjing  
Sumber Foto: Univ Airlangga







## PERAN VIRUS



## MERUGIKAN TUMBUHAN

1

**Penyakit mosaik** dinamakan demikian karena tanaman yang terinfeksi, seperti tomat, labu, dan tembakau, menunjukkan bercak-bercak pada daun atau buahnya. Contohnya adalah penyakit mozaik pada tembakau yang disebabkan oleh Tobacco Mozaik Virus (TMV).

Pada tahun 1883, Adolf Mayer, seorang ilmuwan Jerman, menyimpulkan bahwa penyebab penyakit ini adalah bakteri kecil setelah menyemprotkan getah dari daun tanaman sakit ke tanaman sehat. Hipotesis ini diuji kembali oleh Dimitri Ivanovsky. Ia menyaring getah daun tembakau yang terinfeksi untuk memisahkan bakteri, lalu mengalirkannya ke tanaman sehat. Hasilnya, tanaman sehat juga terinfeksi. Ivanovsky mengulangi proses ini pada beberapa tanaman dan menyimpulkan bahwa patogen tersebut dapat bereproduksi meskipun telah melalui penyaringan, menandai awal penemuan dunia virus.



Gambar 3.13 Percobaan Adolf Mayer  
Sumber Foto: Biologi Edukasi

2

**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.

3

**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).



Gambar 3.14 Penyakit Tungro

Sumber Foto: Website Resmi Dinas Pertanian dan Pangan

4

**TYLC (*Tomato Yellow leaf curl virus*)** adalah penyakit virus yang menyebabkan daun tumbuhan tomat bewarna kuning dan menggulung sehingga menurunkan hasil panen.



Gambar 3.15 Penyakit TYLC

Sumber Foto: Website Neliti

