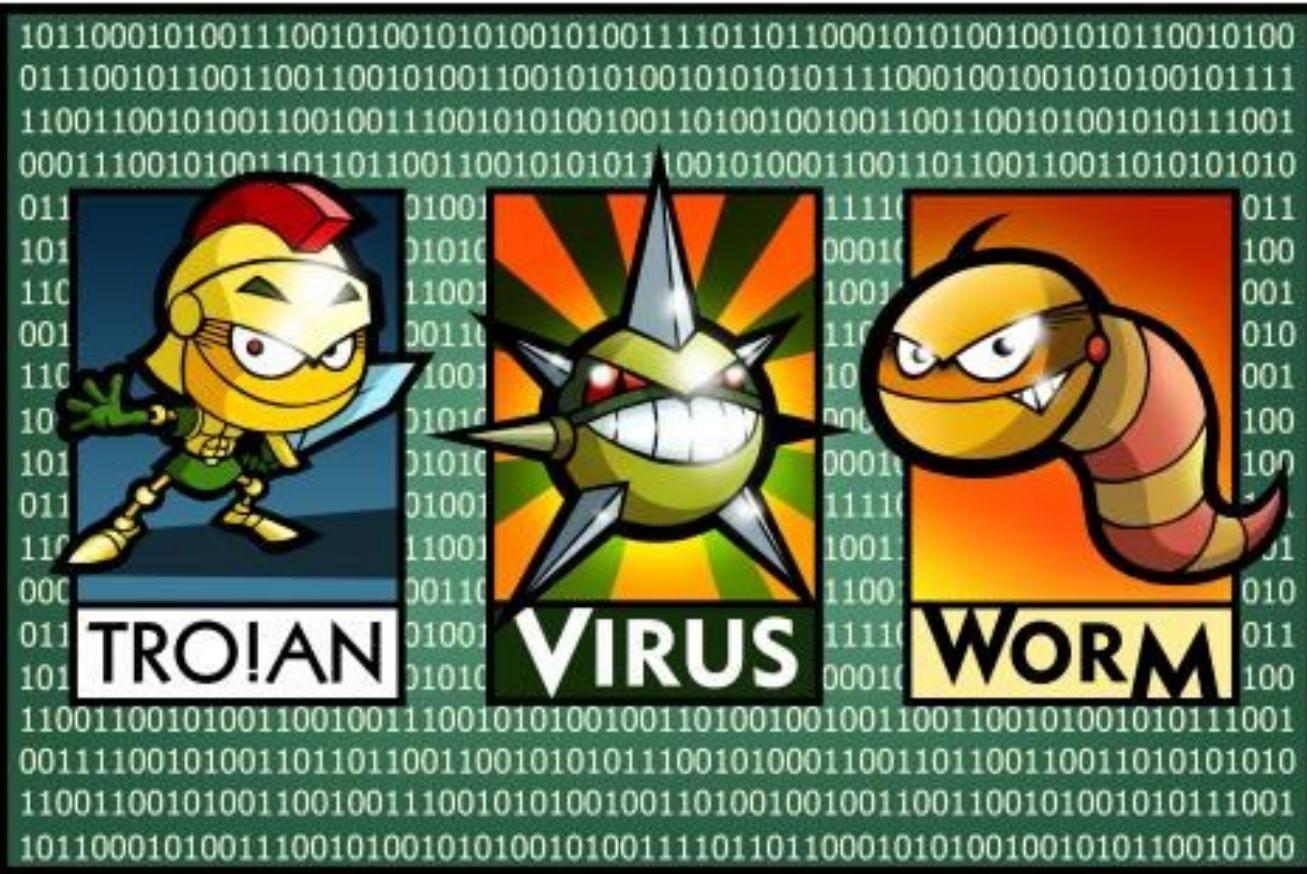




VIRUS

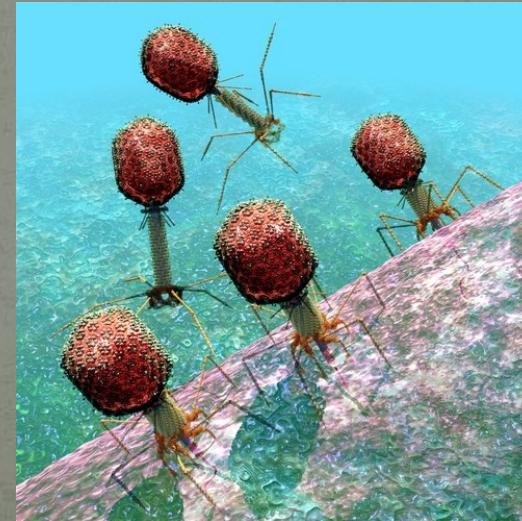


# Tujuan pembelajaran

- Mahasiswa mampu menjelaskan tentang
  - Pengertian virus
  - Sifat umum virus
  - Klasifikasi virus
  - Patogenesis dan pengendalian penyakit virus

# pendahuluan

- Penemu : Aristoteles, 400 SM, virus rabies
- Adolf Mayer (1886), penemu penyakit mozaic tobacco
- Dimitri Iwanoski (1892), mengisolasi penyebab penyakit mozaic tobacco

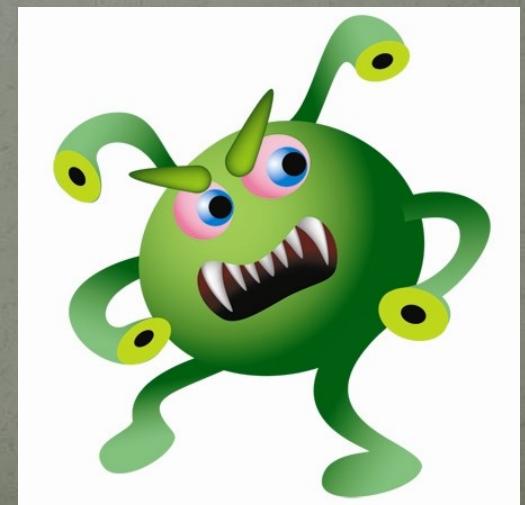


# Definisi

- Virus (harfiah, Latin) : racun
- Virology : ilmu yg mempelajari tentang virus, suatu mikroba yg lebih kecil dari kuman (partikel), sehingga dapat melewati filtrasi kuman
- Virus : agen subsellular infeksius yg terdiri dari asam nukleat (DNA atau RNA) yang dikelilingi selubung protein yg dapat digunakan sebagai mesin metabolisme dari inang yg hidup untuk replikasi (memperbanyak diri)

# Ukuran virus

- Ukuran lebih kecil dari bakteri, panjang 20-14000nm
- 1 nm(nanometer) = 1/100mikron
- 1mikron = 1/1000000 m
- Melihat virus menggunakan mikroskop elektron



# Sifat virus

- Tidak mempunyai organisasi sel biasa, sehingga virus tidak dapat tumbuh dan berkembangbiak pada media yg mati (**parasit obligat intrasel**)
- Mengandung salah satu jenis asam nukleat (DNA atau RNA)
- Mengandung pembungkus protein (**protein coat**)
- Multiplikasi dalam sel hidup
- Dapat mensintesa struktur khusus
- Resisten antibiotika, sensitif terhadap interferon

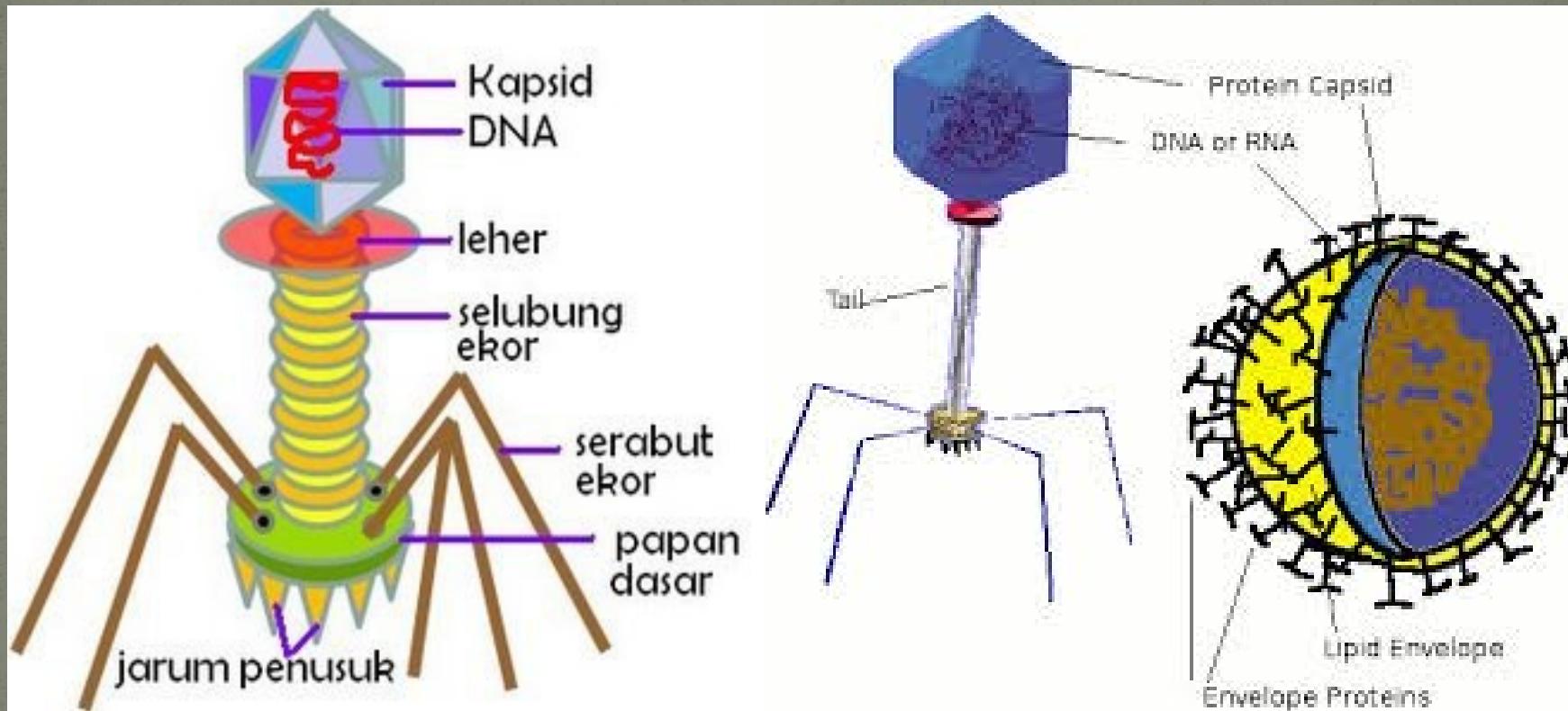
# Sifat virus

- Semua virus dapat dinonaktifkan oleh radiasi elektromagnetik, terutama sinar pengion dan sinar gelombang pendek, misal sinar X dan UV
  - menginaktifkan virus dengan memecah asam nukleat
  - Ketidakmampuan replikasi dan translasi
  - merusak kapsid, sehingga kehilangan kemampuan interferensi, hemagglutinasi, dan sifat khas antigennya

# Sifat virus

- Secara umum, virus sangat/lebih labil terhadap pengaruh panas, kecuali virus hepatitis B
- Virus berselubung/envelope (selubungnya mengandung *lipid netral, fosfolipid, dan glikolipid*), umumnya lebih stabil terhadap pengaruh panas

# Gambaran skematis virus



# Struktur virus

- Partikel virus ekstraseluler disebut **virion**, sebagai partikel lengkap, mampu berkembang, tersusun dari asam nukleat, diselubungi *protein coat (capsid)*, yg melindungi dari lingkungan dan sarana transmisi dari satu host ke host yg lain
- Partikel virus tersusun oleh :
  1. asam nukleat
  2. Kapsid dan envelope

# Struktur virus

## 1. asam nukleat

- Mikromolekul biokimia kompleks yg tersusun atas rantai nukleotida yg mengandung informasi genetik merupakan salah satu senyawa pembentuk sel
- Mempunyai satu jenis asam nukleat (DNA atau RNA)
- Asam nukleat berupa single stranded atau double stranded
- DNA dapat linier atau sirkuler, Pada beberapa virus tersusun beberapa segmen

# Struktur virus

## 2. Kapsid dan envelope

- Virus tidak mempunyai inti sejati, tetapi mempunyai bangunan yg menyerupai inti (asam nukleat yg sering bergabung dg protein : *nucleoprotein*)
- Lapisan protein lain yg membungkus *nucleoprotein* adalah **kapsid**
- *Kapsid* disusun oleh sub unit protein (*polipeptida*) yg disebut *capsomer*
- Beberapa virus, kapsid diselubungi **envelope** (kombinasi lipid, protein, karbohidrat)

# Struktur virus

## 2. Kapsid dan envelope

- Beberapa *Envelope* diselubungi oleh spikes (kumpulan karbohidrat-protein dari permukaan envelope).
- *Spikes* spesifik pada virus dapat digunakan sebagai identifikasi virus. Contoh : spike virus influenza dapat menyebabkan penggumpalan eritrosit (hemagglutinasi) dan digunakan sebagai test diagnostik
- Virus dengan capsid tanpa *envelope* disebut virus telanjang (*noneveloped virus*). Kapsid pada *noneveloped virus* berfungsi melindungi asam nukleat dari enzim nuklease dan memungkinkan perlekatan virus pd host

# Struktur virus

- Host terinfeksi virus → sistem imun host distimulasi untuk pembentukan antibodi (protein yg bereaksi dg protein permukaan virus) → inaktif virus dan menghentikan infeksi
- Beberapa virus mampu lolos dari antibiotik,karena gen yg menyandi protein permukaan virus mengalami mutasi. Contoh : influenza, bisa terjadi > 1 kali

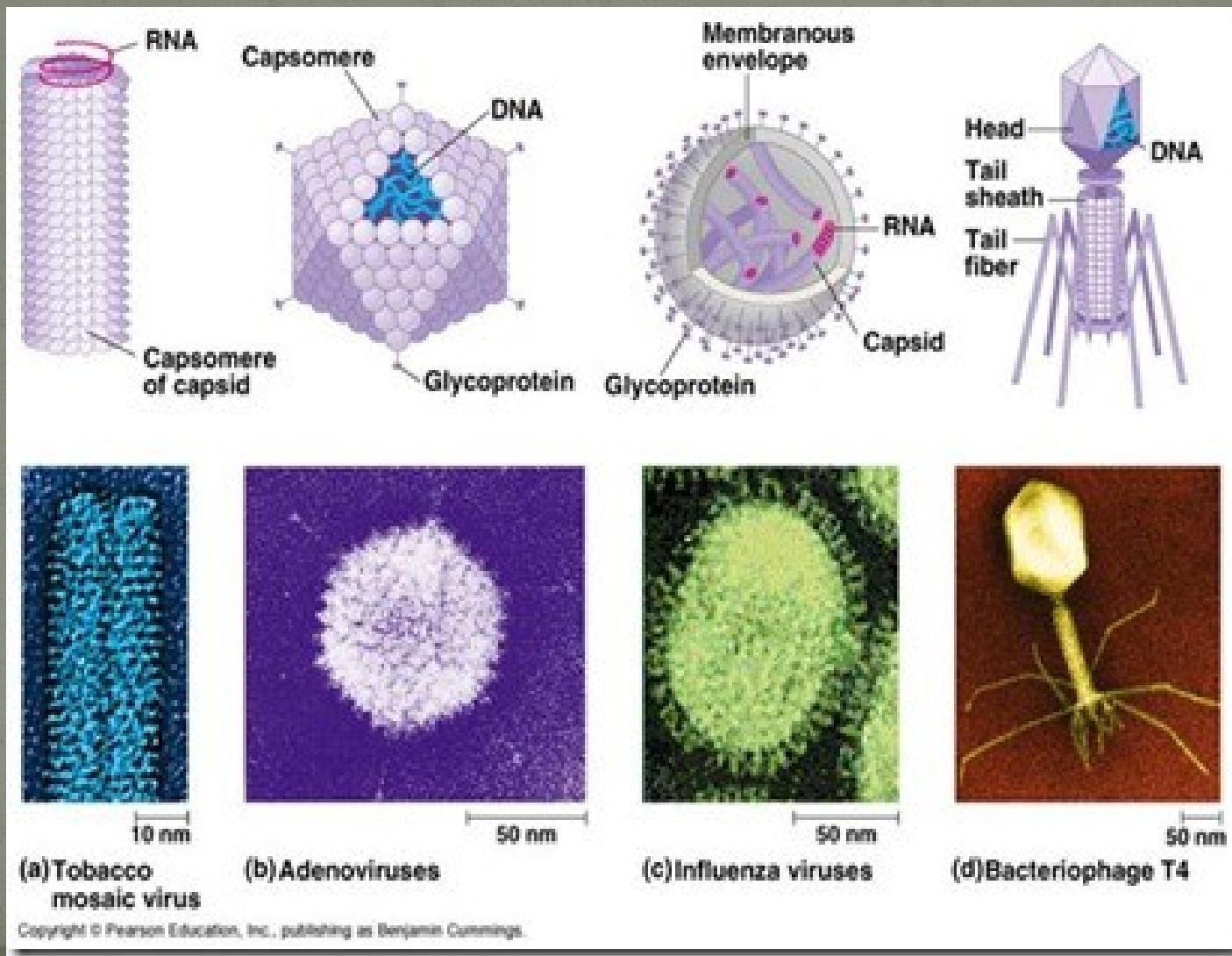
# Struktur virus

- Beberapa virus mengandung enzim :
  1. E. Neurominidase, terdapat pada salah satu tonjolan glikoprotein, yg berfungsi membantu proses penetrasi ke dalam sel
  2. E. RNA polimerase, berfungsi membentuk DNA dan cetakan RNA
  3. E. Nuklease, bekerja pada asam nukleat

# Host range

- Spektrum sel host dimana virus mampu menginfeksi
- Virus menginfeksi vertebrata, jamur, protista, tumbuhan, dan bakteri
- Virus hanya menginfeksi **jenis sel spesifik**, ditentukan oleh kebutuhan virus
- Permukaan virus mampu **berinteraksi** secara kimiawi dg reseptor spesifik pd permukaan sel (ikatan hidrogen)
- **Tempat reseptor** bakteriofag pada dinding (fimbrae / flagel), hewan pada membran plasma

# Morfologi



# Morfologi

- Virus diklasikan berdasar perbedaan tipe morfologi (khususnya bentuk kasid), yaitu :
  1. Helical virus
    - Bentuk batang panjang, kaku atau fleksibel
    - Asam nukleat dalam ruangan kapsid silindris yg membentuk helix
    - Contoh : virus rabies, ebola, hemorrhagic fever
  2. Polihedral virus
    - Kapsid mempunyai bentuk icosahedron, polyhedron dg 20 sisi segitiga dan 12 sudut
    - Kapsomer tiap sisi membentuk segitiga equilateral
    - Contoh : adenovirus, virus polio

# Morfologi

## 3. Enveloped virus

- Diselubungi pembungkus dan berbentuk sferis kasar
- Pada virus helical dan polyhedral diselubungi pembungkus disebut enveloped helical atau enveloped polihedral virus
- Contoh : virus herpes simplex (genus simplexvirus)

## 4. Complex virus

- Mempunyai struktur komplek
- Contoh virus bakteri (bakteriofage)

# Dasar klasifikasi virus

1. Susunan DNA atau RNA
2. Besar (ukuran)
3. Bentuk dan satuan strukturnya
4. Kepekaan terhadap agensia inaktivasi
5. Jasad inang atau jaringan yg dapat ditumpangi
6. Sifat imunologi (serologi)
7. Cara transmisinya di alam
8. Gejala yg nampak pada penderita

# Klasifikasi Virus

- Th 1966, virologist menyusun taxonomi virus berdasarkan *The International committee on the Taxonomy of viruses (ICTV)* menggolongkan virus dalam familia berdasarkan :
  1. Tipe asam nukleat
  2. Strategi replikasi
  3. Morfologi
- Pemberian akhiran *-virus* digunakan sebagai nama **genus**, *-viridae* sebagai nama **familia**, **Ordo** dengan akhiran *-ales*
- Contoh : corona virus dalam ordo Nidovirales

# Reproduksi

- Pertumbuhan virus ditandai dengan : kematian embrio, kerusakan sel embrio, pembentukan typical pocks atau lesi pada membran telur
- Asam nukleat virion mengandung hanya beberapa gen untuk sintesis virus baru (ketika dalam sel host)
- Untuk **multiplikasi**, virus harus invasi sel host dan menggunakan metabolisme host
- Virion nonevelope terbesar mengandung satu atau beberapa enzim yg membantu penetrasi virus pada sel host dan replikasi asam nukleatnya
- Virion tunggal dapat menghasilkan ratusan virus yg sama

# Reproduksi

- Ada 2 mekanisme alternatif multiplikasi phage, yaitu:
  1. Siklus litik (lytic cycle)
    - Sel host mati dan lisis
    - Contoh : T<sub>2</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>6</sub> bakteriofage
    - Terdiri dari 5 tahapan
      1. Perlekatan (*Adsorption/attachment*)
        - Tempat perlekatan harus komplementer dengan reseptor site pada sel host
        - Perlekatan terjadi karena ikatan kimia dengan menggunakan fiber pada ujung ekor

# Reproduksi

## 2. *Penetration*

- Bakteriofag melepaskan enzym lysosom

## 3. *Biosynthesis*

- Jika DNA bakteriofag mencapai sitoplasma sel host terjadi biosintesa asam nukleat virus &protein
- Sintesa berhenti karena terjadi degradasi DNA host dan protein virus berinterferensi melalui transkripsi atau represi translasi
- Beberapa menit setelah infeksi, fage lengkap, tidak terdapat sel host, hanya komponen DNA dan protein saja
- Jika tidak terdapat virion infektif, disebut *fase eclipse*

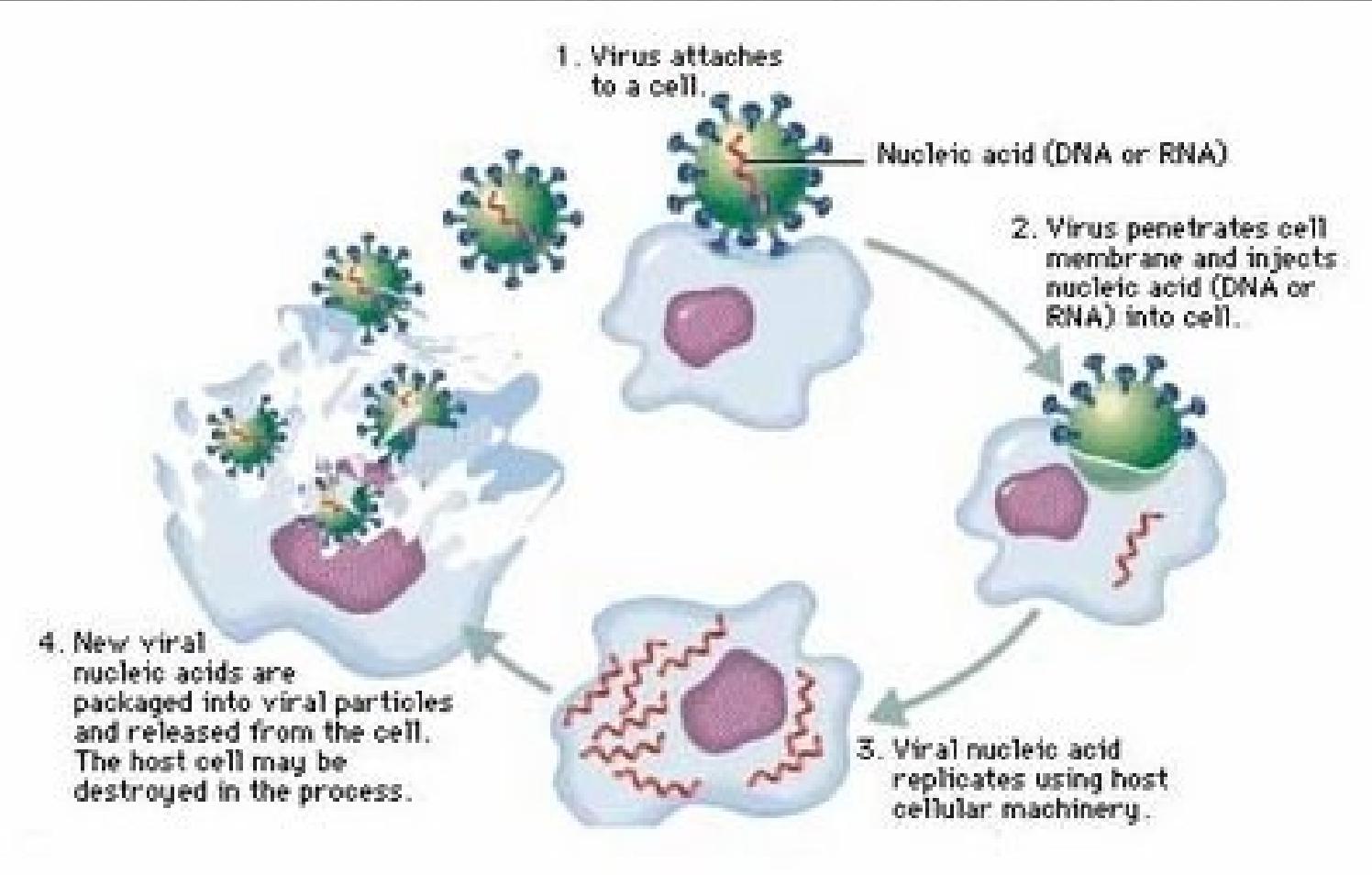
# Reproduksi

## 4. Pematangan (*maturity*)

- Terjadi perakitan komponen virus sehingga terbentuk virion lengkap

## 5. Pelepasan (release)

- Virus yg lengkap akan dibebaskan keluar sel host yg berakibat lisis sel
- Waktu yg dibutuhkan dari perlekatan faga sampai pelepasan disebut *burst time* (waktu pecah), rata-rata 20-40 menit
- Jumlah partikel faga yg baru disintesa dari single cell disebut *burst size*

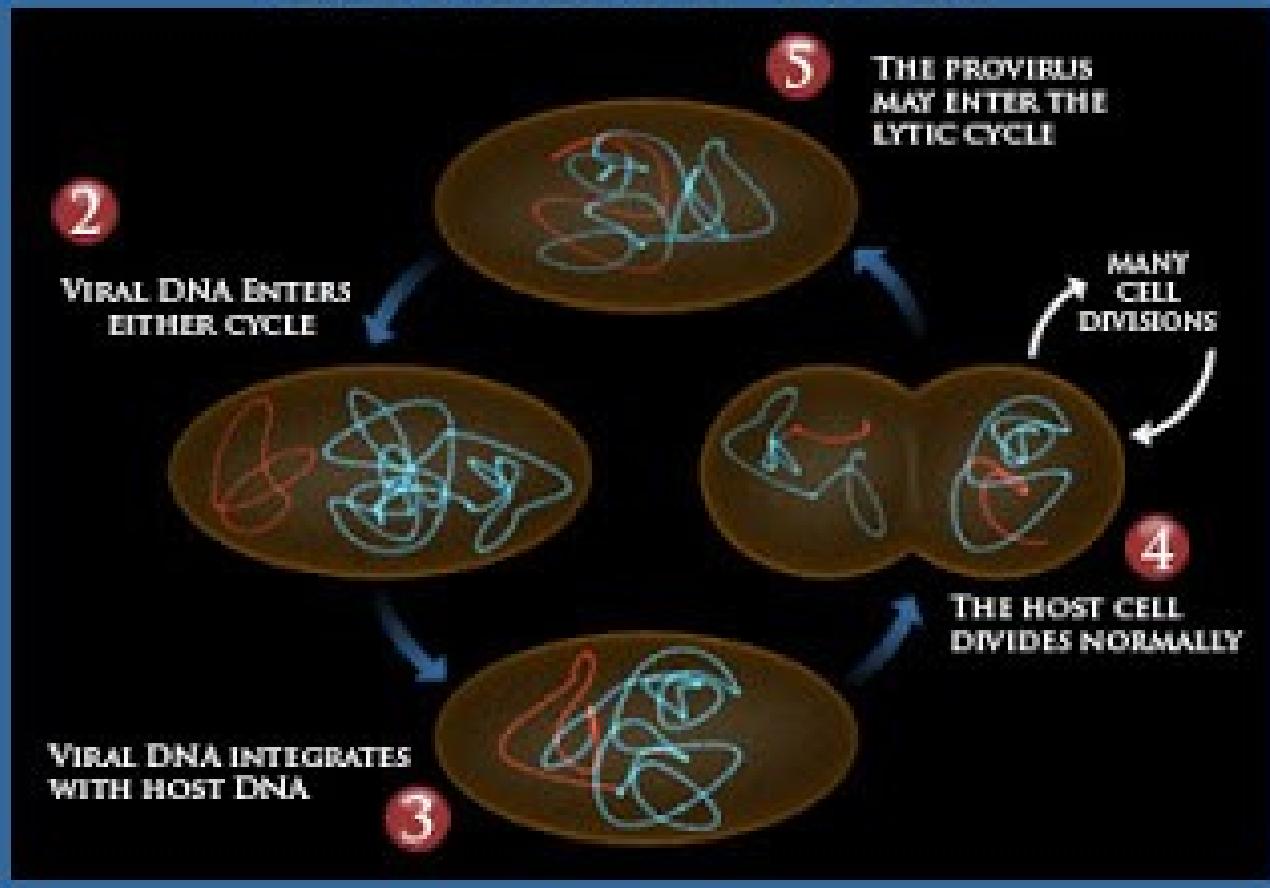


# Reproduksi

## 2. Siklus lisogenik (lysogenic cycle)

- Sel host tetap hidup
- Dilakukan oleh faga lisogenik/*temperate faga*
- Selama lisogeni, faga bersifat latent
- Contoh : bakteriofage lambda

## LYSOGENIC CYCLE



# Hubungan virus dengan sel

- Virus ada yg dapat diambil manfaatnya (*bakteriophage*), walaupun lebih banyak yg merugikan manusia
- Mekanisme *bakteriophage* menyerang bakteri
  1. *Bakteriophage* melekat dg ekornya pada bagian tertentu sel (adsorbsi *bakteriophage* pada sel)
  2. DNA *bakteriophage* dimasukkan ke dalam sel melalui tubulus ekornya(fase permulaan perkembangan virus)
  3. Keluarnya partikel *bakteriophage* dari sel (lisis)

# Macam virus

## 1. DNA virus

### 1. Adenoviridae

- Contoh : adenovirus, penyakit infeksi akut pernafasan

### 2. Poxviridae

- Contoh : poxvirus, pox menunjukkan lesi berbentuk pus

### 3. Papovaviridae (Papillomas, benjolan)

# Macam virus

4. Herpesviridae (Herpetic,menyebar)
  - Contoh : Human HerpeVirus (HHV)1 &2 simplexvirus, HHV 2 genus varicella, HHV 4 lymphocryptovirus penyebab infeksi mononucleosis, HHV 5 genus cytomegalovirus, HHV 6 roseolovirus, HHV 7 menginfeksi bayi, HHV 8 AIDS
5. Hepadnaviridae : penyebab hepatitis

# Macam virus

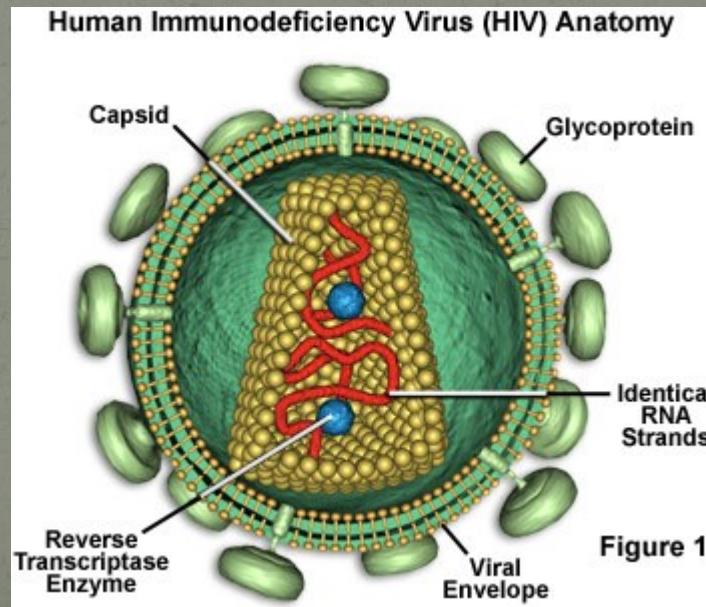
## 2. RNA virus

1. Picornaviridae, Virus terkecil
2. Togaviridae, termasuk arthropod-bone alphavirus (arbovirus)
3. Rhabdoviridae (batang)
  - Virus rabies(genus Lyssavirus)
4. Reoviridae
5. Retroviridae (HIV)

# VIRUS PENYEBAB PENYAKIT PADA MANUSIA

## 1. *Human Immunodeficiency Virus (HIV)*

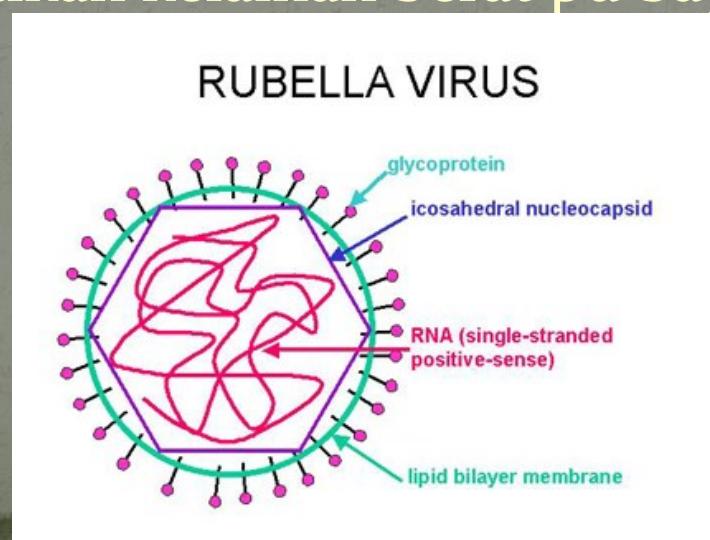
- Penyebab Accured Immunodeficiency Syndrome (AIDS)
- Terjadi transmisi virus HIV pada ibu ke janin (plasenta, perlukaan dalam proses persalinan, ASI)



# VIRUS PENYEBAB PENYAKIT PADA MANUSIA

## 2. Rubella

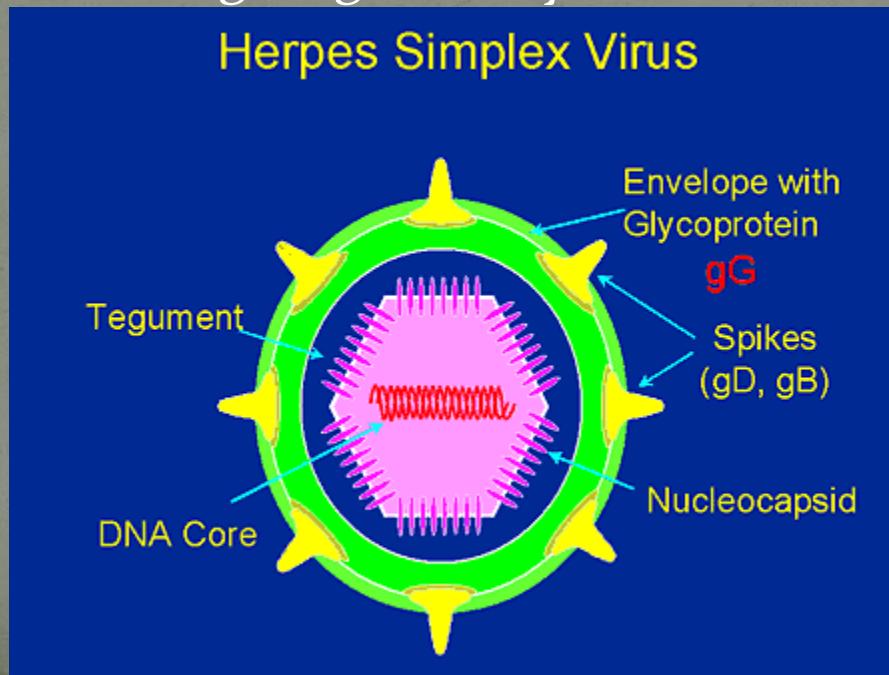
- Virus yg menginfeksi saluran nafas, menjalar ke getah bening lokal, terjadi limfadenopati, terjadi viremia, menyebar ke seluruh tubuh
- Gejala prodromal 2mg, px dapat menyebarkan virus melalui droplet pernafasan
- Dapat menginfeksi bayi selama dalam kandungan dan menimbulkan kelainan berat pd bayi



# VIRUS PENYEBAB PENYAKIT PADA MANUSIA

## 3. *Herpes Simpleks*

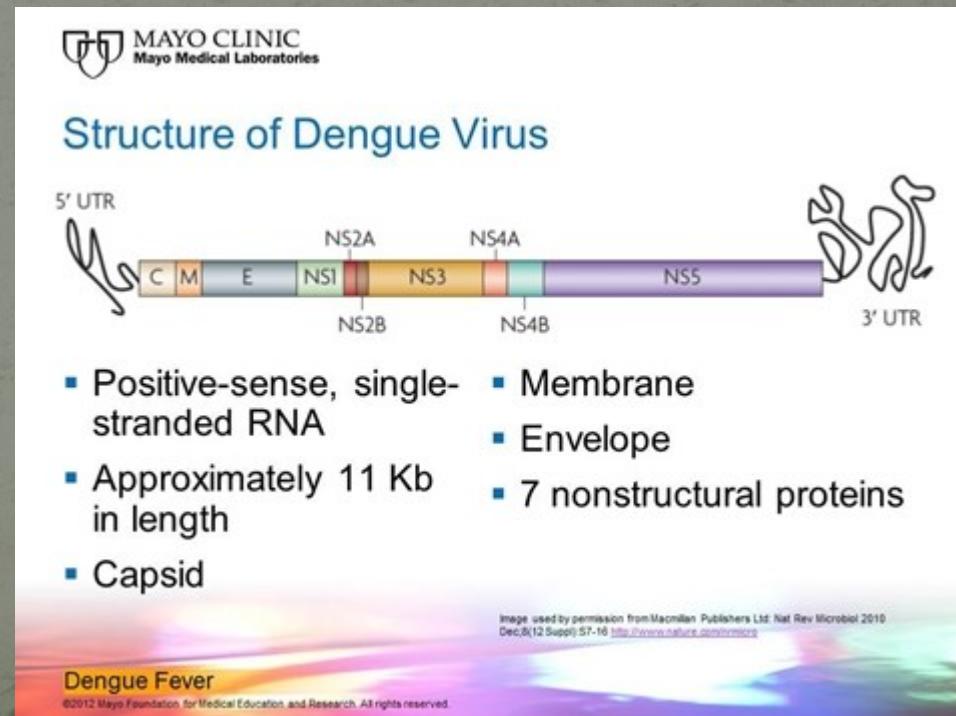
- Penularan kepada anak terjadi melalui
  1. Hematogen herpes melalui plasenta
  2. Perjalanan ke atas dari vagina ke janin jika ketuban pecah
  3. Kontak langsung saat bayi lahir

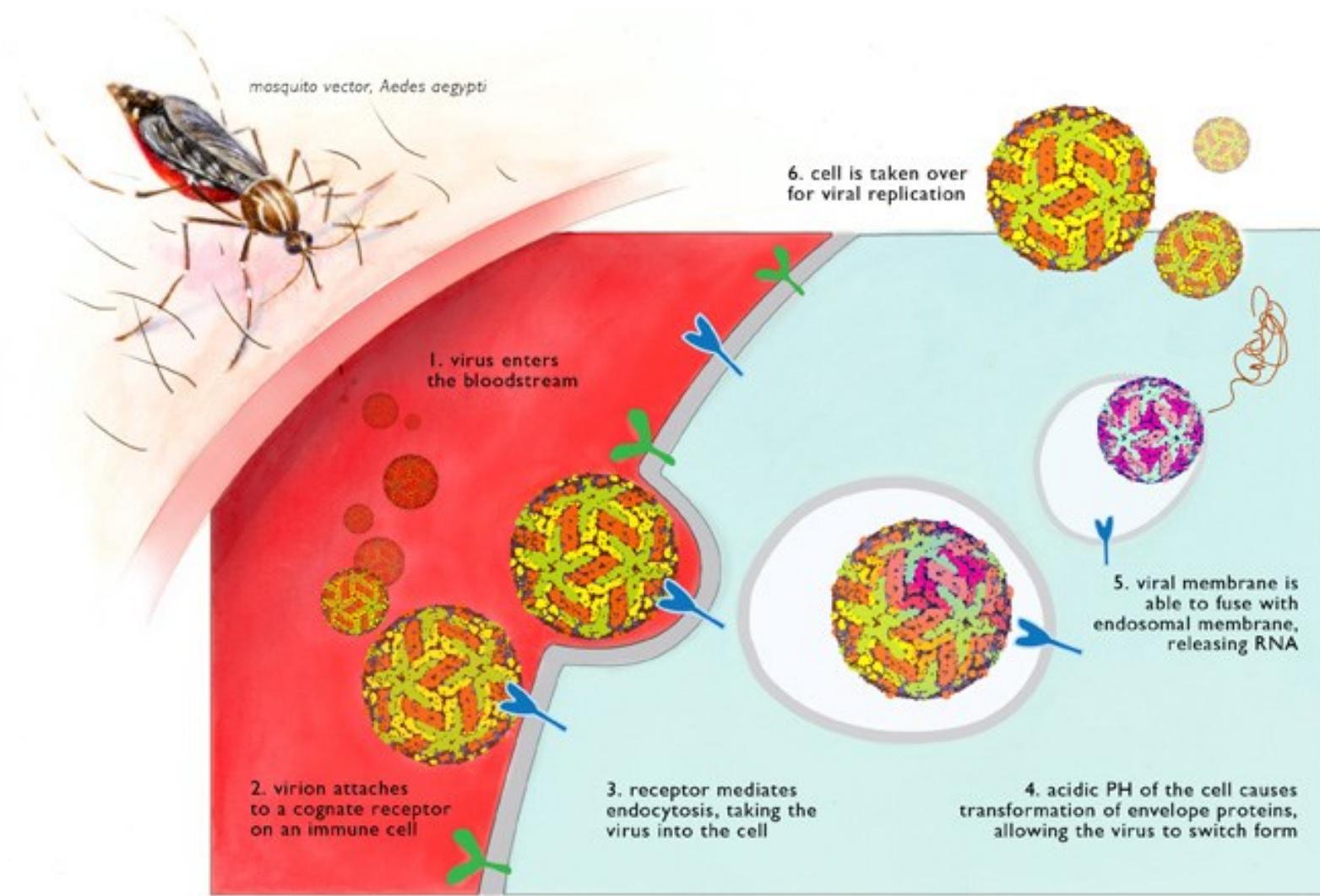


# VIRUS PENYEBAB PENYAKIT PADA MANUSIA

## 4. *Demam Berdarah Dengue (DBD)*

- Penderita terinfeksi virus Dengue (tipe 1, 2, 3, 4)
- Kadar antibodi terhadap DBD dalam tali pusat lebih tinggi daripada dalam darah ibu (imunisasi transplasental)





## Primary Infection Pathway of the Dengue Virus

# PENGENDALIAN VIRUS

1. Khemoterapi
2. Imunisasi – vaksin dari virus hidup
3. Pemakaian zat antivirus (interferon, sifat : sangat aktif jika bergabung dg protein, tahan terhadap pH rendah, melindungi sel)



You are infected  
VIRUS Detected

(win)