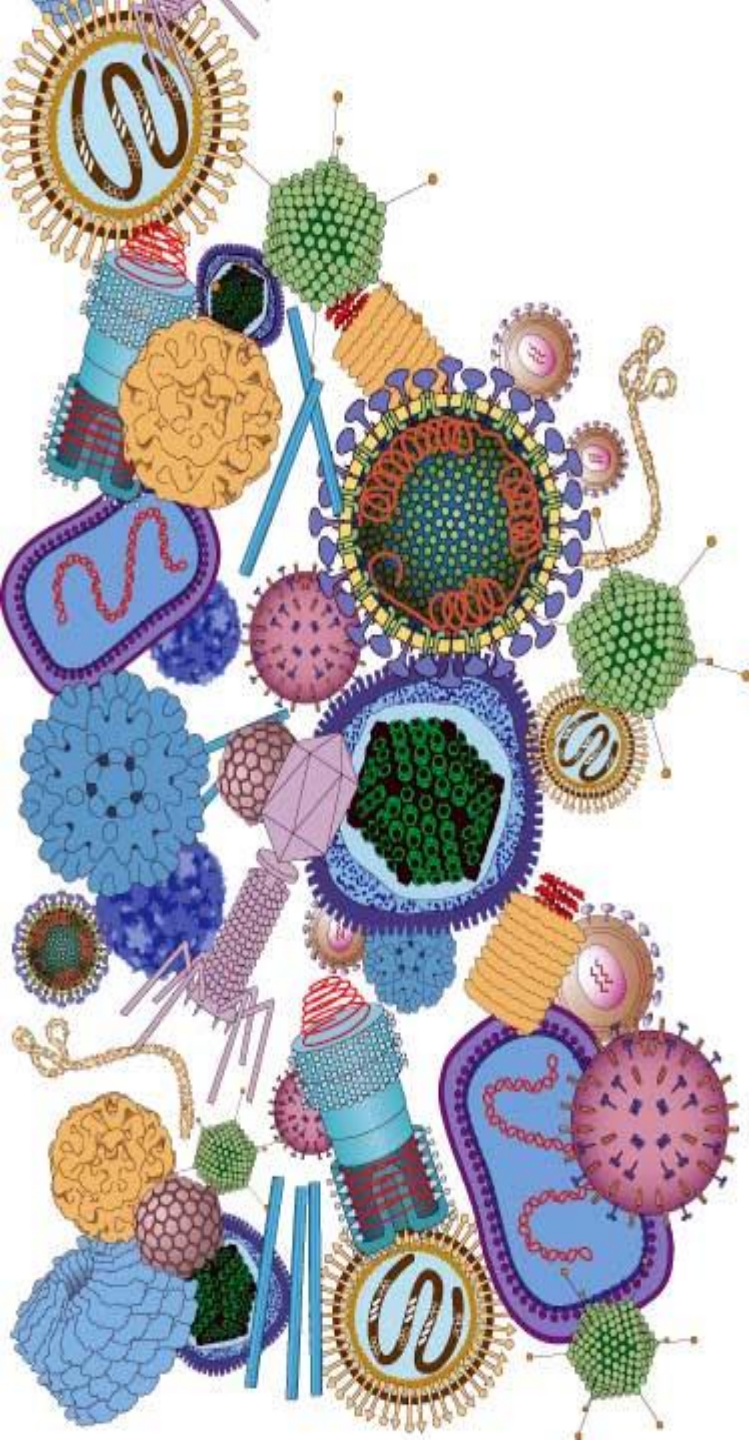




Virus

Doesn't belong to any kingdom
-It's not a plant or an animal.
-It's not a fungi, protist, or
bacteria.

WHAT IS A VIRUS?

Ilmu tentang Virus disebut Virologi. Virus (bahasa latin) **virion yang berarti racun**

Virus adalah organisme aselular (bukan sel) yang tidak memiliki organel-organel.

2. Sejarah Penemuan Virus

1. **Edward Jenner (1749-1823) adalah** ilmuwan pertama yang berhasil menemukan vaksin mencegah penyakit cacar (variola). Penyakit cacar (variola) disebabkan **virus**.
2. **Louis Paster adalah** ilmuwan Perancis yang berhasil menemukan pusat infeksi penyakit terdapat pada otak dan **medula spinalis**. Selain itu, ia juga mampu memindahkan infeksi tsb ke hewan percobaan di dalam laboratorium.

Sejarah Penemuan Virus

3. Adolf Meyer (jerman), 1883 adalah ahli mikrobiolog bahwa : daun tembakau berbintik-bintik kuning → organisme lebih kecil dari bakteri. Buktinya : menyemprotkan getah tanaman yang sakit ke tanaman yang sehat **ternyata tertular**.
4. Dimitri Ivanowsky (Rusia), 1893. ahli botani → tanaman tembakau terkena penyakit mosaik. Kemudian menyaring melalui pori-pori yg sgt halus ternyata masih mampu **menginfeksi daun tembakau**.
5. M.W. Beijerinck, 1897.(Belanda) penyakit tembakau mengandung jasad hidup yang disebut virus
6. Wendell Stanley (Amerika Serikat), 1935.

Para Ilmuwan Penemuan Virus

7. Loffler dan Forsch (1897) ilmuwan dari Jerman Virus yang menyerang hewan yakni penyakit **kuku dan mulut** pada hewan ternak.
8. Reed (1900) menemukan virus menyebabkan penyakit demam berdarah pada manusia. Penyakit disebabkan **nyamuk Aedes aegypti**.
9. Laidraw dan Stuart Harris (1933-1936) Menemukan virus influenza.
10. Jonas Salk (1953) menemukan vaksin pencegah penyakit polio.

Apa itu Virus?

- Virus berasal dari bahasa Yunani *venom* yang berarti racun
- Virus dianggap sebagai benda mati karena dapat dikristalkan; benda hidup karena dapat bereplikasi di tubuh inangnya
- Virus merupakan organisme **non-seluler**, karena ia tidak memiliki kelengkapan seperti sitoplasma, organel sel, dan tidak bisa membelah diri sendiri.

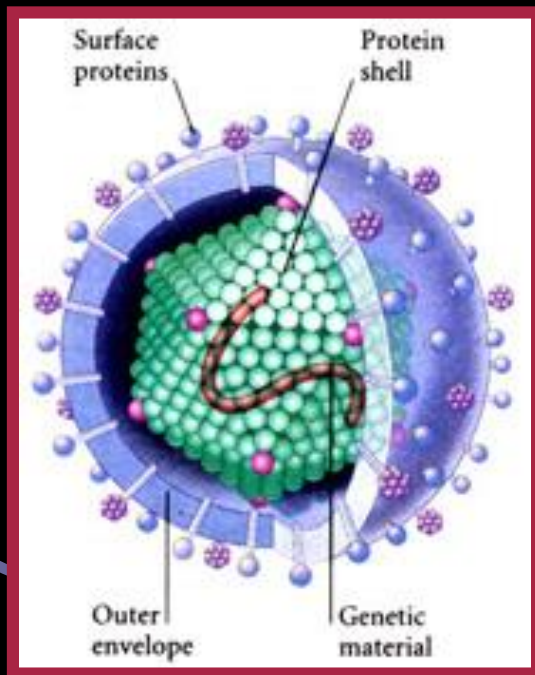
What is a Virus?

- Virus merupakan organisme nonseluler tersusun oleh elemen genetik DNA *atau* RNA → 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** → tidak melakukan aktivitas biosintesis/reproduksi → memasuki sel inang → bereproduksi

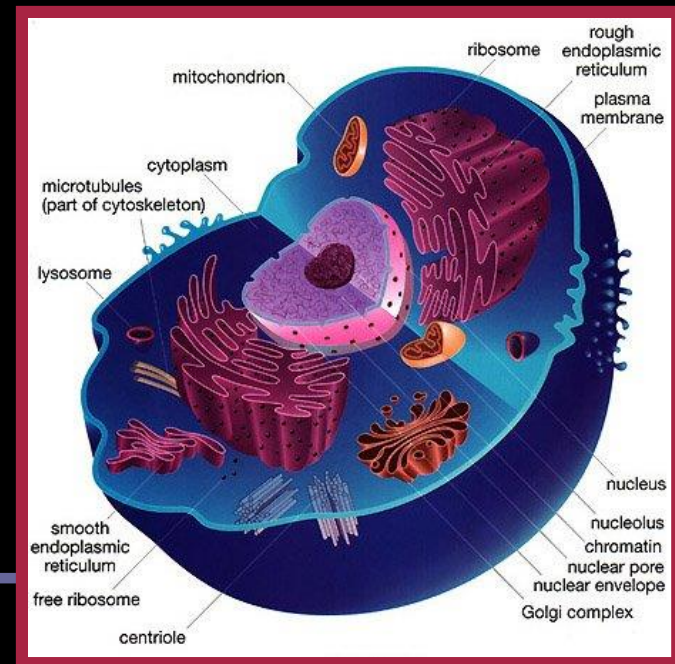
UKURAN VIRUS

- Ukuran virus lebih kecil dibandingkan dengan sel bakteri.
- Ukurannya berkisar dari **0,02 mikrometer sampai 0,3 mikrometer** ($1\ \mu\text{m} = 1/1000\ \text{mm}$).
- Unit pengukuran virus biasanya dinyatakan dalam **nanometer (nm)**. 1 nm adalah 1/1000 mikrometer dan seperjuta milimeter.
- Virus cacar : salah satu virus yang ukurannya terbesar yaitu berdiameter 200 nm
- Virus polio : virus terkecil yang hanya berukuran 28 nm.

Apa Perbedaan Virus dengan Sel?

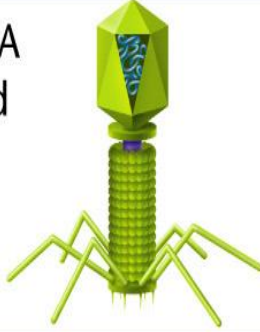


VS



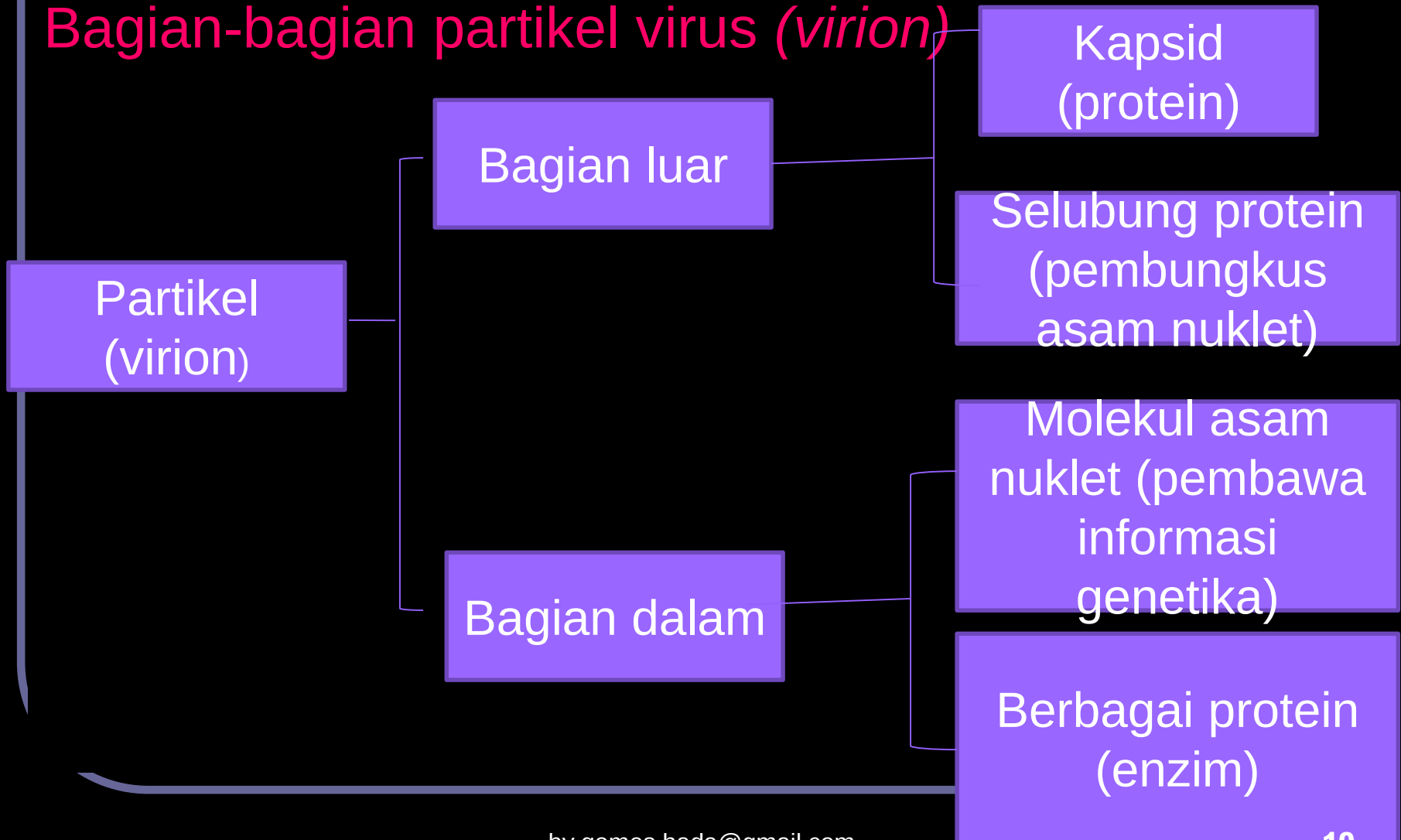
Viruses: Living or Not?

Viruses and Cells

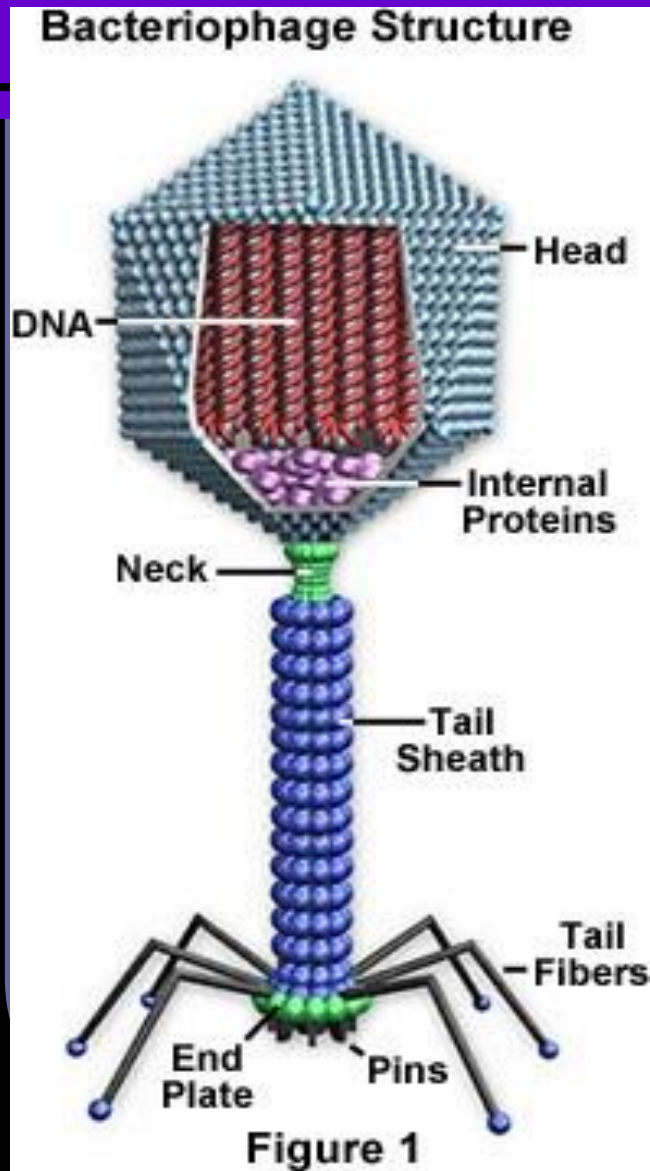
Characteristic	Virus	Cell
Structure	DNA or RNA core, capsid 	Cell membrane, cytoplasm; eukaryotes also contain nucleus and organelles 
Reproduction	only within a host cell	independent cell division either asexually or sexually
Genetic Code	DNA or RNA	DNA
Growth and Development	no	yes; in multicellular organisms, cells increase in number and differentiate
Obtain and Use Energy	no	yes
Response to Environment	no	yes
Change Over Time	yes	yes

4. Struktur dan Fungsi

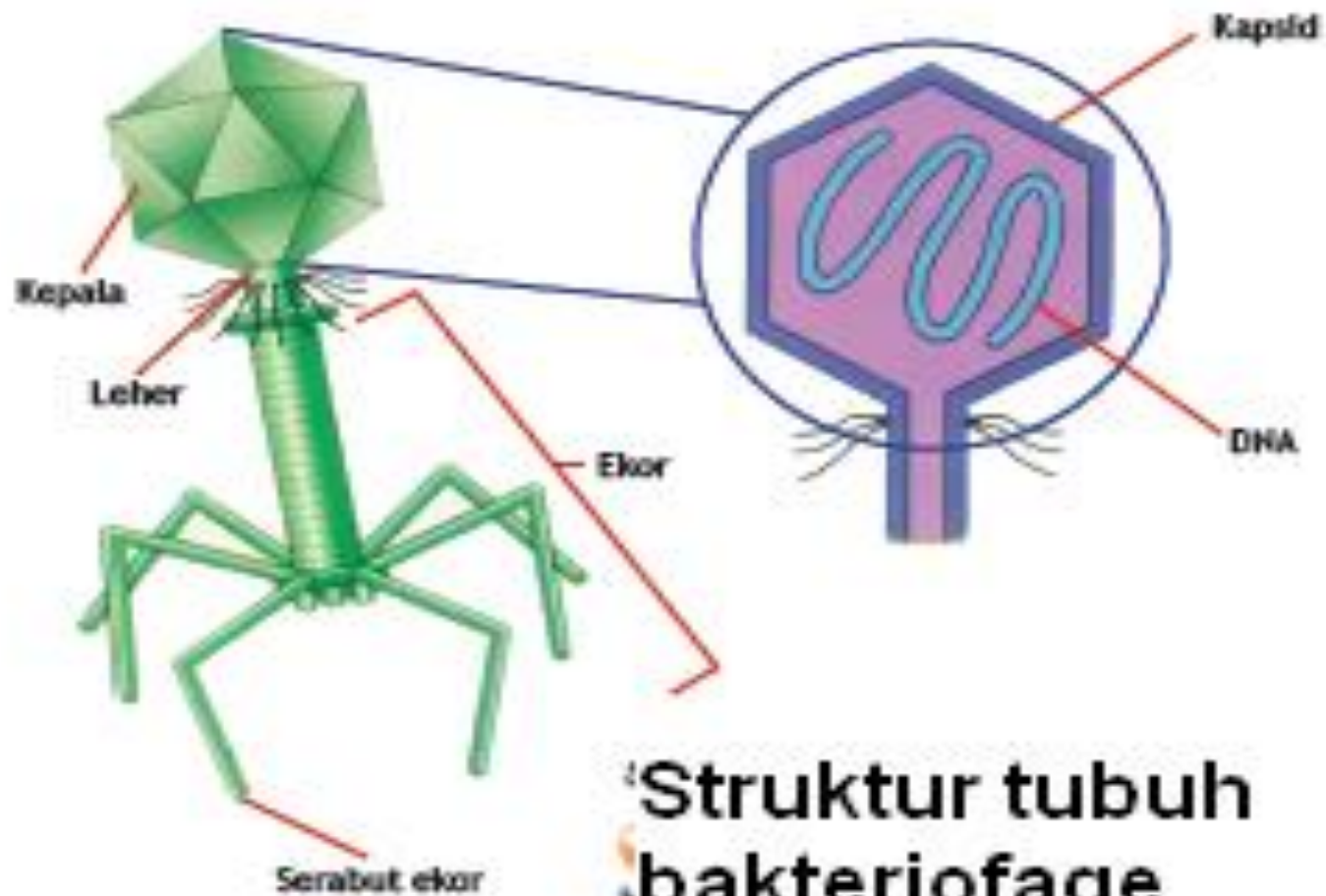
Bagian-bagian partikel virus (*virion*)



STRUKTUR

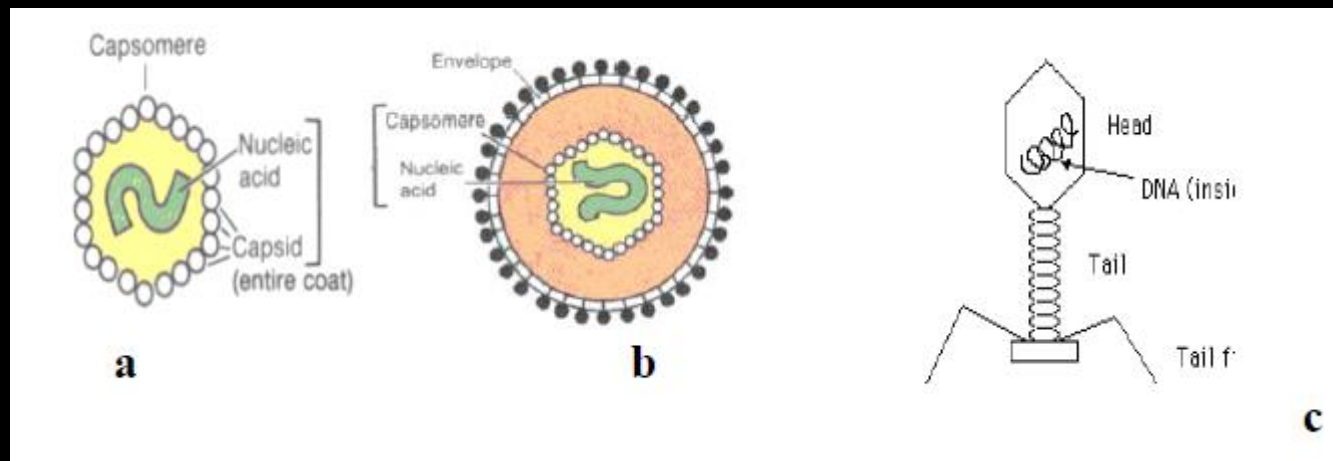


- Inti berupa DNA atau RNA dikelilingi selubung protein = **kapsid** = *nukleokapsid*.
- Kapsid tersusun atas monomer yang disebut **kapsomer**.
- Sebagian virus memiliki selubung di luar kapsid = “**Envelope**”, tersusun atas lipoprotein
- . Pada beberapa Virus masih dilengkapi tonjolan yang disebut “spikes” yang berfungsi sebagai alat pelekatan dan pengenalan sel inang.
- Partikel virus lengkap disebut “**virion**”.



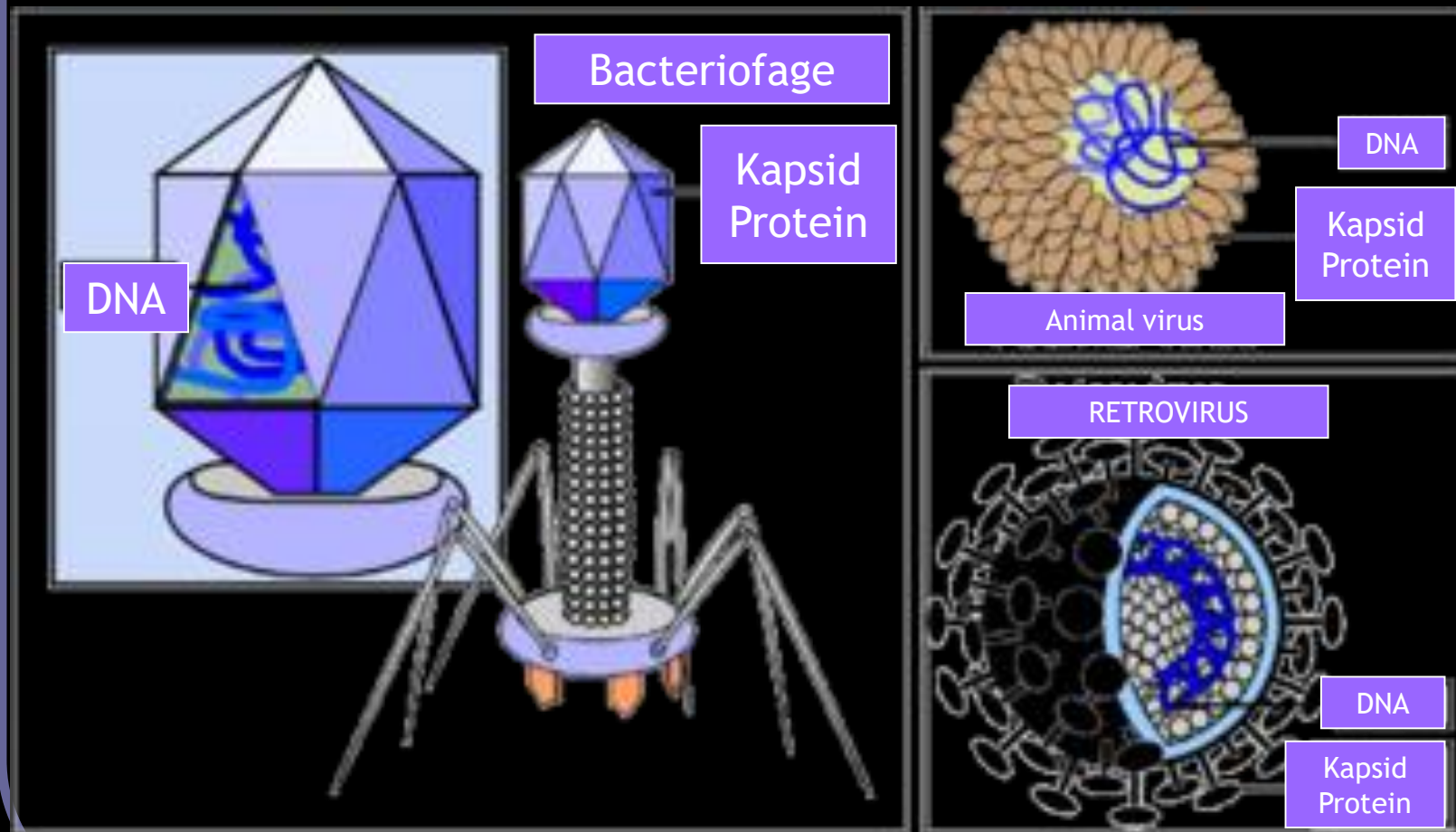
Struktur tubuh
bakteriofage

Virus adalah agen infeksi agent yang memiliki struktur utama asam nukleat (DNA or RNA) yang dikelilingi mantel protein yaitu Kapsid.

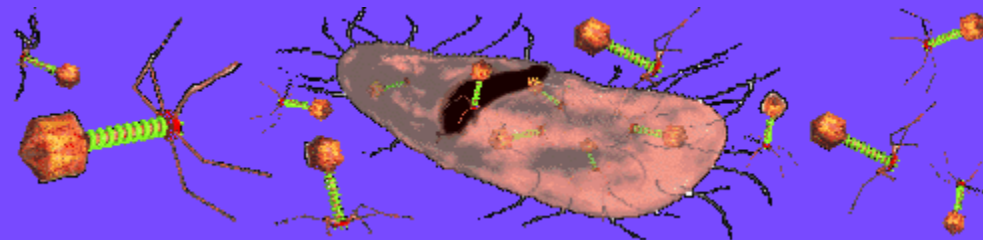
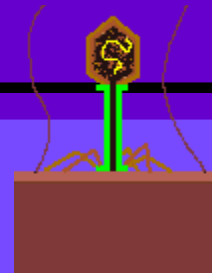
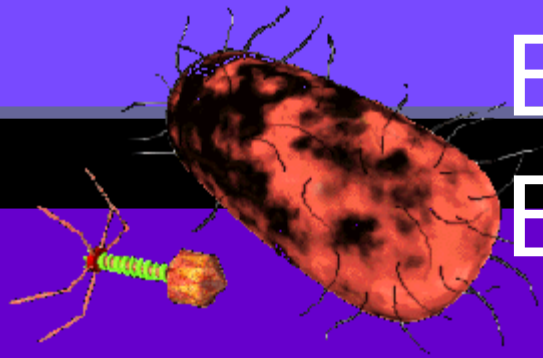


- a. Virus nukleokapsid
- b. Virus bermembrane
- c. Virus T4 Bakteriofage

Gambar : Struktur Virus



E. Coli and the Bacteriophage



What it looks like in real life

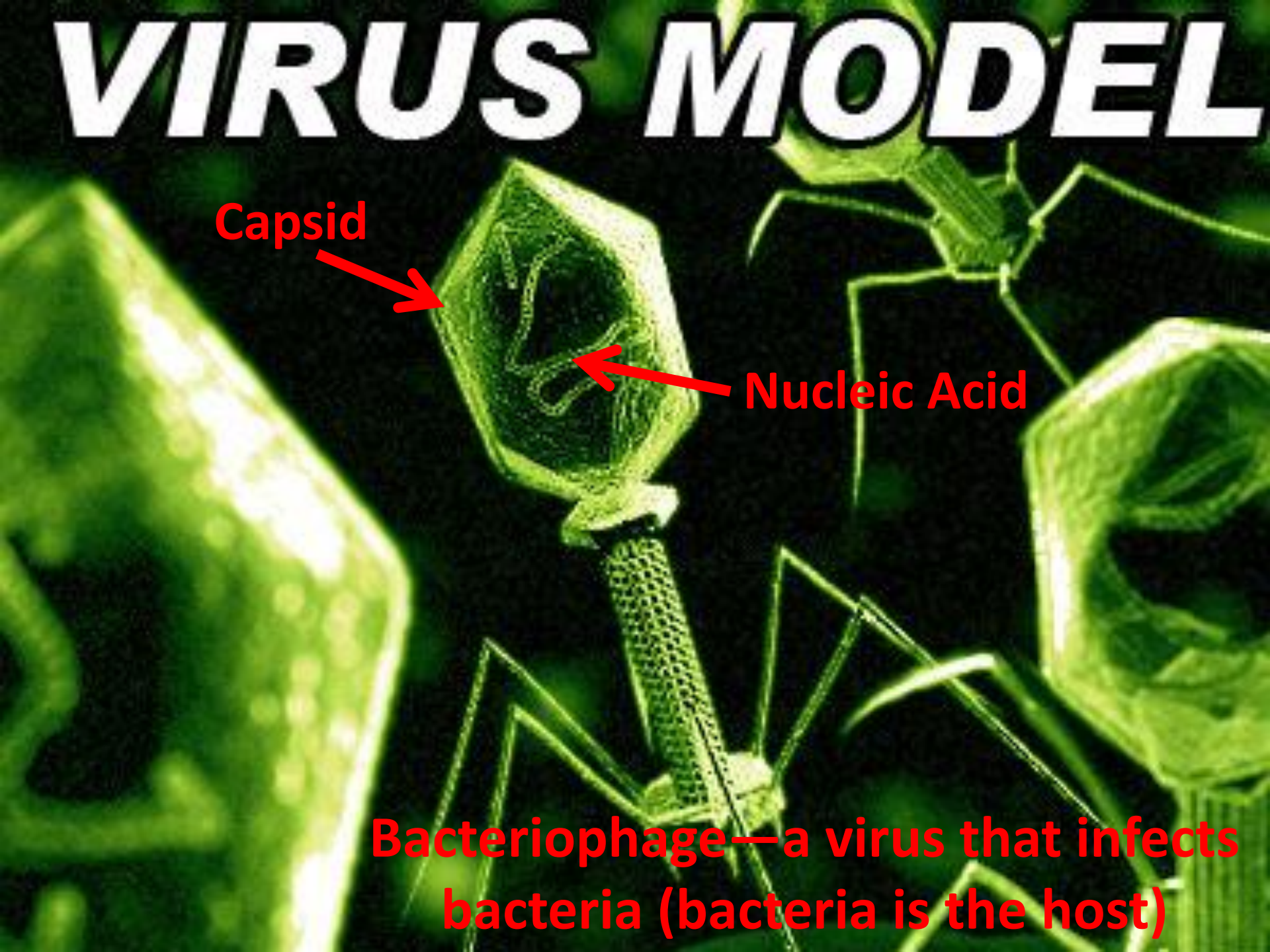


VIRUS MODEL

Capsid

Nucleic Acid

**Bacteriophage—a virus that infects
bacteria (bacteria is the host)**



VIRUS SEBAGAI AGEN PENYAKIT DAN AGEN PEMBAWA SIFAT

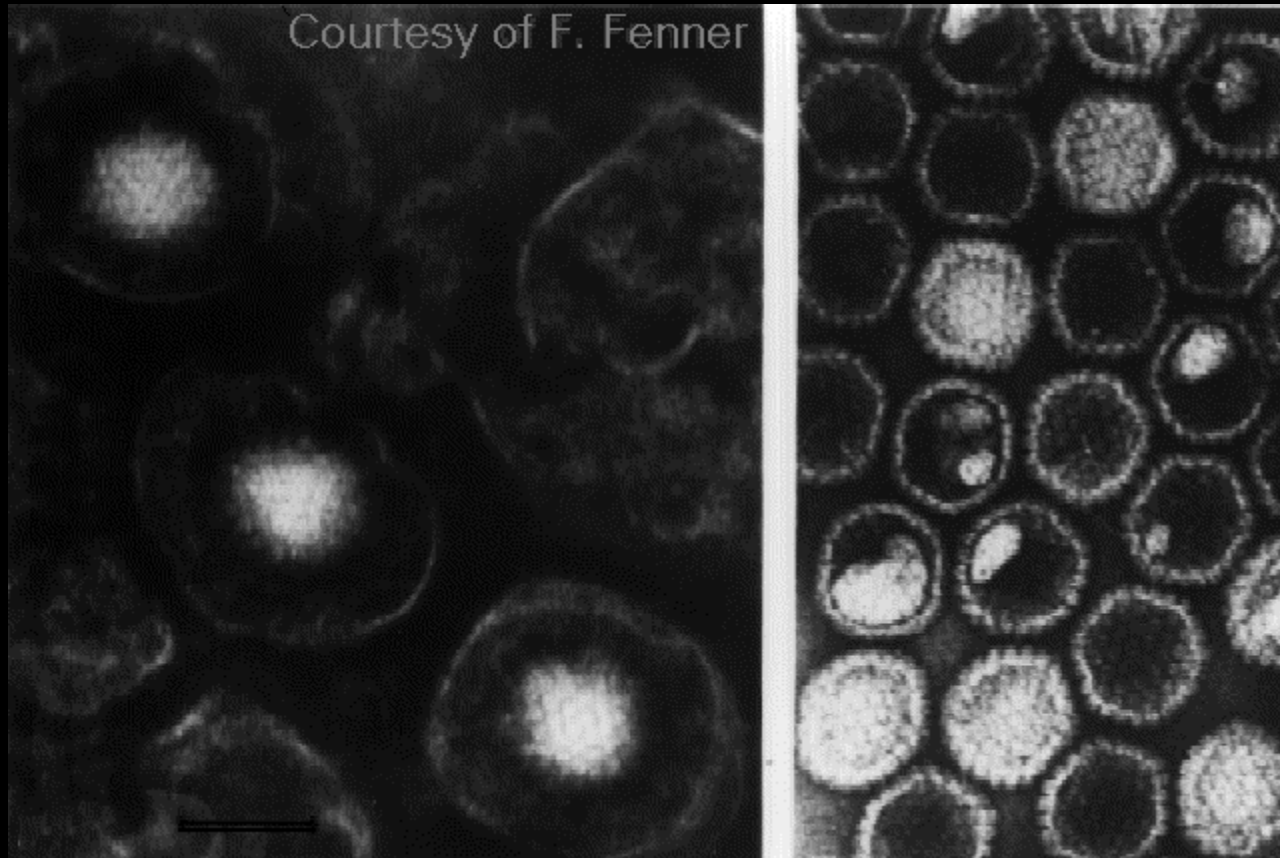
- Sebagai agen penyakit, virus memasuki sel dan menyebabkan perubahan-perubahan yang membahayakan bagi sel, yang akhirnya dapat merusak atau bahkan menyebabkan kematian pada sel yang diinfeksi.
- Sebagai agen pewaris sifat, virus memasuki sel dan tinggal di dalam sel tersebut secara permanen. Perubahan yang diakibatkannya tidak membahayakan bagi sel atau bahkan bersifat menguntungkan

KLASIFIKASI VIRUS

- Berdasarkan jenis inang yang diinfeksi :

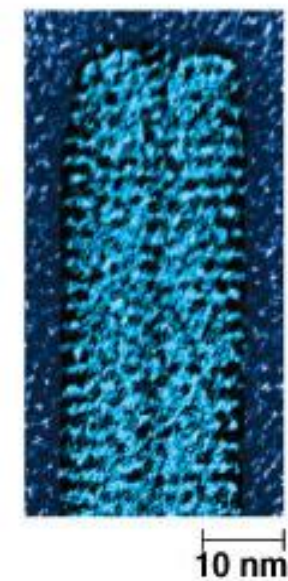
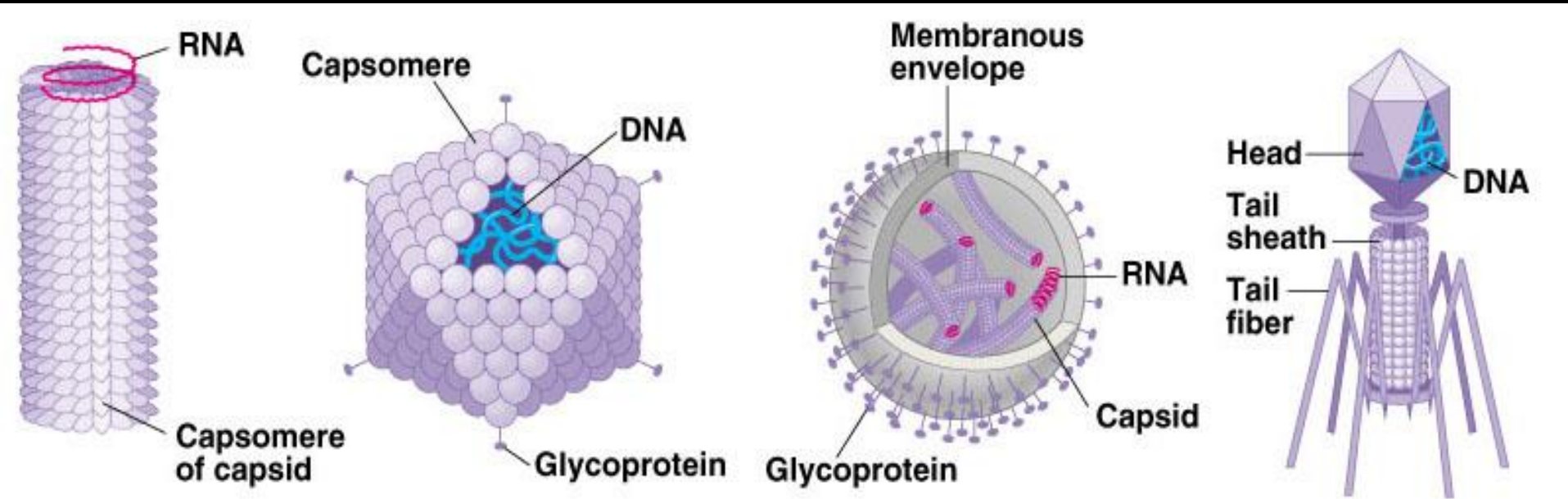
- a. virus tanaman contoh: *Tobacco mozaic virus* (TMV) sejenis virus yang menyerang daun tembakau, *Potato Yellow dwarf virus* (virus kentang kuning)
- b. virus hewan, contoh : Rhabdovirus yang menyebabkan rabies pada anjing, NCD (*New Castle Disease*) yang menyebabkan penyakit tetelo pada unggas
- c. virus manusia, seperti, polio, influenza, hepatitis, AIDS , SARS dan flu burung.
- d. virus bakteri: bakteriofage T4

Herpes Virus

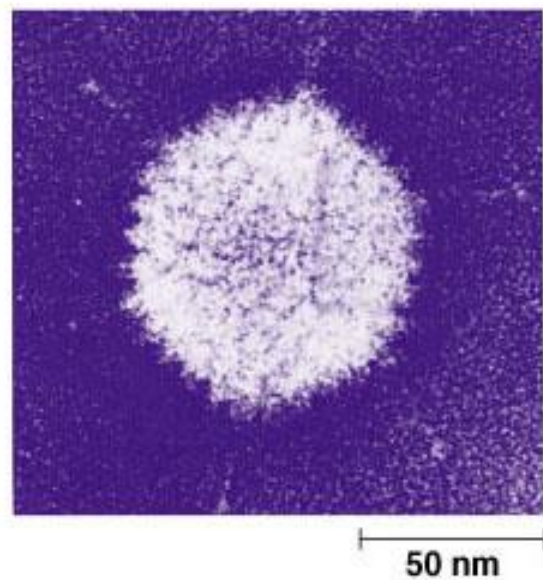


Klasifikasi virus

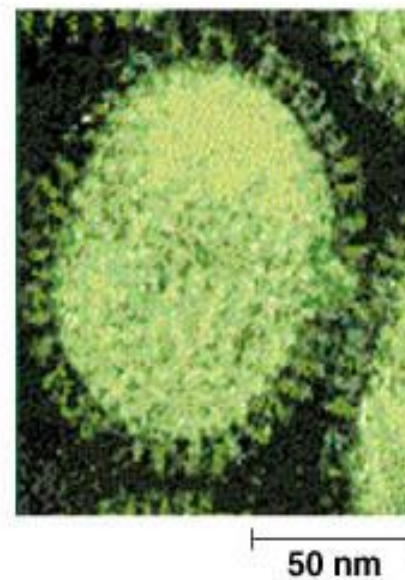
- Berdasarkan jenis asam nukleat yang dikandung oleh virus :
 - **Virus RNA**, contoh:virus influenza, virus HIV, corona virus (virus SARS), virus H5N1 (penyebab flu burung) dsb.
 - **Virus DNA**, seperti poxvirus, herpesvirus, adenovirus dsb.



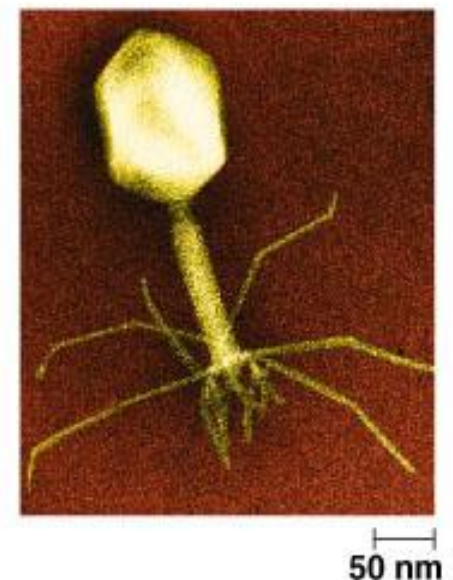
(a) Tobacco mosaic virus



(b) Adenoviruses



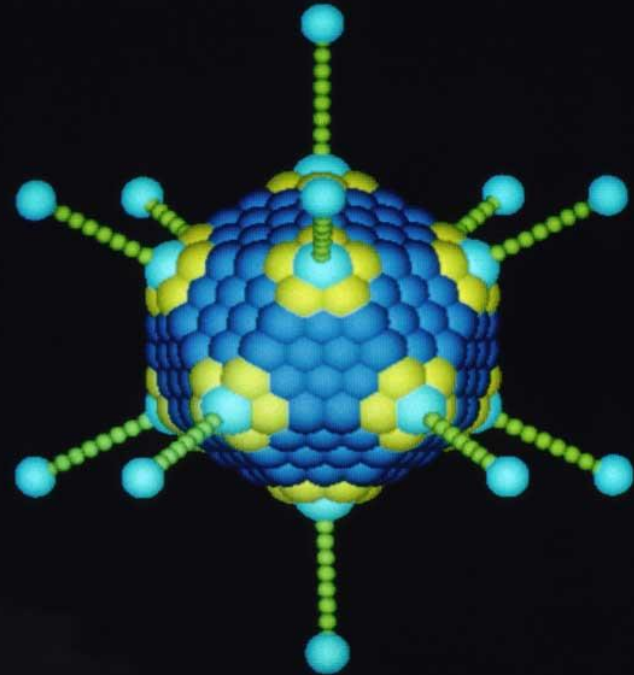
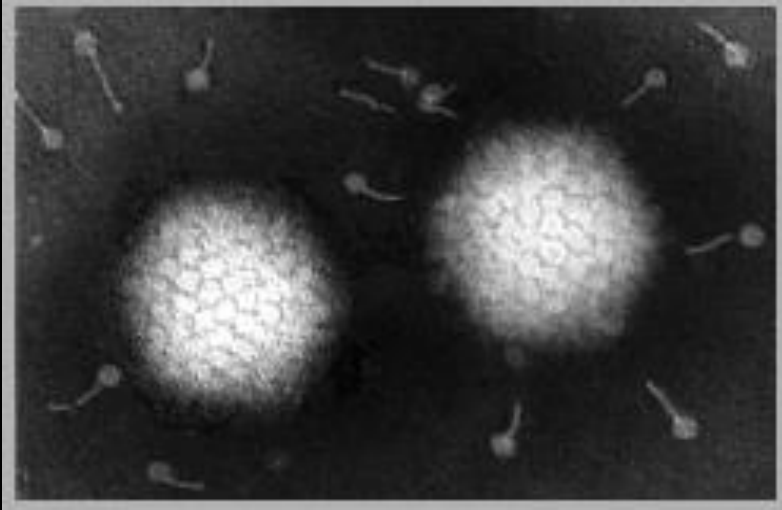
(c) Influenza viruses



(d) Bacteriophage T4

Different Types of Viruses

- ADENOVIRUS
- Respiratory infections; colds



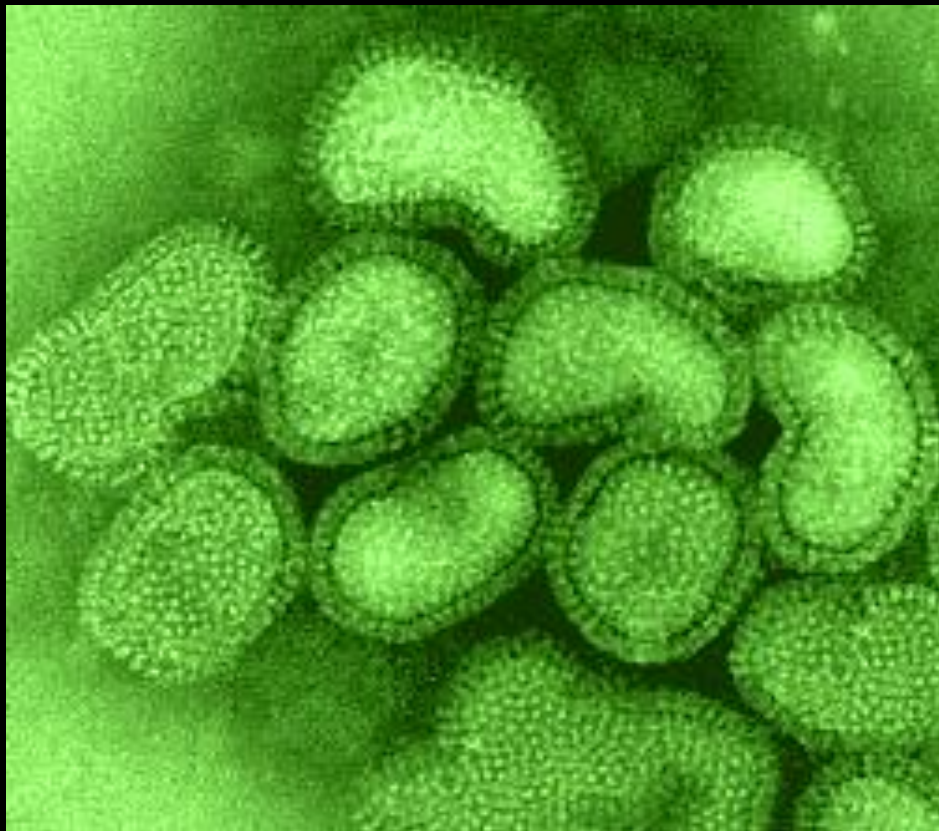
Benjamin
Cummings

Polio



Influenza Virus

- Virus that causes the flu



Small Pox



TMV



REPRODUKSI VIRUS



Reproduksi/Replikasi Virus

Virus menunjukkan ciri kehidupan, yaitu reproduksi dalam sel organisme. Sel tempat organisme disebut : sel inang. Maka virus dapat hidup secara parasit.

Maka cara reproduksi virus terdiri dari 2 tahap yaitu :

1. Tahap pertama Siklus Litik, yang mempunyai 5 (lima) tahap yakni :
 - a. Tahap adsorpsi (Penempelan)
 - b. Penetrasi
 - c. Sintesis
 - d. Pematangan
 - e. Lisis

Lihat pada gambar 1. (siklus litik)

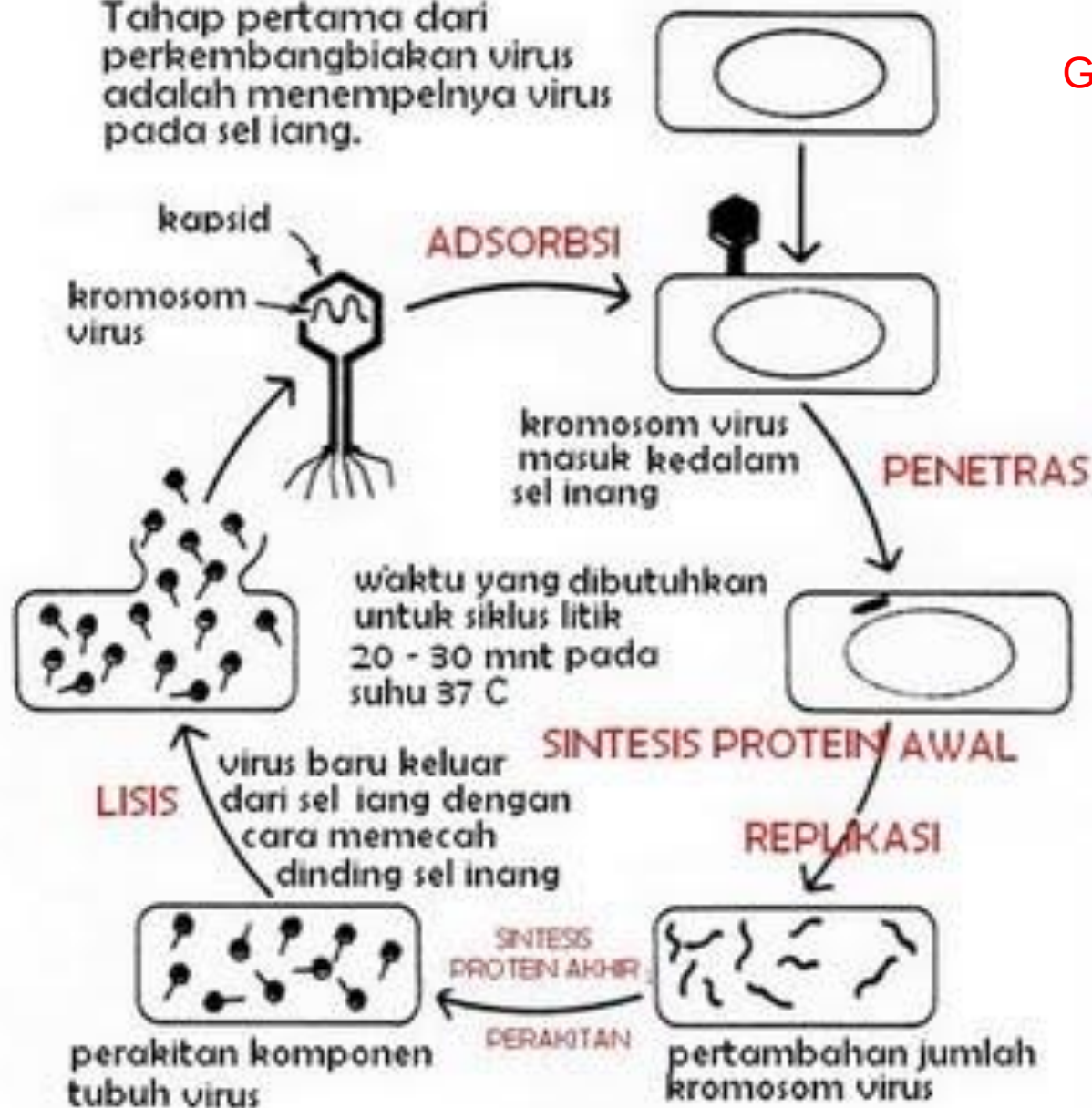
TAHAPAN SIKLUS LITIK

- Adsorpsi (penempelan) dari partikel virus (virion) pada sel inang yang sesuai.
- Penetrasi (injeksi) dari virion atau asam nukleat virus ke dalam sel inang.
- Tahap awal replikasi dari asam nukleat virus, dalam peristiwa ini mesin biosintesis sel inang diambil alih untuk memulai sintesis asam nukleat virus, enzim-enzim spesifik virus mulai dihasilkan dalam tahap ini disebut tahap Eclipse
- Replikasi dari asam nukleat virus
- Sintesis dari protein sub unit dari mantel virus
- Perakitan dari asam nukleat dan protein sub unit (dan komponen membran pada virus bermembran) ke dalam partikel virus.
- Pelapasan partikel virus yang matang dari sel (lisis)

SIKLUS 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.

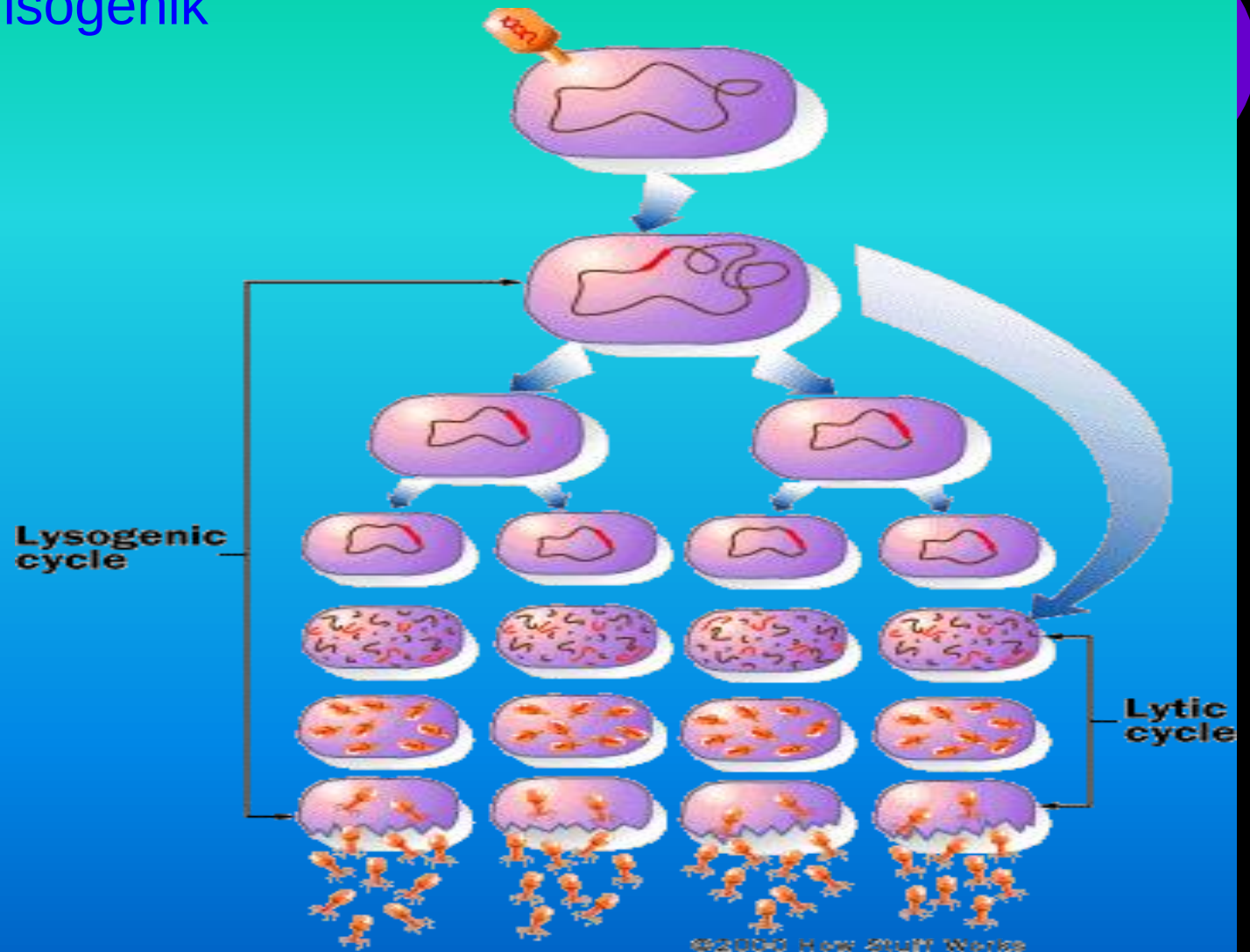
Tahap pertama dari berkembangbiakan virus adalah menempelnya virus pada sel inang.



Gambar 1 .Siklus Litik

Virus atau materi genetik yang masuk ke dalam sitoplasma sel inang

2. Siklus lisogenik



- Siklus ini diberi nama lisogenik karena sel inang pada tahap akhir siklus tidak mengalami kerusakan atau kematian.
- Sel inang dapat bertahan dan tidak rusak pada akhir siklus karena disebabkan sel inang mempunyai ketahanan diri terhadap serangan virus maka disebut virulensi.
- Pada siklus lisogenik mempunyai empat (4) tahap yaitu;
 1. Adsorpsi (penempelan)
 2. Penetrasi (Penyuntikan)
 3. Penggabungan karena pada fase ini DNA menyisip ke dalam DNA bakteri sehingga DNA bakteri mengandung materi genetik virus. DNA virus yang telah menyisip pada DNA bakteri tidak dapat aktif untuk mengambil alih kendali metabolisme dari DNA bakteri, dikarenakan bakteri mempunyai virulensi. DNA virus yang menempel pada DNA bakteri dan tidak aktif disebut : Profage.

4. Pembelahan (Cleavage)

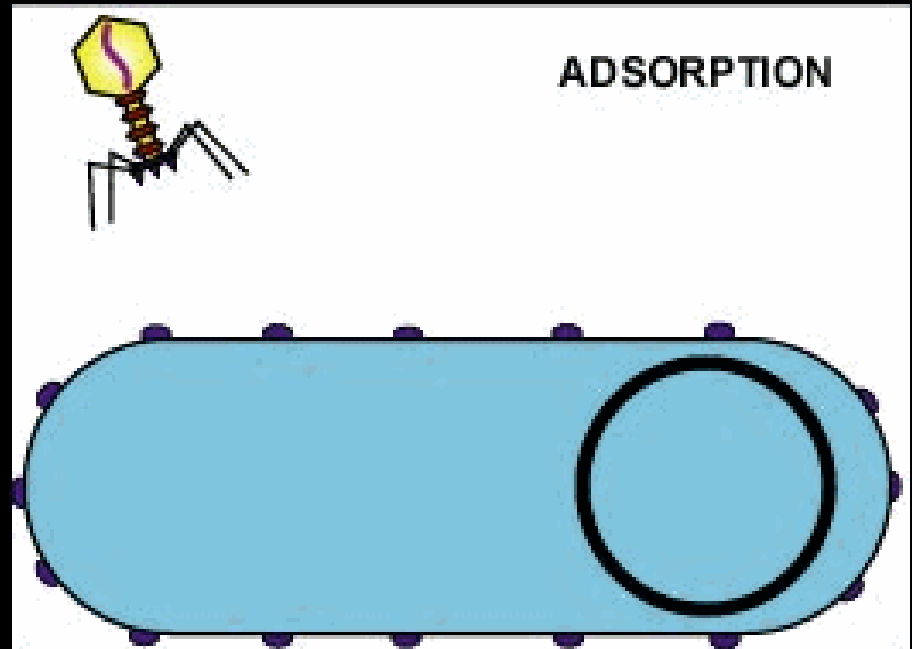
Pada fase ini, **profage** akan berada di dalam tubuh bakteri selama bakteri masih mempunyai virulensi.

Ketika sel bakteri mengalami pembelahan, **DNA virus** juga ikut terkopi sehingga terbentuklah dua sel bakteri yang masing-masing mengandung profage.

Pembelahan sel bakteri dapat berulang-ulang dalam beberapa generasi dan profagenya juga akan terbagi dalam beberapa generasi dan profagenya juga akan terbagi dalam beberapa generasi.

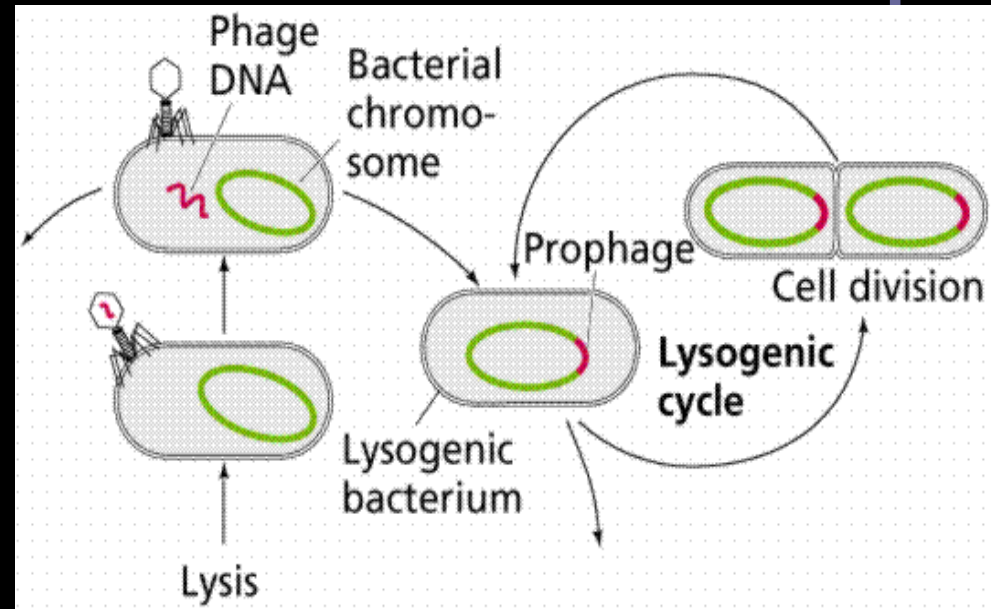
How do Viruses Replicate?

- The lytic cycle:
 - 1- absorption/attachment
 - 2- injection/entry
 - 3- replication of viral parts
 - 4- assembly
 - 5- release by lysis

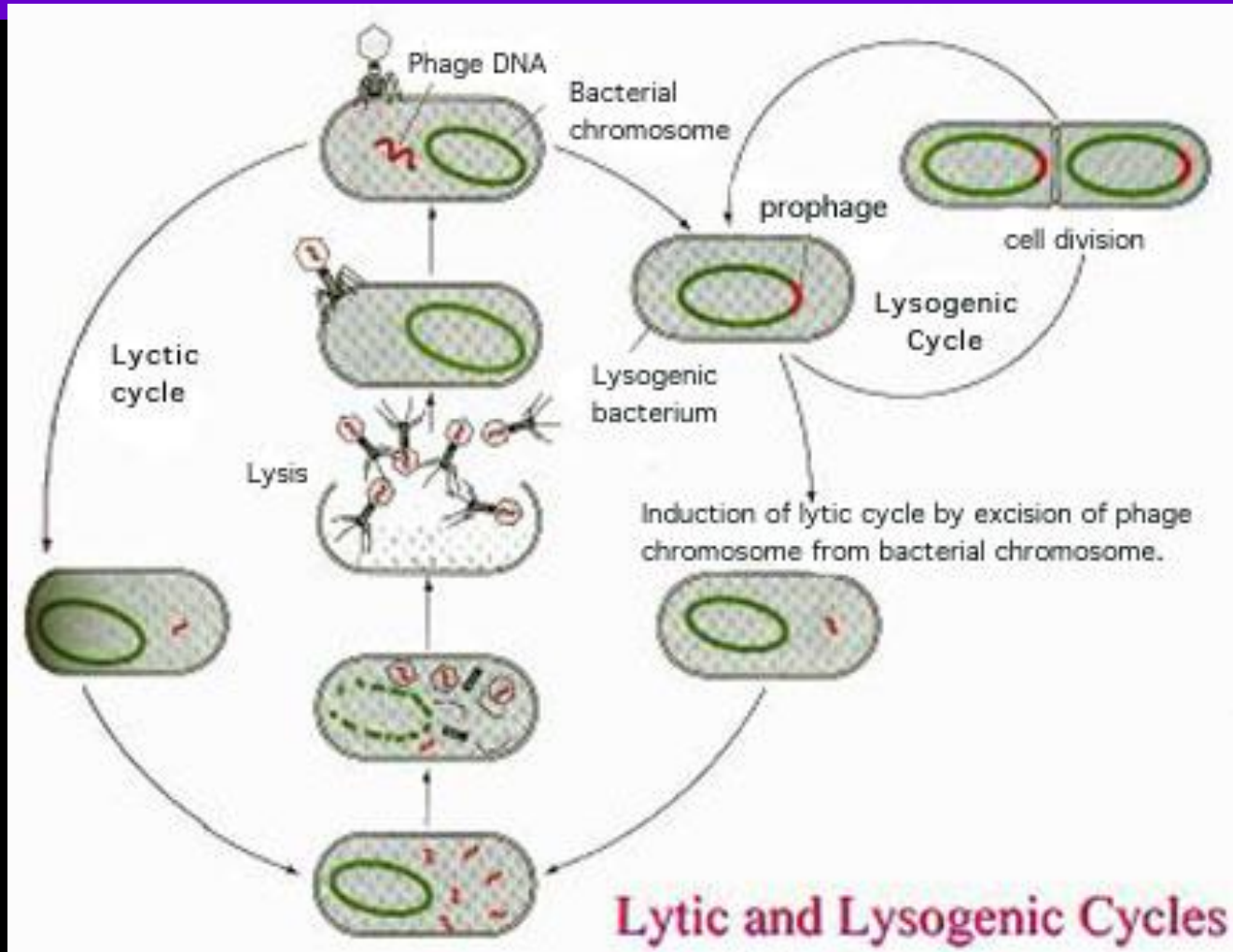


Lysogenic Cycle

- First steps just like lytic!!
- Does NOT destroy the host cell
- Nucleic acid joins the cell's DNA. Viral DNA becomes a part of host's cell DNA (prophage)
- **Temperate virus** (capable of using the lytic and lysogenic cycles)
- i.e. HIV, cold sores, shingles



Both Cycles Together



Perbedaan antara Siklus litik dan lisogenik

No	Variabel Pembeda	Siklus Litik	Siklus Lisogenik
1.	Kondisi awal Bakteri (sel inang)	Non virulen	Virulen
2	Jumlah tahapan	5 tahap : adsorbsi, penetrasi, Sintesis, pematangan dan lisis	4 tahap : adsorbsi, penetrasi, pengabungan dan pembelahan
3	Kelanjutan siklus	Terhenti, karena sel inangnya rusak/mengalami lisis	Dapat dilanjutkan dengan siklus litik jika virulensi bakteri hilang
4	Kondisi akhir bakteri (sel inang)	Mengalami lisis (mati)	Tidak mengalami lisis (tidak mati)

Nama Virus dan Penyakit yang ditimbulkannya

Virus DNA	Poxvirus	Campak, cacar, myxomatosis pada kelinci, dan penyakit pada burung hantu.
	Herpesvirus	Infeksi Mulut dan alat kelamin manusia, tumor
	Adenovirus	Infeksi Usus & alat pernapasan manusia, konjungtivitis, dan Tumor.
	Papovavirus	Kutil pada manusia dan kanker pada hewan
Virus RNA	Paramyxovirus	NCD (tetelo pada ayam)
	Myxovirus Retrovirus	Influenza Tumor kelenjar susu, leukemia, AIDS dan sarkoma rous pada ayam
	Rhabdovirus Reovirus Togavirus Picornavirus	Rabies Muntah dan diare Demam berdarah Infeksi perut, poliomyelitis, dan hepatitis A.

B. Virus yang menguntungkan

- 1). Virus dapat dimanfaatkan dalam bidang rekayasa genetika (vektor mutasi gen) maupun penelitian di bidang kedokteran.
- 2). Virus yang digunakan untuk memproduksi **interferon** berfungsi untuk mencegah replikasi virus di dalam sel hospes. Interferon merupakan protein kecil yang dihasilkan oleh sel normal sebagai respon terhadap infeksi virus.
- 3). Virus digunakan untuk pembuatan vaksin. Vaksin adalah mikroorganisme patogen yang telah dilemahkan sehingga sifat-sifat patogenitas penyebab penyakitnya hilang, tetapi sifat-sifatnya antigenitas penimbul antibodi tetap.

- Terima kasih.....