



www.esaunggul.ac.id

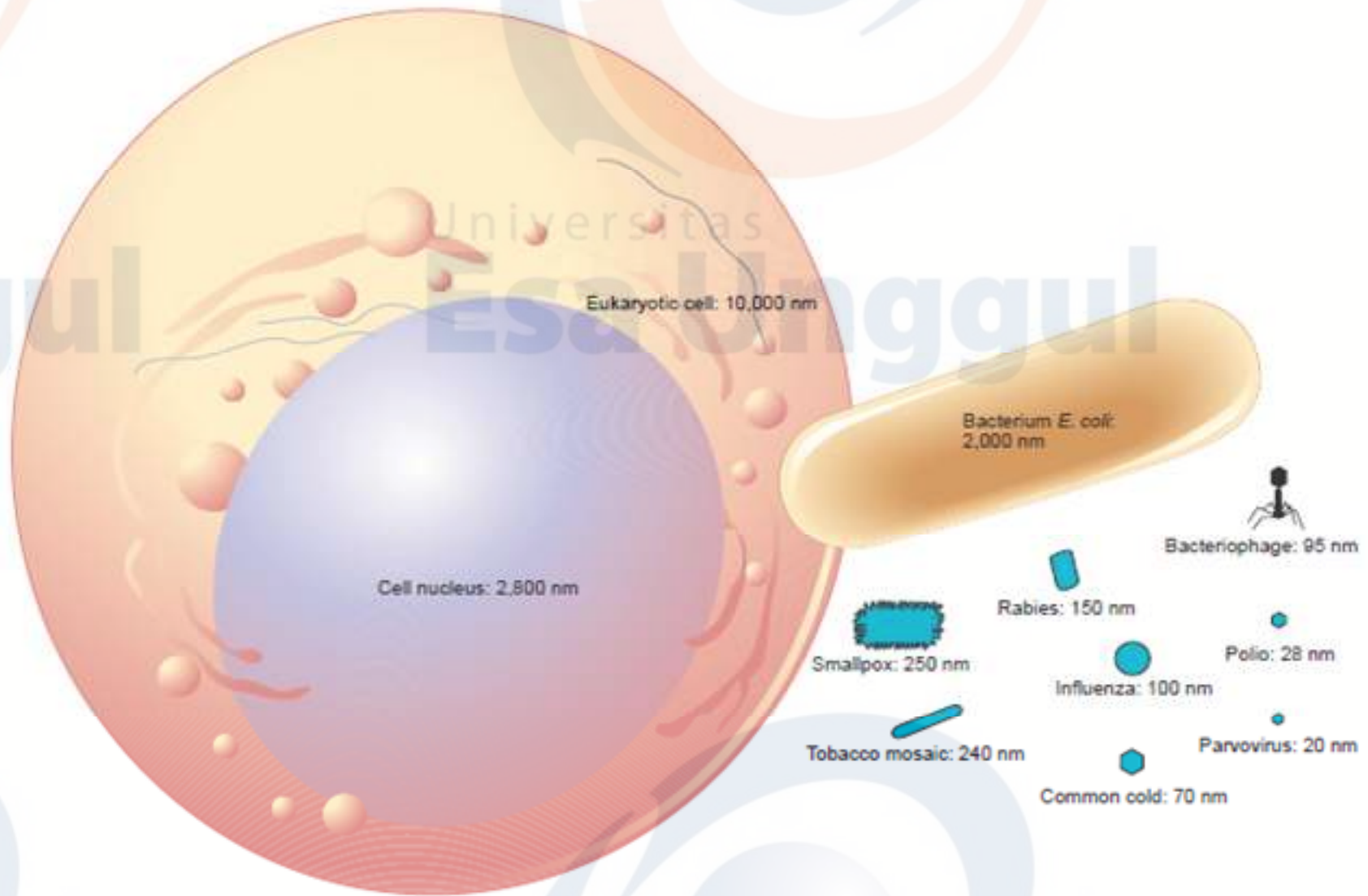
VIRUS

Kemampuan Akhir yang Diharapkan

- Mahasiswa mampu menjelaskan ciri-ciri virus
- Mahasiswa mampu menjelaskan pengelompokan virus
- Mahasiswa mampu menjelaskan perkembangbiakan virus



Ukuran Virus



Sejarah Penemuan Virus

- Pada abad ke-19, semua agen yang menyebabkan penyakit disebut *virus* (bahasa latin, berarti racun)
- Pada tahun 1892, **Dimitri Ivanowsky** mempelajari penyakit mosaik pada tembakau



Sejarah Penemuan Virus

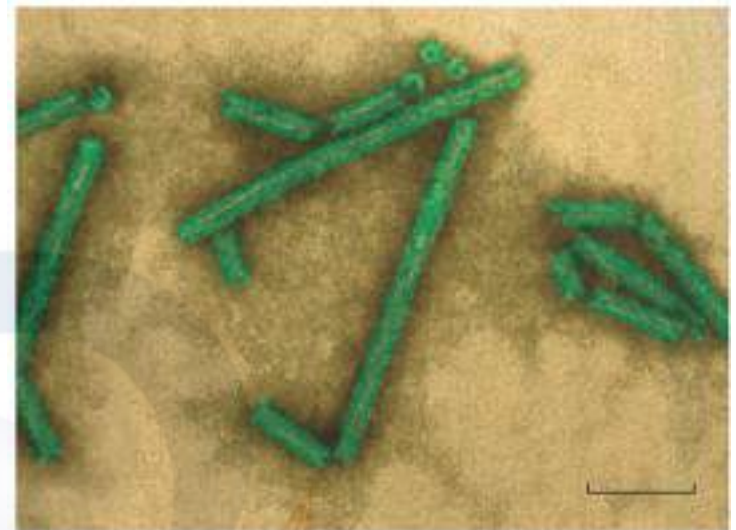
- Antara tahun 1898-1900, **Martinus Beijerinck** melakukan riset lebih mendalam terhadap penyakit mosaik pada tembakau
 - Kesimpulan, bahwa penyakit ini disebabkan oleh agen infeksius selain bakteri dan racun → virus
- Pada tahun yang sama **Friedrich Loeffler dan Paul Frosch** juga menemukan bahwa penyakit kuku dan mulut pada binatang ternak disebabkan oleh virus, bukan racun



Virus Makhluk Hidup atau Tidak Hidup?

- Pada tahun 1935, virus mosaik tembakau (*Mosaic Tobacco Virus*) dapat dikristalisasi
- Kemudian diketahui bahwa virus hanya terdiri dari protein dan asam nukleat
- Hal ini mengasumsikan bahwa virus merupakan agen infeksius yang tidak hidup

Virus TMV yang berhasil dikristalisasi



Virus Makhluk Hidup atau Tidak Hidup?

- Akan tetapi virus akan melakukan perbanyakan diri setelah menginfeksi sel hidup
- Memiliki materi genetik yang berisi informasi genetik sama seperti makhluk hidup



Cari Tahu....

- Mimivirus dan Sputnik virus??

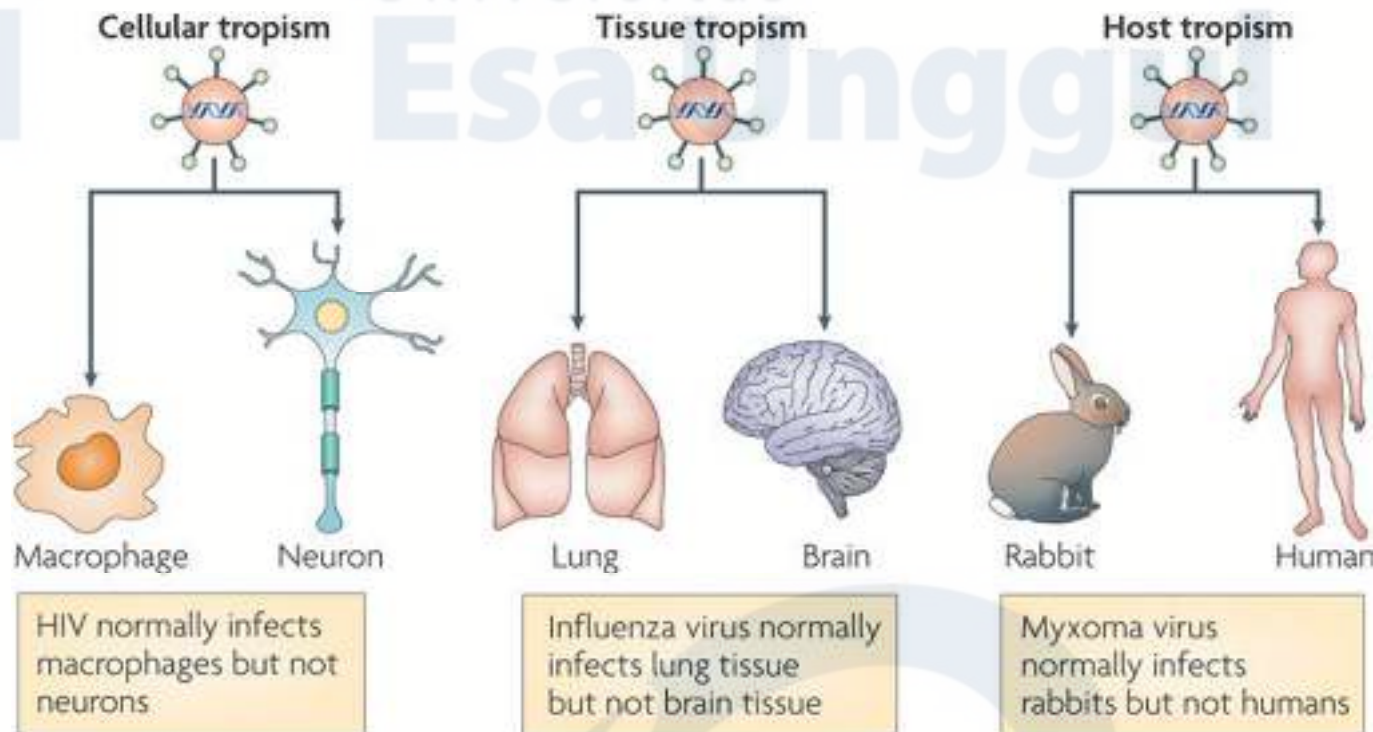


Virus Menyerang Organisme atau Sel Tertentu

- Virus akan menginfeksi sel hidup agar dapat berkembang biak
- Namun, virus akan menyerang organisme tertentu
 - Contohnya : Bakteriofaga hanya menyerang bakteri, virus polio hanya menyerang manusia dan primata
- Virus akan menginfeksi sel tertentu
 - Contohnya : HIV hanya menginfeksi sel limfosit T CD4+, virus rabies hanya menginfeksi sel pada sistem saraf dan otak

Virus Menyerang Organisme atau Sel Tertentu

- Pembatasan infeksi virus ini disebut dengan **tropisme jaringan, sel dan inang**



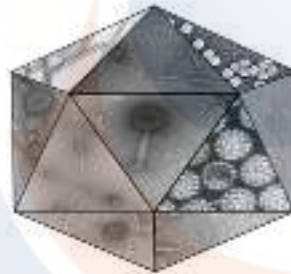
Hal-hal yang Menyebabkan Virus Memiliki Tropisme Tertentu

1. Reseptor sel yang mengenali virus
2. Kemampuan sel untuk membantu replikasi virus
3. Sistem transkripsi sel inang yang dapat mengenali *promoter* dan *enhancer* pada virus

Taksonomi Virus

- Pengelompokan virus sedikit berbeda dengan organisme lain
- Karena tidak banyak data mengenai asal muasal virus dan evolusinya
- Taksonomi virus disusun oleh **International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV)**





ICTV Virus Taxonomy

The Online (10th) Report of the
International Committee on Taxonomy of Viruses

- Terdapat 10 ordo dan 134 famili virus (2017)

Pengelompokan Virus Berdasarkan Sistem Baltimore

- Diperkenalkan oleh **David Baltimore** pada tahun **1971**
- Virus dikelompokkan berdasarkan tipe asam nukleatnya
 - Berupa DNA atau RNA
 - Untai tunggal (*single stranded, ss*) atau untaian ganda (*double stranded, ds*)
 - Untai positif (+) atau untaian negatif (-)



Pengelompokan Virus Berdasarkan Sistem Baltimore

- **Grup I** : Virus DNA untai ganda (dsDNA virus)
- **Grup II** : Virus DNA untai tunggal (ssDNA virus)
- **Grup III** : Virus RNA untai ganda (dsRNA virus)
- **Grup IV dan V** : virus RNA untai tunggal (ssRNA virus)
 - Grup IV : ssRNA virus-positive sense
 - Grup V : ssRNA virus-negative sense
- **Grup VI** : Virus RNA untai tunggal yang bereplikasi dengan intermedier DNA
- **Grup VII** : Virus DNA untai ganda yang bereplikasi dengan intermedier RNA untai tunggal

Virus RNA – positive sense

- Merupakan virus yang molekul RNA nya merupakan mRNA dapat digunakan langsung untuk proses translasi
- Arah untai (5'-3')

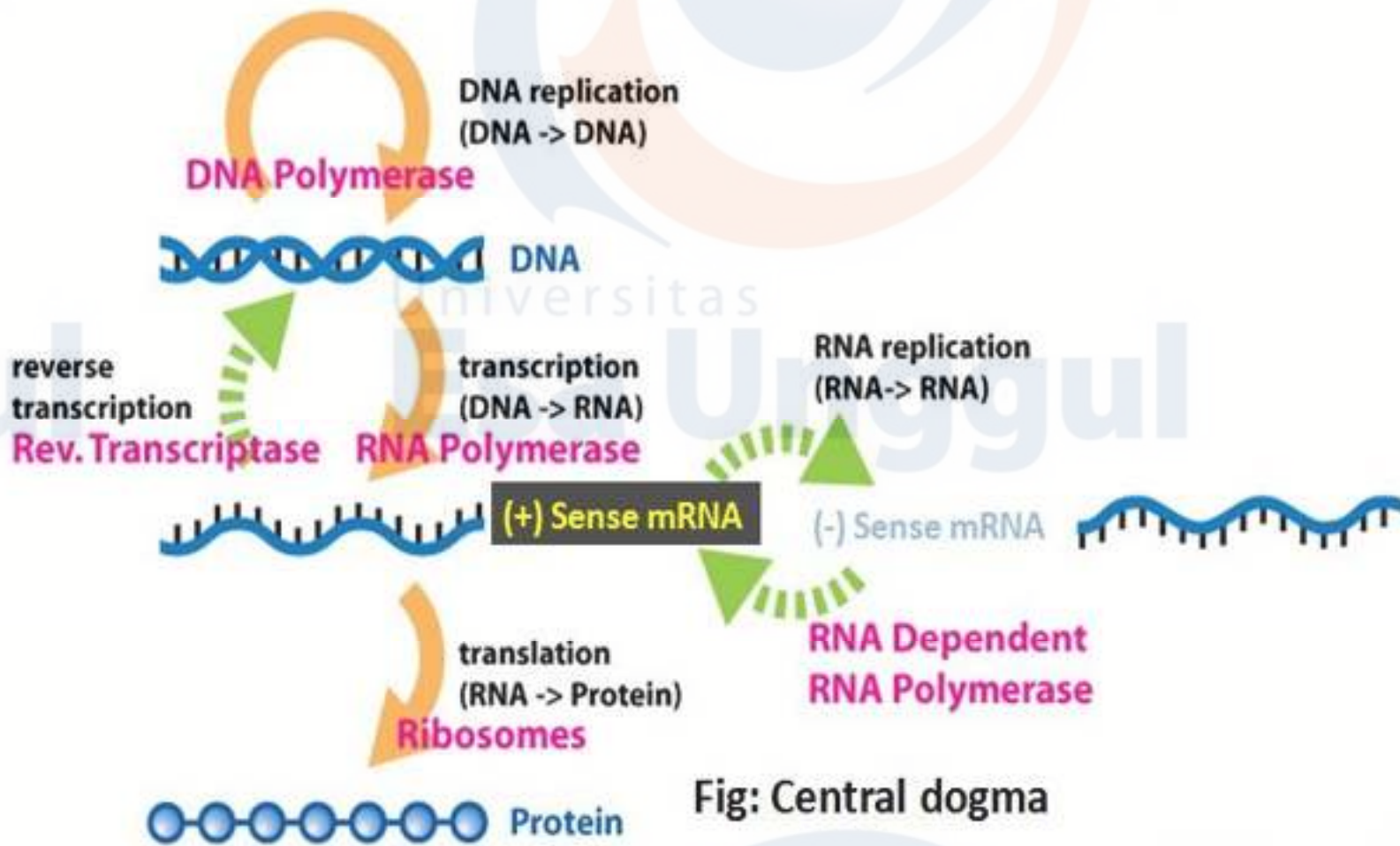


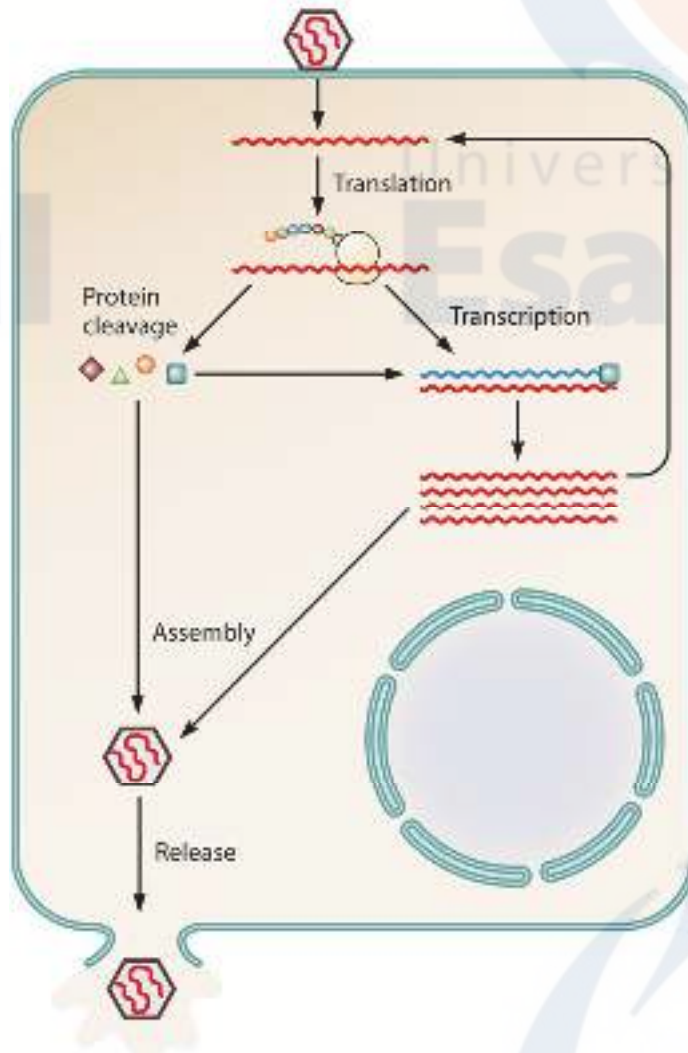
Fig: Central dogma

Virus RNA – *negative sense*

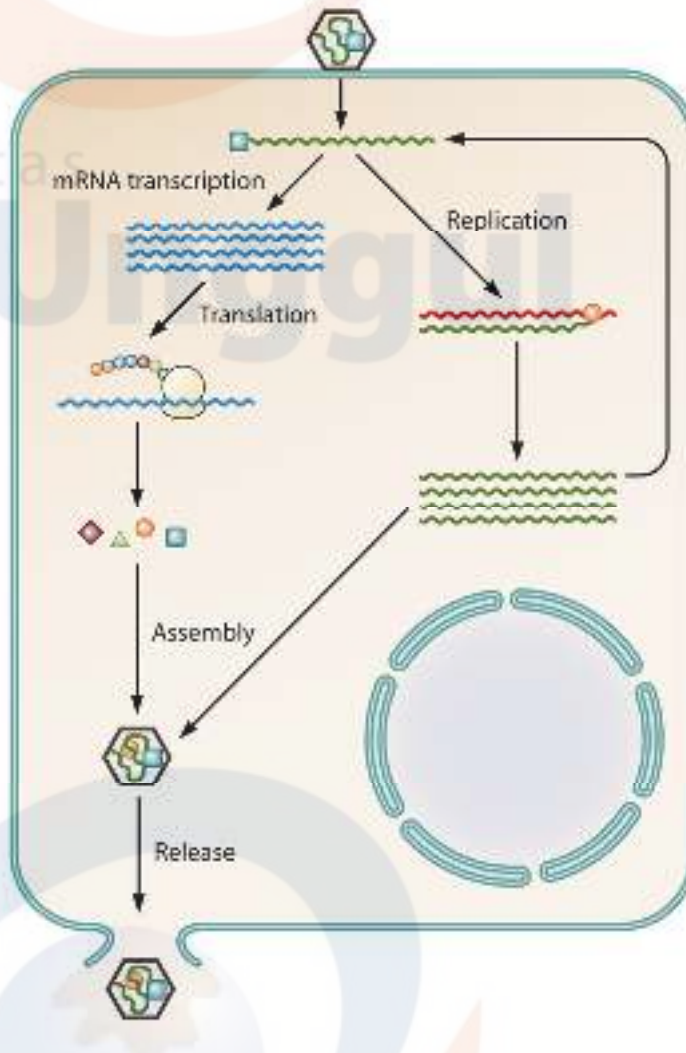
- Virus yang RNA nya merupakan komplemen dari mRNA
- Arah untai 3'-5'
- Untuk replikasi virus, RNA *negative sense* ini harus diubah menjadi mRNA terlebih dahulu dengan RNA polymerase

Replikasi virus RNA – *positive* dan *negative sense*

A. Plus-sense, single-strand RNA virus



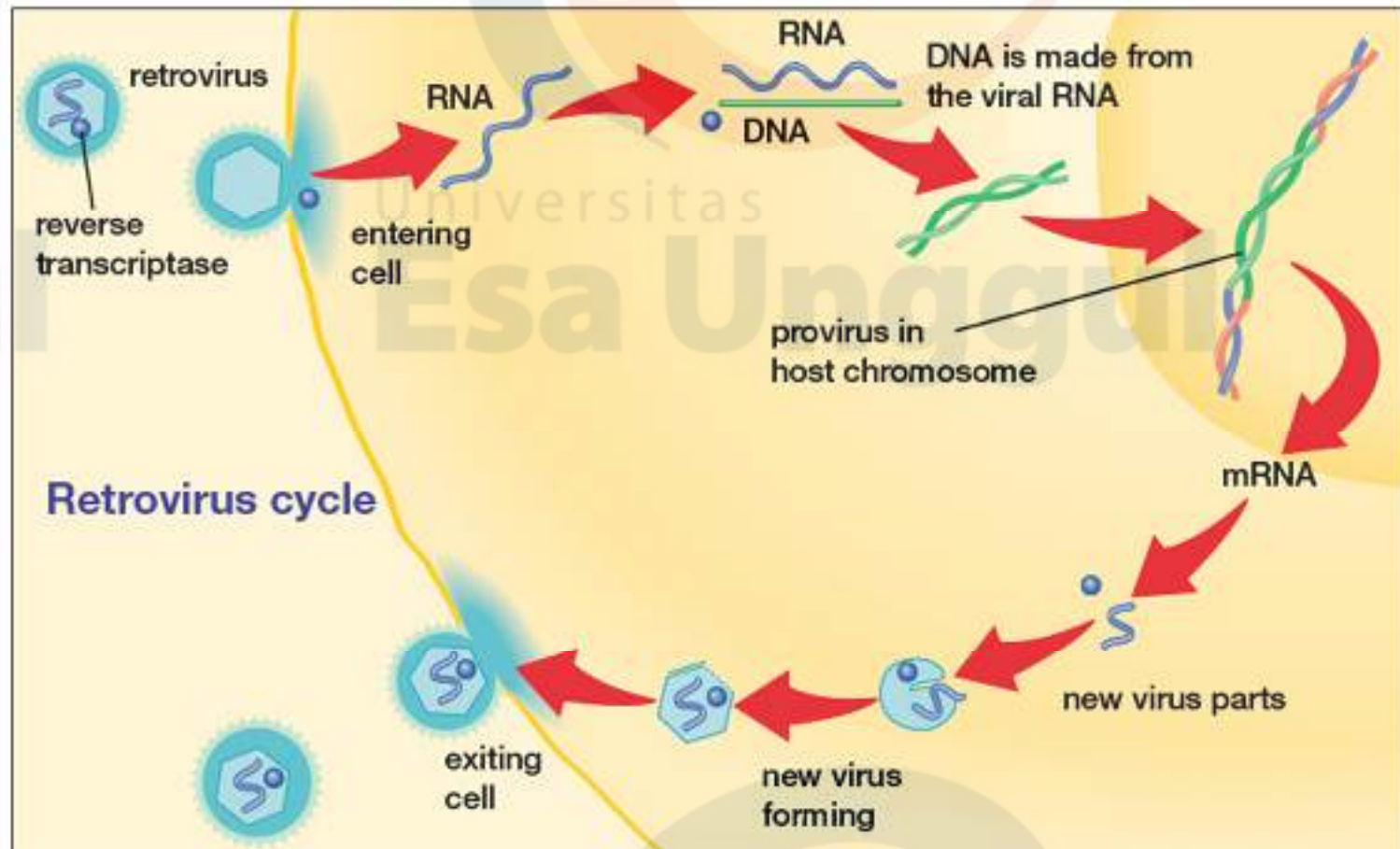
B. Minus-sense, single-strand RNA virus



Retroviridae

- Merupakan kelompok virus RNA (Grup VI) yang melakukan transkripsi balik (*reverse transcription*) membentuk DNA
- RNA → DNA → mRNA → protein

Replikasi Retroviridae

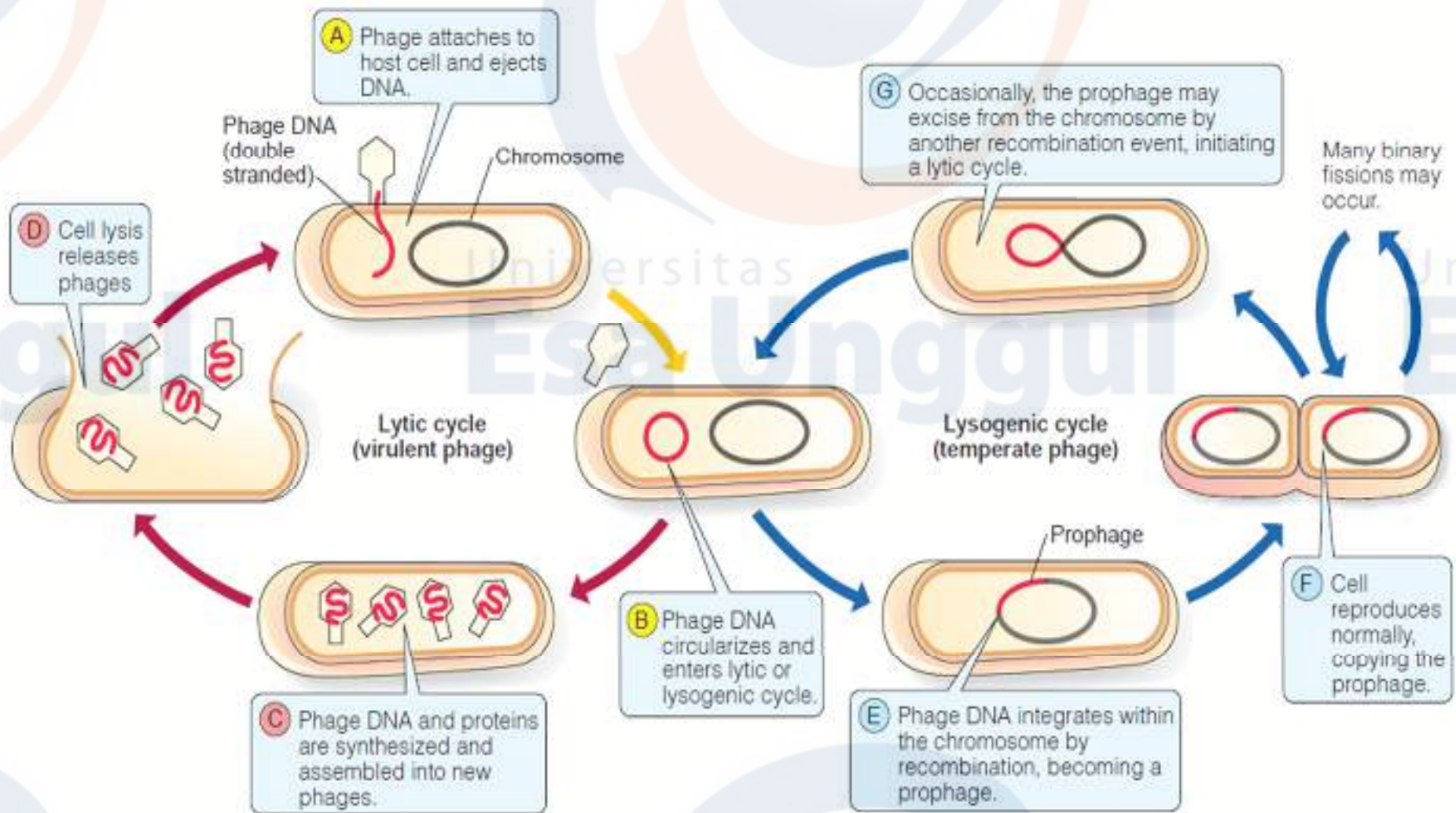


Replikasi Virus

- Tahapan replikasi Bakteriofaga :
 1. **Attachment** → ekor bakteriofaga dan reseptor pada membran sel berikatan
 2. **Penetrasi** → bakteriofaga memasukkan materi genetiknya ke dalam sel bakteri, kapsid tetap berada di luar sel
 3. **Biosintesis** → pembentukan genom faga, kapsid dan enzim-enzim
 4. **Maturasi** → pembentukan struktur bakteriofaga secara lengkap
 5. **Pelepasan** → bakteriofaga akan keluar dari sel bakteri, menyebabkan sel bakteri rusak (siklus litik)

Replikasi Virus

- Selain menyebabkan kerusakan pada sel bakteri, terdapat juga kemampuan membentuk **profaga** (siklus lisogenik)
- Profaga adalah material genetik bakteriofaga yang **bergabung** dengan material genetik bakteri
- **Tidak menyebabkan kerusakan sel**
- Pada kondisi tertentu (kekurangan nutrisi, adanya bahan beracun), maka profaga akan **berganti ke siklus litik**

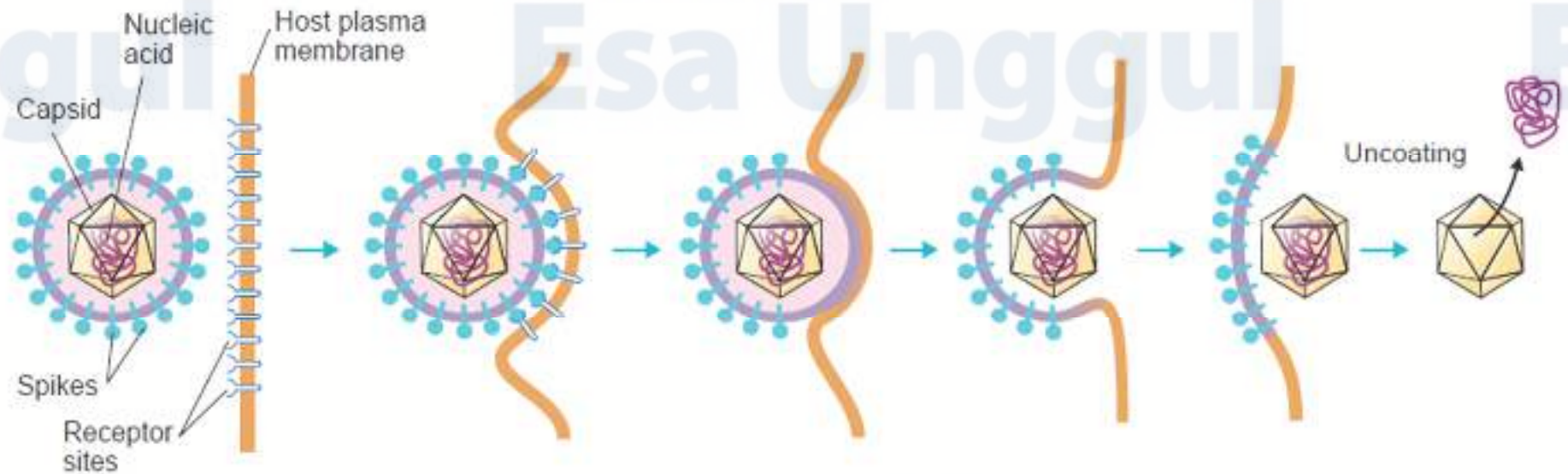


Replikasi Virus

- Tahapan replikasi virus patogen pada hewan :
 1. **Attachment** → molekul spike akan berikatan dengan reseptor pada sel
 2. **Penetrasi** → virus masuk ke dalam sel dan melepaskan material genetik
 3. **Biosintesis** → pembentukan genom, kapsid dan enzim-enzim
 4. **Maturasi** → pembentukan struktur virus secara lengkap
 5. **Pelepasan** → virus akan terlepas dari sel, bisa merusak sel bisa pula tidak

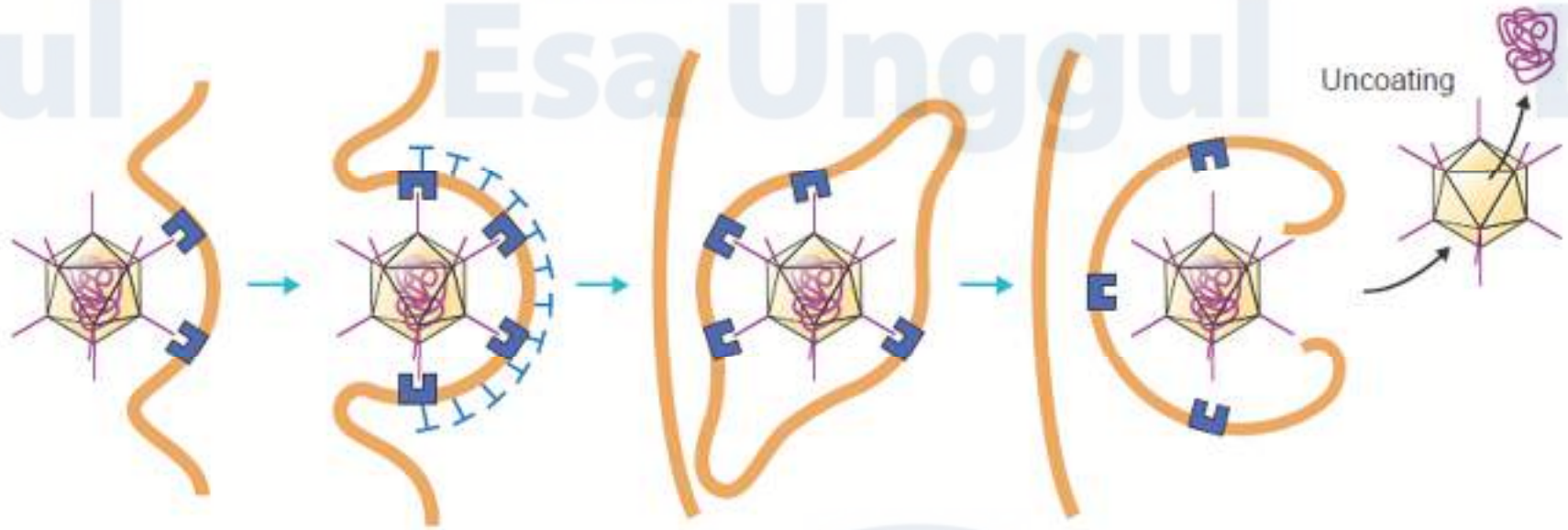
Attachment dan Penetrasi virus ke dalam Sel

- Virus Berselubung

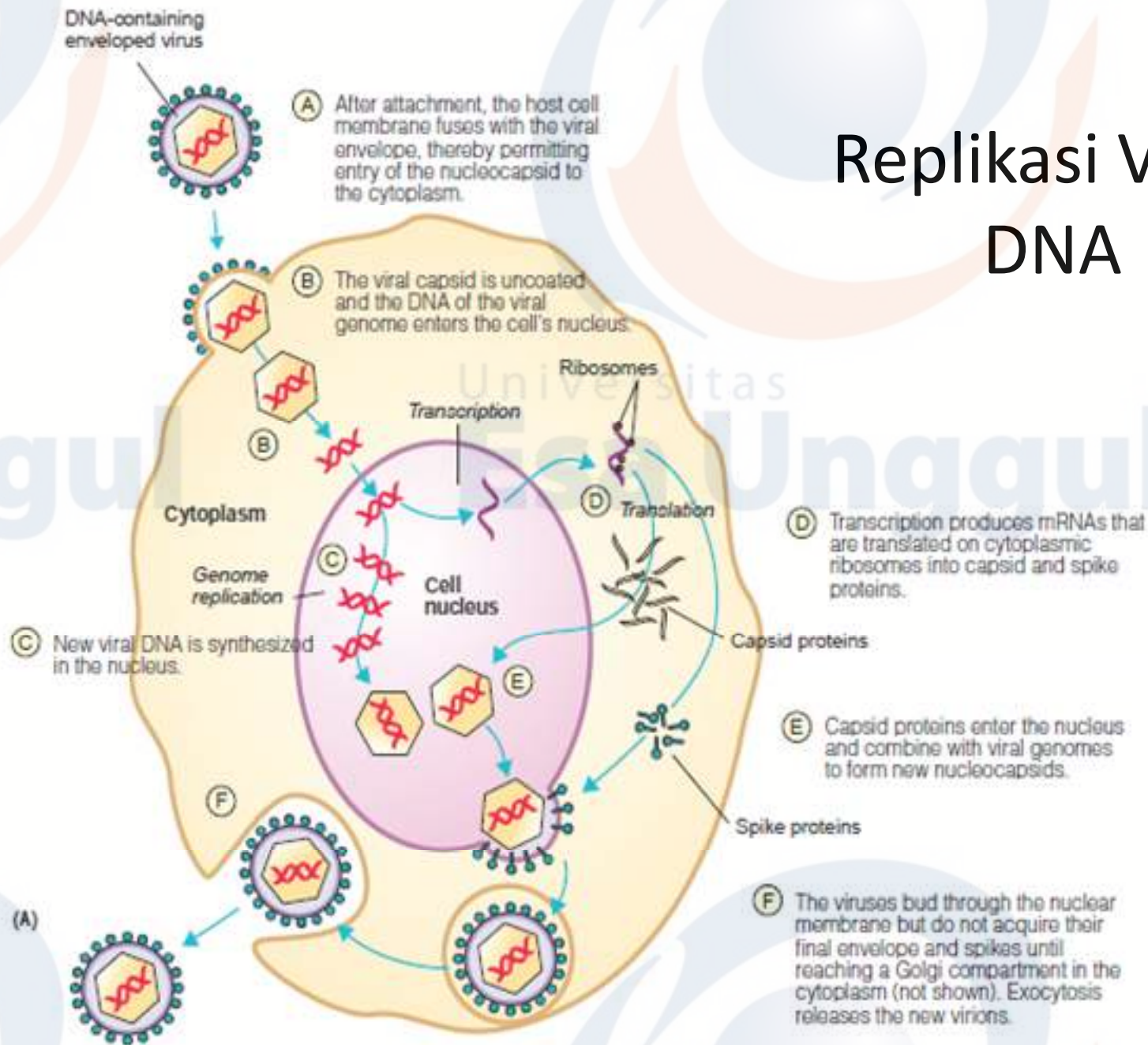


Attachment dan Penetrasi virus ke dalam Sel

- Virus Telanjang

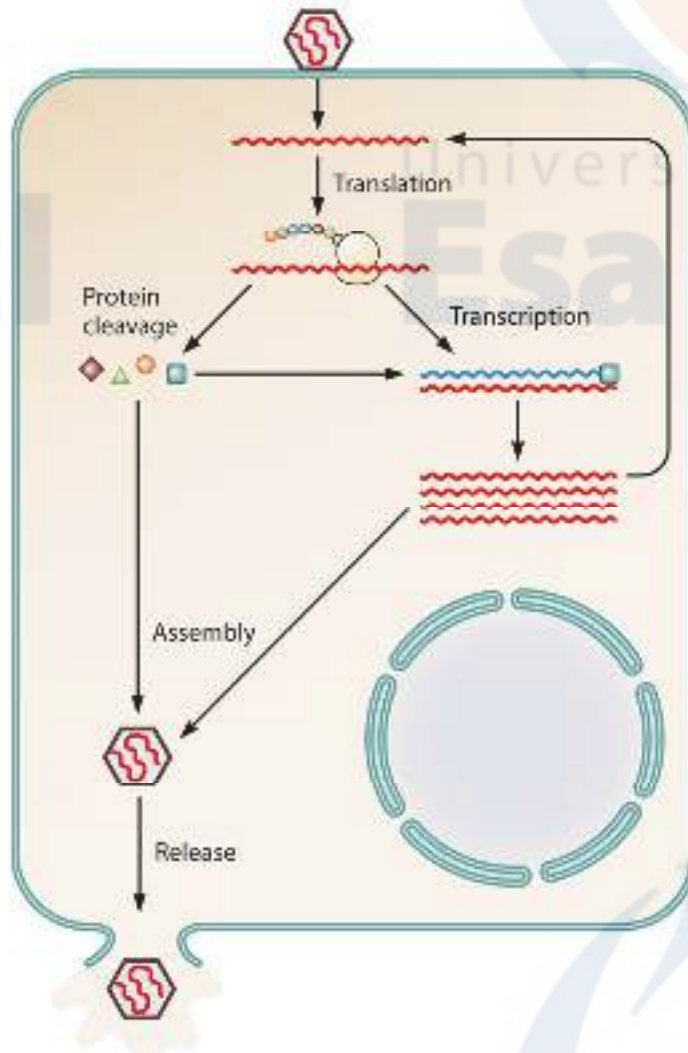


Replikasi Virus DNA

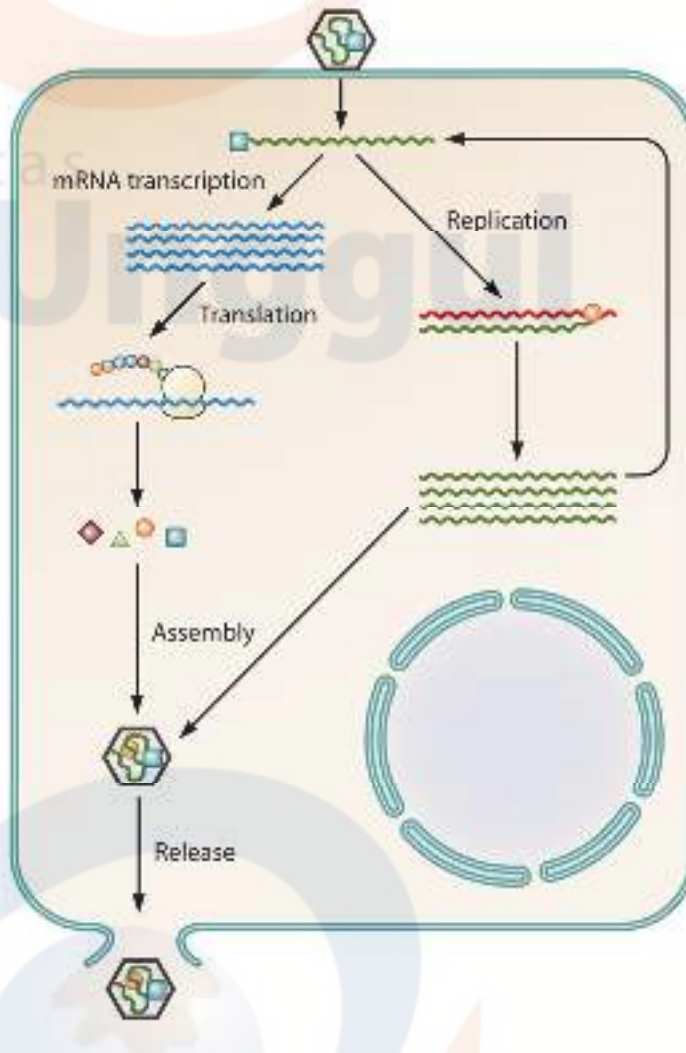


Replikasi virus RNA – *positive* dan *negative sense*

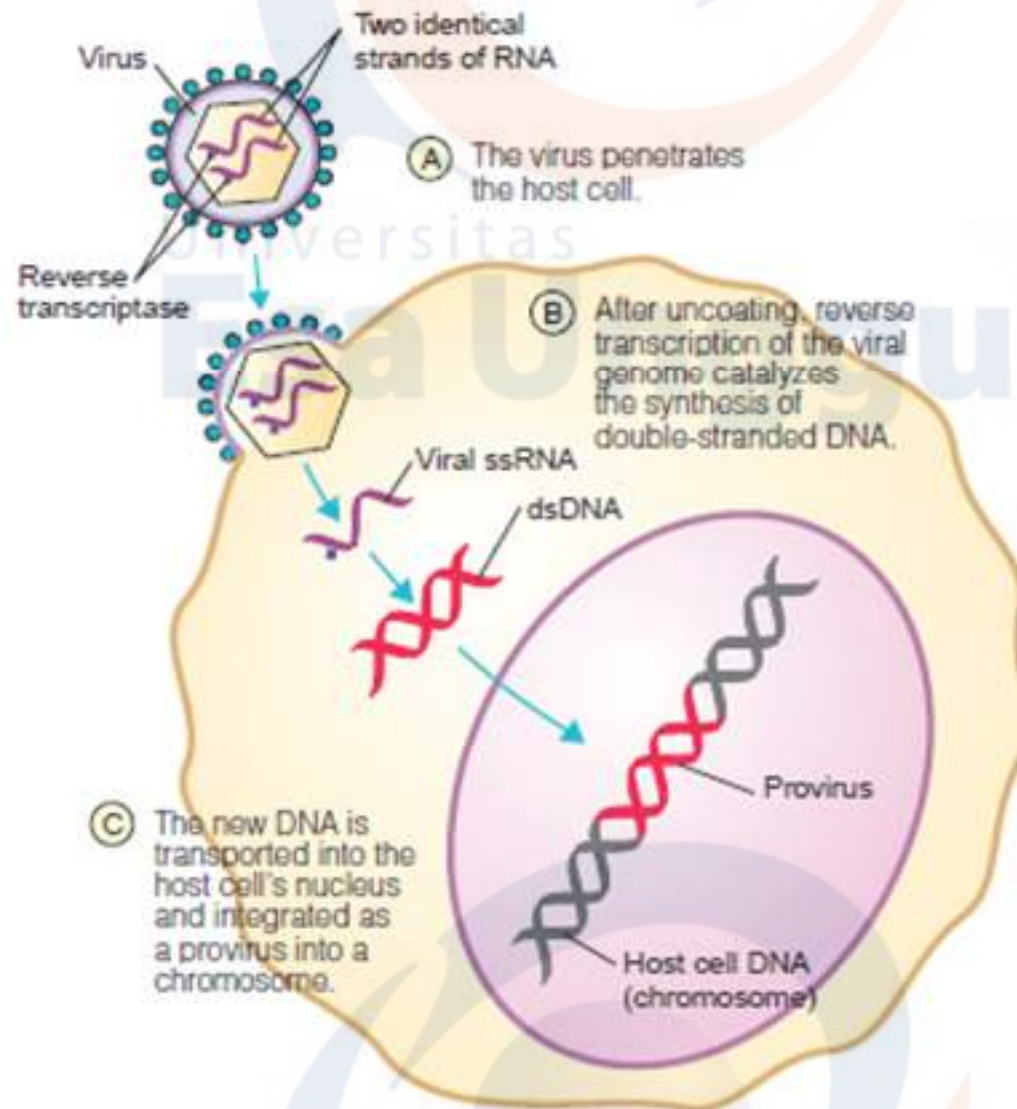
A. Plus-sense, single-strand RNA virus



B. Minus-sense, single-strand RNA virus



Replikasi Retrovirus



Tugas

1. Cari contoh-contoh virus sesuai dengan sistem Baltimore (min.3)
2. Jelaskan mengenai materi genetiknya.
3. Jelaskan mengenai cara replikasinya/perkembangbiakannya
4. Jelaskan mengenai tropismenya

