



**MODUL VIROLOGI
(IBL 363)**

**MODUL SESI KE-10
BEBERAPA METODE UNTUK MENDETEKSI VIRUS**

**DISUSUN OLEH
Dr. Henny Saraswati, S.Si, M.Biomed**

**UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2021**

BEBERAPA METODE UNTUK MENDETEKSI VIRUS

A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

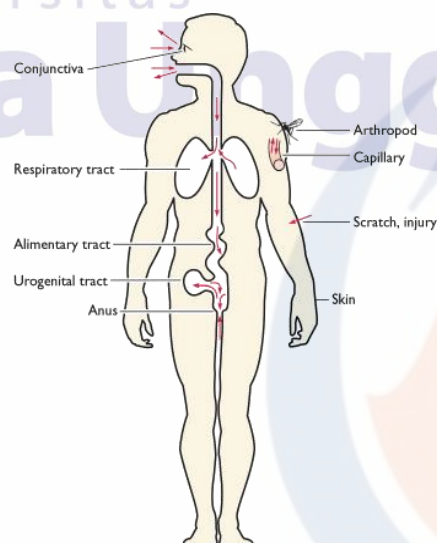
Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Menjelaskan bagaimana cara kultur virus.
2. Menjelaskan cara deteksi dengan kultur virus.
3. Menjelaskan cara deteksi virus dengan metode serologi.
4. Menjelaskan cara deteksi virus dengan teknologi biologi molekuler.

B. Uraian dan Contoh

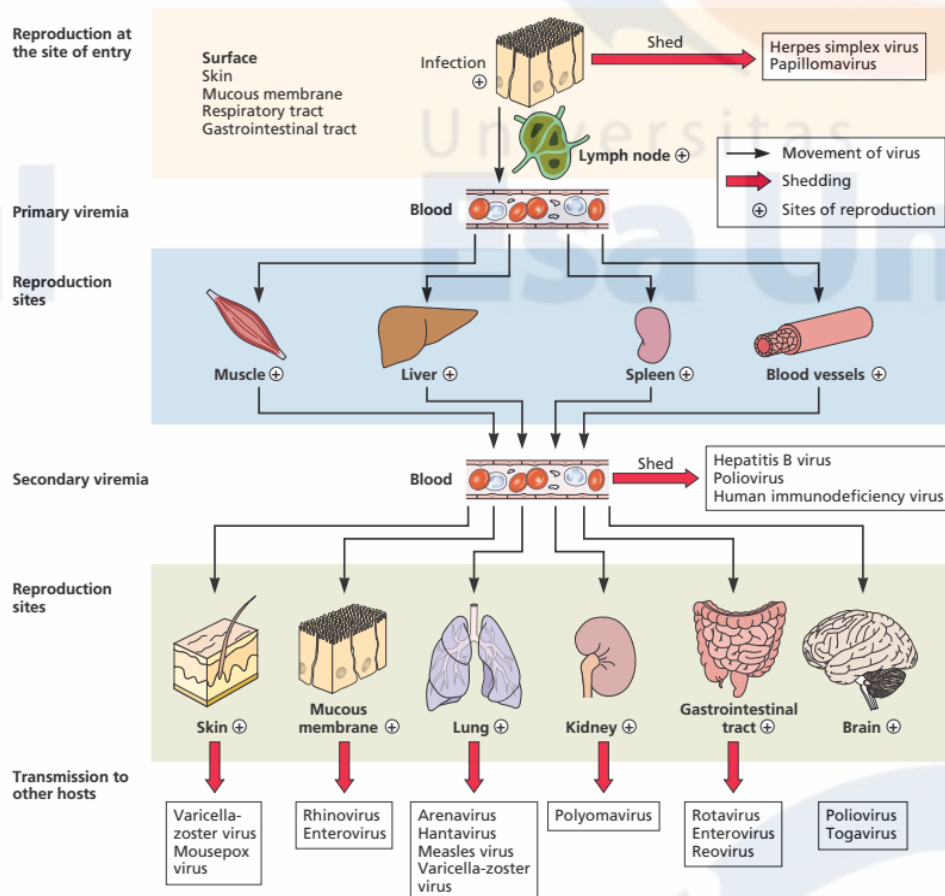
Seperti telah kita ketahui bersama, bahwa virus dapat menginfeksi sel-sel kita di dalam tubuh. Jika respon imun tidak mampu melawannya, maka yang terjadi adalah kita menjadi sakit. Jalur masuknya virus ke dalam tubuh kita bermacam-macam, antara lain melalui :

- a. Mata.
- b. Saluran pernafasan; hidung ke paru-paru
- c. Saluran pencernaan; mulut ke saluran pencernaan lain.
- d. Saluran reproduksi.
- e. Kulit; melalui luka.
- f. Gigitan serangga.



Gambar 1. Jalur masuknya virus ke dalam tubuh.

Setelah menginfeksi satu sel, virus dapat menginfeksi ke sel-sel di sekitarnya sehingga dapat menginfeksi jaringan bahkan organ tertentu. Selain itu, virus dapat juga menyebar dan menginfeksi beberapa jaringan atau organ. Infeksi seperti ini dinamakan dengan infeksi sistemik. Terjadinya infeksi sistemik karena virus dapat menyebar melalui **(a) peredaran darah** atau **(b) melalui sistem saraf**.

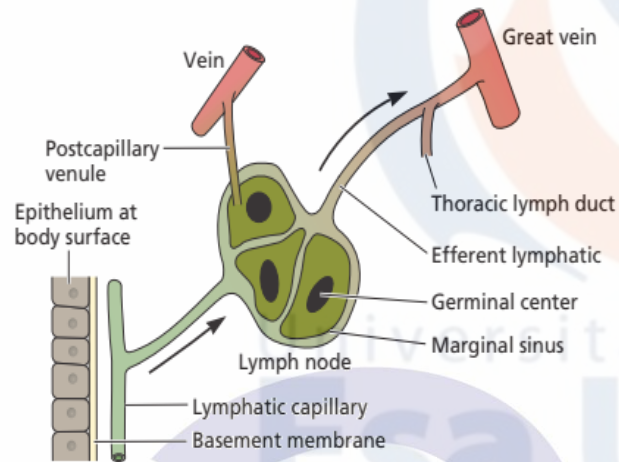


Gambar 2. Virus masuk melalui beberapa jalur, kemudian dapat menyebar ke beberapa organ, diantaranya ada yang menjadi tempat reproduksi kemudian menyebar kembali melalui darah (viremia sekunder), menuju organ-organ target lain (sumber:

a. Jalur masuk virus hingga ke aliran darah.

Telah disebutkan bahwa virus memiliki jalur masuk yang bermacam-macam. Setelah itu virus dapat masuk ke aliran darah dan menyebar ke beberapa organ target. Kondisi Ketika virus berada di dalam aliran darah disebut dengan

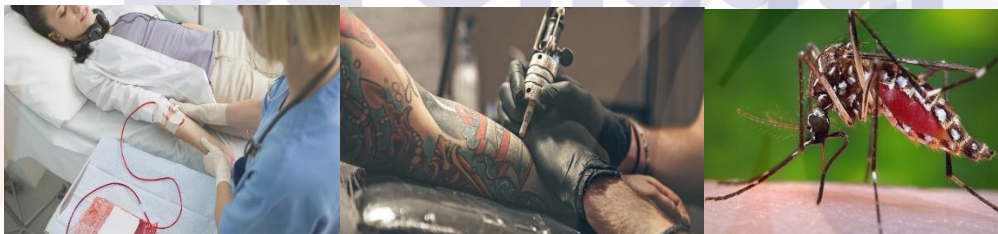
viremia. Virus akan mengikuti aliran darah, sehingga dapat mencapai organ target yang letaknya jauh dari tempat masuknya.



Gambar 3. Virus dapat masuk melalui epitel di permukaan tubuh, kemudian masuk ke kelenjar getah bening, dan kemudian ke aliran darah (sumber:

Selain dengan mekanisme di atas, virus juga dapat dengan mudah berada pada kondisi viremia dengan adanya beberapa kejadian atau kegiatan pada manusia, seperti :

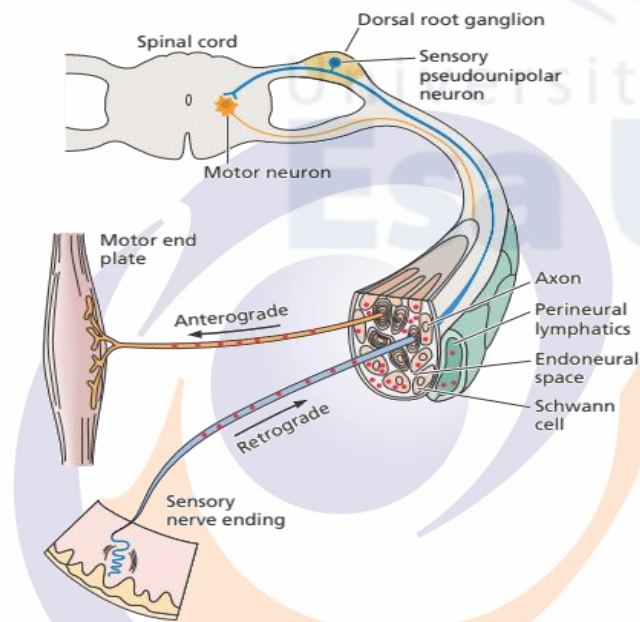
- Transfusi darah
- Tato
- Penggunaan Jarum Suntik
- Gigitan serangga (nyamuk)
- Gigitan hewan terinfeksi (anjing yang terinfeksi rabies)



Gambar 4. Transfusi, tato dan gigitan serangga membantu viremia virus.

b. Penyebaran virus melalui jaringan saraf.

Selain melalui aliran darah, virus juga dapat menyebar melalui jaringan saraf. Hal ini bisa dilakukan oleh beberapa virus, seperti virus rabies. Proses penyebaran terjadi melalui saraf sensorik (jaringan saraf yang meneruskan sinyal ke susunan saraf pusat) dan saraf motorik (jaringan saraf yang meneruskan sinyal dari susunan saraf pusat ke otot).



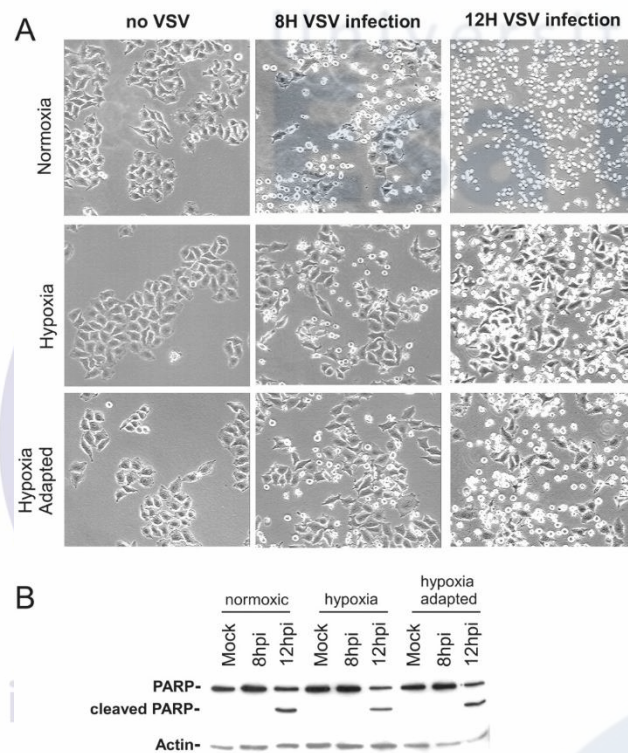
Gambar 5. Penyebaran virus melalui jaringan saraf bisa melalui saraf sensorik dan motorik.

Lalu bagaimana dampak infeksi virus ke sel?

Setelah virus masuk ke sel, maka dia akan memperbanyak diri kemudian akan menyerang sel sehat lainnya. Lalu bagaimanakan dampak infeksi virus ini terhadap sel? Terdapat 2 kemungkinan akibat infeksi virus terhadap sel, yaitu:

- Sitopatik**, artinya virus dapat mengakibatkan kerusakan pada sel yang diinfeksi. Contohnya pada infeksi HIV terhadap sel-sel limfosit T $CD4^+$. Ketika HIV memperbanyak diri di dalam sel limfosit, maka hal ini dapat mengakibatkan kerusakan sel limfosit tersebut. Sehingga penderita infeksi HIV dapat mengalami penurunan jumlah limfosit T yang sangat berperan dalam kekebalan tubuh.

- b) **Non-sitopatik**, artinya infeksi virus ke dalam sel tidak menyebabkan kerusakan pada sel tersebut. Contohnya pada infeksi virus rabies pada sel-sel saraf tidak menyebabkan kerusakan pada sel-sel tersebut, tetapi membantu dalam perbanyakan virus.
- c) Virus tidak merusak sel dan juga tidak memperbanyak diri di dalam sel, pada kondisi seperti ini virus menggunakan sel untuk bersembunyi, menghindari respon imun tubuh.



Gambar 6. Contoh dampak infeksi virus pada sel yang menyebabkan kerusakan sel (efek sitopatik). Gambar ini merupakan hasil percobaan di lab dengan metode kultur virus pada sel. Pada bagian kiri sel nampak sehat dan menempel pada plat kultur. Setelah ditambahkan virus VSV, kultur sel diamati pada 8 jam dan 12 jam setelahnya. Terlihat bahwa sel banyak mengalami kematian, ditunjukkan dengan bentuk sel yang membulat dan tidak berkemlompok (sumber:

Pada saat virus masuk ke dalam tubuh kita, virus memerlukan waktu untuk memperbanyak diri dan kemudian menimbulkan gejala penyakit yang disebut dengan nama **masa inkubasi**. Pada waktu ini sebenarnya respon imun non spesifik

sudah bekerja. Masa inkubasi untuk setiap virus bervariasi, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variasi masa inkubasi pada berbagai virus.

Disease	Incubation period (days) ^a
Influenza virus	1-2
Rhinovirus	1-3
Ebola virus	2-21
Acute respiratory disease (adenoviruses)	5-7
Dengue	5-8
Herpes simplex	5-8
Coxsackievirus	6-12
Poliovirus	5-20
Human immunodeficiency virus	8-21
Measles	9-12
Smallpox	12-14
Varicella-zoster virus	13-17
Mumps	16-20
Rubella	17-20
Epstein-Barr virus	30-50
Hepatitis A	15-40
Hepatitis B and C	50-150
Rabies	30-100
Papilloma (warts)	50-150

^aUntil first appearance of prodromal symptoms.

Infeksi virus patogen di dalam tubuh sendiri dapat dibedakan menjadi beberapa kategori, yaitu

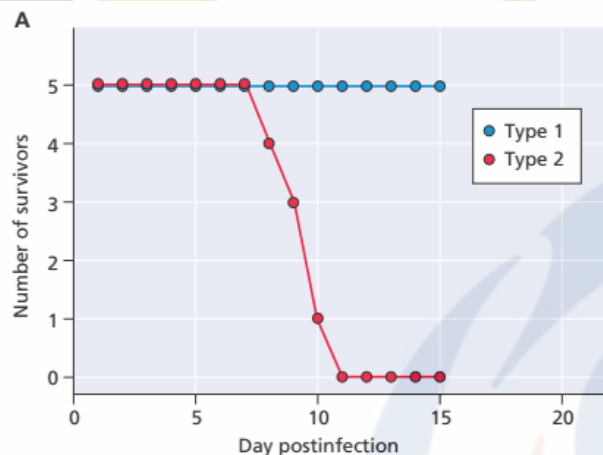
- Infeksi akut**, merupakan infeksi awal dimana virus akan mulai memperbanyak diri. Kemudian mulai timbul gejala penyakit.
- Infeksi persisten**, artinya bahwa virus tidak secara sempurna dihilangkan oleh respon imun tubuh. Hal ini akan menyebabkan terjadinya gejala penyakit dalam waktu yang lama. Infeksi kronis adalah salah satu macam infeksi persisten.
- Infeksi laten**, adalah kondisi infeksi dimana virus bersembunyi di dalam sel untuk menghindari respon imun. Di dalam sel ini virus tidak memperbanyak diri secara aktif. Namun, Ketika respon imun inang sedang menurun, maka virus ini akan aktif dan melakukan re-infeksi dan menyebabkan penyakit.

Melihat dampak dari infeksi virus pada inangnya, kita akan mengenal istilah **virulensi** virus. Apakah virulensi itu? Istilah ini sering digunakan bergantian dengan istilah **patogenesitas**, dan beberapa sumber menyatakan beberapa pendapat yang berbeda. Istilah **patogenesitas** adalah kemampuan suatu agen (mis.virus) untuk dapat menyebabkan penyakit, sedangkan **virulensi** adalah derajat keparahan penyakit yang disebabkan oleh agen patogen (mis.virus).

Kita dapat melihat virulensi virus melalui beberapa macam metode yang dilakukan di laboratorium. Pengetahuan mengenai virulensi sangat penting karena dapat memberikan pemahaman kepada kita bagaimana patogenesitas virus tersebut, jaringan atau organ targetnya serta bagaimana cara kita dapat melakukan pengobatan terhadap infeksi virus tersebut. Beberapa cara untuk melihat virulensi virus antara lain :

1. Melihat waktu kematian inang.

Hal ini bisa dilihat dengan membandingkan kematian hewan coba yang diinfeksi dengan beberapa jenis virus. Seperti yang terlihat pada gambar 7 yang memperlihatkan adanya percobaan dengan menggunakan 2 kelompok hewan coba.



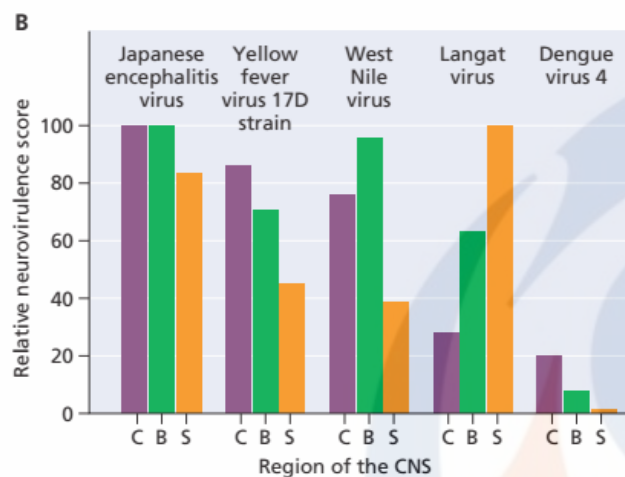
Gambar 7. Ilustrasi grafik yang menggambarkan contoh cara melihat membandingkan virulensi virus dengan cara melihat waktu kematian inang (sumber: Racaniello, 1984).

Kedua kelompok hewan coba ini diinfeksi dengan 2 jenis virus yang berbeda, kelompok hewan coba 1 diinfeksi dengan virus 1 dan kelompok hewan

coba 2 diinfeksi dengan virus 2. Setelah itu, kedua kelompok hewan coba ini diamati selama beberapa hari. Ternyata kedua kelompok hewan coba ini memiliki ketahanan yang berbeda. Kelompok hewan coba 2 mengalami penurunan jumlah karena banyak yang mengalami kematian, sebelum 10 hari. Kematian ini disebabkan karena infeksi virus 2. Hal yang berbeda diamati di kelompok hewan coba 1. Pada kelompok hewan coba ini, terlihat tidak adanya hewan coba yang mati meskipun telah diinfeksi dengan virus 1. Berdasarkan hasil percobaan ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa virulensi virus 2 lebih tinggi dibandingkan dengan virus 1, karena kemampuannya dalam menyebabkan dampak kematian pada kelompok hewan coba 2.

2. Melihat dampak infeksi pada jaringan atau organ yang diinfeksi virus.

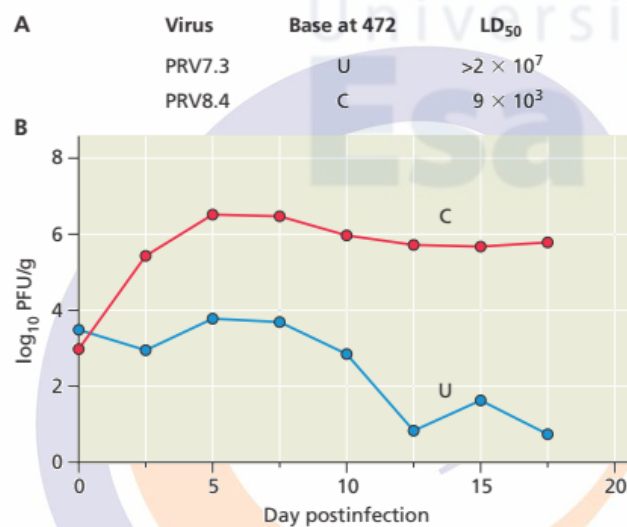
Gambar 8 memperlihatkan grafik kerusakan beberapa daerah otak yang dihubungkan dengan infeksi beberapa virus. Kita melihat bahwa infeksi *Japanese Encephalitis Virus* mengakibatkan kerusakan pada otak hewan inang pada daerah C, B dan S dengan skor kerusakan yang tinggi. Hal ini berbeda dibandingkan dengan dampak infeksi *Dengue virus 4*. Sehingga dapat kita simpulkan bahwa virulensi *Japanese Encephalitis Virus* lebih tinggi dibandingkan dengan *Dengue virus 4*.



Gambar 8. Grafik yang memperlihatkan tingkat kerusakan otak pada beberapa daerah (C, B dan S) Ketika diinfeksi dengan beberapa virus. Semakin tinggi skor neurovirulence, maka kerusakan otak juga semakin parah (sumber: Nathanson, 2007).

3. Mengukur LD₅₀ atau ID₅₀

Nilai LD₅₀ dan ID₅₀ dapat menggambarkan tingkat virulensi virus. Nilai dari LD₅₀ (*Median Lethal Dose*) adalah jumlah partikel infeksius yang dapat membunuh 50% hewan coba yang digunakan. Sedangkan ID₅₀ (*Median Infectious Dose*) adalah jumlah partikel virus yang dapat menginfeksi 50% hewan coba yang digunakan. Gambar 9 memperlihatkan bagaimana cara melihat virulensi virus dari nilai LD₅₀ yang didapatkan.



Gambar 9. Grafik yang menggambarkan nilai LD₅₀ dari dua jenis virus yang diinfeksi pada sel, yaitu PRV7.3 dan PRV8.4 (sumber: La Monica, 1984).

Pada gambar 9 diperlihatkan adanya penggunaan 2 jenis virus, yaitu PRV7.3 dan PRV8.4 yang diinfeksi pada sel. Kerusakan sel yang terbentuk ditandai dengan pembentukan *plaque forming unit* (PFU) yang nilainya diperlihatkan pada sumbu Y. Pada gambar ini diperlihatkan bahwa jumlah partikel virus PRV7.3 dengan LD₅₀ adalah sebesar >2 x 10⁷, sedangkan pada PRV8.4 sebesar 9 x 10³. Hal ini memperlihatkan bahwa dengan durasi waktu infeksi yang sama, jumlah partikel virus PRV8.4 yang dapat mengakibatkan 50% kematian sel lebih sedikit dibandingkan dengan virus PRV7.3. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa virus PRV8.4 memiliki virulensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan virus PRV7.3.

Beberapa Cara untuk Mendeteksi Virus.

Selain virulensi virus, kita juga dapat mendeteksi atau memeriksa suatu sampel apakah mengandung virus atau tidak. Ini umumnya dikerjakan dalam diagnosis penyakit atau dalam penelitian yang dihubungkan dengan virus. Beberapa cara untuk mendeteksi virus dalam suatu sampel ada beberapa macam cara, yaitu :

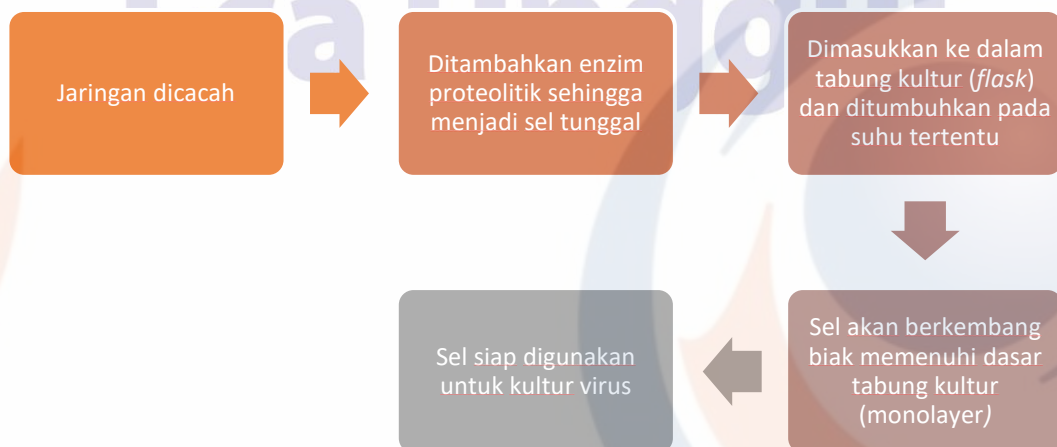
- Menggunakan kultur virus;
- Menggunakan metode serologi; atau
- Menggunakan metode biologi molekuler

a. Deteksi virus dengan kultur virus.

Untuk dapat mengetahui ada tidaknya virus dalam suatu sampel, kita dapat melakukan kultur virus atau penanaman virus yang dilakukan secara *in vitro*. Kultur virus ini dapat dilakukan dengan menggunakan sel. Mengapa harus menggunakan sel? Hal ini dikarenakan sifat virus yang hanya dapat memperbanyak diri ketika dapat menginfeksi sel. Jika tidak ada sel, maka virus tidak dapat memperbanyak diri dan mati. Sel yang digunakan dalam kultur virus bisa berupa :

- Sel yang sengaja ditumbuhkan pada medium tertentu; atau
- Telur yang berembrio.

Pada penggunaan sel yang secara sengaja ditumbuhkan pada medium tertentu untuk kultur virus terdapat beberapa tahapan yang dilakukan, yaitu :



Gambar 10. Diagram prosedur kultur virus dengan sel.

C. Latihan

- a. Apa yang dimaksud dengan zoonosis?
- b. Infeksi virus tumbuhan tidak semudah infeksi virus hewan. Virus tumbuhan dapat menular melalui...
- c. Virus rabies dapat ditularkan melalui...

D. Kunci jawaban

- a. Penyakit yang menyerang hewan namun dapat ditularkan ke manusia.
- b. Perlukaan, hama, cacing, protozoa.
- c. Gigitan hewan terinfeksi.

Universitas
Esa Unggul