

BAB 9

VIRUS

A. PENDAHULUAN

Virus merupakan elemen genetik yang mengandung salah satu DNA atau RNA yang dapat berada dalam dua kondisi yang berbeda, yaitu secara intraseluler dan ekstraseluler. Dalam keadaan ekstraseluler, virus merupakan partikel mikroskopis yang terdiri dari asam nukleat yang dikelilingi oleh protein dan pada beberapa virus dikelilingi oleh komponen makromolekuler. Dalam kondisi ekstraseluler ini, partikel virus yang juga dikenal dengan nama virion. Virion tidak melakukan aktivitas biosintesis atau respirasi. Pada saat genom virus memasuki sel baru, kondisi intraseluler dimulai. Dalam keadaan intraseluler terjadi reproduksi virus, genom virus dihasilkan dan komponen-komponen pembentuk mantel virus disintesis. Proses pada saat genom virus memasuki sel dan bereproduksi dinamakan sebagai infeksi. Sel yang dapat diinfeksi oleh virus dan virus tersebut dapat bereproduksi di dalamnya dinamakan sebagai inang. Virus tersebut kemudian mengambil alih mesin dan fungsi metabolik inang untuk menghasilkan komponen-komponen pembentuk virus.

Virus dapat bertindak sebagai agen penyakit dan agen pewaris 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. Dalam beberapa kasus, apakah virus tersebut bertindak sebagai agen penyakit atau sebagai agen pewaris sifat tergantung dari sel-sel inangnya dan kondisi lingkungan.

B. KARAKTERISTIK VIRUS

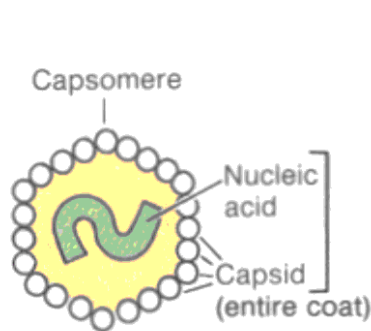
1. Ukuran Virus

Ukuran virus lebih kecil dibandingkan dengan sel. Ukurannya berkisar dari 0,02 mikrometer sampai 0,3 mikrometer. Unit pengukuran virus biasanya dinyatakan dalam nanometer (nm). 1 nm adalah 1000 mikrometer dan 1 juta milimeter. Virus cacar merupakan salah satu virus yang ukurannya terbesar yaitu berdiameter 200 nm, dan virus polio merupakan virus terkecil yang hanya berukuran 28 nm.

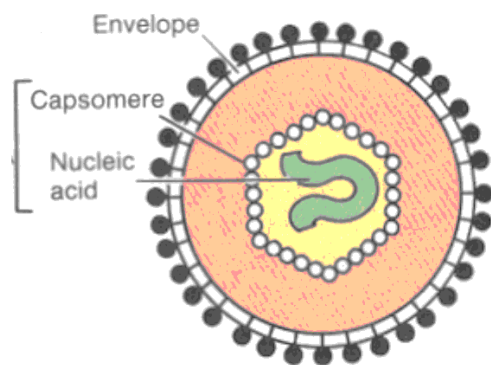
2. Struktur Virus

Partikel virus bervariasi dari segi ukuran, bentuk maupun komposisi kimianya. Struktur utama virus adalah asam nukleat yang dapat berupa RNA atau DNA. Asam nukleat ini dikelilingi oleh mantel protein (protein sub unit) yang disebut kapsomer. Susunan kapsomer-kapsomer tersebut dinamakan kapsid. Istilah mantel, kulit atau kapsid sering digunakan untuk menamai lapisan terluar dari virus ini. Virus telanjang hanya terdiri dari asam nukleat dan bersama kapsomer atau dinamakan virus nukleokapsid. Beberapa virus memiliki struktur yang lebih kompleks seperti misalnya membran, terutama ditemukan pada virus yang menyerang hewan dan beberapa fage. Membran yang menyusun virus ini merupakan membran lipid bilayer dan protein, biasanya glikoprotein. Meskipun glikoprotein pada membran virus tersebut dirakit oleh virus, lipidnya merupakan bawaan dari sel inangnya.

Beberapa virus memiliki struktur yang lebih kompleks lagi. Virus yang strukturnya paling rumit adalah virus bakteriofage. Misalnya bakteriofage T4 yang menyerang *Escherichia coli*, memiliki ekor yang merupakan struktur kompleks. Ekor T4 disusun oleh 20 macam protein dan kepalanya disusun oleh beberapa protein lainnya. Pada jenis virus kompleks semacam ini, proses perkitan berlangsung rumit. Misalnya ekor terbentuk sebagai sub perakitan yang kemudian digabungkan dengan kepala yang memiliki DNA, pada akhirnya serabut ekor dibentuk dari protein lain pada saat pematangan, dan virus ini baru siap untuk menginfeksi sel lain.



Gambar 9.1 virus nukleokapsid



Gambar 9.2 virus bermembran

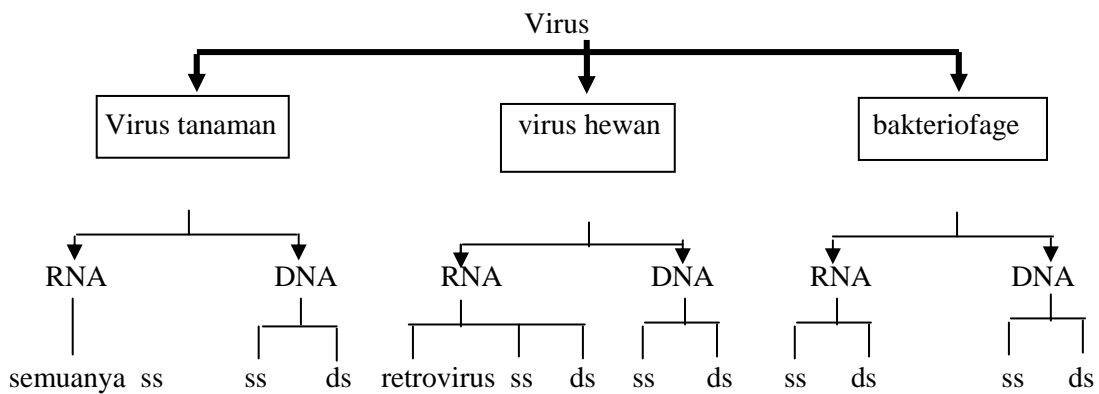
(Sumber: Brock & Madigan, 1991)

C. GENOM VIRUS

Seperti yang telah dikemukakan, virus hanya memiliki salah satu jenis asam nukleat, yaitu DNA atau RNA saja. Asam nukleat virus berbeda dalam ukuran, jumlah dan karakteristiknya DNA virus berbeda dengan struktur DNA sel pada umumnya. Bila kita

mengenal DNA merupakan struktur rantai ganda, pada virus ditemukan virus yang memiliki DNA rantai tunggal. Begitu pula halnya dengan virus RNA, bila biasanya kita mengenali struktur RNA rantai tunggal, maka pada virus, ditemukan virus yang memiliki RNA rantai ganda. Dalam diagram 1 digambarkan klasifikasi virus yang memiliki struktur asam nukleat dan inang yang berbeda-beda. Jumlah asam nukleat setiap virus juga berbeda-beda. Secara umum, pada virus bermembran, jumlah asam nukleat hanya sekitar 1-2% dari berat partikel virus, sedangkan virus tidak bermembran (virus telanjang) memiliki asam nukleat yang lebih banyak, yaitu 25 – 50% dari berat partikel virus.

Berbeda dengan organisme lain, asam nukleat dalam beberapa virus tidak berupa molekul tunggal. Beberapa virus memiliki genom yang terpotong-potong menjadi beberapa molekul. Contohnya retrovirus sebagai agen pembawa penyakit kanker dan AIDS memiliki 2 segmen RNA yang serupa dan virus influenza memiliki 8 segmen RNA yang ukurannya berbeda.



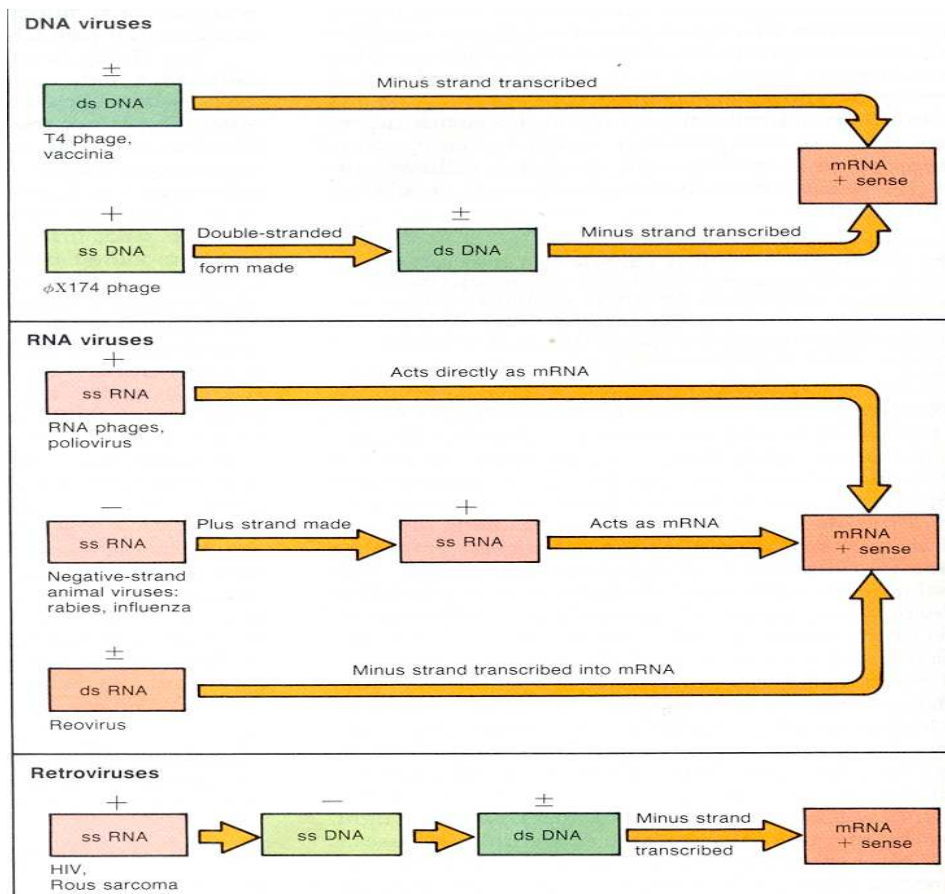
Gambar 9.3 Klasifikasi Virus (Sumber: Brock & Madigan, 1991)

Keterangan:

ss = single stranded (rantai tunggal)

ds = double stranded (rantai ganda)

Dari cara virus membuat mRNA setelah terjadinya proses infeksi terhadap sel inang, maka virus dapat dikelompokkan ke dalam virus positif dan virus negatif. Kode kimia dari RNA dianggap sebagai positif (+); jika asam nukleat virus tersebut memiliki kode yang sama dengan mRNA, maka virus tersebut dinamakan virus positif (+), jika berlawanan dengan kode-kode pada mRNA disebut virus negatif (-), atau \pm jika virus tersebut rantai ganda. Dari bagan di bawah dapat dilihat berbagai macam virus DNA positif dan negatif atau virus RNA positif dan negatif.



Gambar 9.4 Pembentukan mRNA setelah proses infeksi dari virus yang berbeda tipe
(Sumber: Brock & Madigan, 1991)

D. ENZIM VIRUS

Telah dikatakan sebelumnya bahwa partikel virus tidak melakukan metabolisme sendiri. Namun beberapa virus memiliki enzim yang berperan dalam siklus infeksi. Sebagai contoh, banyak virus yang memiliki asam nukleat polimerase yang mentranskripsi asam nukleat virus kedalam mesenger RNA pada saat siklus infeksi dimulai. Retrovirus memiliki enzim reverse transkriptase yang berfungsi untuk menstanskripsikan RNA ke DNA intermediat. Enzim neuramidase yang dimiliki oleh virus influenza berfungsi untuk memecah ikatan glikosida dari glikoprotein dan glikolipid yang terkandung dalam jaringan ikat sel hewan, enzim ini bekerja pada saat lisis/pelepasan. T4 bakteriophage memiliki enzim lisosom yang berfungsi untuk melubangi dinding sel bakteri sehingga DNA virus dapat masuk ke dalam sel yang diinfeksi, dan enzim ini dihasilkan pula pada saat lisis.

- 8