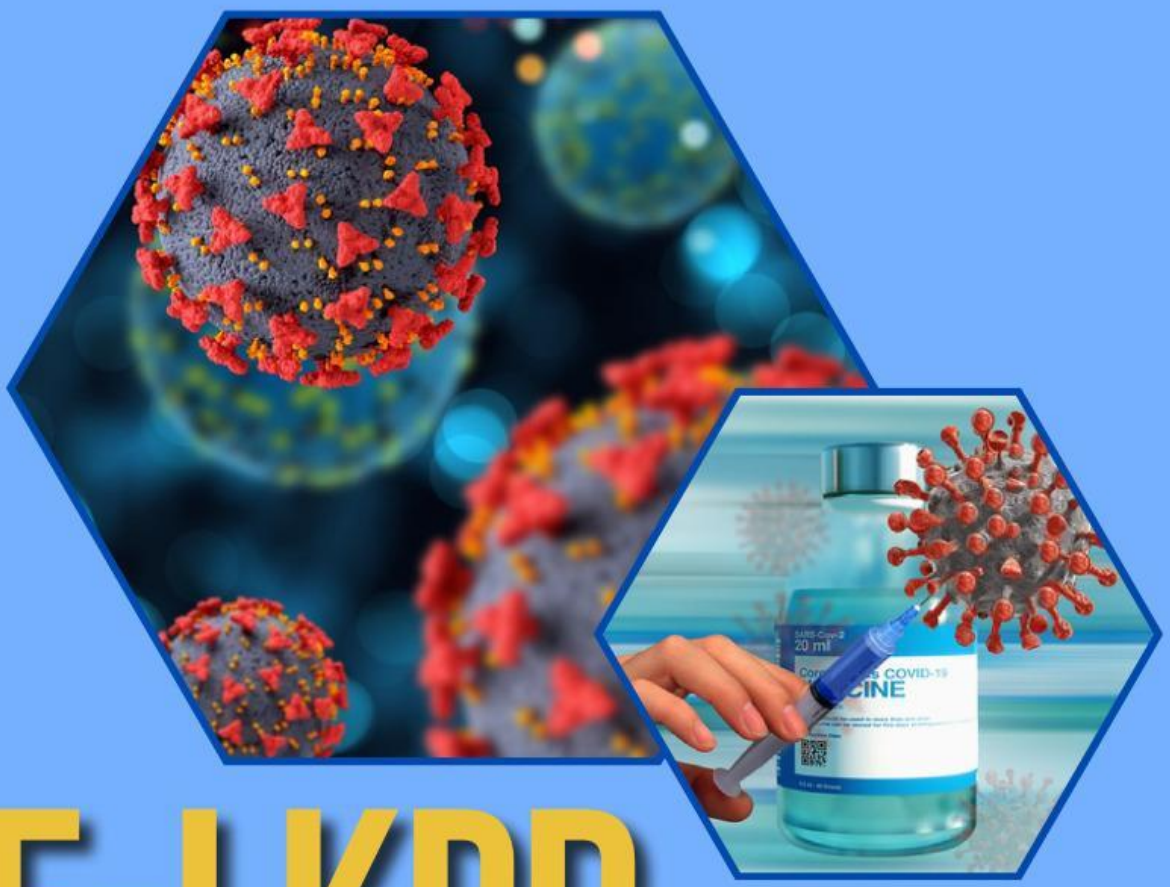


E-LKPD

VIRUS

Kelas X (Fase E) SMA

Tim Pengembangan:
Nafla Cahya
Dra. Harlis, M.Si.
Fitri Astriawati, S.Pd., M.Pd.

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, E-LKPD berbasis PBL pada materi virus untuk kelas X SMA ini dapat disusun dan dikembangkan dengan efisien. E-LKPD ini dikembangkan bertujuan untuk membantu peserta didik dan memudahkan peserta didik dalam proses pembelajaran mereka di kelas. Penulis menyadari pentingnya kebutuhan bahan ajar dalam kegiatan pendidikan, sehingga dikembangkanlah Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) untuk membantu proses pembelajaran yang berlandaskan Kurikulum Merdeka dan berbasis Poblem-Based Learning. Seluruh langkah pembelajaran PBL dapat diikuti oleh peserta didik dengan bimbingan pendidik selaku fasilitator. Setiap langkah pembelajaran PBL diharapkan mampu memberikan pengalaman pembelajaran dan menuntun peserta didik secara mandiri menemukan pengetahuan.

Penulis menyadari bahwa dalam pengembangan E-LKPD ini masih terdapat kekurangan; baik dari segi isi maupun sistematika kepenulisan. Oleh karena itu, penulis senantiasa menerima kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan E-LKPD ini di masa mendatang. Penulis juga berharap E-LKPD ini dapat memberikan wawasan yang lebih luas dan bermanfaat dalam proses pembelajaran. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam mengembangkan E-LKPD ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR ISI

Kata Pengantar **2**
Daftar Isi **3**
Petunjuk Penggunaan **5**
Peta Konsep **6**
Pertemuan 1. Ciri-Ciri dan Struktur Virus **7**
Orientasi Masalah 8
Mengorganisasi Peserta Didik 9
Materi 10
Membimbing Penyelidikan 16
Mengembangkan dan Menyajikan Masalah 16
Menganalisis dan Mengevaluasi 17
Glosarium 18
Tugas Formatif 19
Pertemuan 2. Reprodukdi Virus **23**
Orientasi Masalah 24
Mengorganisasi Peserta Didik 25
Materi 27
Membimbing Penyelidikan 32
Mengembangkan dan Menyajikan Masalah 33
Menganalisis dan Mengevaluasi 33
Glosarium 34
Tugas Formatif 35
Pertemuan 3. Peran Virus **40**
Orientasi Masalah 41
Mengorganisasi Peserta Didik 42
Materi 43
Membimbing Penyelidikan 54
Mengembangkan dan Menyajikan Masalah 54

LIVEWORKSHEETS

Glosarium..... 56
Tugas Formatif..... 57
Pretest..... 61
Postest..... 65
Daftar Rujukan..... 69
Profil Pengembangan..... 70

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN

BAGI GURU

1. Gunakan perangkat seperti laptop atau smartphone yang memiliki koneksi internet stabil. Buka google dan ketik kata kunci Liveworksheet.
2. Setelah E-LKPD bisa diakses, gunakan menu navigasi di E-LKPD untuk berpindah antar halaman, contoh: tombol *next*, dan atau bisa mengusap layar untuk menggeser ke halaman selanjutnya.
3. Gunakan fitur pencarian untuk langsung menuju topik tertentu
4. Tekan link atau foto barcode yang merupakan akses untuk menuju soal dan mini games.
5. Jawaban dari soal dan mini games akan dinilai secara otomatis oleh sistem. Kemudian nilai peserta didik akan langsung tersampaikan kepada pendidik.
6. Terdapat video pembelajaran di sintaks PBL pertama dan audio yang tersedia di sajian masalah, silakan diklik untuk mengakses.
7. Pendidik dapat memberikan komentar atau umpan balik langsung pada tugas peserta didik melalui fitur catatan digital.

BAGI PESERTA DIDIK

1. Gunakan perangkat seperti laptop atau smartphone yang memiliki koneksi internet stabil. Buka E-LKPD melalui link yang telah dikirimkan oleh guru di grup kelas.
2. Setelah E-LKPD bisa diakses, gunakan menu navigasi di E-LKPD untuk berpindah antar halaman, contoh: tombol *next*, dan atau bisa mengusap layar untuk menggeser ke halaman selanjutnya.
3. Gunakan fitur pencarian untuk langsung menuju topik tertentu
4. Tekan link atau foto barcode yang merupakan akses untuk menuju soal dan mini games. Klik tombol “Submit” atau “Kirim” untuk mengumpulkan tugas setelah selesai.
5. Jawaban dari soal dan mini games akan dinilai secara otomatis oleh sistem.
6. Terdapat video pembelajaran di sintaks PBL pertama dan audio yang tersedia di sajian masalah, silakan diklik untuk mengakses.
7. Terdapat fitur umpan balik yang diberikan guru untuk memperbaiki pemahaman Anda.

LIVEWORKSHEETS

PETA KONSEP

VIRUS

CIRI-CIRI & STRUKTUR VIRUS

- Struktur
- Bentuk
- Karakteristik
- Ukuran

REPRODUKSI VIRUS

- Siklus Lisis
- Siklus Lisogenik

PERAN VIRUS

- Peran Menguntungkan
- Peran Merugikan

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik mampu memahami, menganalisis, dan membandingkan ciri-ciri, struktur, serta siklus reproduksi virus, serta peran virus dalam kehidupan, baik yang menguntungkan maupun merugikan

LIVEWORKSHEETS

E-LKPD VIRUS BERBASIS PBL
UNTUK SMA

PERTEMUAN 1

STRUKTUR DAN CIRI-CIRI VIRUS

TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta didik mampu mengidentifikasi ciri-ciri virus dalam kehidupan sehari-hari melalui analisa suatu kasus dengan tepat.

Peserta didik mampu menganalisis struktur virus dalam kehidupan sehari-hari melalui analisa suatu kasus dengan tepat.

LIVEWORKSHEETS

ORIENTASI MASALAH

COVID-19

ARTIKEL BERITA

Seorang Warga Negara Asing (WNA) yang tercatat sebagai pasien ke-25, seorang perempuan berusia 53 tahun, menjadi korban pertama meninggal akibat Covid-19 di Indonesia. Menurut Yurianto, pasien tersebut tidak terinfeksi virus corona di Indonesia, melainkan merupakan kasus imported case.

Indonesia mulai menghadapi gelombang pertama pandemi Covid-19 sejak awal Maret 2020. Gelombang kedua muncul pada pertengahan 2021 dengan hadirnya varian Delta, yang menyebabkan lonjakan kasus sangat tinggi. Akibatnya, rumah sakit penuh, dan fasilitas kesehatan serta tenaga medis kewalahan menangani jumlah pasien yang meningkat tajam.

Pada 12 Juli 2021, LaporCovid-19 mencatat 450 pasien meninggal dunia saat menjalani isolasi mandiri di berbagai wilayah Indonesia. Berdasarkan data Satgas Penanganan Covid-19 hingga 1 Maret 2022, Indonesia telah mencatat 5.589.176 kasus positif, dengan 4.901.302 pasien sembuh dan 148.660 orang meninggal dunia sejak pandemi dimulai.

Sumber Refrensi: https://nasional.kompas.com/

Berdasarkan artikel berita yang telah tersaji di atas, dapat diketahui bahwa Virus COVID-19, memiliki struktur unik yang memungkinkan virus ini menginfeksi sel manusia dengan cepat. Pemahaman tentang struktur virus ini sangat penting untuk mencegah penyebarannya dan mengembangkan vaksin. Lantas, bagaimana struktur virus COVID-19 memengaruhi kemampuan virus untuk menginfeksi dan menyebar? Bagaimana pengetahuan ini dapat diterapkan untuk mengatasi pandemi?

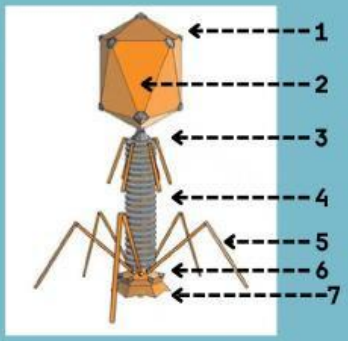
LIVEWORKSHEETS

MENGORGANISASI PESERTA DIDIK

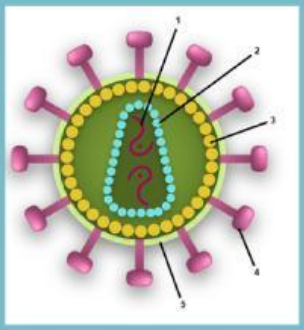
Untuk menyelesaikan permasalahan di atas, jawablah terlebih dahulu pertanyaan di bawah ini untuk menstimulus pengetahuan Anda!

Pilihlah salah satu jawaban yang benar dan perhatikan gambar A dan B berikut untuk menjawab soal berikut!

A



B



1. Virus memiliki asam nukleat yang berfungsi dalam replikasi (penggandaan). Jika virus A adalah fag T4 dan virus B adalah penyebab penyakit Covid-19, maka perbedaan asam nukleat yang dimiliki kedua virus tersebut adalah...

No	Virus A	Virus B
A.	DNA	RNA
B.	DNA	DNA dan RNA
C.	RNA	DNA
D.	RNA	DNA dan RNA
E.	DNA dan RNA	DNA

Setelah membaca permasalahan yang telah disajikan, bentuklah kelompok belajar yang terdiri dari 5 sampai 6 anggota.

Kemudian pelajari materi di bawah ini untuk membantu pemahaman anda dalam menyelesaikan permasalahan yang telah disajikan.

LIVEWORKSHEETS

MATERI

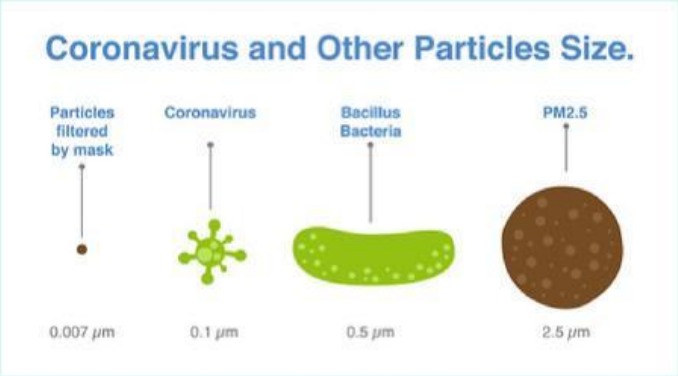
CIRI-CIRI VIRUS

Dalam sistem pengelompokan makhluk hidup, virus tidak dimasukkan ke dalam kingdom mana pun. Alasannya, virus punya sifat unik yang mirip benda mati sekaligus makhluk hidup (Irnatingyas & Sylva Sagita, 2021:79). Secara umum, virus dianggap hidup jika ada di dalam sel inang, tapi akan terlihat seperti benda mati saat berada di luar sel. Virus juga punya ciri dan struktur yang sangat berbeda dari makhluk hidup lain karena mereka adalah sistem genetika paling sederhana. Berikut ini adalah ciri-ciri umum virus (Hasdianah & Dewi, 2014; Hull, 2014; Burrell et al., 2016; Kuswiyanto, 2016; Louten, 2016; Pellet et al., 2020; Wagner & Krug, 2024; Sulupadang, 2021):

a) Virus bersifat aseluler, yang berarti mereka tidak memiliki struktur sel seperti organisme hidup lainnya misalnya bakteri atau fungi dan virus hanya dapat hidup pada sel hidup atau bersifat parasit intraselluler obligat.

b) Virus tidak dapat bergerak dan membelah diri.

c) Virus memiliki ukuran yang sangat kecil dibandingkan dengan kelompok makhluk hidup lainnya. Virus terkecil memiliki diameter sekitar 20-300 nm, lebih kecil dari ribosom. Virus terbesar memiliki beberapa ratus gen. Virus penyebab polio, misalnya, memiliki ukuran sekitar 25 nm, sedangkan Virus Ebola yang paling besar memiliki diameter sekitar 80 nm. Virus berukuran 100 nm, seperti Bakteriofag atau virus T, menyerang bakteri Escherichia coli.

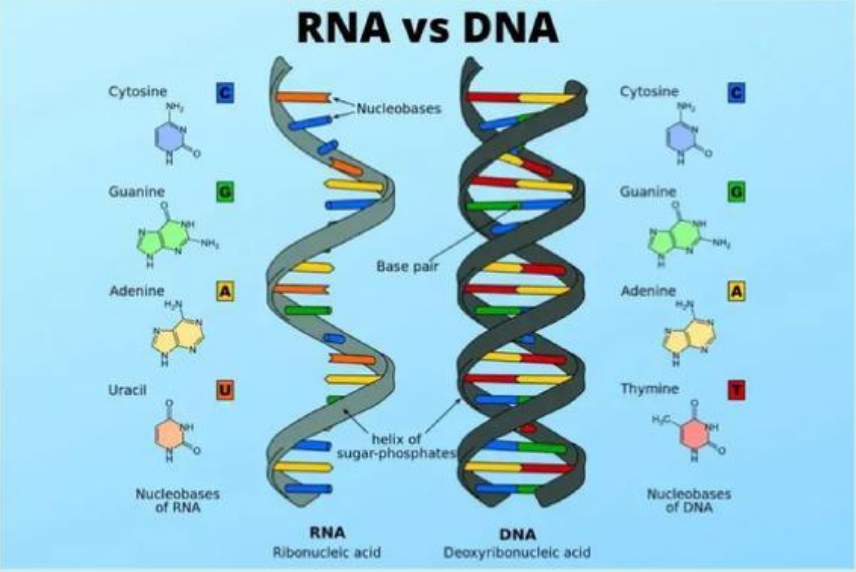


Sumber Refrensi: https://www.istockphoto.com/

LIVEWORKSHEETS

CIRI-CIRI VIRUS

d) Sementara itu, virus yang berukuran sekitar 300 nm, seperti TMV (Tobacco Mosaic Virus). Dengan kata lain, virus terlalu kecil untuk dilihat menggunakan mikroskop cahaya biasa, jadi harus menggunakan mikroskop elektron. Secara umum tubuh virus terdiri atas kapsid yang merupakan selubung proton serta asam nukleat berupa DNA (Deoxiribonucleic Acid) dan RNA (Ribonucleic Acid). Hal ini menjadi penentu untuk mengidentifikasikan jenis-jenis virus. Virus memerlukan asam nukleat iuntuk bereproduksi.



Sumber Refrensi: https://www.orami.co.id/

e) Virus tidak memiliki enzim metabolisme dan tidak memiliki ribosom ataupun perangkat/organel sel lainnya, oleh sebab itu virus tidak dapat menghasilkan energi atau melakukan sintesis protein tanpa menggunakan peralatan dan mesin sel inang. Virus hanya memiliki satu tipe asam nukleat yaitu RNA ataupun DNA. Hal ini yang menyebabkan virus dikatakan sebagai makhluk hidup karena memiliki RNA atau DNA, tapi virus bisa dikatakan bukan sebagai makhluk hidup lantaran bisa dikristalkan dan tidak mempunyai protoplasma.

LIVEWORKSHEETS

f) Setiap tipe virus hanya dapat menyerang inang tertentu. Jenis inang yang bisa diserang disebut kisaran inang, yang ditentukan oleh kecocokan antara protein di permukaan virus dengan molekul reseptor spesifik pada sel inang, seperti mekanisme "lubang dan kunci."

g) Genom virus lebih beragam dibandingkan genom organisme lain yang biasanya berupa DNA untai tunggal. Genom virus bisa berupa DNA untai ganda, RNA untai ganda, DNA untai tunggal, atau RNA untai tunggal, tergantung jenis virusnya.

h) Virus dapat dikristalkan. Kristalisasi virus dilakukan dengan menggunakan teknik kristalografi sinar-x. Kristalisasi virus sangat berguna dalam studi struktur virus, karena dapat memberikan informasi detail tentang struktur molekul virus tersebut.

Sumber Refrensi: https://www.chem.uzh.ch/

i) Virus bereproduksi dengan menggunakan sistem reproduksi sel inang, juga dikenal sebagai sel hospes.

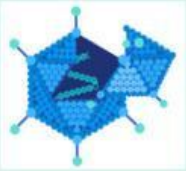
j) Virus tidak memiliki informasi genetik sistem Lipman untuk sintesis energi.

LIVEWORKSHEETS

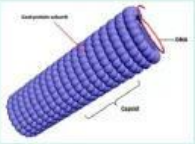
k) Virus dapat bertahan pada pH 5.0 hingga pH 9.0. Namun, kestabilan ini dipengaruhi oleh struktur dan komposisi kimia virus. Perubahan pH yang ekstrem dapat merusak struktur virus dan menghambat kemampuannya untuk menginfeksi. Oleh karena itu, kestabilan virus terhadap pH penting dalam pengembangan metode pencegahan dan pengobatan penyakit virus.

l) Aktivitas virus dapat dihilangkan/dinonaktifkan dengan penggunaan metode fisik atau radiasi melalui sinar ultraviolet dan sinar X.

m) Bentuk virus bervariasi, yang mana bentuk dari virus seringkali mencerminkan adaptasi virus terhadap lingkungan dan inangnya. Adapun bentuk-bentuk virus ialah sebagai berikut:



Polyhedral: Bentuk ini adalah bentuk yang terdiri dari segitiga sama sisi yang menyatu dalam bentuk bola. Contoh virus yang berbentuk icosaedris yaitu virus polio, rhinovirus, dan adenovirus.



Heliks: bentuk heliks memiliki struktur yang menyerupai silinder, salah satu contohnya adalah tobacco mosaic virus (TMV).

Oval: Virus yang memiliki bentuk oval atau elipsoidal. Contoh virus dengan bentuk seperti ini adalah virus rubella yang menyebabkan penyakit campak.

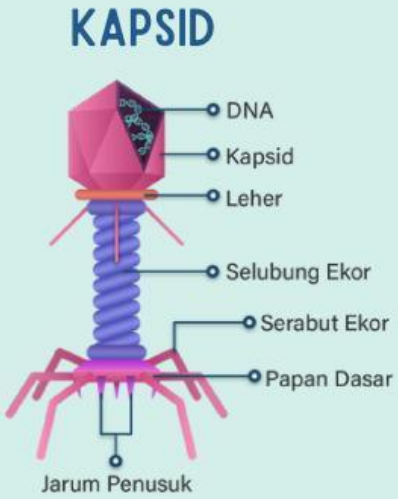
Kompleks: Virus yang memiliki lebih dari satu bentuk morfologi. Contohnya bakteriofage, virus yang menyerang bakteri. Bakteriofage memiliki bentuk huruf "T," terdiri dari dua bagian utama: "kepala" polihedral yang berisi materi genetik virus, dan "ekor" atau "tubuh" heliks yang melekat pada kepala dan berfungsi untuk menyuntikkan materi genetik virus ke dalam sel bakteri inang.

LIVEWORKSHEETS

STRUKTUR VIRUS

Struktur tubuh virus berbeda dengan sel makhluk hidup karena virus tidak memiliki struktur seluler seperti dinding sel, membran sel, sitoplasma, inti sel, atau organel lainnya. Secara umum, tubuh virus terdiri dari genom atau inti asam nukleat yang berfungsi sebagai bahan genetik, serta kapsid yang terbuat dari protein dan melindungi inti virus. Virus juga memiliki struktur tambahan berupa asam nukleat yang terdiri dari satu jenis asam deoksiribonukleat (DNA) atau asam ribonukleat (RNA) sebagai genomnya. Meskipun virus memiliki berbagai ukuran dan bentuk, mereka memiliki pola struktur yang sama (Wagner et al., 2008; Tacik, 2021; Irnatingyas & Sylva Sagita, 2021), yaitu sebagai berikut.

Kapsid adalah lapisan yang membungkus DNA atau RNA pada virus. Kapsid bisa memiliki berbagai bentuk, seperti heliks (batang) pada virus mozaik, polihedral pada virus adenovirus, atau bentuk yang lebih kompleks pada virus lainnya. Kapsid yang paling kompleks ditemukan pada virus bakteriofaga (faga). Tubuh virus T, misalnya, terdiri dari dua bagian: kepala dan ekor. Kepala virus dilindungi oleh kapsid, yang terbuat dari protein. Fungsi kapsid adalah memberikan bentuk pada virus dan melindungi materi genetik di dalamnya.



Di luar kapsid, ada lapisan tambahan yang tersusun dari lipid dan karbohidrat. Di dalam virus, terdapat materi genetik berupa asam nukleat (DNA atau RNA), yang bentuknya tergantung pada jenis virus. Setiap virus hanya memiliki satu jenis molekul materi genetik, baik itu DNA atau RNA. Materi genetik ini bisa berupa rantai ganda yang berpilin atau rantai tunggal, dengan bentuk memanjang, lurus, atau melingkar.

LIVEWORKSHEETS

INTI KAPSID

Inti kapsid adalah bagian dalam kapsid yang berisi asam nukleat virus, baik itu DNA maupun RNA. Inti kapsid diisi dengan genom virus, dalam hal ini RNA.

ASAM NUKLEAT

Virus hanya memiliki satu macam asam nukleat, yaitu DNA dan RNA. Asam nukleat pada virus yang menginfeksi hewan dan manusia adalah DNA, sementara tumbuhan adalah RNA ikatan tunggal

STRUKTUR VIRUS

KAPSOMER

Kapsomer adalah bagian kecil protein, biasanya cuma ada sedikit jenisnya. Kapsomer ini saling bergabung untuk membentuk kapsid, yaitu "pelindung" virus.

PROTEIN PERMUKAAN

Protein Permukaan adalah protein yang menonjol dari kapsid atau selubung lipid yang berfungsi untuk menginfeksi sel inang.

LIVEWORKSHEETS