

**XI**



Kurikulum  
Merdeka

# E-LKPD 2 **SISTEM PERTAHANAN TUBUH**



Universitas Negeri Surabaya

Nama :

Absen :

Kelompok :

# DAFTAR ISI

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 1. Daftar Isi.....                | 1  |
| 2. Indikator Ketercapaian TP..... | 2  |
| 3. Dasar Teori.....               | 3  |
| 4. Engagement.....                | 4  |
| 5. Exploration.....               | 6  |
| 6. Explanation.....               | 8  |
| 7. Elaboration.....               | 10 |
| 8. Evaluation.....                | 11 |
| 9. Daftar Pustaka.....            | 12 |



### INDIKATOR KETERCAPAIAN TP

1. Menjelaskan respon sistem imun tubuh pada antigen
2. Menjelaskan perbedaan antara sistem imun spesifik seluler dan humoral
3. Mengidentifikasi gangguan yang terjadi pada sistem imun dalam kehidupan sehari-hari

# DASAR TEORI

---

Ketika tubuh diserang oleh antigen, tubuh merespons untuk melawan. Pertama, tubuh mengenali antigen sebagai benda asing, kemudian makrofag menelan benda asing tersebut dan mengaktifkan sel T penolong, memicu mekanisme imunitas seluler yang melibatkan sel T dan makrofag.

Selain itu, ada juga imunitas humoral yang melibatkan sel T, sel B, dan makrofag. Imunitas seluler adalah mekanisme pertahanan tubuh yang diperantarai oleh sel. Setelah antigen dikenali oleh makrofag dan sel T penolong menjadi aktif dan spesifik, sel T penolong kemudian membelah dan membentuk sel T memori serta sel T sitotoksik (pembunuh). Imunitas seluler tidak menghasilkan antibodi, tetapi tetap efektif melawan patogen intrasel seperti virus, jamur, sel-sel ganas, dan jaringan asing.

Ada dua mekanisme dalam respon imunitas seluler. Pertama, mekanisme ekstraseluler: Antigen (misalnya bakteri) ditelan oleh makrofag yang mengandung protein dari antigen tersebut. Makrofag membentuk molekul MHC kelas II, yang menangkap peptida antigen dan membawanya ke permukaan untuk diperlihatkan kepada sel T penolong. Sel T penolong kemudian mengaktifkan makrofag.

Kedua, mekanisme intraseluler. Ketika virus menginfeksi sel, sel membentuk MHC kelas I yang menampilkan peptida virus di permukaannya. Sel T sitotoksik (CTL) diaktifkan oleh kompleks ini bersama dengan sel T penolong, lalu berdiferensiasi menjadi sel pembunuh aktif untuk menghancurkan sel yang terinfeksi, tanpa berdiferensiasi menjadi sel memori.

Imunitas humoral diperantarai antibodi. Ketika antigen masuk ke tubuh, ia dibawa ke limfosit B, yang kemudian diaktifkan dan berkembang biak, menghasilkan klon sel B. Sel plasma yang dihasilkan akan mensekresikan antibodi ke lokasi infeksi. Kompleks antigen-antibodi menginaktifkan antigen, dan klon sel B yang tidak berdiferensiasi menjadi sel B memori, siap untuk melawan antigen yang sama jika menyerang kembali (Yusa dan Maniam, 2016).

# ENGAGEMENT



Sumber: Health.Detik.com

## PEMANTIK

Apakah anda pernah mendengar mengenai HIV dan AIDS? Apakah keduanya sama?

Bacalah artikel di bawah ini kemudian pahami kasus yang terjadi pada artikel dan sampaikan apa yang telah kalian telaah hubungan dengan pertanyaan pemantik di atas!



## Sudah Ada Obatnya, Kenapa HIV Masih Belum Bisa Sembuh? Dokter Ungkap Faktanya

Vidya Pinandhita - detikHealth

### Bandung Geger, Ratusan Mahasiswa dan Ibu Rumah Tangga Positif HIV

Jakarta - Baru-baru ini, masyarakat dikejutkan dengan laporan bahwa ratusan mahasiswa dan ibu rumah tangga (IRT) di Bandung dinyatakan positif HIV. Laporan tersebut berasal dari Komisi Penanggulangan Aids (KPA) Kota Bandung, yang mencakup data dari 1991 hingga 2021. Pertanyaannya, bisakah seseorang yang terinfeksi HIV sembuh total?

Menurut dr. Endah Citraresmi, SpA(K), Ketua Satgas HIV Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI), hingga kini HIV masih dianggap tidak dapat sembuh jika 'kesembuhan' didefinisikan sebagai hilangnya virus sepenuhnya dari tubuh dan pasien tidak lagi membutuhkan obat. Namun, orang yang terinfeksi HIV dapat diberikan obat yang menurunkan jumlah virus dan menghambat replikasi virus dalam tubuh.

# ENGAGEMENT



"Virus HIV menyerang berbagai sel, terutama sel CD4, yaitu sel limfosit T yang sangat penting dalam sistem kekebalan tubuh. Virus ini membajak sel CD4 untuk berkembang biak," jelas dr. Endah dalam konferensi pers virtual tentang HIV pada anak, Jumat (2/9/2022).

"Obat yang diberikan menghambat replikasi virus HIV dari berbagai aspek, mulai dari masuknya virus ke sel, pembajakan mesin DNA sel, hingga pembentukan protein virus. Semua aspek ini coba dihentikan dengan berbagai obat," lanjutnya.

Dr. Endah menjelaskan lebih lanjut bahwa obat yang ada saat ini hanya mampu menekan replikasi virus pada penderita HIV. Namun, masih ada virus yang dapat bersembunyi dan tidak terjangkau oleh obat. Jika konsumsi obat dihentikan, virus tersebut akan kembali bereplikasi dan jumlahnya bertambah.

"Virus HIV ini pintar. Banyak ahli mengatakan bahwa ini adalah virus paling pintar karena mampu bermutasi terhadap obat yang sebelumnya efektif. Oleh karena itu, pengobatan HIV tidak boleh tunggal. Minimal dua hingga tiga jenis obat harus diberikan secara terus-menerus setiap hari, dan saat ini pengobatan tersebut masih berlangsung seumur hidup," pungkas dr. Endah.

## CARILAH

**Carilah informasi mengenai kondisi fisik dari seseorang yang terdampak HIV. Kemudian bagaimana cara menangani dan mengobatinya? berikan jawabanmu pada kolom di bawah ini!**

## JAWAB:

# EXPLORATION



Simaklah video berikut, kemudian explore lebih lanjut dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada !!!

1. Apa yang diuraikan dalam video tersebut?



2. Bagaimana cara kerja respon imun seluler?



3. Bagaimana cara kerja respon imun humoral?



# EXPLORATION

Baca dan pahami studi kasus yang tertera kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan pada tahap selanjutnya dengan kritis!!!!



# 1

Alya, seorang remaja berusia 16 tahun, didiagnosis dengan *Systemic Lupus Erythematosus* (SLE), yaitu penyakit autoimun yang menyebabkan sistem kekebalan tubuhnya menyerang jaringan tubuh yang sehat. Pada kasus ini, sistem imun humoral dan seluler terlibat. Sel B menghasilkan autoantibodi yang menyerang sel-sel tubuh sendiri (bukan patogen), dan sel T *helper* serta sitotoksik juga berperan dalam menyerang sel-sel tubuh Alya yang dianggap sebagai ancaman oleh sistem imun. Akibatnya, Alya mengalami peradangan kronis yang menyebabkan gejala seperti kelelahan, nyeri sendi, dan ruam pada kulit.



# 2

Rina, seorang wanita berusia 28 tahun, terinfeksi virus *Monkeypox* yang menyebabkan demam, ruam, dan pembengkakan kelenjar getah bening. Dalam kasus ini, virus *Monkeypox* masuk ke sel-sel tubuh dan bersembunyi di dalam sel inang. Sistem pertahanan seluler menjadi kunci untuk melawan infeksi ini. Sel T sitotoksik memainkan peran penting dengan menghancurkan sel-sel yang terinfeksi virus. Selain itu, sistem imun humoral juga berperan dengan menghasilkan antibodi yang menyerang partikel virus yang beredar di luar sel tubuh (ekstraseluler), mencegah penyebaran lebih lanjut.



Latih berpikir  
kritis di tahap  
selanjutnya.  
Manfaatkan  
teknologi yang ada

# EXPLANATION



Diskusikanlah pertanyaan-pertanyaan berikut agar cara berpikir kritis kalian semakin meningkat!

Apa perbedaan utama antara respons imun pada penyakit autoimun seperti lupus dengan infeksi virus seperti cacar monyet?

Bagaimana peran sel T sitotoksik berbeda dalam kasus lupus dan cacar monyet, dan bagaimana hal ini memengaruhi kerusakan jaringan?

Mengapa pada lupus, sistem kekebalan tubuh justru menyerang jaringan sehat, sementara pada infeksi cacar monyet, sistem kekebalan tubuh melawan virus yang sebenarnya berbahaya?

# EXPLANATION

Bagaimana antibodi bekerja dalam pertahanan tubuh terhadap infeksi virus cacar monyet dibandingkan dengan autoantibodi dalam lupus?

Apa yang akan terjadi jika sistem pertahanan seluler pada infeksi cacar monyet tidak berfungsi dengan baik, dan bagaimana itu akan mempengaruhi kemampuan tubuh untuk melawan virus?

# ELABORATION

Mari berpikir lebih kritis lagi dengan menjawab pertanyaan berikut agar lebih mendalam pemahaman terkait konsep respon imun!

Bagaimana respon imunitas seluler dan humoral terhadap HIV dan AIDS?



A large, empty, light brown rectangular box with rounded corners, intended for writing the answer to the question.



Bagaimana?  
apakah kamu lebih memahami mengenai cara kerja sistem imun di tubuh kita ini?

# EVALUATION

Sebagai evaluasi kerjakan Quiz dengan cara scan barcode atau copy link yang tersedia!



<https://quizizz.com/join>



# DAFTAR PUSTAKA

BBC News Indonesia. 2024. **Flu Singapura berpotensi meluas saat mudik Lebaran - Bagaimana ciri-ciri, gejala, dan cara penularannya?**

Diambil dari

<https://www.bbc.com/indonesia/articles/ckvwnxyvk9o>.

Diakses pada 20 Juni 2024.

Detik Health. 2022. **Sudah Ada Obatnya, Kenapa HIV Masih Belum Bisa Sembuh?** Diambil dari

<https://health.detik.com/berita-detikhealth/d6268897/sudahadaobatnya-kenapa-hiv-masih-belum-bisa-sembruh-dokter-ungkapfaktanya>.

Diakses pada 20 Juni 2024.

Risnawati *et al.* 2023. *Imunologi Gizi*. Padang: PT Global Eksekutif Teknologi.

Yusa dan Maniam MBS. 2016. *Aktif Kreatif Belajar Biologi*. Bandung: Grafindo Media Pratama.