



Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

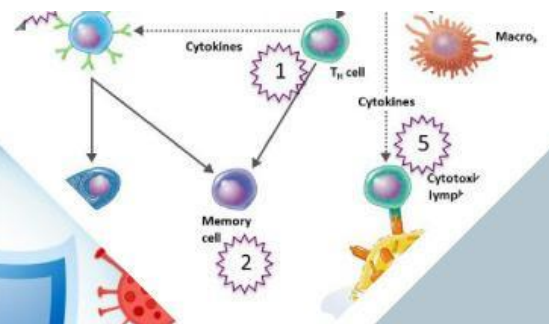
E-LKPD

BERORIENTASI *GROUP*
INVESTIGATION (GI)

MATERI SISTEM PERTAHANAN TUBUH

Kelompok _____
Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.



UNTUK PESERTA DIDIK
SMA
FASE - F MIPA
SEMESTER GENAP

 **LIVEWORKSHEETS**

**E-LKPD BIOLOGI MATERI SISTEM PERTAHANAN TUBUH
BERORIENTASI *GROUP INVESTIGATION* (GI)**

**UNTUK SMAN 1 TEMANGGUNG
KELAS XI SEMESTER 2**

Penyusun
Luvy Arifah

Pembimbing
Karunia Galih Permadani, M.Sc.
Ika Sukmawati, M.Pd.



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TIDAR
2024**

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-nya sehingga terselesaikan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) pada pembelajaran Biologi ini. Materi yang terdapat pada E-LKPD ini adalah sistem pertahanan tubuh. E-LKPD ini disusun sebagai bahan ajar yang dapat membantu guru dalam menyiapkan proses pembelajaran untuk mencapai tujuan tertentu yang tercantum dalam setiap kegiatan pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) peserta didik.

E-LKPD ini diperuntukkan bagi peserta didik Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas XI IPA pada sekolah SMAN 1 Temanggung yang menerapkan Kurikulum Merdeka. penyusunan bahan ajar ini memang masih belum sempurna, kami mengharapkan kritik dan saran dari para pengguna E-LKPD ini untuk perbaikan di masa yang akan datang. Tak lupa saya mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan E-LKPD ini terutama dosen pembimbing saya, ibu Karunia Galih Permadani, M. Sc., dan Ibu Ika Sukmawati, M.Pd.

Akhir kata, selamat Mengerjakan E-LKPD! Semoga E-LKPD ini dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) peserta didik kelas XI SMAN 1 Temanggung.

Magelang, 20 April 2024
penyusun

Luvy Arifah

IDENTITAS E-LKPD

Identitas E-LKPD

Materi Pembelajaran : Biologi

Kelas /Fase : XI/Fase - F

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Judul E-LKPD : Sistem Pertahanan Tubuh

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir Fase F (kelas 11) peserta didik memiliki kemampuan untuk mendeskripsikan bioproses yang terjadi dalam sel dan menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan dan gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut, Selanjutnya peserta didik memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan dalam kehidupan sehari - hari dan mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, konsep - konsep yang dipelajari diterapkan untuk memecahkan masalah kehidupan yang diselesaikan dengan keterampilan proses secara mandiri hingga menciptakan ide atau produk untuk mengatasi permasalahan tersebut. Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar Pancasila.

SINTAKS PEMBELAJARAN GROUP INVESTIGATION (GI)

Sintaks Pembelajaran	Aktivitas
Grouping (Pengelompokkan)	Guru membimbing peserta didik untuk membentuk kelompok secara heterogen
Planning (Perencanaan)	Peserta didik melakukan perencanaan terhadap tugas yang diberikan tentang bagaimana proses dan sumber apa yang akan diteliti
Investigation (Investigasi)	Peserta didik melakukan investigasi secara berkelompok, meliputi mengumpulkan dan mengevaluasi informasi, membuat kesimpulan, dan mengaplikasikan bagian mereka ke dalam pengetahuan baru dalam mencapai solusi atas permasalahan
Organizing (Pengorganisasian)	Peserta didik melakukan pengorganisasian serta mempersiapkan tugas akhir yang akan dipresentasikan di kelas
Presenting (Mempresentasikan)	Peserta didik mempresentasikan hasil kerjanya
Evaluating (Pengevaluasian)	Guru dan peserta didik melakukan evaluasi, evaluasi mencakup seluruh topik yang telah diselidiki dan dipresentasikan

INDIKATOR *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (HOTS)



C4- Menganalisis

mengorganisasikan, mendeferensiasikan, mengaitkan, mendistribusikan, menelaah, menguraikan, mendiagnosis, merinci, mendeteksi, memisahkan, memecahkan, menyeleksi, memilih, membandingkan, mempertentangkan, dan menentukan



C5- Mengevaluasi

meliputi mengecek, memvalidasi, mengkritik, mempertahankan, membuktikan, mendukung, menyimpulkan, memproyeksikan, mengkritik, memperbandingkan, mengevaluasi, memberi argumentasi, memberi saran, menafsirkan, dan merekomendasikan.



C6- Mencipta

meliputi merencanakan, membangun, memproduksi, mengkombinasikan, membuat, merancang, mengkonstruksikan, menciptakan, mengkategorikan, mengabstraksi, mengkombinasikan, merangkaikan, mengarang, menyusun kembali, merangkaikan, dan mendesain

PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

1. Duduklah secara berkelompok, kemudian laksanakan setiap kegiatan/instruksi dalam E-LKPD ini.
2. Bacalah setiap instruksi dengan teliti.
3. Diskusikanlah dengan teman sekelompok dalam mengerjakan E-LKPD ini, kemudian tulislah jawaban pada kolom yang disediakan.
4. Tanyakan pada guru apabila terdapat hal yang belum dimengerti.
5. Setelah jawaban E-LKPD lengkap, presentasikan hasil E-LKPD di depan kelas secara berkelompok.
6. Berikanlah tanggapan kepada presentasi kelompok lain dengan mengajukan pertanyaan ataupun sanggahan dengan baik dan sopan.
7. E-LKPD selanjutnya akan dinilai oleh guru secara *online*.





TUJUAN PEMBELAJARAN

Menganalisis peran sistem pertahanan tubuh dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh

TAHAPAN *GROUP INVESTIGATION*

- Identifikasi topik dan pengelompokkan peserta didik (*grouping*)
- Perencanaan atau merencanakan tugas yang akan dipelajari (*planning*)
- Penyelidikan atau melakukan investigasi (*investigation*)
- Pengorganisasian (*organizing*)
- Mempresentasikan hasil akhir (*presenting*)
- Pengevaluasian (*evaluating*)

PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

- Duduklah secara berkelompok, kemudian laksanakan setiap kegiatan/instruksi dalam E-LKPD ini.
- Bacalah setiap instruksi dengan teliti.
- Diskusikanlah dengan teman sekelompok dalam mengerjakan E-LKPD ini, kemudian tulislah jawaban pada kolom yang disediakan.
- Tanyakan pada guru apabila terdapat hal yang belum dimengerti.
- Setelah jawaban E-LKPD lengkap, presentasikan hasil E-LKPD di depan kelas secara berkelompok.
- Berikanlah tanggapan kepada presentasi kelompok lain dengan mengajukan pertanyaan ataupun sanggahan dengan baik dan sopan.
- E-LKPD selanjutnya akan dinilai oleh guru secara *online*.

GROUPING

Pada tahap ini, mohon untuk menuliskan nama anggota kelompok sesuai dengan kelompoknya masing - masing

Kelompok _____

Nama Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

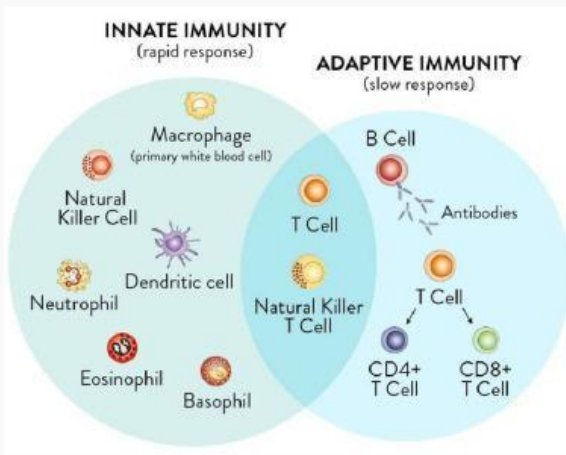
Teori Dasar

Sistem pertahanan tubuh (sistem imun) merupakan sistem pertahanan yang bertugas mendeteksi, menghancurkan, dan menetralkan hal-hal tertentu yang dianggap zat asing atau sel abnormal yang dapat menimbulkan kerugian pada tubuh. Imunitas merupakan kemampuan tubuh dalam melawan atau menghilangkan zat asing dan sel abnormal yang ada (Purnamasari, 2020). Tubuh secara alami memiliki zat yang digunakan untuk melindungi diri dari patogen.

A. Fungsi Sistem Pertahanan Tubuh

1. Pertahanan tubuh terhadap serangan parasit seperti virus dan bakteri
2. Untuk melindungi tubuh dari bahaya zat lingkungan luar, hewan dan tumbuhan (makanan khusus, serbuk sari, rambut), dan bahan kimia (obat-obatan, bahan pencemar).
3. Sel-sel yang rusak karena penyakit atau cedera dihilangkan untuk meningkatkan penyembuhan luka dan memfasilitasi perbaikan jaringan.
4. Mendeteksi dan menghancurkan sel-sel abnormal seperti kanker

B. Komponen sistem pertahanan tubuh

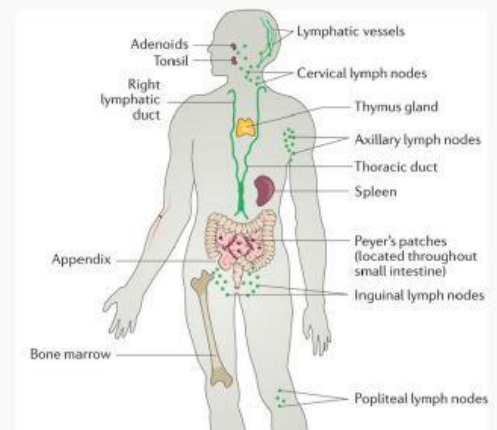


Gambar 1.1 Komponen Sistem Pertahanan Tubuh
(Sumber : Dubey, 2016)

Komponen	Contoh
Organ	Amandel, kelenjar gondok, timus, kelenjar getah bening, limpa, usus buntu, pembuluh limfa, sumsum tulang
Sel	Limfosit, monosit, makrofag, granulosit
Molekul	Antibodi, komplemen, sitokin, interleukin interferon



Materi
Selengkapnya
(Klik Disini)



Gambar 1.2 Organ Sistem Pertahanan Tubuh
(Sumber : Brodin & Davis, 2017)

C. Peran Komponen Sistem Pertahanan Tubuh

1. **Sel darah putih** : berfungsi menyerang dan menghilangkan patogen berbahaya
2. **Antibodi** : berfungsi melindungi patogen dengan cara mengikat dan menghancurkannya
3. **Sitokin** : menyembuhkan kerusakan pada jaringan
4. **Komplemen** : berfungsi melawan patogen dan mempercepat penyembuhan infeksi
5. **Kelenjar getah bening** : Berfungsi menyaring limbah dari cairan yang mengalir dari jaringan dan sel
6. **Limpa** : Berfungsi menyaring darah dan mendaur ulang sel - sel tua

Permasalahan

Vaksin merupakan salah satu contoh antigen buatan yang termasuk golongan imunisasi. Pada tahun 2020, masyarakat Indonesia diwajibkan untuk melakukan vaksin Covid - 19, namun vaksin Covid - 19 pada saat itu menjadi berita yang paling banyak diperbincangkan karena banyak diantara mereka merasakan efek samping dari vaksin tersebut, salah satunya yakni reaksi demam, mual, pusing, nyeri otot, dan efek samping lainnya, sehingga menimbulkan stigma negatif serta kesuksesan vaksin Covid-19 dalam menyembuhkan masyarakat yang terjangkit Covid - 19 dipertanyakan oleh banyak orang



Jurnal
pendukung
Klik disini!

Gambar 1.3 Vaksinasi covid-19
(Sumber: Rosylin dkk, 2021)

Pertanyaan

1. Buatlah hipotesis terhadap permasalahan diatas! **(C6)**
2. Berdasarkan permasalahan tersebut, kaitkanlah hubungan antara efek samping yang terjadi pasca vaksinasi dengan peran dari sistem pertahanan tubuh ? **(C4)**
3. Mengapa pemberian vaksin menjadi hal yang penting dan harus dilakukan atau diberikan berkali-kali dalam jangka waktu tertentu kepada seseorang ? **(C5)**
4. Bagaimana mekanisme kerja vaksin Covid-19 didalam tubuh manusia? **(C4)**
5. Evaluasilah faktor - faktor yang mempengaruhi keparahan dan durasi demam setelah pemberian vaksin serta dampaknya terhadap efektivitas imunisasi! **(C5)**

PLANNING

Pada tahap *planning*, silahkan untuk merencanakan pembagian tugas terkait dengan investigasi yang akan dilakukan!

Pembagian tugas investigasi kelompok

No	Nama Anggota	Pembagian Tugas
1		
2		
3		
4		
5		
6		

**INVESTIGATION**

Pada tahap ini, lakukanlah investigasi terhadap permasalahan tersebut dengan dengan menjawab pertanyaan yang telah disajikan!

Hasil Investigasi**1****2****3****4****5**

**ORGANIZING**

Lakukan pengorganisasian terhadap hasil investigasi dengan menentukan point - point penting serta merencanakan apa yang akan dipresentasikan!

Jawaban :

Tentukanlah point - point penting yang akan dipresentasikan !

PRESENTING

Setelah melakukan pengorganisasian, langkah selanjutnya adalah mempresentasikan hasil dari investigasi yang telah dilakukan. mekanisme presentasi yakni setiap pertemuan terdapat 2 kelompok sebagai *presentator*

EVALUATING

Guru mengevaluasi hasil diskusi terkait materi sistem pertahanan tubuh, serta masing - masing kelompok membuat kesimpulan dari hasil diskusi yang telah disajikan

Kesimpulan hasil investigasi kelompok

- Brodin P, Davis M. (2017). Human immune system variation. *Nat Rev Immunol*. (1):21-29.
- Dadi. (2017). *Pendalaman Buku Teks Biologi*. Jakarta: Yudistira.
- Danty, S. F. R. D. (2022). *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI MIPA di SMAN 1 Cluring Banyuwangi Tahun Pelajaran 2021/2022* (Doctoral dissertation, UIN KH. Achmad Siddiq Jember).
- Dubey, P. (2016). *Analysis and Simulation of Deterministic Models in Epidemiology and Immunology*. Doctor of Philosophy, Birla Institute of Technology and Science, Pilani, India.
- Karmana, Oman. (2015). *Cerdas Belajar Biologi*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- McKinley. (2014). *The Immune System I ANPS 020 O'Loughlin & Bidle Anatomy and Physiology: An integrative approach References: Chapter 21 pp.*
- Purnamasari, Apon. (2020). *Sistem Pertahanan Tubuh Biologi- Kelas XI*. Bandung: Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN.
- Qodariyah, M. Z. L. (2022). *Hubungan Keterampilan Komunikasi Dan Kemandirian Belajar Dengan Kemampuan Berpikir Kritis Selama Pembelajaran Biologi*. (Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo).
- Rosylin, dkk. (2022). *Vaksinasi Covid-19 di Indonesia*. Jakarta Pusat: Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian.
- Sari, I. D. A. D. N. (2021). *Implementasi Pembelajaran Daring Berbasis Probing Prompting un Meningkatkan HOTS Siswa Kelas XI pada Mata Pelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Bangli*. (Skripsi. Pendidikan Biologi Ganesha).
- Solihat dkk. (2022). *Biologi Kelas XI SMA/MA Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi.
- Sriyanah, N., & Efendi, S. (2022). Efek Samping Pemberian Vaksin Covid-19 Pada Anak dan Dewasa a Literature Review. *Jurnal Keperawatan*, 14(3), 853-860.

E-LKPD berorientasi *Group Investigation* merupakan bahan ajar disertai dengan kegiatan investigasi secara ilmiah yang digunakan untuk membantu kegiatan belajar mengajar sehingga dapat meningkatkan penguasaan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) peserta didik kelas XI



Disusun oleh :

Luvy Arifah

Karunia Galih Permadani, M.Sc.

Ika Sukmawati, M.Pd.