E-LKPD BIOLOGI

SISTEM PERTAHANAN TUBUH MANUSIA

Berbasis *Problem Based Learning* (PBL)



Kelas XI SMA

Nama : _____

Kelas : _____

Nomor Absen : _____

LIVEWORKSHEETS

E-LKPD BIOLOGI

SISTEM PERTAHANAN TUBUH MANUSIA

Berbasis *Problem Based Learning* (PBL)

A. Identitas Peserta Didik

Nama Lengkap : .....
Kelas : .....
Nomor Absen : .....

B. Identitas Pembelajaran

Satuan Pendidikan	:	SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan
Mata Pelajaran	:	Biologi
Fase/Kelas	:	F / XI
Semester	:	Genap
Materi	:	Sistem Pertahanan Tubuh Manusia
ATP	:	11.5.5
Model Pembelajaran	:	*Problem Based Learning* (PBL)
Media	:	E-LKPD melalui *Liveworksheets*
Alokasi Waktu	:	3 JP (120 menit)



C. Fokus Pembelajaran (ATP 11.5.5)

Menyelidiki kondisi kesehatan masyarakat terutama terkait sistem pertahanan tubuh melalui pihak yang kompeten.

D. Petunjuk Penggunaan E-LKPD

1. Bacalah setiap petunjuk dengan teliti sebelum mengerjakan E-LKPD.
2. Pahami kasus yang disajikan dan jawab pertanyaan yang tersedia secara mandiri.
3. Gunakan sumber belajar seperti buku Biologi, artikel ilmiah, atau sumber tepercaya untuk membantu menjawab pertanyaan.
4. Kerjakan seluruh kegiatan sesuai urutan yang telah ditentukan.
5. Periksa kembali jawabanmu sebelum mengakhiri E-LKPD.

E. Tugas Individu



Kerjakan 10 soal pilihan ganda (A, B, C, atau D) berdasarkan kasus ***"begadang akibat scrolling media sosial"*** yang disajikan dalam E-LKPD!

LIVEWORKSHEETS

E-LKPD BIOLOGI

Sistem Pertahanan Tubuh Manusia

Kegiatan 1

Orientasi pada Masalah

Bacalah kasus berikut dengan cermat!

Kasus: "Kebiasaan Begadang dan Menurunnya Daya Tahan Tubuh"

Zaki adalah siswa kelas XI. Dalam beberapa minggu terakhir, Zaki sering begadang hingga larut malam karena kebiasaannya scrolling media sosial. Akibatnya, waktu tidurnya hanya sekitar 4–5 jam per hari. Saat ini, Zaki sering merasakan tubuh mudah lelah, sakit tenggorokan, serta lebih sering terserang flu. Zaki mulai khawatir, apakah kebiasaan begadang tersebut berpengaruh terhadap sistem pertahanan tubuhnya?



Pertanyaan Pemantik

1. Apa yang terjadi pada kondisi tubuh Zaki?
2. Menurutmu, apa hubungan kebiasaan begadang karena *scrolling* media sosial dengan sistem pertahanan tubuh?

Ayo Berpikir Kritis!

Berdasarkan kasus tersebut, tuliskan permasalahan utama yang perlu diselidiki!

LIVEWORKSHEETS

E-LKPD BIOLOGI

Sistem Pertahanan Tubuh Manusia

Kegiatan 2

Mengorganisasikan Informasi

Sebelum melakukan penyelidikan, tentukan terlebih dahulu dugaan sementara dan informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan penyelealahan.

A. Rumusan Masalah

Tuliskan rumusan masalah berdasarkan kasus pada halaman sebelumnya!

B. Dugaan Sementara (Hipotesis)

Tuliskan dugaan sementara terhadap rumusan masalah yang telah kamu buat!

C. Informasi yang Diperlukan

Tuliskan informasi penting yang perlu kamu cari untuk menguji dugaan sementara!

1. ---
2. ---
3. ---

LIVEWORKSHEETS

E-LKPD BIOLOGI

Sistem Pertahanan Tubuh Manusia

Kegiatan 3

Membimbing Penyelidikan

Bacalah informasi berikut untuk membantu menyelesaikan permasalahan pada kasus Zaki!

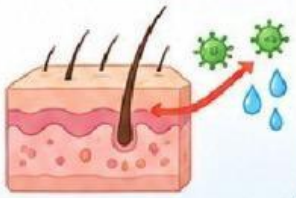
A. Sistem Pertahanan Tubuh Manusia

Sistem pertahanan tubuh adalah mekanisme alami tubuh untuk mengenali, melawan, dan menghancurkan zat asing (antigen) seperti bakteri, virus, jamur, dan parasit yang dapat menyebabkan penyakit.

Komponen Sistem Pertahanan Tubuh

Pertahanan Eksternal
(garis pertahanan pertama)

- Kulit
- Selaput lendir
- Air mata
- Air liur
- Asam lambung



Pertahanan Internal
(garis pertahanan kedua dan ketiga)

- Sel darah putih (leukosit)
- Antibodi
- Respon inflamasi
- Sistem kekebalan spesifik (memori imun)



B. Respons Imun

Respons imun adalah reaksi sistem pertahanan tubuh ketika ada antigen yang masuk. Respons imun terdiri atas:

- **Imun nonspesifik** (bawaan), respon cepat dan umum.
- **Imun spesifik** (adaptif), respon lebih lambat, tetapi spesifik terhadap antigen tertentu dan membentuk memori imun.

C. Hubungan Pola Tidur dengan Sistem Imun

Tidur yang cukup (± 7–9 jam per hari) membantu meningkatkan produksi sel imun, seperti sel T, sel NK (*Natural Killer*), dan antibodi. Sebaliknya, kurang tidur atau begadang dapat:

1. Menurunkan produksi dan aktivitas sel imun.
2. Mengurangi produksi antibodi.
3. Meningkatkan hormon kortisol (hormon stres) yang dapat menekan kerja sistem imun.
4. Membuat tubuh lebih rentan terhadap infeksi, misalnya flu, batuk, dan pilek.



Tahukah Kamu?

Begadang secara terus-menerus dapat mengganggu keseimbangan hormon dan menurunkan efektivitas sistem pertahanan tubuh, sehingga tubuh lebih mudah terserang penyakit.



LIVEWORKSHEETS

E-LKPD BIOLOGI

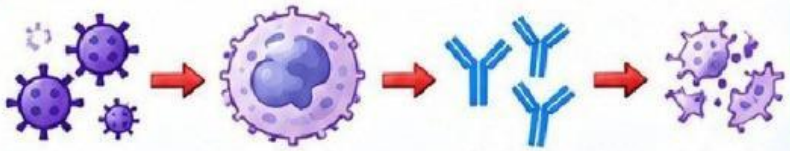
Sistem Pertahanan Tubuh Manusia

Lanjutan Kegiatan 3

Informasi Pendukung

D. Mekanisme Respons Imun

Ketika antigen (misalnya virus atau bakteri) masuk ke dalam tubuh, sistem imun akan mengenali, merespons, dan menghancurkannya melalui tahapan berikut.



Antigen (patogen) masuk → Leukosit mengenali dan menyerang patogen (fagositosis) → Antibodi dibentuk untuk menetralisir patogen → Patogen dihancurkan dan tubuh kembali sehat

E. Upaya Menjaga Sistem Pertahanan Tubuh

Sistem pertahanan tubuh dapat dijaga dan ditingkatkan dengan cara:

1. Tidur cukup dan teratur (± 7–9 jam/hari).
2. Mengonsumsi makanan bergizi seimbang.
3. Rutin berolahraga.
4. Menjaga kebersihan diri dan lingkungan.
5. Mengelola stres dengan baik.

Analisis Informasi

Berdasarkan informasi pada halaman 5–6, jawablah pertanyaan berikut!

1. Mengapa tubuh yang kurang tidur lebih rentan terhadap infeksi?
2. Bagaimana peran leukosit dan antibodi dalam melindungi tubuh dari patogen?
3. Analisislah, mengapa kebiasaan begadang akibat *scrolling* media sosial dapat mengganggu sistem pertahanan tubuh!
4. Berdasarkan informasi tersebut, tindakan apa yang sebaiknya dilakukan Zaki untuk menjaga daya tahan tubuhnya?



Tidur cukup
Sistem imun kuat, tubuh lebih sehat.



Sering begadang
Sistem imun menurun, lebih mudah terserang penyakit.

Kesimpulan Sementara

Berdasarkan hasil analisis informasi, tuliskan kesimpulan sementaramu mengenai pengaruh kebiasaan begadang akibat *scrolling* media sosial terhadap sistem pertahanan tubuh!

LIVEWORKSHEETS

E-LKPD BIOLOGI

Sistem Pertahanan Tubuh Manusia

Kegiatan 4

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

Berdasarkan hasil penyelidikan dan informasi yang telah kamu peroleh, kerjakan kegiatan berikut **secara individu!**

A. Analisis Hasil Penyelidikan

Jawablah pertanyaan berikut dengan menganalisis informasi yang telah kamu dapatkan!

1. Bagaimana kebiasaan begadang akibat *scrolling* media sosial dapat memengaruhi kerja sistem pertahanan tubuh?
2. Jelaskan mekanisme respons sistem imun ketika tubuh terpapar patogen!
3. Menurutmu, upaya apa yang paling efektif untuk menjaga dan meningkatkan sistem pertahanan tubuh? Berikan alasannya!



B. Penyajian Hasil

Berdasarkan hasil analisis tersebut, tuliskan hasil penyelidikanmu secara runtut dan jelas pada kolom di bawah ini. Sajikan dalam bentuk uraian singkat yang memuat:

- Dampak kebiasaan begadang akibat *scrolling* media sosial terhadap sistem pertahanan tubuh.
- Solusi atau langkah yang dapat dilakukan untuk menjaga sistem pertahanan tubuh.
- Alasan atau dasar ilmiah yang mendukung solusi tersebut.



C. Hasil Penyelidikan

Tuliskan hasil penyelidikanmu secara lengkap dan sistematis pada kolom berikut!

LIVEWORKSHEETS

E-LKPD BIOLOGI

Sistem Pertahanan Tubuh Manusia

Kegiatan 5

Menganalisis dan Mengevaluasi Proses

Setelah menyelesaikan penyelidikan, kini saatnya kamu menganalisis kembali proses pemecahan masalah yang telah kamu lakukan!

A. Evaluasi Proses Pemecahan Masalah

Berikan penilaian terhadap pernyataan berikut dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai!

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1	Saya dapat memahami permasalahan pada kasus dengan jelas.	☐	☐
2	Saya mampu mencari dan memilih informasi yang relevan untuk menyelesaikan permasalahan.	☐	☐
3	Saya dapat menganalisis hubungan antara kebiasaan begadang akibat *scrolling* media sosial dengan sistem pertahanan tubuh.	☐	☐
4	Saya dapat menentukan solusi yang logis dan berbasis informasi ilmiah.	☐	☐
5	Saya mengevaluasi kembali hasil penyelidikan untuk memastikan solusi yang diajukan sudah tepat.	☐	☐

B. Kesimpulan Akhir

Berdasarkan seluruh kegiatan yang telah kamu lakukan, tuliskan kesimpulan akhir mengenai permasalahan pada kasus Zaki!



C. Refleksi Diri

Jawablah pertanyaan refleksi berikut dengan jujur!

1. Apa pengetahuan baru yang kamu peroleh setelah mempelajari materi ini?
2. Bagaimana cara kamu menerapkan pengetahuan ini dalam kehidupan sehari-hari?
3. Apa rencana yang akan kamu lakukan untuk menjaga kesehatan sistem pertahanan tubuhmu?

LIVEWORKSHEETS

E-LKPD BIOLOGI

Sistem Pertahanan Tubuh Manusia

Evaluasi Individu



Soal Pilihan Ganda

Petunjuk Pengerjaan!

1. Bacalah setiap soal dengan cermat dan teliti!
2. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat (a, b, c, atau d)!
3. Kerjakan secara mandiri sesuai dengan pemahamanmu!

1 Perhatikan ilustrasi berikut!



Berdasarkan ilustrasi tersebut, informasi utama yang dapat diinterpretasikan adalah ....

a. Seseorang mengalami demam akibat infeksi virus.
b. Seseorang memiliki kebiasaan begadang untuk bermain media sosial.
c. Seseorang sedang menggunakan ponsel untuk mengerjakan tugas.
d. Seseorang mengalami gangguan tidur karena kondisi lingkungan yang bising.

2 Perhatikan pernyataan berikut!

1) Kulit menangkap dan menghalangi masuknya patogen.
2) Asam lambung membunuh mikroorganisme yang masuk bersama makanan.
3) Air mata mengandung enzim lisozim yang dapat merusak dinding bakteri.
4) Sel fagosit menelan dan menghancurkan patogen.

Pernyataan yang termasuk pertahanan tubuh eksternal ditunjukkan oleh nomor ....

a. 1) dan 2)
b. 1) dan 3)
c. 2) dan 4)
d. 3) dan 4)

3 Perhatikan gambar sel berikut!



Sel fagosit (neutrofil)

Peran sel pada gambar dalam sistem pertahanan tubuh adalah ....

a. Menghasilkan antibodi terhadap antigen.
b. Menelan dan menghancurkan patogen.
c. Mengingat patogen untuk membentuk kekebalan.
d. Mengeluarkan histamin saat terjadi infeksi.

4 Perhatikan tabel berikut!

Kondisi	Jumlah Leukosit (sel/mm³)
Sebelum sering begadang	6.500
Setelah 2 minggu begadang	5.000

Berdasarkan data tersebut, kesimpulan yang paling tepat adalah ....

a. Kebiasaan begadang tidak berpengaruh terhadap jumlah leukosit.
b. Begadang dapat menurunkan jumlah leukosit sehingga daya tahan tubuh melemah.
c. Jumlah leukosit meningkat karena tubuh beradaptasi dengan kurang tidur.
d. Perubahan jumlah leukosit menunjukkan bahwa tubuh sedang mengalami infeksi.

5 Seorang siswa membaca dua sumber informasi mengenai pengaruh begadang terhadap sistem imun.

- **Sumber A:** artikel dari jurnal kesehatan yang menjelaskan bahwa kurang tidur menurunkan respons imun tubuh.
- **Sumber B:** unggahan di media sosial yang menyatakan bahwa begadang tidak berbahaya selama tubuh merasa sehat.

Sikap yang paling tepat dalam menilai kedua informasi tersebut adalah ....

a. Mempercayai sumber B karena berasal dari pengalaman banyak orang di media sosial.
b. Menganggap kedua sumber sama benarnya karena sama-sama membahas tentang tidur.
c. Lebih mempercayai sumber A karena berasal dari jurnal ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan.
d. Menolak kedua sumber karena belum ada bukti yang pasti mengenai kaitannya dengan sistem imun.



LIVEWORKSHEETS

E-LKPD BIOLOGI

Sistem Pertahanan Tubuh Manusia

Evaluasi Individu

Soal Pilihan Ganda (Lanjutan)

6 Perhatikan grafik berikut!



Berdasarkan grafik tersebut, analisis yang tepat adalah ....

a. Kurang tidur dapat menurunkan jumlah leukosit sehingga pertahanan tubuh melemah.
b. Waktu tidur tidak berpengaruh terhadap jumlah leukosit dalam tubuh.
c. Jumlah leukosit meningkat karena tubuh mengalami kelelahan akibat begadang.
d. Perbedaan jumlah leukosit terjadi karena pengaruh jenis makanan yang dikonsumsi.

7 Seorang siswa mengetahui bahwa ia sering sakit setelah beberapa hari begadang karena *scrolling* media sosial. Berdasarkan pengetahuan tentang sistem imun, kesimpulan yang paling tepat adalah ....

a. Begadang menyebabkan patogen lebih mudah masuk dan berkembang dalam tubuh.
b. Begadang dapat meningkatkan produksi antibodi dalam tubuh.
c. Sistem pertahanan tubuh tetap bekerja optimal meskipun waktu tidur berkurang.
d. Rasa lelah setelah begadang merupakan tanda tubuh sedang membentuk kekebalan.



8 Upaya berikut yang paling tepat dilakukan untuk meningkatkan kerja sistem pertahanan tubuh setelah beberapa hari kurang tidur adalah ....

a. Mengonsumsi suplemen antibiotik setiap hari.
b. Tidur cukup, mengonsumsi makanan bergizi, dan berolahraga secara teratur.
c. Menghindari semua aktivitas fisik agar tubuh lebih rileks.
d. Mengurangi makan dan minum untuk mengurangi beban kerja tubuh.

9 Seorang teman menyarankan Zaki untuk tetap begadang karena menurutnya tubuh akan terbiasa dan tidak memengaruhi daya tahan tubuh. Bagaimana sikap kritis yang sebaiknya kamu lakukan terhadap saran tersebut?

a. Menerima saran tersebut karena didukung oleh pengalaman teman.
b. Menolak saran tersebut dan mencari informasi ilmiah yang lebih valid.
c. Mengikuti saran tersebut terlebih dahulu untuk membuktikan kebenarannya.
d. Menganggap saran tersebut benar karena tubuh dapat menyesuaikan diri.

10 Setelah mempelajari sistem pertahanan tubuh, kamu menyadari bahwa kebiasaan begadang dapat menurunkan daya tahan tubuh. Tindakan reflektif yang paling tepat untuk kamu lakukan adalah ....

a. Mengevaluasi kebiasaan penggunaan media sosial di malam hari dan mulai mengatur waktu tidur lebih teratur.
b. Tetap begadang, tetapi mengonsumsi vitamin dalam dosis tinggi agar tetap sehat.
c. Mengurangi waktu makan untuk mengimbangi kurang tidur.
d. Tidak perlu mengubah kebiasaan karena tubuh masih dapat melawan penyakit.

Selesai!
Kamu telah menyelesaikan evaluasi ini.

LIVEWORKSHEETS