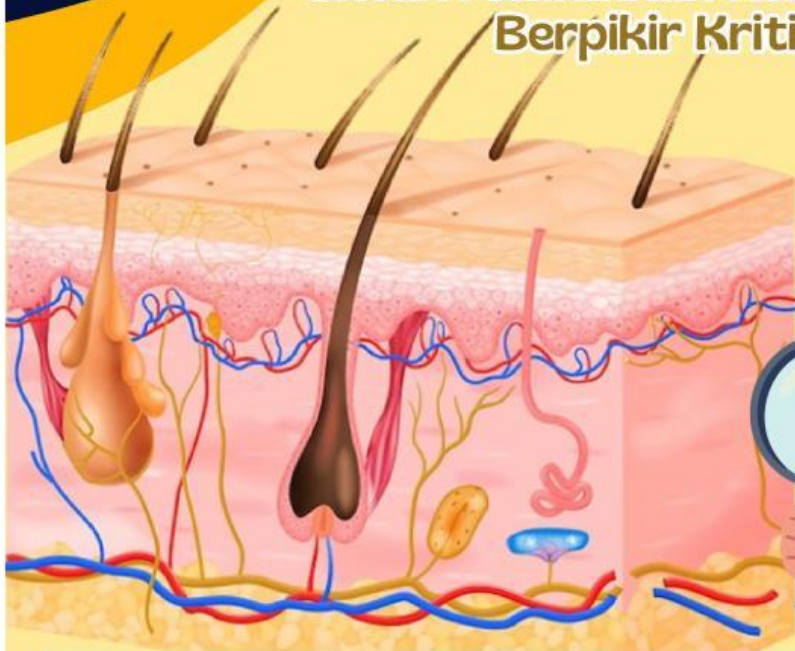


# E-LKPD 2

## Sistem Ekskresi

Berbasis Model Discovery Learning  
Untuk Melatihkan Kemampuan  
Berpikir Kritis



Kelas :  
Kelompok :  
Nama Anggota :  
1.  
2.  
3.  
4.  
5.  
6.  
7.

Penyusun: Ni'matuz Zahroh  
Pembimbing: Prof. Dr. Nur Ducha, S.Si., M.Si &  
Erlinx Rakhmad Purnaningsih, S.Pd

Untuk memperoleh informasi yang lebih lengkap mengenai pengembangan E-LKPD ini, dapat mengakses dokumen pendukung melalui tautan berikut.

Dokumen pendukung memuat:

- Prakata
- Hubungan model Discovery Learning, fitur E-LKPD, dan indikator berpikir kritis
- Post-Test
- Daftar pustaka

Pemisahan dokumen dilakukan sebagai bentuk penyesuaian terhadap keterbatasan teknis platform Liveworksheet yang membatasi jumlah halaman, tanpa mengurangi kelengkapan komponen pengembangan produk.

tautan dokumen Pendukung:

<https://drive.google.com/file/d/1AunKUZal5iHo3e77LAdGNTTjrLyx2oYh/view?usp=drivesdk>

Pindai QR Code berikut untuk mengakses dokumen pendukung.



## Petunjuk Penggunaan

- Peserta didik mengakses E-LKPD melalui tautan (link) yang telah disediakan oleh guru menggunakan gawai masing-masing atau dengan memindai kode QR yang tersedia.
- Sebelum memulai kegiatan, peserta didik membaca dan memahami seluruh petunjuk penggunaan serta tujuan pembelajaran yang terdapat pada E-LKPD.
- Peserta didik mengikuti setiap tahapan kegiatan pembelajaran secara sistematis sesuai dengan sintaks model Discovery Learning, mulai dari tahap stimulation, problem statement, data collection, data processing, verification, hingga generalization.
- Peserta didik mengerjakan setiap aktivitas, pertanyaan, dan tugas yang tersedia pada E-LKPD secara mandiri maupun berkelompok sesuai arahan pada lembar kegiatan.
- Peserta didik mengisi jawaban secara langsung pada kolom atau fitur yang telah disediakan dalam E-LKPD.
- Peserta didik dapat memanfaatkan media pendukung yang tersedia pada E-LKPD, seperti gambar, video, maupun tautan pembelajaran, sebagai sumber informasi dalam menyelesaikan kegiatan.
- Apabila mengalami kesulitan dalam penggunaan E-LKPD atau dalam memahami kegiatan pembelajaran, peserta didik dapat berkonsultasi dengan guru.

# PENJELASAN FITUR

## Pre Test

Berisi soal-soal untuk mengukur pengetahuan awal peserta didik sebelum memulai kegiatan pembelajaran.

## BioTrigger

Memuat kegiatan yang menuntun peserta didik menafsirkan rangsangan awal dan memahami permasalahan yang akan dikaji.

## QuestionBurst

Berisi aktivitas untuk merumuskan inti persoalan berdasarkan pemahaman terhadap informasi awal.

## ExploreBox

Memuat kegiatan pengumpulan dan pengolahan informasi guna mengidentifikasi hubungan serta menarik kesimpulan sementara.

## ThinkCraft

Berisi kegiatan pengorganisasian data dan pengembangan pemahaman terhadap pola atau konsep yang ditemukan.

## LogicCheck

Memuat aktivitas evaluasi terhadap keakuratan data, ketepatan argumen, dan logika berpikir peserta didik.

## BioSynthesis

Berisi kegiatan penyusunan kesimpulan akhir secara logis, sistematis, dan terstruktur berdasarkan hasil analisis.

## Post Test

Berisi soal-soal untuk mengukur pencapaian hasil belajar siswa setelah seluruh kegiatan dalam E-LKPD selesai.

# Capaian & Tujuan Pembelajaran

## Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan **mengaitkan hubungan antara struktur dan fungsi organel di dalam sel**; menerapkan prinsip-prinsip bioproses yang terjadi di dalam sel; menganalisis keterkaitan antar sistem organ dalam tubuh untuk merespons stimulus internal dan eksternal; menerapkan prinsip pewarisan sifat; mengaitkan mekanisme evolusi dengan proses terjadi keanekaragaman dan kelangsungan hidup organisme; menerapkan prinsip pertumbuhan dan perkembangan; serta menganalisis proses bioteknologi modern

## Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menginterpretasikan hubungan aktivitas fisik dengan pengeluaran keringat serta perbedaan jumlah kelenjar keringat pada berbagai bagian tubuh berdasarkan hasil pengamatan dan pengetahuan awal.
2. Peserta didik mampu merumuskan masalah dan menyusun hipotesis berdasarkan fenomena sistem ekskresi kulit yang diamati.
3. Peserta didik mampu menginterpretasikan prosedur praktikum dan menganalisis hasil pengamatan pengeluaran keringat melalui pencatatan serta pengorganisasian data secara sistematis.
4. Peserta didik mampu menganalisis data hasil pengamatan untuk menemukan pola, membandingkan perbedaan antarbagian tubuh, dan menjelaskan hubungan aktivitas fisik dengan pengeluaran keringat.
5. Peserta didik mampu mengevaluasi kesesuaian antara hasil praktikum dan konsep sistem ekskresi kulit serta menentukan penerimaan atau penolakan hipotesis secara ilmiah.
6. Peserta didik mampu menarik kesimpulan secara logis dan ilmiah berdasarkan hasil praktikum pengeluaran keringat.

# Ringkasan Materi

Sistem ekskresi merupakan sistem dalam tubuh manusia yang berfungsi mengeluarkan zat sisa metabolisme dan zat berlebih yang tidak lagi diperlukan oleh tubuh guna menjaga keseimbangan internal (homeostasis). Organ-organ utama yang berperan dalam sistem ekskresi meliputi ginjal, kulit, paru-paru, dan hati, yang masing-masing memiliki fungsi ekskresi yang berbeda (Chruscik *et al.*, 2021).

Kulit merupakan organ terluar tubuh yang tidak hanya berfungsi sebagai pelindung, tetapi juga berperan sebagai organ ekskresi melalui aktivitas kelenjar keringat (glandula sudorifera). Melalui proses pengeluaran keringat, kulit membantu membuang zat sisa metabolisme berupa air, natrium klorida (NaCl), urea, amonia, dan asam laktat. Meskipun peran ekskresi kulit tidak sebesar ginjal, mekanisme ini tetap berkontribusi penting dalam menjaga homeostasis tubuh (Aridamayanti *et al.*, 2025).

Berdasarkan struktur dan fungsinya, kelenjar keringat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu kelenjar ekrin dan kelenjar apokrin. Kelenjar ekrin tersebar luas di hampir seluruh permukaan tubuh dan menghasilkan keringat yang bersifat encer, terutama terdiri atas air dan elektrolit. Kelenjar ini berperan utama dalam pengaturan suhu tubuh melalui proses penguapan keringat (Soesilawati, 2020). Kelenjar apokrin terdapat pada bagian tubuh tertentu, seperti ketiak dan selangkangan, dan menghasilkan sekret yang lebih kental. Sekret kelenjar apokrin awalnya tidak berbau, namun dapat menimbulkan bau khas setelah mengalami penguraian oleh bakteri pada permukaan kulit (Purwani, 2024).

Produksi keringat dikendalikan oleh hipotalamus melalui sistem saraf simpatik. Peningkatan suhu tubuh atau aktivitas fisik akan merangsang kelenjar keringat untuk menghasilkan keringat yang kemudian dikeluarkan ke permukaan kulit. Proses penguapan keringat ini berperan dalam menurunkan suhu tubuh dan mempertahankan kestabilan kondisi fisiologis panas (Aridamayanti *et al.*, 2025).

Melalui pemahaman tentang struktur, fungsi, dan mekanisme pengeluaran keringat, peserta didik diharapkan mampu menafsirkan peran kulit sebagai organ ekskresi serta mengaitkannya dengan proses pengaturan suhu dan keseimbangan internal tubuh. Ringkasan materi ini digunakan sebagai landasan konseptual dalam melakukan pengamatan, analisis, dan penarikan kesimpulan pada kegiatan pembelajaran berbasis Discovery Learning.

# KEGIATAN E-LKPD

## BioTrigger

## Keterampilan Berpikir Kritis: Interpretasi

### Fase 1 Stimulation

Perhatikan video berikut yang menunjukkan beberapa siswa melakukan aktivitas senam dengan gerakan dan durasi yang sama. Setelah beberapa menit, tubuh mulai mengeluarkan keringat sebagai respons terhadap aktivitas tersebut.



[Klik link video berikut](#)

Berdasarkan fenomena tersebut, diskusikan:

1. Apa respons tubuh yang muncul setelah melakukan aktivitas seperti pada video?
2. Apa hubungan antara aktivitas fisik dengan keluarnya keringat?
3. Apakah semua bagian tubuh menghasilkan keringat dalam jumlah yang sama?
4. Menurutmu, mengapa keringat lebih banyak muncul pada bagian tubuh tertentu?

**Fase 2 Problem Statement**

1. Berdasarkan fenomena pada tahap stimulation, rumuskan masalah yang dapat diuji melalui kegiatan praktikum tentang ekskresi kulit. Tuliskan satu rumusan masalah yang berkaitan dengan perbedaan jumlah kelenjar keringat pada beberapa bagian tubuh.
2. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, susunlah satu hipotesis yang dapat diuji melalui kegiatan praktikum



### Fase 3 Data Collection

**Tujuan Praktikum:**

Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengumpulkan dan menganalisis data mengenai aktivitas kelenjar keringat pada beberapa bagian tubuh manusia berdasarkan hasil pengamatan bercak keringat serta menjelaskan perbedaannya berdasarkan aktivitas kelenjar keringat.

Tontonlah video praktikum yang disediakan untuk memahami tujuan kegiatan, cara penggunaan alat dan bahan, serta contoh prosedur pengamatan keluarnya keringat pada kulit.

<https://youtu.be/IDMXwzkIGPA?si=6JCJvcSF1kIM9UT>

Dalam kegiatan ini, peserta didik akan mengumpulkan data empiris mengenai perbedaan jumlah keringat pada beberapa bagian tubuh manusia. Perhatikan adanya variasi jumlah keringat yang dihasilkan pada setiap bagian tubuh yang diamati.

**Tugas Siswa**

1. Berdasarkan video yang telah kamu amati, tuliskan alat dan bahan yang menurutmu diperlukan untuk melakukan pengamatan keluarnya keringat pada kulit.
2. Berdasarkan video praktikum yang telah kamu amati, susunlah langkah kerja untuk mengamati intensitas perbedaan bercak keringat pada beberapa bagian tubuh manusia.



**Fase 3 Data Collection**

Isilah tabel berikut dengan data hasil pengamatan langsung yang kamu peroleh.

Bagian tubuh	Intensitas bercak	Luas/sebaran bercak	Keterangan hasil pengamatan
Dahi			
Telapak tangan			
Lengan			

## Think Craft

**Keterampilan Berpikir Kritis:  
Analysis, Explanation & Evaluation**

### **Fase 4 Data Processing**

1. Analisislah bagian tubuh yang menunjukkan intensitas bercak keringat paling tinggi dan paling rendah. Kemudian, jelaskan pola yang dapat ditemukan dari perbedaan intensitas tersebut.
2. Jelaskan hubungan antara fungsi kelenjar keringat ekrin dengan perbedaan intensitas bercak keringat pada setiap bagian tubuh.
3. Berdasarkan hasil analisis, jelaskan peran kelenjar keringat dalam menjaga keseimbangan suhu tubuh manusia?



### Fase 5 Data Verification

Berdasarkan hasil praktikum dan analisis data, tentukan apakah hipotesis yang telah diajukan dapat diterima atau ditolak. Sertakan alasan berdasarkan data pengamatan.

--	--

### **Fase 6 Generalization**

Berdasarkan hasil praktikum, buatlah kesimpulan mengenai perbedaan aktivitas kelenjar keringat pada berbagai bagian tubuh serta perannya dalam menjaga keseimbangan suhu tubuh manusia. Kaitkan hasil tersebut dengan gangguan pada sistem ekskresi kulit seperti hiperhidrosis.

