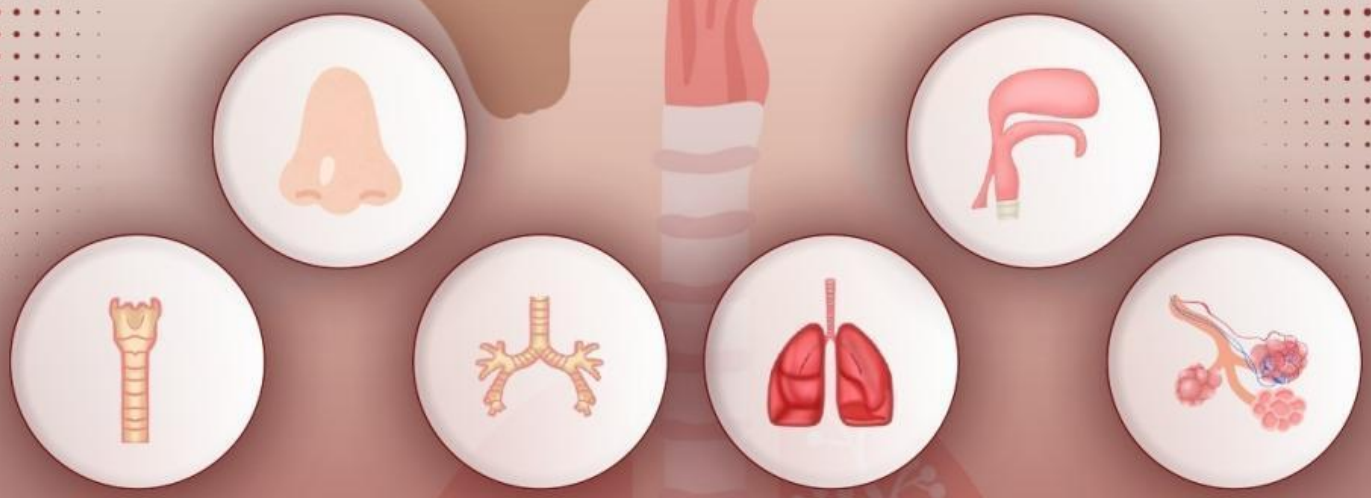
SISTEM PERNAPASAN

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)
Berbasis *Search, Solve, Create and Share*

Untuk SMA/MA Fase F



Nama :

Kelas :

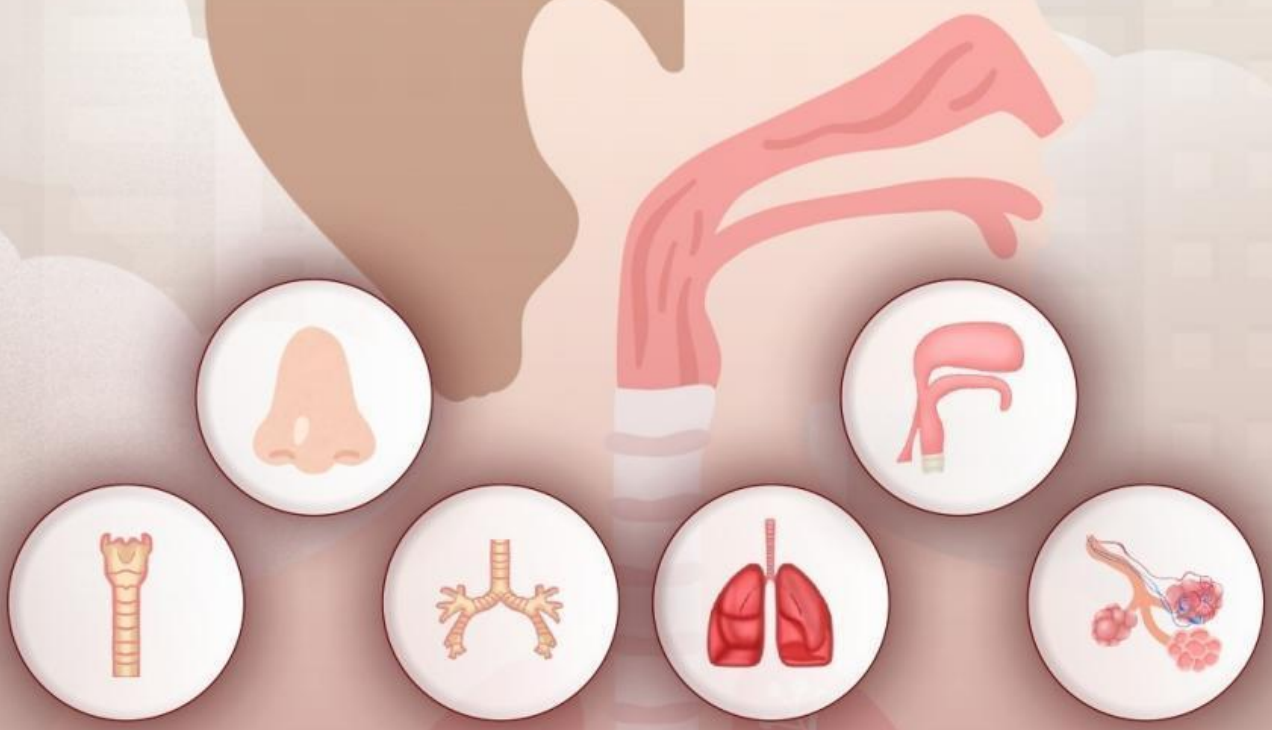
Disusun oleh: Euis Yusniati
Program Studi Pendidikan Biologi | Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

LIVEWORKSHEETS

SISTEM PERNAPASAN

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)
Berbasis *Search, Solve, Create and Share*

Untuk SMA/MA Fase F



Disusun oleh : Euis Yusniati
Pembimbing : Dr. Nengsih Juanengsih, M.Pd.

Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

LIVEWORKSHEETS

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala limpahan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan **Pengembangan E-LKPD Biologi berbasis *Search, Solve, Create and Share* dengan materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains**. E-LKPD ini disusun berdasarkan Kurikulum Merdeka untuk Sekolah Menengah Atas (SMA/MA) Fase F.

E-LKPD ini disusun untuk memenuhi kebutuhan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran. Penyajian E-LKPD ini mengikuti 4 sintaks model pembelajaran *Search*, *Solve*, *Create and Share* yaitu tahap penyelidikan masalah (*Search*), merencanakan pemecahan masalah (*Solve*), mengkonstruksikan pemecahan masalah (*Create*), dan mengkomunikasikan penyelesaian masalah yang telah ditemukan (*Share*).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Nengsih Juanengsih, M.Pd. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan arahan selama penyusunan E-LKPD ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah turut membantu dan memotivasi penulis hingga penyelesaian E-LKPD berbasis *Search*, *Solve*, *Create and Share*.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa E-LKPD berbasis *Search*, *Solve*, *Create and Share* ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan E-LKPD berbasis *Search*, *Solve*, *Create and Share* untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi sistem pernapasan. Semoga E-LKPD ini dapat bermanfaat bagi Bapak/Ibu guru, peserta didik, dan semua pihak yang memakainya.

Tangerang Selatan, 15 Maret 2025
Penulis

Euis Yusniati

LIVEWORKSHEETS

Daftar Isi

Kata Pengantar	01
Daftar Isi	02
Capaian Pembelajaran	03
Tujuan Pembelajaran	03
Petunjuk Penggunaan E-LKPD	04
Proses Belajar	05
Bagan Materi	06
Ringkasan Materi	07
Kegiatan 1	11
Kegiatan 2	18
Daftar Pustaka	24

LIVEWORKSHEETS

Capaian Pembelajaran

Pemahaman Biologi	Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel; menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi.
Keterampilan Proses	(1) Mengamati, (2) Mempertanyakan dan Memprediksi, (3) Melakukan Penyelidikan, (4) Memproses dan Menganalisis Data dan Informasi, (5) Mengevaluasi dan Merefleksi, (6) Mengomunikasikan Hasil.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi permasalahan terkait kapasitas vital paru-paru dan frekuensi pernapasan melalui teks wacana dan gambar yang disajikan.
2. Peserta didik dapat menafsirkan informasi dan membuat prediksi berdasarkan teks wacana dan gambar.
3. Peserta didik dapat mengukur kapasitas vital paru-paru dan frekuensi pernapasan melalui percobaan.
4. Peserta didik dapat menganalisis data dan menyusun kesimpulan berdasarkan hasil percobaan.
5. Peserta didik dapat mengomunikasikan hasil percobaan secara lisan atau dalam bentuk video.

Profil Pelajar Pancasila

- Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak mulia
- Kreatif
- Bernalar Kritis
- Gotong royong

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Penggunaan E-LKPD untuk Guru

1. Guru memulai pembelajaran dengan berdoa dan memeriksa kehadiran.
2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
3. Guru memastikan E-LKPD sudah terunggah di *Liveworksheet* dan dapat diakses oleh peserta didik.
4. Guru membagikan tautan E-LKPD kepada peserta didik.
5. Guru membentuk kelompok beranggotakan 4-5 peserta didik, dengan ketentuan setiap kelompok memiliki minimal satu peserta didik laki-laki.
6. Guru menjelaskan tata cara pengerjaan E-LKPD dan alokasi waktu pembelajaran.
7. Guru menginformasikan bahwa kegiatan dilaksanakan secara berkelompok, tetapi pengisian E-LKPD dilakukan secara mandiri.
8. Guru melaksanakan pembelajaran sesuai sintaks model SSCS (*Search*, *Solve*, *Create*, *Share*).
9. Guru membimbing peserta didik selama proses pembelajaran.
10. Guru mengarahkan peserta didik untuk mengumpulkan E-LKPD setelah selesai.
11. Guru memberikan skor sesuai dengan rubrik penilaian (dapat diakses melalui tautan di bawah ini).

https://bit.ly/PenilaianE-LKPD

Petunjuk Penggunaan E-LKPD untuk Peserta Didik

1. Peserta didik duduk dalam kelompok untuk memudahkan diskusi.
2. Peserta didik menyiapkan perangkat (laptop/HP) yang terhubung internet.
3. Peserta didik mengakses tautan E-LKPD melalui perangkat masing-masing.
4. Peserta didik membaca petunjuk penggunaan E-LKPD.
5. Peserta didik membaca tujuan pembelajaran.
6. Peserta didik melaksanakan kegiatan sesuai tahapan model *Search, Solve, Create, and Share*.
7. Peserta didik dapat bertanya kepada guru jika ada hal yang belum dipahami.
8. Peserta didik mengumpulkan E-LKPD setelah selesai mengerjakan.

Proses Belajar

E-LKPD ini menyajikan kegiatan pembelajaran berbasis *Search*, *Solve*, *Create and Share* yang melatihkan Keterampilan Proses Sains peserta didik. Kegiatan pembelajaran ini meliputi beberapa tahapan, diantaranya:

Tahap *Search*

Kegiatan peserta didik mencari informasi, mengobservasi teks atau gambar, serta mengidentifikasi permasalahan dasar.

KPS : Mengobservasi

Tahap *Solve*

Kegiatan peserta didik merumuskan hipotesis dan membuat prediksi sebagai rencana pemecahan masalah berdasarkan hasil pencarian informasi.

KPS : Menafsirkan, Mengajukan Pertanyaan, Berhipotesis, Meramalkan

Tahap *Create*

Kegiatan peserta didik melakukan eksperimen, mencatat data, serta menafsirkan hasil untuk penyelesaian masalah yang telah dirumuskan.

KPS : Menggunakan Alat dan Bahan, Menerapkan Konsep, Menafsirkan Data

Tahap *Share*

Kegiatan peserta didik mengomunikasikan hasil penyelesaian masalah melalui presentasi atau media karya.

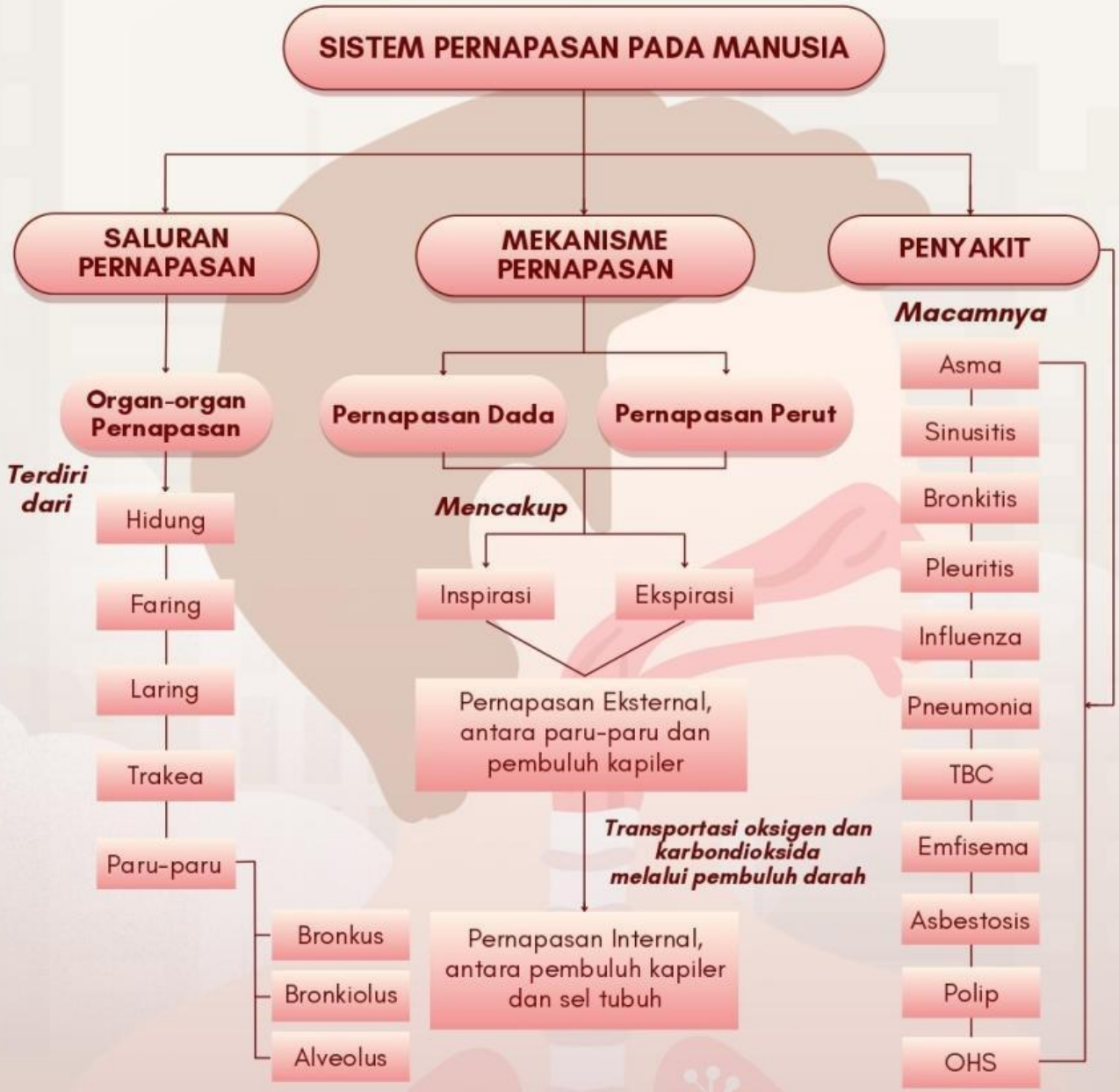
KPS : Mengomunikasikan

Alokasi Waktu Pembelajaran

Alokasi waktu pada materi sistem pernapasan yaitu **2 JP x 45 Menit (2 kali pertemuan)**.

LIVEWORKSHEETS

Bagan Materi



Kata Kunci

- Oksigen
- Karbondioksida
- Inspirasi
- Ekspirasi
- Volume pernapasan
- Kapasitas vital paru-paru
- Frekuensi pernapasan
- Hipoventilasi

LIVEWORKSHEETS

RINGKASAN MATERI

Apa itu Sistem Pernapasan?

Sistem pernapasan adalah sistem organ yang berfungsi dalam proses pertukaran gas, yaitu mengambil oksigen (O_2) dari udara dan membuang karbondioksida (CO_2) dari tubuh. Oksigen dihirup melalui hidung dan diteruskan ke paru-paru hingga alveolus sebagai tempat terjadinya pertukaran gas.

Organ Pernapasan dan Fungsinya

Hidung
Jalur keluar-masuk udara, menyaring, menghangatkan, dan melembapkan udara

Faring
Saluran penghubung udara dari hidung ke laring dan trakea

Laring
Menghasilkan suara dan mencegah makanan masuk ke saluran napas

Trakea
Menyalurkan udara ke bronkus

Bronkus
Percabangan dari trakea yang mengarahkan udara ke paru-paru kanan dan kiri

Bronkiolus
Menyalurkan udara dari bronkus ke alveolus (kantong udara kecil di paru-paru)

Paru-paru
Tempat pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida di alveolus

Mekanisme Pernapasan

Inspirasi
→ Udara masuk ke paru-paru
→ Otot diafragma dan otot antar tulang rusuk berkontraksi
→ Rongga dada membesar

Ekspirasi
→ Udara keluar dari paru-paru
→ Otot diafragma dan otot antar tulang rusuk relaksasi
→ Rongga dada mengecil

Terdapat dua jenis pernapasan berdasarkan otot yang berperan aktif:

- **Pernapasan Dada**
  Melibatkan otot antar tulang rusuk (interkostal).
- **Pernapasan Perut**
  Melibatkan otot diafragma.

LIVEWORKSHEETS

Klik video ini untuk memahami mekanisme pernapasan manusia

Sumber: YouTube - SnR TV

Bio-Fact

Gambar 1. *Sleep Apnea*
Sumber: wikimedia.org

Apakah kamu pernah melihat orang mendengkur keras saat tidur disertai jeda napas? Hati-hati, itu bisa menjadi gejala *Sleep Apnea*!

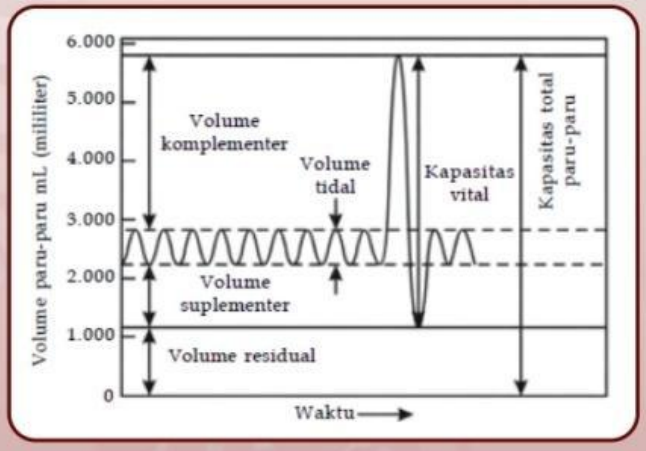
Sleep Apnea adalah gangguan tidur yang menyebabkan pernapasan terhenti beberapa kali saat tidur. Kondisi ini terjadi karena otot tenggorokan terlalu rileks sehingga lidah atau jaringan di sekitarnya menutup saluran napas. Akibatnya, tubuh kekurangan oksigen dan otak memaksa seseorang terbangun untuk bernapas kembali.

Sumber: Chairunnisa et al., 2023

Udara yang Dipernapaskan

Tekanan dan volume udara dalam paru-paru selalu berubah selama proses pernapasan. Udara yang dipernapaskan terbagi menjadi enam jenis:

- Udara Pernapasan (Volume Tidal)
- Volume Komplementer
- Volume Suplementer
- Volume Residual
- Kapasitas Vital Paru-paru
- Kapasitas Total Paru-paru



Gambar 2. Grafik Volume Pernapasan Paru-paru
Sumber: *The Unity and Diversity of Life*

LIVEWORKSHEETS

AYO PASANGKAN

Klik video ini untuk memahami volume pernapasan paru-paru

Sumber: YouTube - Mr. Klik

Setelah menyimak tayangan video mengenai volume pernapasan paru-paru, pasangkanlah dengan jawaban yang tepat!

Volume udara yang keluar masuk paru-paru saat tubuh melakukan inspirasi atau ekspirasi biasa (normal)	**Volume Suplementer (± 1500 mL)**
Volume Tidal + Volume Cadangan Inspirasi + Volume Cadangan Ekspirasi	**Volume Tidal (± 500 mL)**
Volume udara yang masih dapat dimasukkan ke dalam paru-paru setelah melakukan inspirasi secara biasa	**Volume Komplementer (± 1500-3000 mL)**
Volume udara yang tetap tertinggal di dalam paru-paru setelah melakukan ekspirasi maksimal	**Kapasitas Vital Paru-paru (± 3500-4500 mL)**
Volume udara yang dapat ditampung paru-paru semaksimal mungkin	**Volume Total Paru-paru (± 5000-6000 mL)**
Volume udara yang masih dapat dikeluarkan secara maksimal dari paru-paru setelah melakukan ekspirasi biasa	**Volume Residu (± 1000-1500 mL)**

LIVEWORKSHEETS

Frekuensi Pernapasan

Frekuensi pernapasan adalah jumlah napas yang dilakukan seseorang dalam satu menit dan dikendalikan oleh pusat pernapasan di otak. Aktivitas saraf pernapasan dipicu oleh kadar karbon dioksida (CO_2) dalam darah. Saat seseorang menahan napas, kadar CO_2 meningkat dan merangsang pusat pernapasan untuk mengaktifkan kembali alat pernapasan, sehingga muncul dorongan untuk bernapas. Kecepatan pernapasan dapat berbeda pada setiap orang dan dapat berubah sesuai dengan kondisi tubuh.

Bio-Fact

Benarkah Vape lebih aman daripada rokok? Pernahkah kamu mendengar tentang EVALI?

Gambar 3. *Vape*
Sumber: Pexels.com

E-cigarette or Vaping-Associated Lung Injury (EVALI) adalah kerusakan paru-paru serius akibat penggunaan rokok elektrik (vape). Salah satu penyebab utamanya adalah kandungan vitamin E asetat dalam vape yang dapat menumpuk di alveolus paru-paru dan memicu peradangan. Akibatnya, pertukaran oksigen terganggu dan penderitanya bisa mengalami sesak napas, batuk, hingga kerusakan paru permanen.

Sumber: Widyantari, D. D., & Lestari, 2023

LIVEWORKSHEETS