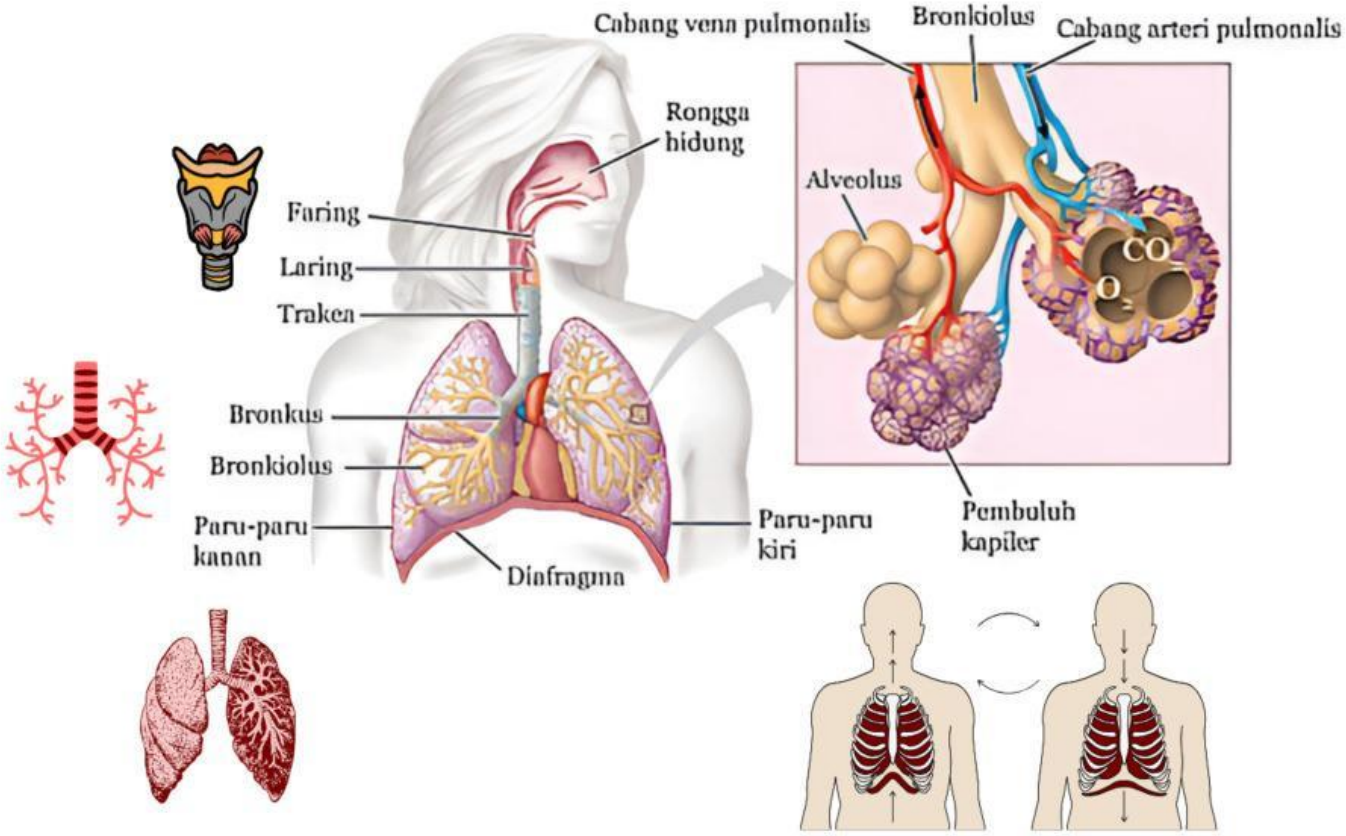
E-LKPD

Inkuiri Terbimbing I Keterampilan Berpikir Kreatif

ORGAN SISTEM PERNAPASAN DAN FUNGSINYA DALAM MEKANISME PERNAPASAN



KELAS

XI

SMA

Nama Kelompok :

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN

Petunjuk Umum

1. E-LKPD berisi video, gambar, berita fenomena atau permasalahan terkait sistem pernapasan.
2. E-LKPD berisi beberapa kegiatan seperti latihan soal dan praktikum secara berkelompok.
3. Video yang tersedia dapat langsung dibuka dengan cara klik linknya.
4. Gunakan literatur untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang tersedia.

Petunjuk Bagi Guru

1. Sebelum menggunakan E-LKPD ini, guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok secara heterogen
2. Guru menjelaskan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan, mengarahkan peserta didik untuk mempelajari E-LKPD, dan memberikan kesempatan untuk bertanya jika ada hal yang belum di pahami.
3. Guru bertindak sebagai fasilitator yang akan membimbing dan mengarahkan peserta didik selapa proses pembelajaran berlangsung.
4. Kerjakan setiap kegiatan menggunakan link LiveWorksheet yang telah disediakan.

Petunjuk Bagi Peserta Didik

1. Peserta didik memperhatikan arahan yang diberikan oleh guru terkait penggunaan E-LKPD dan mengerjakan menggunakan *link LiveWorksheet* yang telah disediakan
2. Bacalah petunjuk belajar dengan cermat, dan bertanyalah kepada guru jika ada hal yang belum dipahami.
3. Gunakan literatur lain yang berhubungan dengan materi untuk menambah pengetahuan. Diperbolehkan menggunakan mesin pencari seperti Google, Youtube, dll. Suatu informasi dapat dipercaya apabila telah dibuktikan dengan fakta dan penelitian, hindari menggunakan blogspot dan wordpress (website dikelola pribadi)

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Biologi Fase F

Pada akhir fase F, Peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transport 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 metabolism yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi.

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik dapat menguraikan fungsi organ dalam sistem pernapasan beserta hubungannya dengan mekanisme pernapasan ***(Fluency)***
2. Peserta didik dapat membandingkan kondisi tekanan dan volume paru-paru pada mekanisme pernapasan normal dan tidak normal ***(Flexibility)***
3. Peserta didik dapat menyusun *mind mapping* secara digital mengenai sistem organ dan mekanisme pernapasan pada manusia ***(Fluency, Flexibility, Originality, Elaboration)***

LIVEWORKSHEETS

Fase 1. Orientasi (*Fluency*)

Bio-Think

(*Fluency*)

Bacalah penggalan berita berikut dengan seksama!

2 Remaja Palembang Tewas Saat Main Tahan Napas dalam Air di Kolam Retensi



Gambar Ilustrasi Tenggelam
(Detikcom)

Palembang – Dua remaja di Palembang bernama Rano Putra Anugerah (15) dan M Imam Mahdi (13) tewas saat bermain air di kolam retensi. Keduanya sempat adu lama tahan napas di dalam air, namun ternyata kehilangan nyawanya.
Insiden tersebut terjadi di Jalan TPH Sofyan Kenawas Keluarahan Gandus Palembang, Jumat sore (9/2/2024). Lokasi kolam retensi itu berada tak jauh dari rumah korban.
Camat Gandus Palembang Jufriansyah membenarkan peristiwa itu terjadi pada Jumat (9/2) kemarin pukul 17.30 WIB kedua bocah itu ditemukan tewas oleh warga saat sedang mandi, bermain, dan lomba tahan napas di dalam air.
"Ya benar, kejadian itu kemarin. Mereka ini bermain selamaan (adu paling lama tahan napas di dalam air) namun kedua bocah ini setelah menyelam tidak timbul lagi. Keduanya ditemukan tewas oleh warga," katanya kepada detikSumbagsel, sabtu (10/2/2024).

Sumber: https://www.detik.com/sumbagsel/berita/d-7186407/2-remaja-palembang-tewas-saat-main-tahan-napas-dalam-air-di-kolam-retensi

1. **Berdasarkan berita di atas, mengapa menahan napas dapat menyebabkan kematian? (*Fluency*)**

LIVEWORKSHEETS

Menahan napas dapat menyebabkan kematian. Tahukah apa yang terjadi pada tubuh ketika kebutuhan oksigen tidak terpenuhi? Simak video berikut untuk memahami proses perubahan kondisi tubuh saat menahan napas dan kekurangan oksigen!

Apa yang Terjadi pada Tubuh Anda Ketika Anda Menahan Napas?



Sumber: https://www.youtube.com/watch?v=ZWoMMvGQv5M

2. Berdasarkan video di atas, bernapas sangat berperan terhadap keberlangsungan fungsi organ tubuh dan kelangsungan hidup makhluk hidup termasuk manusia. Sebutkan organ-organ yang berperan dalam proses pernapasan manusia, dan jelaskan bagaimana organ-organ ini bekerja! (*Fluency*)

No.	Organ	Fungsi
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

LIVEWORKSHEETS

Berdasarkan informasi yang telah diperoleh di atas, bernapas adalah proses penting yang memungkinkan kita mengambil oksigen dari udara dan mengeluarkan karbon dioksida sebagai sisa metabolisme. Organ-organ dalam sistem pernapasan ini memiliki peran khusus. Misalnya, udara yang kita hirup pertama kali masuk melalui **hidung** kemudian udara disaring oleh rambut-rambut halus dan disesuaikan dengan kelembaban dan kehangatan tubuh. Selanjutnya, udara melewati **trakea** menuju **bronkus** dan organ lainnya, hingga udara sampai di **alveolus**, yaitu kantong-kantong udara kecil tempat pertukaran gas. Di sinilah oksigen masuk ke dalam darah dan karbon dioksida dikeluarkan.

Fase 2. Merumuskan masalah (*Fluency*)

Bernapas terjadi secara otomatis dan berulang setiap kali kita menarik napas (inspirasi) dan mengembuskan napas (ekspirasi). Inspirasi terjadi ketika kita menarik napas, sehingga rongga dada membesar dan udara masuk ke paru-paru. Sebaliknya, saat kita mengembuskan napas atau ekspirasi, rongga dada mengecil dan udara dikeluarkan dari paru-paru. Pernahkah kalian berpikir mengapa udara bisa masuk dan keluar dari paru-paru? bagaimana perubahan tekanan udara terhadap proses inspirasi dan ekspirasi? Nah, untuk memahami lebih dalam bagaimana proses ini bekerja, kita akan melakukan **praktikum perubahan volume dan tekanan pada Mekanisme Pernapasan** menurut Hukum Boyle "volume gas berbanding terbalik dengan tekanan pada suhu konstan". Mulailah dengan merumuskan rumusan masalah pada kolom di bawah ini!

Rumuskanlah rumusan masalah dilaksanakannya praktikum pada kolom di bawah ini! (*Fluency*)

Rumusan Masalah

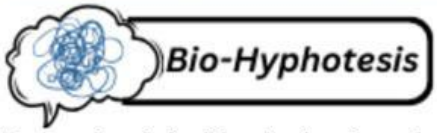
1.

Apa tujuan praktikum? Rumuskanlah pada kolom di bawah ini! (*Fluency*)

Tujuan Praktikum

1.

Fase 3. Merumuskan Hipotesis (*Flexibility*)



Rumuskanlah hipotesis (jawaban sementara) atas rumusan masalah yang telah dirumuskan di atas. Tulislah berdasarkan pengetahuan awal kalian pada kolom di bawah ini! (*Flexibility*)

LIVEWORKSHEETS

Hipotesis

1.

Fase 4. Mengumpulkan Data (*Originaility*)



Bio-Plan

Sebelum memulai praktikum, tentukan alat, bahan, dan langkah kerja. Rancanglah pada kolom di bawah ini! *(Originality)*
Tentukan alat dan bahan praktikum pada kolom di bawah ini!

Alat dan Bahan

Alat dan Bahan Praktikum:

1. Botol plastik 1,5 liter (1 botol)
2. Sedotan (2 buah)
3. Balon karet (3 buah)
4. Karet gelang (secukupnya)
5. Gunting (1 buah)
6. Pisau/silet (1 buah)
7. Lem tembak (1 buah)

LIVEWORKSHEETS

Ikuti langkah kerja praktikum pada kolom di bawah ini!

Langkah Kerja

Langkah Kerja Praktikum:

1. Ambillah bagian atas botol sepanjang 20 cm dengan cara memotong bagian bawahnya



2. Ambillah sedotan plastik kemudian membuat sedotan bercabang berbentuk "Y" dengan bagian cabang keduanya sama panjang tetapi lebih pendek dari yang sedotan yang vertikal. Bagian percabangan di lem agar tidak ada udara yang keluar
3. Pasanglah 2 balon pada kedua ujung pipa Y



4. Buatlah lubang pada bagian tutup botol
5. Masukkan ujung sedotan pada lubang tutup botol, tutup rata-rapat celah botol dengan lem tembak
6. Potonglah sebuah balon, lalu pasanglah pada dasar botol seperti gambar di samping.



7. Ujilah model paru-paru ini dengan menarik balon di bagian dasar botol, kemudian melepaskan tarikan seperti gambar berikut.



8. Amatilah apa yang terjadi

LIVEWORKSHEETS

Catatlah data hasil praktikum pada tabel di bawah ini!

No.	Perlakuan	Perubahan Balon dalam Botol	Volume Udara Balon dalam Botol	Tekanan Udara Balon dalam Botol
1.	Balon bagian bawah botol ditarik ke arah bawah			
2	Balon bagian bawah botol didorong ke atas			
3.	Balon bagian bawah botol dikembalikan dalam keadaan semula			

Setelah mengamati hasil percobaan yang disajikan dalam tabel di atas, kita dapat melihat adanya perubahan kondisi balon yang ditempatkan di dalam botol sebagai respon terhadap perlakuan yang diberikan. Perubahan ini menunjukkan bagaimana tekanan dan volume udara di dalam botol berbanding terbalik (Hukum Boyle) dan memengaruhi kondisi balon. Untuk memperdalam pemahaman tentang proses yang diamati, jawablah bertanyaan berikut untuk mengidentifikasi hubungan antara alat yang digunakan dalam percobaan dengan organ-organ pernapasan manusia

a. Botol diibaratkan sebagai
b. Sedotan bagian atas diibaratkan sebagai
c. Sedotan bercabang diibaratkan sebagai
d. Balon di dalam botol diibaratkan sebagai
e. Balon di bagian bawah botol diibaratkan sebagai

Fase 5. Menguji Hipotesis (*Elaboration*)



Berikut ini terdapat pertanyaan yang dapat membantu menganalisis data praktikum lebih dalam. Jawablah berdasarkan data praktikum yang didukung dengan sumber referensi terpercaya lainnya, seperti buku, jurnal, maupun video!

Soal No. 1 (*Fluency*)

Berdasarkan kondisi balon dalam botol ketika bagian bawah botol ditarik ke bawah dan di dotong ke atas, analisislah perubahan tekanan udara dan volume saat inspirasi dan ekspirasi berdasarkan prinsip Hukum Boyle!

LIVEWORKSHEETS

Soal No. 2 (*Flexibility*)

Bagaimana perubahan tekanan dan volume saat bernapas pada seseorang yang memiliki kondisi normal dan mengalami sesak napas?

Soal No. 3 (*Originality*)

Dalam kondisi normal, Hukum Boyle menjelaskan bahwa saat volume rongga dada membesar selama inspirasi, tekanan menurun sehingga udara masuk ke paru-paru. Sebaliknya, saat ekspirasi, volume mengecil dan tekanan meningkat, mendorong udara keluar. Namun ketika udara tercemar polusi, partikel-partikel polutan terhirup kemudian menyebabkan peradangan dan penyempitan saluran pernapasan yang menghambat kelancaran mekanisme pernapasan. berdasarkan kondisi di atas, upaya apa yang dapat kamu lakukan untuk mengatasi masalah tersebut?

LIVEWORKSHEETS

Soal No. 4 (*Elaboration*)

Jelaskan perbedaan mekanisme pernapasan dada dan perut beserta kondisi tekanan udara dan volume udaranya!

Pernapasan dada:

Inspirasi:

Ekspirasi:

Pernapasan perut:

Inspirasi:

Ekspirasi:

Fase 6. Merumuskan Kesimpulan (*Elaboration*)

Rumuskan kesimpulan sebagai jawaban rumusan masalah berdasarkan analisis referensi terpercaya! (*Elaboration*)

Kesimpulan

1.

2.

LIVEWORKSHEETS

Menyusun *Mind Mapping* (*Fluency, Flexibility, Originality, Elaboration*)

Untuk mengetahui pemahaman kalian mengenai materi **sistem organ pernapasan dan fungsinya dalam mekanisme pernapasan,** buatlah sebuah *mind mapping* yang berisi ide-ide utama dari materi, memperjelas hubungan antar konsep, membantu mereview dan mengevaluasi materi yang telah dipelajari.

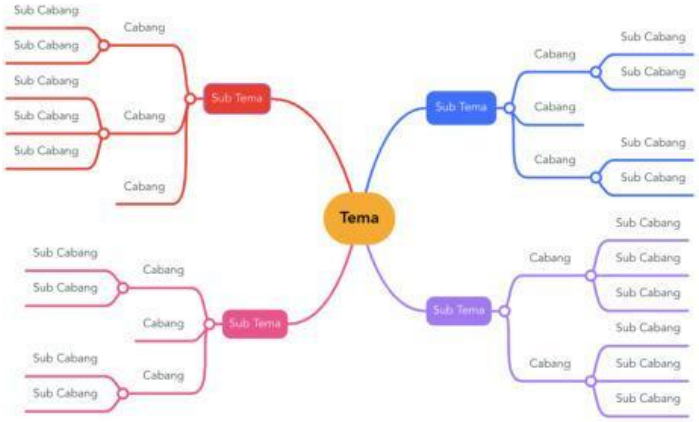
Mind mapping adalah salah satu teknik mencatat yang mengembangkan gaya belajar visual, sehingga akan memadukan dan mengembangkan potensi kerja otak yang terdapat dalam diri seseorang. Dengan adanya keterlibatan kedua belahan otak, akan mempermudah seseorang untuk mengatur dan mengingat informasi. Pada *mind mapping* dapat mengkombinasikan warna, simbol, bentuk, dan sebagainya, sehingga memudahkan otak dalam menyerap informasi yang diterima (Widiyono, 2021).

Sebelum memulai menyusun *mind mapping*, pahami terlebih dahulu kata kunci dan contoh *mind mapping* berikut:

1. **Kata kunci** dari sebuah kalimat adalah kata yang paling kuat dan paling mewakili makna dan pengertian dari kalimat tersebut. Kata-kata ini biasanya berupa kata benda atau istilah yang unik. Kata-kata lain hanya berfungsi untuk menerangkan kata kunci tersebut.
2. **Tema** adalah ide utama atau pokok pembahasan *mind mapping* yang biasanya ditempatkan di tengah *mind mapping*
3. **Sub tema (Cabang utama)** adalah ide-ide yang mengembangkan tema yang dihubungkan dengan garis.
4. **Cabang** adalah pengembangan dari cabang utama yang lebih spesifik, sehingga menjelaskan aspek penting dari sub tema.
5. **Sub cabang** adalah pengembangan dari cabang yang berisi rincian yang lebih spesifik dari cabang.

Contoh tema, sub tema, cabang, dan sub cabang *mind mapping*

Tema	Sub Tema (Cabang Utama)	Cabang	Sub Cabang
Mekanisme Pernapasan	Siklus Pernapasan	1. Inspirasi 2. Ekspirasi	1. Inspirasi: udara masuk ke dalam paru-paru 2. Ekspirasi: udara keluar dari paru-paru



Gambar Penyusuan *Mind Mapping* berdasarkan Kata Kunci

LIVEWORKSHEETS

Setelah memahami pengertian dan komponen *mind mapping*, selanjutnya siapkan alat dan bahan penyusunan *mind mapping* pada kolom di bawah ini!

Alat dan Bahan Penyusunan *Mind Mapping*

Alat dan Bahan:

1. Video referensi sistem pernapasan manusia
2. Buku referensi sistem pernapasan manusia
3. *Handphone* / laptop

Ikuti langkah kerja penyusunan *mind mapping* pada kolom di bawah ini!

Langkah Penyusunan *Mind Mapping*

1. Amati video Tutorial Membuat *Mind Map* dengan seksama:



https://www.youtube.com/watch?v=3YxsfE5CccE

2. Tentukan kata kunci *mind mapping*, meliputi: tema, sub tema, cabang, dan sub cabang pada tabel kata kunci (*fluency* dan *elaboration*)
3. Kunjungi www.mindmeister.com untuk mengakses dasbor MindMeister, atau klik *link* yang sudah disiapkan
4. Pilih *layout* dan tema *mind mapping* pada kotak di bagian kanan (*originality*)
5. Klik dua kali pada bagian tengah *mind mapping* dan masukkan kata kunci "tema" pada *mind mapping*, lalu klik "enter".
6. Klik "tab" atau tanda (+) dan masukkan kata kunci "sub tema". Lalu klik "enter" jika ada lebih dari satu sub tema.
7. Lakukan kembali langkah ke-4 untuk menuliskan cabang dan sub cabang.
8. Tambahkan gambar/foto, memberikan warna, dan bentuk garis hubung antar kata kunci dengan klik *icon* berikut: (*flexibility*)

Icon	Keterangan	*Icon*	Keterangan
	Jenis *layout*		Design tema
	Tema *mind map*		Design tulisan
	Gambar		File/dokumen
	Icon / simbol		Komen
	Garis hubung		Catatan

9. Klik *icon download* pada bagian pojok kanan atas.
10. *Upload mind mapping* pada *link* yang sudah disediakan.

LIVEWORKSHEETS

Sebelum memulai menyusun *mind mapping*, tentukan kata kunci *mind mapping* pada tabel di bawah ini!

Tema	Sub Tema (Cabang Utama)	Cabang	Cabang
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		

Selanjutnya susunlah kata kunci tersebut menjadi sebuah *mind mapping* menggunakan MindMeister dengan klik *link* di bawah ini. Kemudian kumpulkan *mind mapping* kalian dengan klik *link* di bawah ini! (*Fluency, Flexibility, Originality, Elaboration*)



Pengerjaan *Mind Mapping*



Pengumpulan *Mind Mapping*

LIVEWORKSHEETS