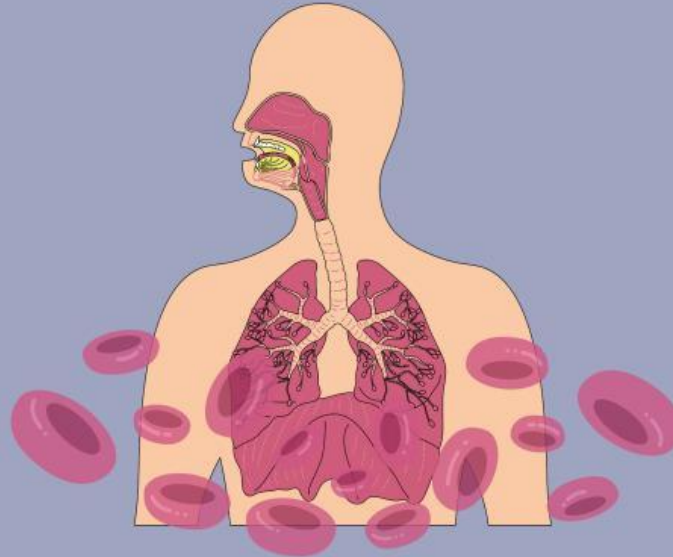




E-LKPD 1



Sistem Organ Respirasi Manusia dan Fungsinya

Kelompok/Absen :

Kelas :

Disusun Oleh:
Nur Mazidah Rizqiyah

Dosen Pembimbing:
Prof. Dr. Ir. Dyah Hariani, M.Si.

Untuk Kelas

XI

SMA/MA

Daftar Isi

Halaman Sampul	i
Daftar Isi	ii
Petunjuk penggunaan E-LKPD dan fitur-fitur E-LKPD.....	iii
Capaian pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran	iv
Peta Konsep	v
Ringkasan Materi	1
<i>Bio Information</i>	3
<i>Bio Think</i>	4
<i>Bio Activity</i>	5
<i>Bio Comunication</i>	8
<i>Bio Revaltion (Reflection and Evaluation)</i>	8
Daftar Pustaka	9

Petunjuk Penggunaan E-LKPD



Berdoalah sebelum mulai mengerjakan E-LKPD



Siapkan perangkat yang memadai dan pastikan jaringan internet kalian stabil



Tulis identitas diri kalian pada halaman pertama E-LKPD



Kerjakan setiap kegiatan dalam E-LKPD sesuai langkah-langkah kerja yang telah tercantum



Carilah berbagai informasi yang relevan melalui buku atau *google*



Jika ada yang belum dipahami, silahkan bertanya kepada guru



Jika telah selesai mengerjakan, silahkan submit hasil kerja E-LKPD kalian

Fitur-Fitur E-LKPD



Bio News

Berisikan informasi permasalahan mengenai sistem pernapasan yang terjadi dan solusi permasalahan yang bersumber dari artikel. Fitur ini melatih keterampilan berpikir kritis pada indikator interpretasi dengan menyajikan bacaan atikel dan peserta didik diminta untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi.



Bio Critical Think

Berisikan pertanyaan-pertanyaan terkait artikel dan video pembelajaran. fitur ini melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada indikator interpretasi, inferensi dan analisis melalui kegiatan menjawab soal-soal untuk mengetahui solusi dari permasalahan yang dibahas.



Bio Activity

Berisikan panduan kegiatan praktikum untuk melakukan penyelidikan terhadap suatu percobaan. fitur ini melatih keterampilan berpikir kritis pada indikator inferensi dan analisis melalui kegiatan praktikum dan menjawab soal-soal untuk mengetahui kebenaran dalam percobaan yang dilakukan.



Bio Communication

Berisikan perintah untuk mengembangkan dan mempresentasikan hasil pengamatan praktikum. fitur ini melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada indikator evaluasi dan analisis melalui kegiatan menyusun laporan hasil praktikum, kemudian mepresentasikannya di depan kelas.



Bio Revaltion

(Reflection & Evaluation)

Berisikan perintah untuk mengevaluasi kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. fitur ini melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada indikator evaluasi melalui kegiatan menuliskan penyelesaian permasalahan yang dibahas dan kesimpulan pembelajaran.

E-LKPD

Materi : Sistem Respirasi Manusia

Kelas/Semester : XI/Genap

Alokasi Waktu : 2 JP

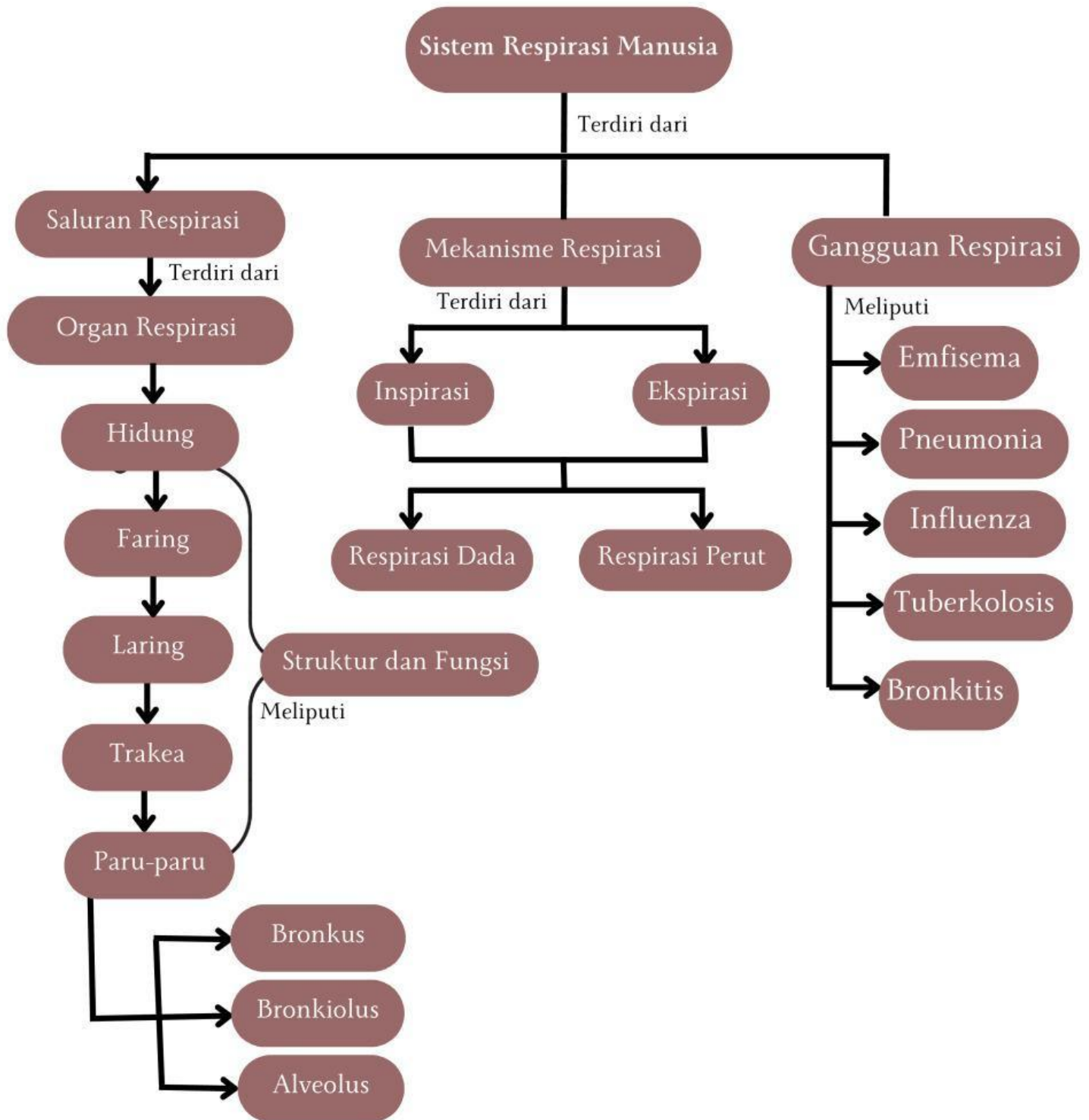
Capaian Pembelajaran

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.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi keterkaitan organ pada sistem respirasi dengan fungsinya secara benar.
2. Peserta didik dapat menghubungkan peranan sistem respirasi dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
3. Peserta didik dapat menjelaskan mekanisme respirasi dengan benar.
4. Peserta didik dapat menyusun dan menjelaskan hasil laporan praktikum tentang oksigen dan karbondioksida yang dihasilkan saat proses respirasi dengan baik.

Peta Konsep



Ringkasan Materi

Sistem Respirasi Manusia

Sistem respirasi merupakan suatu sistem yang berfungsi mengalirkan gas dari luar tubuh ke dalam tubuh berperan penting dalam pertukaran oksigen dan karbon dioksida yang diangkut oleh pembuluh darah dari jantung dan ke seluruh tubuh (Sabirin, 2022). Sistem respirasi terdiri dari dua paru dan saluran respirasi, yaitu rongga hidung, faring, laring, trakea, bronkus beserta percabangannya, bronkiolus beserta percabangannya, dan alveolus. Udara pernapasan akan menuju jaringan paru melalui cabang-cabang jalan napas yang semakin sempit, pendek dan menembus ke dalam jaringan paru (Airlangga dan Rahardjo, 2022). Mekanisme respirasi terdiri dari proses inspirasi dan ekspirasi. Pada inspirasi yaitu proses pemasukan udara ke paru-paru, sedangkan ekspirasi yaitu proses pengeluaran udara dari paru-paru. Sehubungan dengan organ yang terlibat dalam proses inspirasi dan ekspirasi, maka respirasi dibedakan menjadi dua macam yaitu respirasi dada dan respirasi perut (Salmi, 2022). Adapun penjelasan respirasi dada dan respirasi perut sebagai berikut:

a) Pernapasan Dada

Pernapasan dada terjadi karena adanya gerakan otot antar tulang rusuk yang berkontraksi dan terangkat naik. Akibatnya volume rongga dada membesar, mengakibatkan tekanan udara dalam rongga dada turun dan paru-paru mengembang, sehingga tekanan udara didalam paru-paru lebih rendah dari pada tekanan udara luar (Nulhakim et al., 2022).

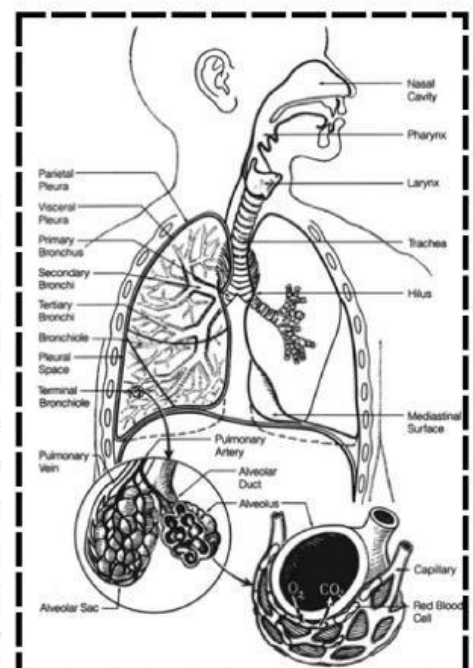
b) Pernapasan Perut

Pernapasan perut terjadi akibat gerakan otot diafragma yang berkontraksi, maka diafragma yang semula cembung keatas bergerak turun menjadi agak rata. Akibatnya rongga dada membesar dan perut mengembang. namun ketika otot diafragma relaksasi, diafragma kembali ke keadaan semula (cembung), menyebabkan rongga dada jadi menyempit (Nulhakim et al., 2022).

Saluran Respirasi

1. Hidung

Hidung merupakan pintu masuk utama yang dilalui udara respirasi ketika melakukan inspirasi. udara inspirasi udara yang masuk melalui rongga hidung disaring, dihangatkan dan dilembutkan. Partikel debu yang kasar dapat disaring oleh rambut yang terdapat dalam hidung, sedangkan partikel debu yang halus akan terperangkap dalam membran mukosa. Gerakan silia mendorong membran mukosa ke posterior ke rongga hidung dan ke arah superior menuju faring (Mayasari et al., 2019). Udara di dalam hidung akan mengalami peningkatan kelembapan karena mukus yang dihasilkan oleh sel goblet, uap air yang dihasilkan saat ekspirasi, sekresi dari kelenjar lakrimalis dan sekresi dari sinus paranasal untuk memelihara integritas dan fungsi silia epitel. Hidung juga berfungsi untuk mengatur suhu udara yang masuk agar sama dengan suhu inti tubuh yang disebabkan tingginya vaskularisasi dan adanya ruang vena cavernosa di daerah tersebut (Sabirin, 2022).



Gambar 1. Saluran Respirasi
Sumber: (Yamamoto, 2023)

2. Faring

Faring merupakan saluran muskulo membranosa umumnya termasuk dalam traktus respiratorius dan digestorius. Setelah udara masuk ke dalam cavum nasi, maka akan mengalir melalui choanae masuk ke faring. Faring terletak di dorsal palatum mole (langit-langit lunak) (Ora, 2024). Faring dibagi menjadi 3 bagian yaitu nasofaring (epifaring), orofaring (mesofaring), dan laringofaring (hipofaring) yang menghubungkan rongga hidung, rongga mulut dan laring pada faring (Lubis dan Jayanthi, 2019). Fungsi utama faring yaitu menyediakan saluran bagi udara yang keluar masuk, menyediakan ruang dengung (resonansi) untuk suara percakapan, serta sebagai jalan makanan dan minuman yang ditelan (Nirwana et al., 2022).

4. Trakhea

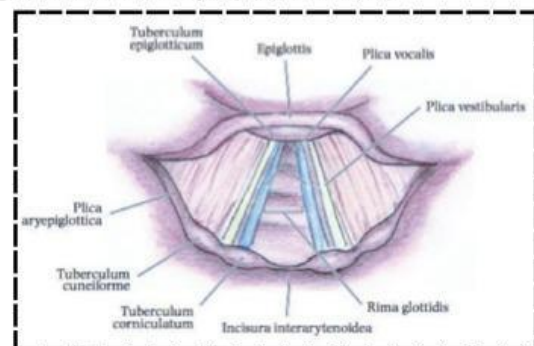
Trakea adalah struktur berbentuk tabung memanjang yang terdiri dari beberapa cincin tulang rawan berbentuk tapal kuda tidak lengkap yang membantu mempertahankan bentuk dan strukturnya. Di bagian posterior, cincinnya tidak lengkap dan dinding posteriornya terdiri dari otot trakealis linier (Thomas dan Randhawa, 2023). Trakea terbentuk dari 16-20 kartilago berbentuk "C" dengan struktur kartilago kaku memungkinkan trakea selalu dalam keadaan terbuka. Sementara bagian lunak di posterior memberikan tempat untuk makanan ketika melewati esofagus (Sabirin, 2022). Cincin tulang rawan menyebabkan trakea tidak mudah kolaps akibat perubahan tekanan intratorakhal (Airlangga dan Rahardjo, 2022).

6. Paru-Paru

Paru-paru merupakan saluran respirasi manusia untuk bernafas dengan menghirup oksigen (O_2), menghembuskan karbondioksida (CO_2) dan uap air (H_2O). Setiap O_2 yang dihirup akan membantu dalam penyaluran energi keseluruh tubuh oleh darah (Hasanain et al., 2021). Paru-paru tersusun oleh bronkiolus, alveolus, jaringan elastik, pembuluh darah, serta tidak mempunyai tulang rawan, namun rongga bronkus masih bersilia dan bagian ujungnya mempunyai epitelium berbentuk kubus bersilia (Nirwana et al., 2022). Paru-paru berfungsi sebagai alat yang bekerja untuk menampung atau memasok oksigen dan mampu menyaring udara yang masuk kedalam tubuh (Wenda et al., 2023).

3. Laring

Laring adalah struktur berbentuk corong berbentuk kotak di bagian atas trakea yang terdiri dari tiga tulang rawan besar (krikoid, tiroid, dan epiglottis), serta tiga tulang rawan kecil berpasangan (arytenoid, corniculate, dan cuneiform) (Thomas dan Randhawa, 2023). Selama menelan, laring terangkat untuk membantu membuka kerongkongan, memaksa epiglottis bergerak mundur dan secara efektif menutup saluran masuk laring, sehingga akan menghentikan makanan memasuki trakea yang dikenal sebagai aspirasi (Thomas dan Randhawa, 2023). Selain itu, laring berperan dalam produksi suara oleh getaran plica vokalis (pita suara) saat udara ekspirasi melewatinya (Sabirin, 2022).



Gambar 2. Laringoskopi: plica vokalis pada saat respirasi
Sumber: (Romi, 2022)

5. Bronkus

Bronkus adalah bagian dari traktus bronkiotrakeal, yaitu suatu struktur yang diawali oleh trakea kemudian menjadi bronkus dan bronkiolus. Trakea bercabang menjadi dua bagian, yaitu bronkus utama kanan dan bronkus kiri (Rullian et al., 2024). Fungsi utama bronkus adalah menyediakan jalan bagi udara yang masuk dan keluar paru-paru (Nirwana et al., 2022). Bronkus utama kanan lebih pendek dan lebar dibanding bronkus kiri, sehingga apabila terdapat partikel asing atau patogen yang masuk bersama dengan udara napas, maka akan cenderung masuk ke bronkus kanan. Masing-masing bronkus kemudian akan bercabang menjadi bronkus sekunder, tersier, bronkiolus, dan seterusnya hingga menjadi bronkiolus respiratorius. Bronkus bercabang-cabang dengan ukuran semakin kecil berbentuk seperti pohon terbalik atau disebut bronchial tree (Sabirin, 2022).



Bio News

Sintaks 1

Mengorientasi peserta didik pada masalah autentik

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis yang dilatihkan:

Interpretasi



More Information!!

Silahkan membaca dengan seksama artikel yang telah disajikan di bawah ini!

10 Orang Tewas Usai Konser Grup Ungu di Kedungwuni



Konser musik yang berakhir tragis pernah terjadi di Stadion Manggala Krida, Kedungwuni, Pekalongan, Jawa Tengah. Pada 19 Desember 2006 silam, grup musik Ungu pun tak pernah menyangka jika konser yang digelar tersebut menyebabkan adanya korban jiwa.

Konser di Gelangang Olahraga (GOR) Manggala Krida itu dimulai pada pukul 20.00 WIB berlangsung meriah dan aman. Penonton konser sebagian besar didominasi remaja yang jumlahnya antara 8.000 hingga 13.000 orang. Nahas, jumlah penonton melebihi kapasitas stadion yang hanya sanggup menampung 6.000 orang. Apalagi jumlah penonton yang diizinkan Polres Pekalongan hanya 3.000 orang.

Konser usai pada pukul 21.30 WIB dan ribuan penonton yang hendak pulang berebut keluar meninggalkan stadion Manggala Krida. Sementara hanya terdapat dua buah pintu dengan lebar lima meter, yaitu pintu Timur dan pintu cadangan di sebelah Barat. Ribuan penonton berusaha keluar dari pintu Timur stadion, namun arus penonton yang membludak dan berdesak-desakan tak sanggup membawa para penonton keluar stadion. Dalam kekacauan dan kepanikan, terjadi aksi saling dorong mendorong antar penonton yang hendak keluar dari pintu Timur, sehingga menyebabkan sejumlah penonton terjatuh dan terinjak-injak kaki penonton lain.

Pada pukul 23.00 WIB, evakuasi para korban baru dapat dilakukan setelah sebagian penonton berhasil keluar stadion. Korban yang berjatuhan dilarikan ke Rumah Sakit Islam (RSI) Pekajangan Pekalongan. Berdasarkan hasil visum dokter, terdapat 10 orang tewas yang diketahui akibat kekurangan oksigen dan terinjak-injak menyebabkan wajah korban membiru dan mengalami memar. Para korban terindikasi mengalami sesak napas sebelumnya akhirnya meninggal dunia.

Sumber: [Liputan6.com](https://www.liputan6.com/news/read/4137927/10-orang-tewas-usai-konser-grup-ungu-di-kedungwuni-13-tahun-lalu), 20 Desember 2019, 10 Orang Tewas Usai Konser Grup Ungu di Kedungwuni, 15 Mei 2024, <https://www.liputan6.com/news/read/4137927/10-orang-tewas-usai-konser-grup-ungu-di-kedungwuni-13-tahun-lalu>.

Rumuskan satu permasalahan berdasarkan artikel di atas!

Explore Your Knowledge

Klik link video di bawah ini untuk mengakses video pembelajaran mengenai sistem respirasi manusia



Sintaks 2

Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis yang dilatihkan:
Inferensi, Analisis

Berkumpul lah bersama teman kelompok kalian. Kemudian silahkan mengerjakan latihan soal pada fitur Bio Critical Think berdasarkan artikel yang kalian baca dan video pembelajaran sistem respirasi manusia yang bisa kalian akses di atas.



Bio Think

1. Jelaskan penyebab beberapa orang mengalami sesak napas hingga meninggal dunia yang terjadi saat diadakannya konser grup ungu di Kedungwungu!

2. Bagaimana mekanisme respirasi seseorang saat kekurangan oksigen?

3. Jelaskan bagaimana kemungkinan yang terjadi jika seseorang kekurangan oksigen!

4. Analisislah solusi apa yang harus dilakukan jika kita mengalami sesak napas ketika sedang berdesakan di tempat yang ramai?



Bio Activity

Sintaks 3

Membimbing penyelidikan mandiri atau kelompok

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis yang dilatihkan:

Inferensi, Analisis, Eksplanasi

Diskusikan bersama kelompok mengenai kegiatan praktikum yang akan dilakukan dengan mencari berbagai sumber informasi melalui internet dalam membantu proses kegiatan praktikum. Kemudian catatlah hasil pengamatan dalam tabel yang sudah disediakan!

Membuktikan Oksigen Dan Karbondioksida Yang Dihasilkan Dalam Pernapasan

A. Tujuan Praktikum

1. Mengetahui organ-organ yang berperan dalam sistem pernapasan
2. Membuktikan adanya karbondioksida sebagai hasil pernapasan & oksigen sebagai udara yang digunakan dalam proses bernapas

B. Alat dan Bahan

1. Tabung *Erlenmeyer* 250 ml (3 buah)
2. Tabung *Erlenmeyer* 200 ml (1 buah)
3. Lilin (2 buah)
3. Sendok (3 buah)
4. Sedotan (3 buah)
5. Air kapur (gamping) (250 ml)
direndam sehari semalam
6. Air putih (250 ml)
7. *Stopwatch*. (1 buah)
8. Korek api (1 buah)

C. Langkah Kerja

• Udara yang digunakan dalam proses bernapas

1. Siapkan 2 buah lilin dan 2 buah *Erlenmeyer* (1 ukuran 250 ml dan 1 ukuran 200ml)
2. Nyalakan kedua lilin menggunakan korek api
3. Lilin yang pertama ditutup dengan *Erlenmeyer* ukuran 250 ml. Amati perubahan yang terjadi dan catatlah perubahannya, serta hitung waktunya menggunakan *stopwatch*!
4. Lilin yang kedua ditutup dengan *Erlenmeyer* ukuran 200 ml. Amati perubahan yang terjadi dan catatlah perubahannya, serta hitung waktunya menggunakan *stopwatch*!
5. Catatlah hasil pengamatan anda kedalam tabel berikut

• Udara hasil pernapasan

1. Siapkan 3 buah *Erlenmeyer* ukuran 250 ml yang bersih
2. Berilah label A, B, dan C pada masing-masing *Erlenmeyer* menggunakan spidol
3. Masukkan air putih pada *Erlenmeyer* A kemudian tiuplah menggunakan sedotan selama 1 menit. Amati perubahan apa yang terjadi!
4. Masukkan air kapur pada *Erlenmeyer* B kemudian aduklah menggunakan sendok selama 1 menit. Amati perubahan apa yang terjadi!
5. Masukkan air kapur pada *Erlenmeyer* C kemudian tiuplah menggunakan sedotan selama 1 menit. Amati perubahan apa yang terjadi!
6. Setelah mengamati perubahan yang terjadi, catatlah hasil pengamatan Anda ke dalam tabel berikut

D. Hasil Pengamatan

• Tabel 1.1. Hasil pengamatan udara yang digunakan dalam proses bernapas

No	Perlakuan	Waktu Padam
1.	Lilin Pertama	
2.	Lilin Kedua	

D. Hasil Pengamatan

• Tabel 1.2. Hasil pengamatan udara hasil pernapasan

No	Perlakuan	Pengamatan		Keterangan
		Sebelum	Sesudah	
1.				
2.				
3.				

More Information!!

Setelah melakukan kegiatan praktikum, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan pada halaman selanjutnya untuk menambah pemahaman kalian pada praktikum yang telah dilakukan.

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut untuk meningkatkan pengetahuan kalian!

1. Bagaimana perbedaan tingkat kekeruhan yang terjadi pada Erlenmeyer B dan Erlenmeyer C? Jelaskan mengapa terjadi perbedaan tingkat kekeruhan?

2. Berapa perbedaan lama waktu padam ketika lilin menyala pada lilin A dan lilin B? Jelaskan mengapa terjadi perbedaan lama waktu padam ketika lilin menyala?

3. Apa kesimpulan yang kalian dapatkan setelah melakukan kegiatan praktikum ini?



Bio Comunication

Sintaks 4

Mengembangkan dan menghasilkan karya

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis yang dilatihkan:
Evaluasi, Eksplanasi

Setelah melakukan kegiatan praktikum dan mencatat hasil pengamatan, selanjutnya presentasikan hasil pengamatan dari kegiatan praktikum kalian di depan kelas.



Bio Revaltion (Reflection & Evaluation)

Sintaks 5

Menganalisis dan evaluasi proses pemecahan masalah

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis yang dilatihkan:
Evaluasi

Setelah seluruh kegiatan pembelajaran telah dilakukan, tuliskan Bagaimana sebaiknya kalian bersikap terhadap peristiwa konser grup ungu di kedungwungi yang menyebabkan beberapa orang sesak napas hingga meninggal dunia? dan tuliskan kesimpulan pembelajaran pada hari ini!

Tuliskan pada kolom di bawah ini!

Daftar Pustaka

- Airlangga, P. S., dan Rahardjo, P. 2022. *Anestesiologi dan Terapi Intensif Fisiologi Pernapasan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Hasanain, I., Jondri., Rizal, A. 2021. Klasifikasi Suara Paru-Paru Menggunakan Convolution Neural Network (CNN). *E-Proceeding Of Engineering*. Vol. 8(2): 3218-3223.
- Lubis, M. M., dan Jayanthi, S. 2019. Perbedaan Dimensi Saluran Udara Faring Pada Relasi Skeletal Yang Berbeda. *Padjadjaran J Dent Res Student*. Vol. 3(2): 98-103.
- Mayasari, E., Sari, D., Nikita, R. A., Prihartono, R., dan Armelia, B. 2019. Pendidikan Kesehatan Kepada Orang Tua Untuk Pencegahan Penyakit ISPA Dan Status Gizi Pada Anak. *Journal Of Community Engagement In Health*. Vol. 2(1): 13-16.
- Nirwana., Wati, W. S., dan Ruspa, A. R. 2022. Media Pembelajaran Interaktif Sistem Pernapasan Manusia Untuk Kelas XI SMAN 9 Luwu Timur. *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra*. Vol. 2(3): 343-355.
- Nulhakim, L., Andriana, E., dan Sandika, D. A. 2022. Pengembangan Media Paru-Paru Buatan Berbasis Manekin Pada Materi Sistem Pemapasan Manusia. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. Vol. 11(6): 1703-1711.
- Ora, P. H. 2024. Identifikasi Bakteri Pada Saluran Pemapasan Bagian Atas Kambing Kacang Yang Dipelihara Di Tempat Pembuangan Sampah. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Indonesta*. Vol. 1(2): 156-165.
- Rullian, H. P., Basyar, M., dan Fitriana, D. W. 2024. Fisiologi Mukosiliar Bronkus. *Jurnal Syntax Administration*. Vol. 5(5): 1478-1489.
- Romi, M., Sari, D. C. R., Arfian, N., dan Yunus, J. 2022. *Comprehensive Biomedical Science: Sistem Respirasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sabirin, R. M. 2022. *Comprehensive Biomedical Science: Sistem Respirasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Salmi. 2022. Penggunaan Pemodelan Paru-Paru Sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik Tentang Mekanisme Pernapasan Di Kelas VIII.8 MTSN 2 Kota Bima. *Lamda Journal*. Vol. 2(2): 86-94.
- Thomas, C., dan Randhawa, G. 2023. *The Respiratory System*. Poland: Elseiver Limited.
- Wenda, A., Kraugusteeliana., Suryanto, A. A., Alam, A. N., dan Suhada, K. 2023. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru-Paru Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes. *Jurnal Media Informatika Budidarma*. Vol. 7(1): 82-88.
- Yamamoto, N. 2023. *Fundamentals Of Bioaerosols Science*. Amsterdam: Elsevier Inc.