

## BAB 5

# SISTEM PERNAPASAN PADA MANUSIA

Sumber: [freepik.com](https://www.freepik.com)

# CAPAIAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

## Capaian pembelajaran

Peserta didik dapat mendeskripsikan atom dan senyawa sebagai unit terkecil penyusun materi serta sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup, mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan serta melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tertentu (sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan dan sistem reproduksi).



# CAPAIAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

## Tujuan pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi organ penyusun sistem pernapasan pada manusia.
2. Peserta didik dapat membandingkan proses inspirasi dan ekspirasi pada proses pernapasan.
3. Peserta didik dapat menghitung frekuensi napas orang normal.
4. Peserta didik dapat mengukur udara pernapasan dan kapasitas vital paru-paru.
5. Peserta didik dapat mendata contoh kelainan dan penyakit pada sistem pernapasan.
6. Peserta didik dapat melakukan pernapasan buatan



# PROFIL BELAJAR PANCASILA

Bernalar  
kritis

Kreatif

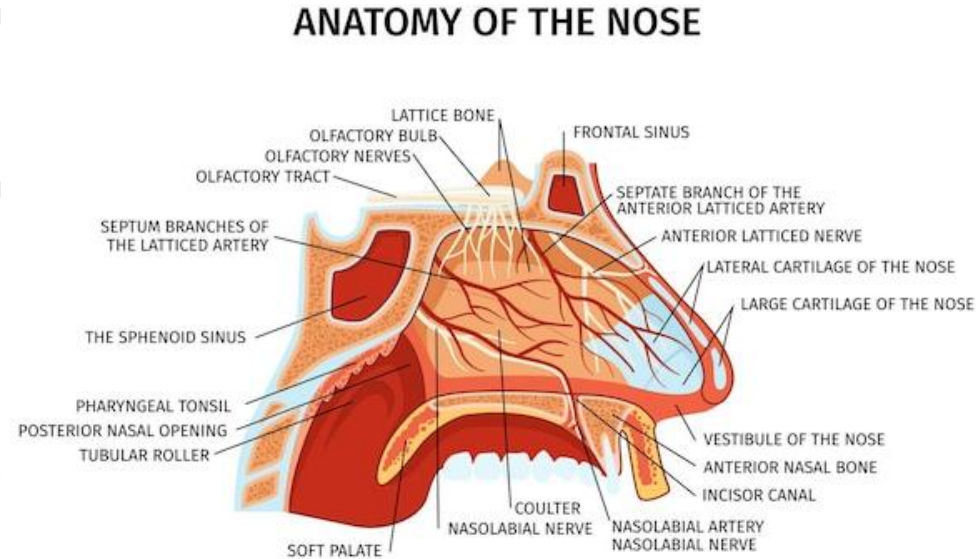
Bergotong  
royong



# ORGAN PADA SISTEM PERNAPASAN MANUSIA

## Rongga Hidung

- Tempat paling awal dimasuki udara pernapasan.
- Terdapat **silia** dan selaput lendir.
- Udara yang masuk melalui rongga hidung mendapat tiga perlakuan, yaitu:
  - 1) Suhu diatur
  - 2) Kelembaban disesuaikan
  - 3) Udara disaring debu-debunya
- Berhubungan dengan rongga telinga tengah dan rongga mulut.

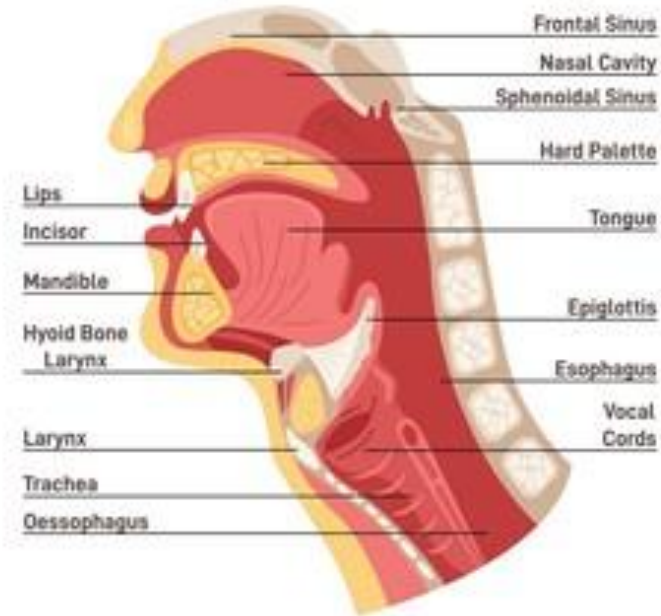


# ORGAN PADA SISTEM PERNAPASAN MANUSIA

## Faring

- **Faring** → rongga pertigaan ke arah saluran pencernaan (**esofagus**), saluran pernapasan (batang tenggorok) dan saluran ke rongga hidung.
- Terdapat **epiglottis** yang tersusun dari tulang rawan.
- Pada saat proses menelan makanan → **epiglottis** akan menghadap ke bawah untuk menutup jalur pernapasan, mencegah makanan dan minuman masuk kedalam **trakea** .

## Pharynx Anatomy



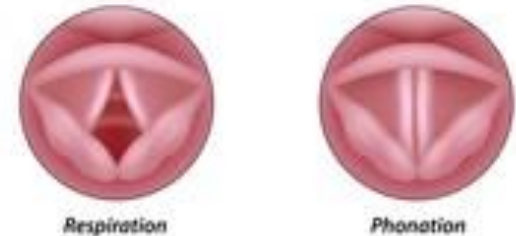
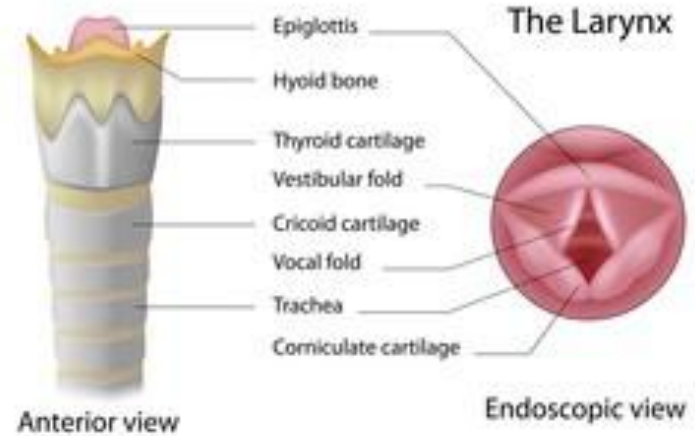
shutterstock.com · 2187797521



# ORGAN PADA SISTEM PERNAPASAN MANUSIA

## Laring

- Di dalam laring terdapat jakun, yang tampak jelas pada pria
- Di dalam jakun terdapat selaput suara yang ketegangannya diatur oleh serabut-serabut otot sehingga dapat mengatur tinggi rendahnya nada suara.
- Kuat lemahnya suara ditentukan oleh aliran udara yang melewati selaput suara.



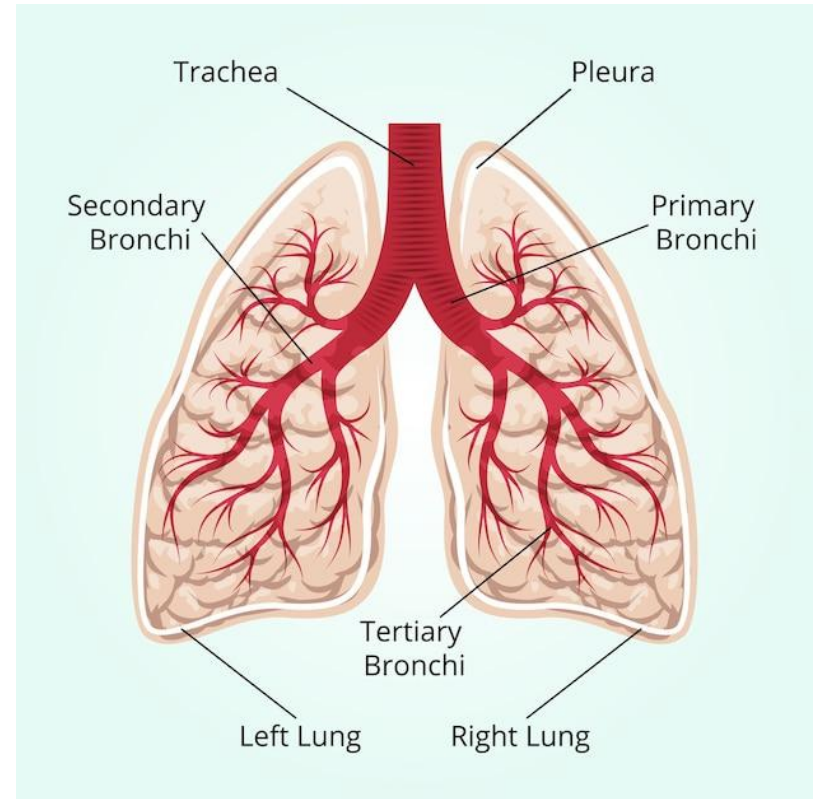
shutterstock.com · 118506337



# ORGAN PADA SISTEM PERNAPASAN MANUSIA

## Trakea dan Bronkus

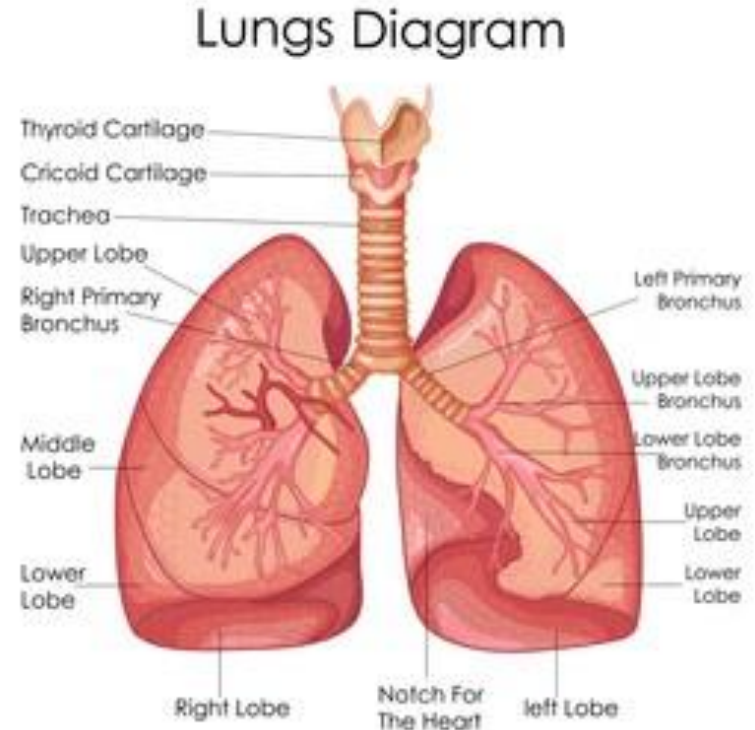
- **Trakea** (batang tenggorokan) → pipa yang terdiri dari gelang-gelang tulang rawan.
- Terletak di daerah leher di depan kerongkongan.
- Panjang trakea  $\pm$  10 cm.
- **Bronkus** (cabang batang tenggorokan).  
→ percabangan dari trakea.



# ORGAN PADA SISTEM PERNAPASAN MANUSIA

## Paru-Paru (Pulmo)

- Paru-paru terletak di dalam Rongga dada di kanan dan di kiri dari jantung.
- Paru-paru kanan terdiri dari tiga belahan (**lobus**) dan paru-paru kiri terdiri dari dua belahan (**lobus**).



shutterstock.com · 638539219

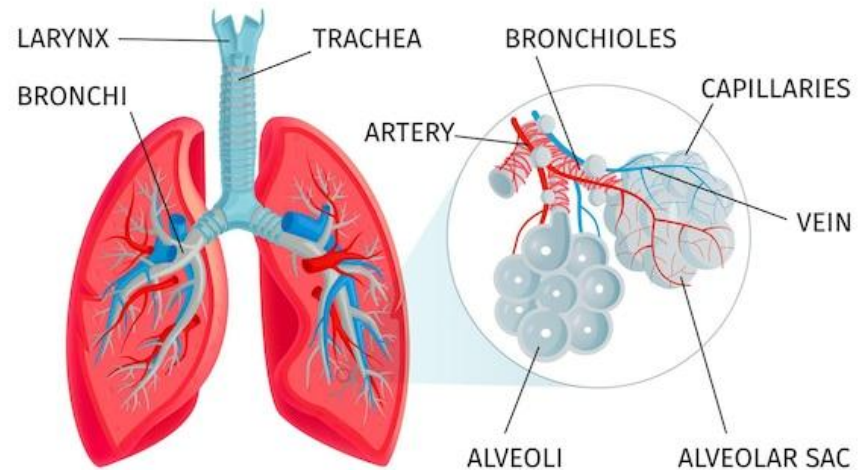


# ORGAN PADA SISTEM PERNAPASAN MANUSIA

## Bronkiolus dan Alveolus

- Dari **bronkia**, masuk ke cabang **bronkia** yang semakin halus lagi yang disebut **bronkiolus**.
- **Bronkiolus** berakhir pada gelembung-gelembung halus yang disebut **alveolus**.
- **Alveolus** diselubungi oleh pembuluh darah kapiler tempat terjadinya difusi  $O_2$  dan  $CO_2$ .

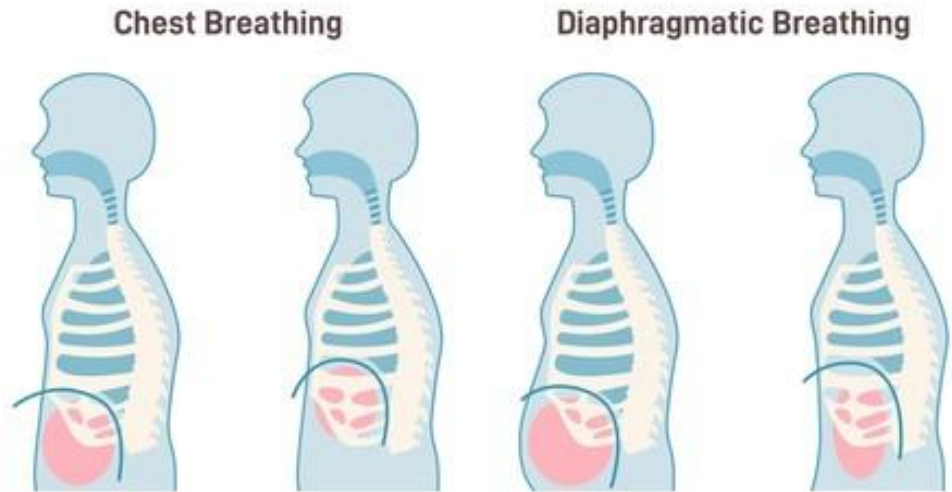
## HUMAN RESPIRATORY SYSTEM



# MEKANISME PERNAPASAN

## Proses Pernapasan

- **Inspirasi** (menarik napas) → proses pengambilan udara ke dalam tubuh.
- **Ekspirasi** → proses pengeluaran udara ke luar tubuh.
- Ada 2 macam mekanisme pernapasan, yaitu :
  1. Pernapasan dada
  2. Pernapasan perut



shutterstock.com • 2177025423



# MEKANISME PERNAPASAN

## Proses Pernapasan

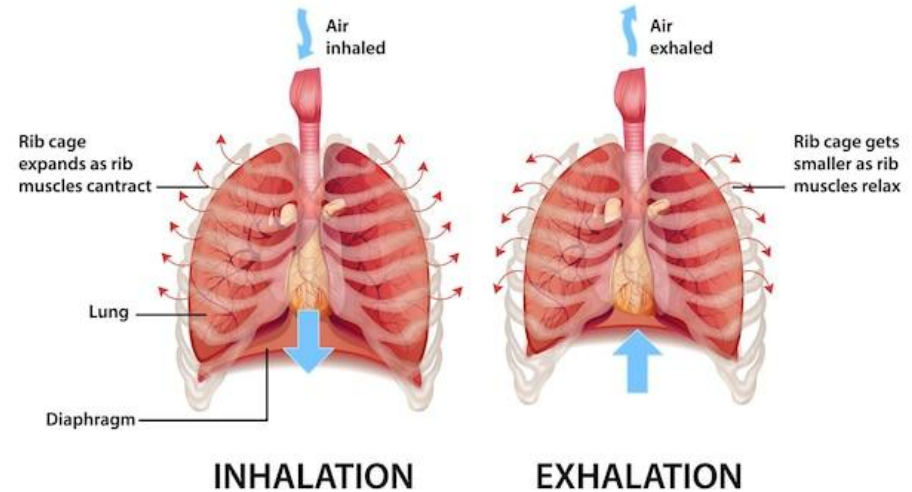


# MEKANISME PERNAPASAN

## Proses Inspirasi

1. Otot-otot antar rusuk berkontraksi, tulang-tulang rusuk dan tulang dada terangkat ke atas.
2. Otot diafragma berkontraksi, letaknya agak mendatar. Diafragma mendesak rongga perut ke bawah, rongga dada membesar.
3. Membesarnya rongga dada menyebabkan paru-paru ikut membesar, tekanan udara dalam paru-paru berkurang sehingga udara luar masuk.

## THE DIAPHRAGM FUNCTIONS IN BREATHING

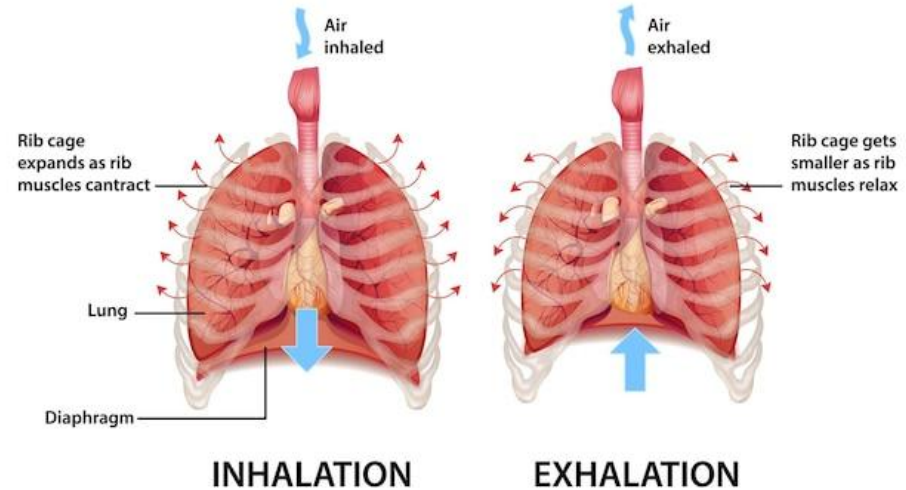


# MEKANISME PERNAPASAN

## Proses Ekspirasi

1. Otot-otot antar rusuk relaksasi, tulang-tulang rusuk dan tulang dada turun kembali pada kedudukan semula, rongga dada mengecil.
2. Otot diafragma relaksasi/ mengendor kembali pada kedudukan semula, rongga dada mengecil.
3. Mengecilnya rongga dada menyebabkan paru-paru ikut mengecil, volume paru-paru berkurang, tekanan udara dalam paru-paru bertambah, udara ke luar.

## THE DIAPHRAGM FUNCTIONS IN BREATHING



# MEKANISME PERTUKARAN O<sub>2</sub> DAN CO<sub>2</sub>

PERHATIKAN TABEL BERIKUT

Tekanan ( mmHg )	Udara Atmosfer	Alveolus	Jaringan
O <sub>2</sub>	160	105	40
CO <sub>2</sub>	0,3	40	45

Keterangan :

- Tekanan O<sub>2</sub> di udara lebih besar daripada di **alveolus** ( $160 > 105$ ), molekul-molekul O<sub>2</sub> berdifusi dari udara ke darah dalam kapiler **alveolus**. Selanjutnya O<sub>2</sub> dalam darah dipompa oleh jantung ke seluruh jaringan tubuh.
- Tekanan O<sub>2</sub> didalam darah lebih tinggi dibanding di jaringan ( $105 > 40$ ), sehingga O<sub>2</sub> **berdifusi** dari darah ke sel-sel jaringan tubuh, termasuk ke **mitokondria**

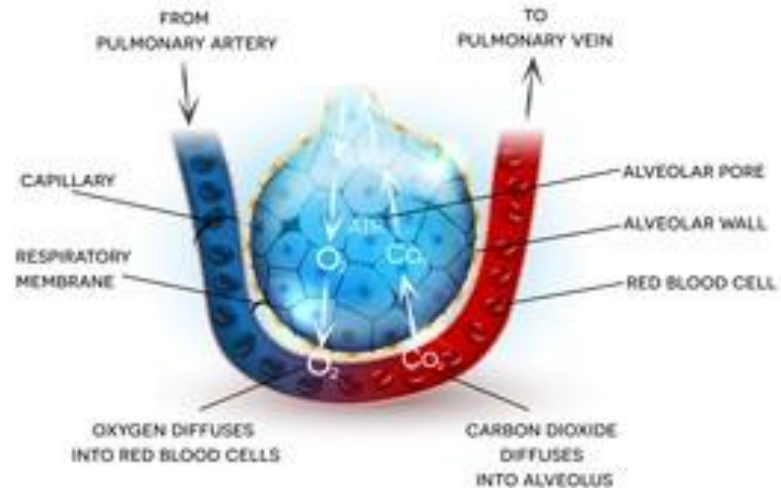


# MEKANISME PERTUKARAN O<sub>2</sub> DAN CO<sub>2</sub>

Keterangan :

- Di dalam **mitokondria**, O<sub>2</sub> akan dimanfaatkan untuk **respirasi intraseluler**.
- **Respirasi intraseluler** menghasilkan zat sisa, yaitu CO<sub>2</sub>. Zat CO<sub>2</sub> ini harus dikeluarkan dari tubuh karena bersifat **toksin** (racun).
- Dari tabel tampak tekanan CO<sub>2</sub> di jaringan tubuh lebih tinggi dari pada di **alveolus** (45 > 40).
- Dengan demikian CO<sub>2</sub> berdifusi ke dalam kapiler pembuluh **vena** dan diangkut ke alveolus.

## EXTERNAL RESPIRATION GAS EXCHANGE BETWEEN ALVEOLI AND CAPILLARIES



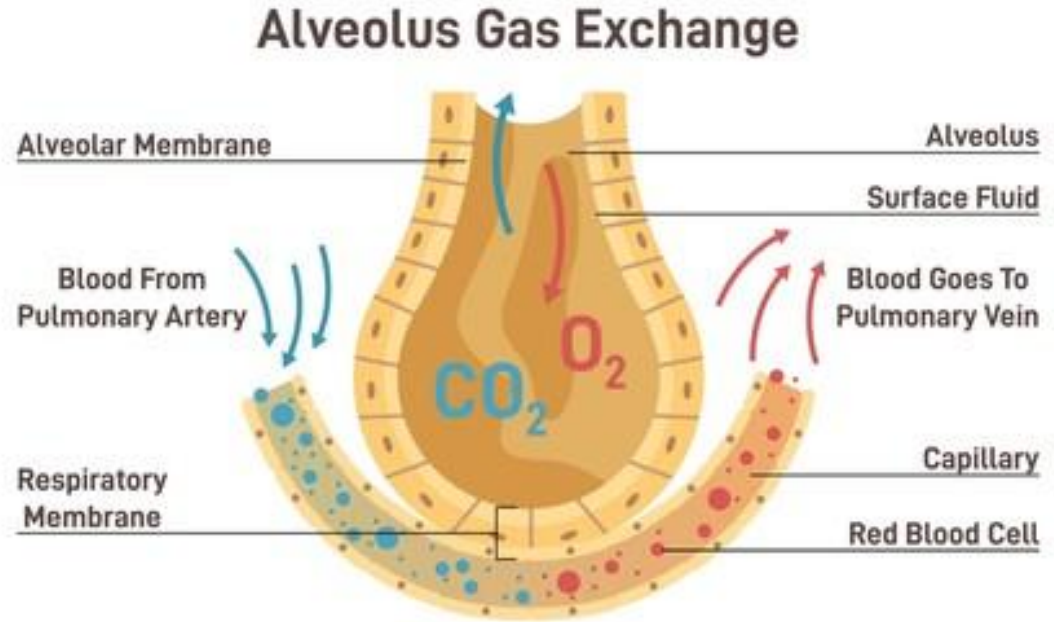
shutterstock.com · 518959924



# MEKANISME PERTUKARAN O<sub>2</sub> DAN CO<sub>2</sub>

Keterangan :

- Tekanan CO<sub>2</sub> di **alveolus** lebih tinggi dibanding di udara (40 > 0,3) sehingga CO<sub>2</sub> ke luar dari tubuh.
- Jadi pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> terjadi melalui proses **difusi**.

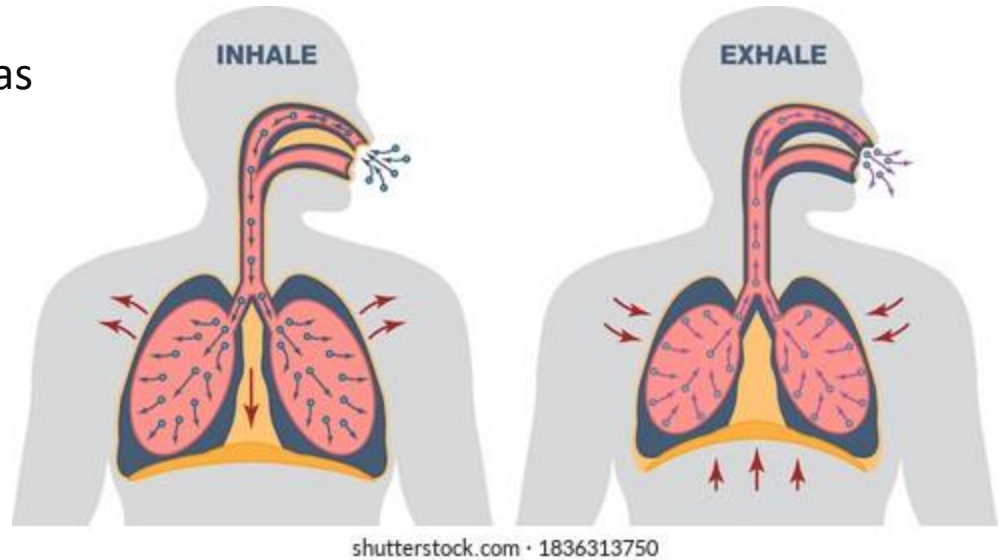


shutterstock.com · 2177025653



# FREKUENSI PERNAPASAN

- Frekuensi pernapasan → jumlah napas yang dihitung dari menghirup sampai mengeluarkan napas pada manusia per satuan waktu (per menit).
- Frekuensi pernapasan manusia bervariasi dan dipengaruhi oleh :
  1. Jenis kelamin
  2. Aktivitas tubuh
  3. Usia

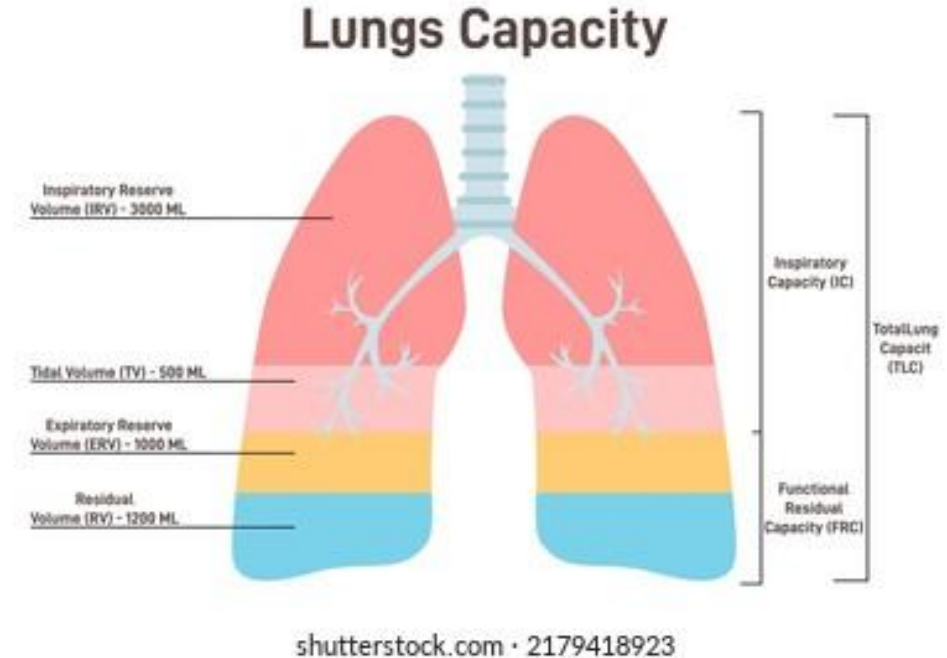


Untuk menghitung frekuensi pernapasan manusia, lakukan kegiatan 5.2. dari buku IPA untuk SMP/ MTs Kelas VIII, Erlangga Jakarta, 2023, halaman : 112



# VOLUME UDARA PERNAPASAN

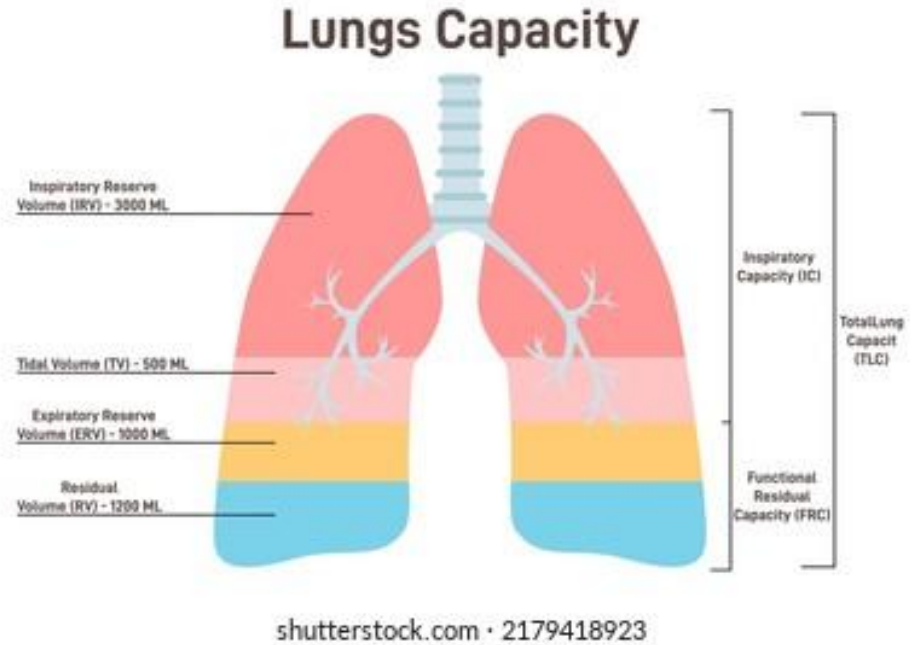
- Dalam keadaan normal, manusia menghirup dan menghembuskan udara pernapasan (UP) sekitar 0,5 liter (500cc).
- **Inspirasi maksimum (IM)** → menghirup udara sebanyak-banyaknya, udara akan masuk sekitar 4.8 liter.
- **Ekspirasi maksimum (EM)** → menghembuskan udara sebanyak-banyaknya, udara keluar sekitar 4.8 liter.



# VOLUME UDARA PERNAPASAN

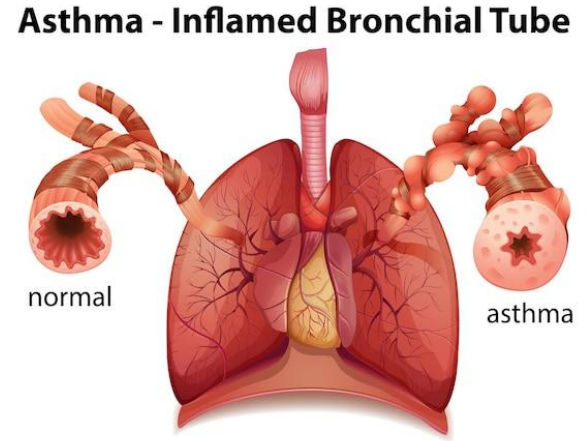
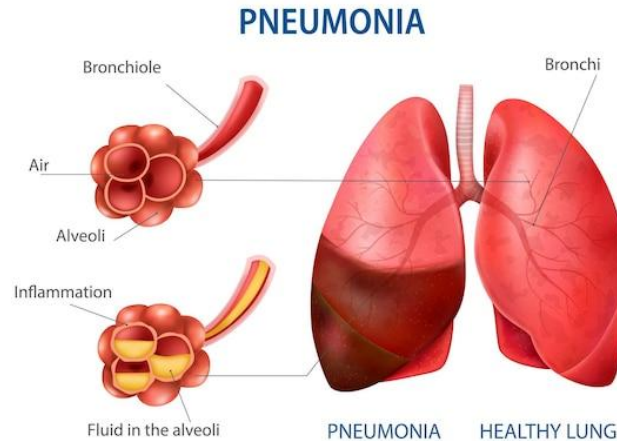
- **Udara residu (UR)** → udara yang tersisa di paru-paru, sekitar 1.2 liter.
- **Volume total** paru-paru → 6 liter
- **Kapasitas total** paru-paru → 4.8 liter

Untuk mengetahui kapasitas total paru-paru kita, lakukan kegiatan 5.3. dari buku IPA untuk SMP/ MTs Kelas VIII, Erlangga Jakarta, 2023, halaman : 113-114



# KELAINAN DAN PENYAKIT PADA SISTEM PERNAPASAN MANUSIA

1. Tuberkolosis (TBC)
2. Pneumonia
3. Bronkitis
4. Asma
5. Emfisema
6. Kanker paru- paru



# PERNAPASAN BUATAN

- Pernapasan buatan atau CPR (**cardiopulmonary resuscitation**) sangat penting untuk menolong orang yang berhenti bernapas akibat kecelakaan, misal : tenggelam atau pingsan.
- Dengan pernapasan buatan, diharapkan pasien dapat bernapas kembali sehingga terhindar dari kematian.
- Oleh karena itu, alangkah baiknya kamu belajar dan berlatih melakukan pernapasan buatan.



Untuk berlatih melakukan pernapasan buatan, lakukan langkah-langkah seperti yang terdapat pada buku IPA untuk SMP/ MTs Kelas VIII, Penerbit Erlangga Jakarta, 2023, halaman : 116 -117.



# TERIMA KASIH

