



رَضِيتُ بِاللَّهِ رَبًّا وَبِالْإِسْلَامِ دِينًا وَبِمُحَمَّدٍ نَبِيًّا وَرَسُولًا
رَبِّي زِدْنِي عِلْمًا وَارْزُقْنِي فَهْمًا

“Kami ridho Allah SWT sebagai Tuhanku, Islam sebagai agamaku, dan Nabi Muhammad sebagai Nabi dan Rasul, Ya Allah, tambahkanlah kepadaku ilmu dan berikanlah aku kefahaman”



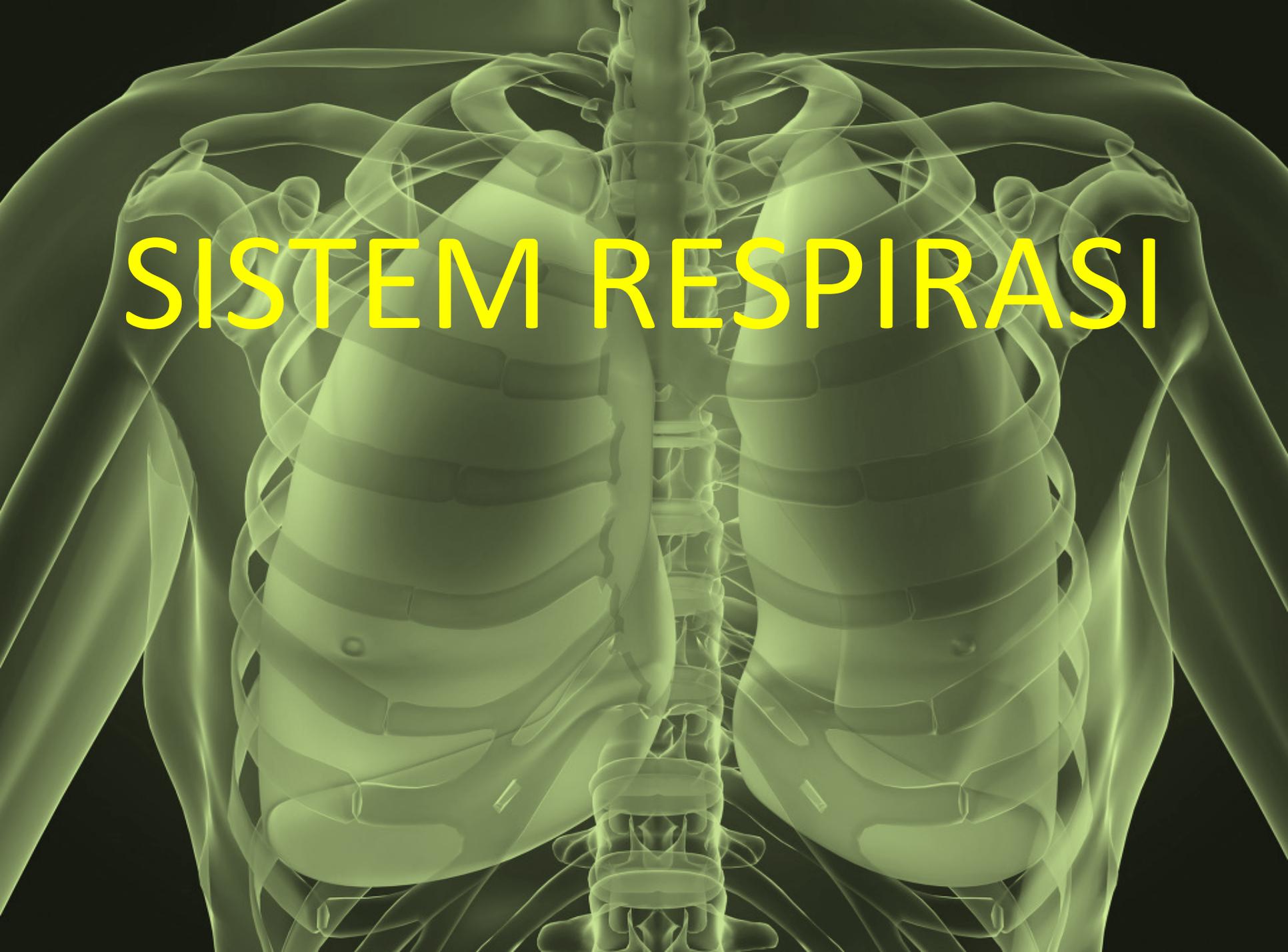
unisa
Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta

ANATOMI SISTEM RESPIRASI

Nidatul Khofiyah, S.Keb., Bd., MPH

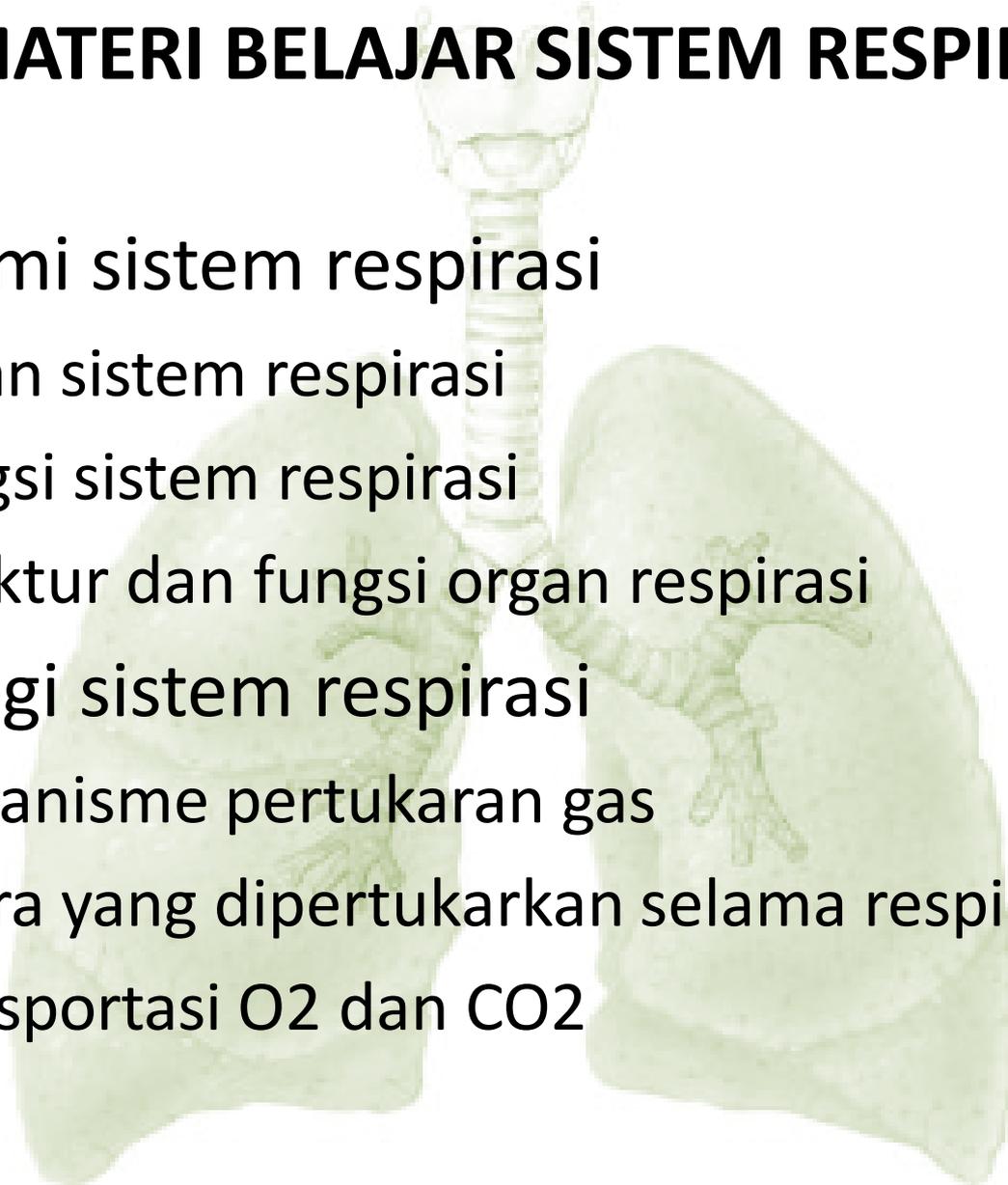
Mata Kuliah ANATOMI Tahun 2021/2022

SISTEM RESPIRASI

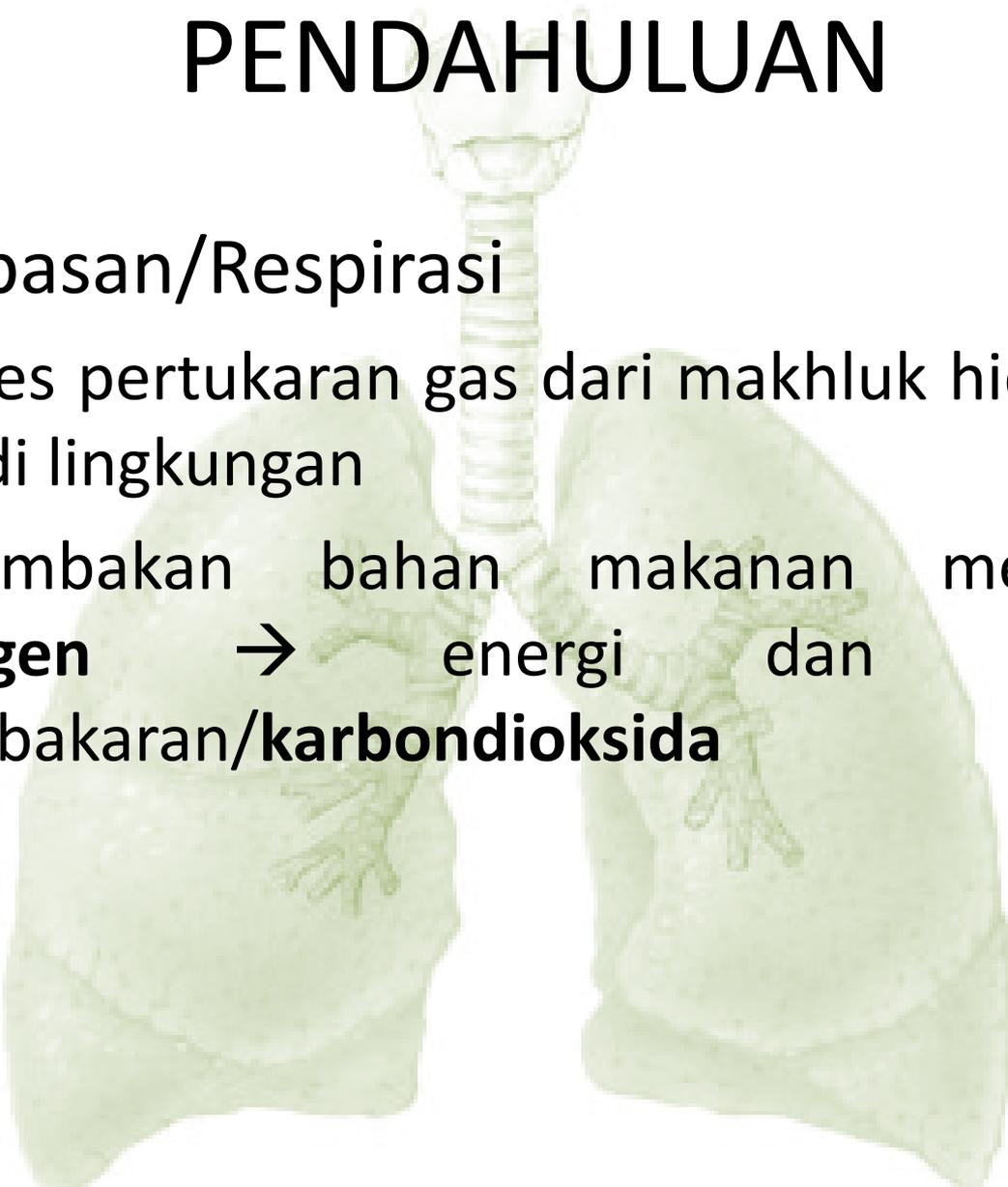
A 3D anatomical illustration of the human respiratory system, showing the ribcage, lungs, and trachea in a semi-transparent green color. The text 'SISTEM RESPIRASI' is overlaid in bright yellow.

MATERI BELAJAR SISTEM RESPIRASI

- Anatomi sistem respirasi
 - Organ sistem respirasi
 - Fungsi sistem respirasi
 - Struktur dan fungsi organ respirasi
- Fisiologi sistem respirasi
 - Mekanisme pertukaran gas
 - Udara yang dipertukarkan selama respirasi
 - Transportasi O₂ dan CO₂



PENDAHULUAN



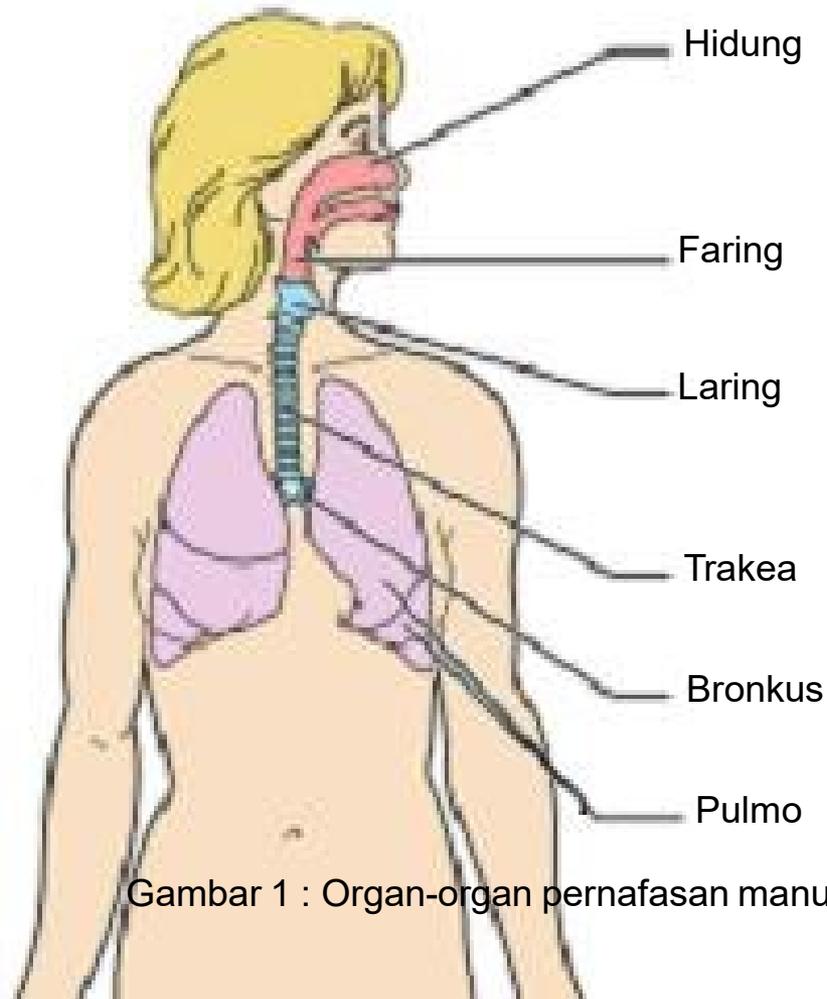
- Pernapasan/Respirasi
 - proses pertukaran gas dari makhluk hidup dengan gas di lingkungan
 - perombakan bahan makanan menggunakan **oksigen** → energi dan gas sisa pembakaran/**karbondioksida**

Organ-Organ Sistem Pernafasan Manusia

- Organ-organ pernafasan manusia

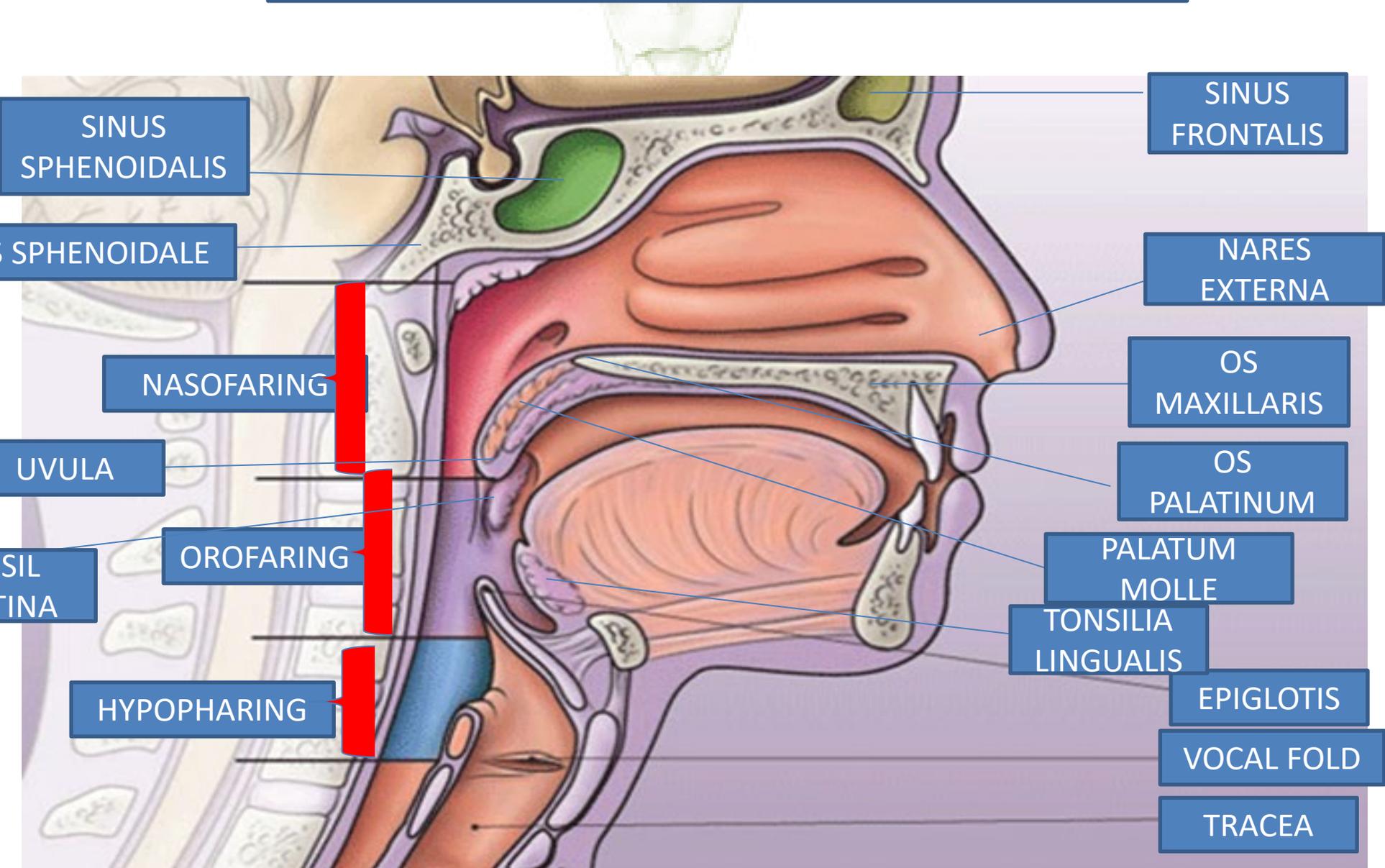
terdiri dari :

- Hidung
- Faring
- Laring
- Trakea
- Bronkus
- Bronkiolus
- Alveolus
- Pulmo

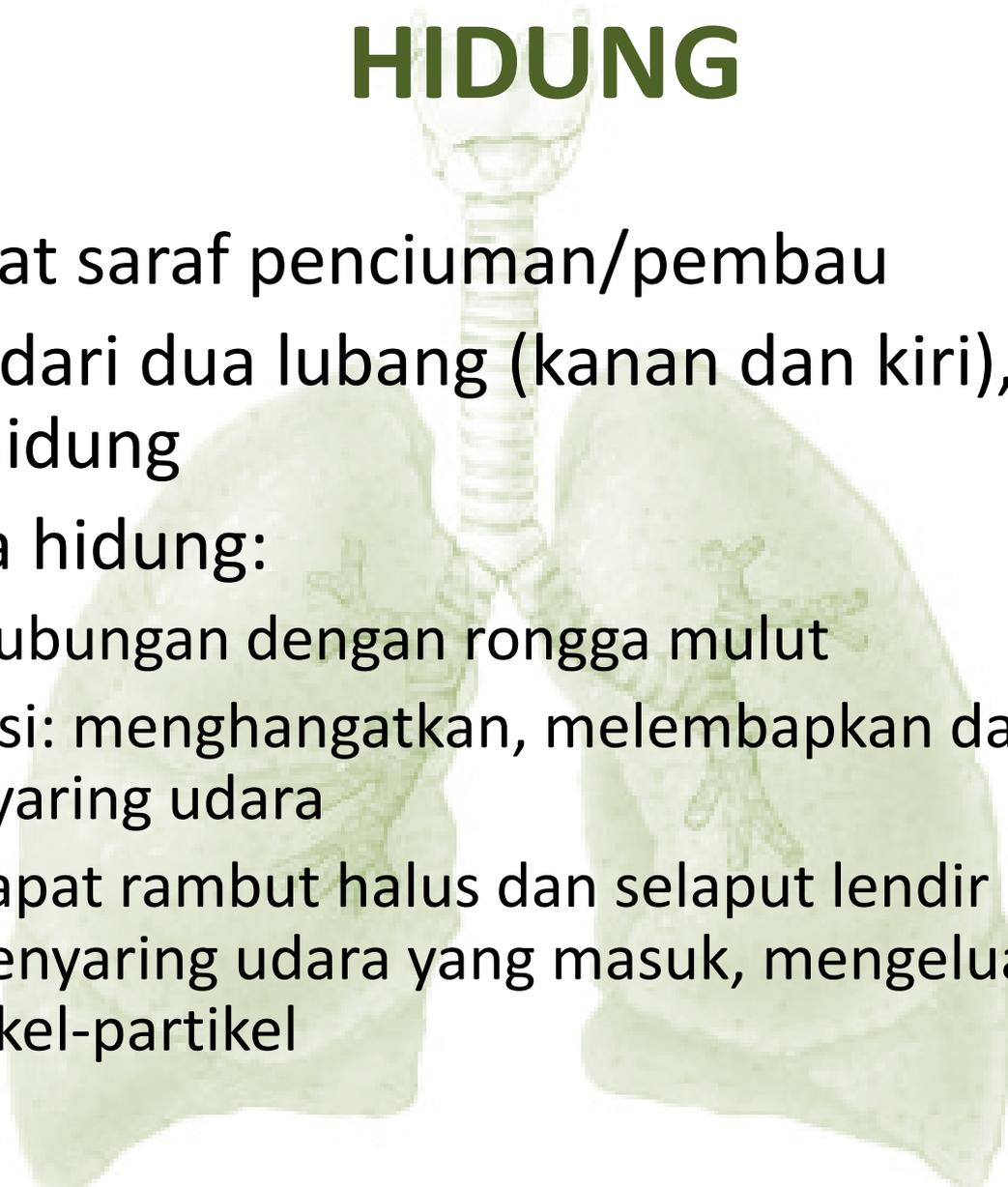


Gambar 1 : Organ-organ pernafasan manusia

ORGAN PERNAFASAN BAGIAN ATAS

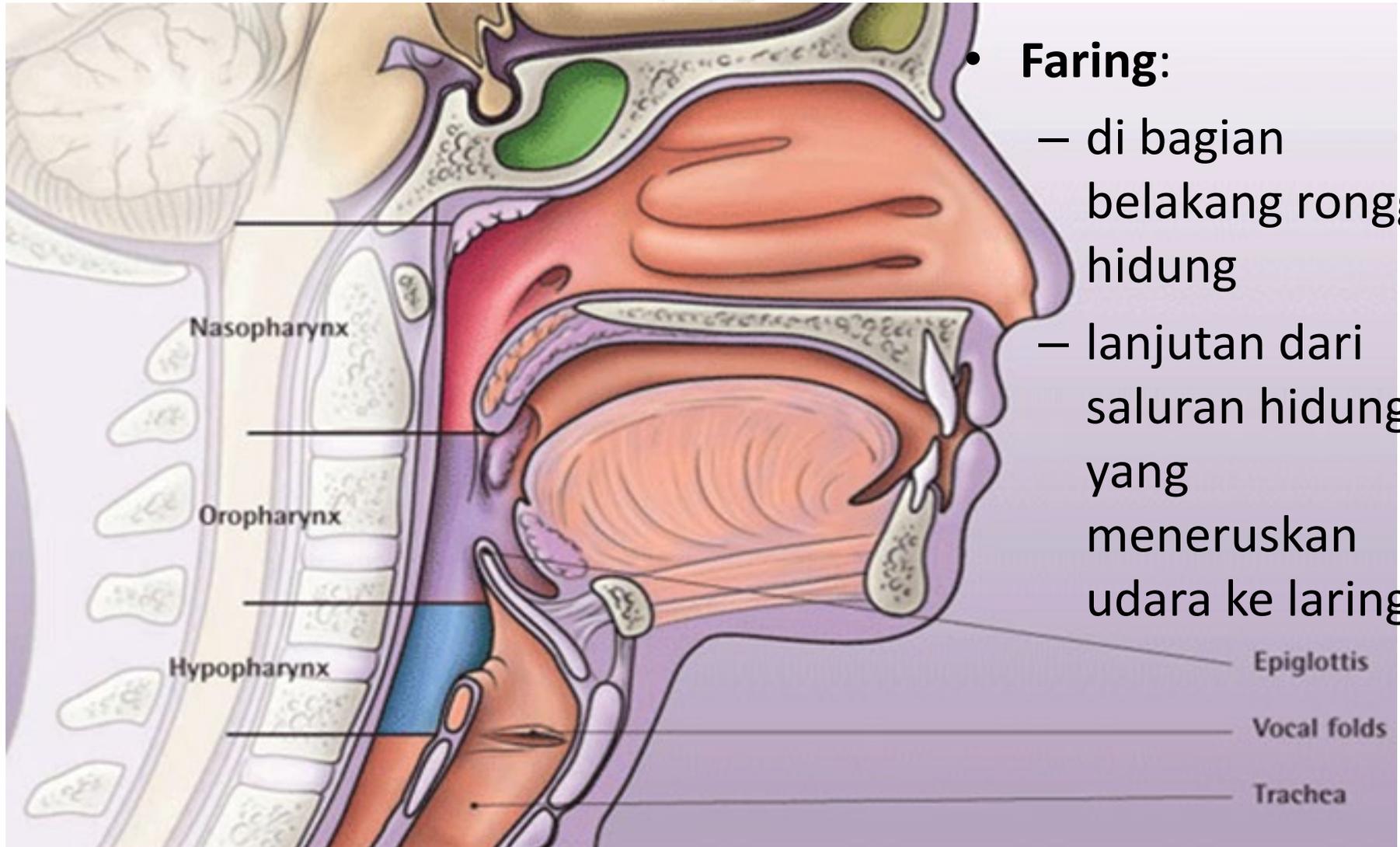


HIDUNG



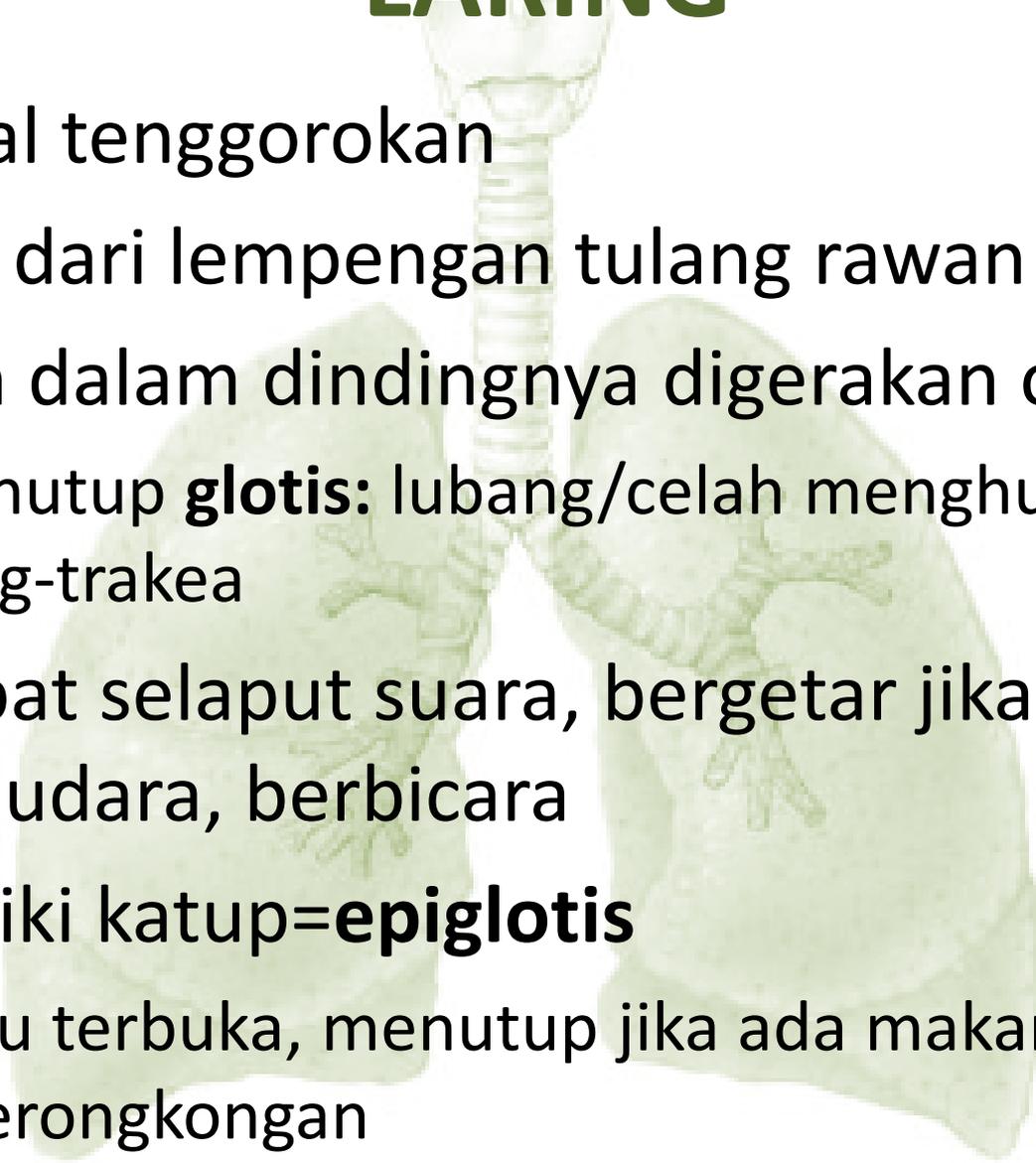
- Terdapat saraf penciuman/pembau
- Terdiri dari dua lubang (kanan dan kiri), dibatasi sekat hidung
- Rongga hidung:
 - berhubungan dengan rongga mulut
 - Fungsi: menghangatkan, melembapkan dan menyaring udara
 - Terdapat rambut halus dan selaput lendir
→ menyaring udara yang masuk, mengeluarkan partikel-partikel

FARING



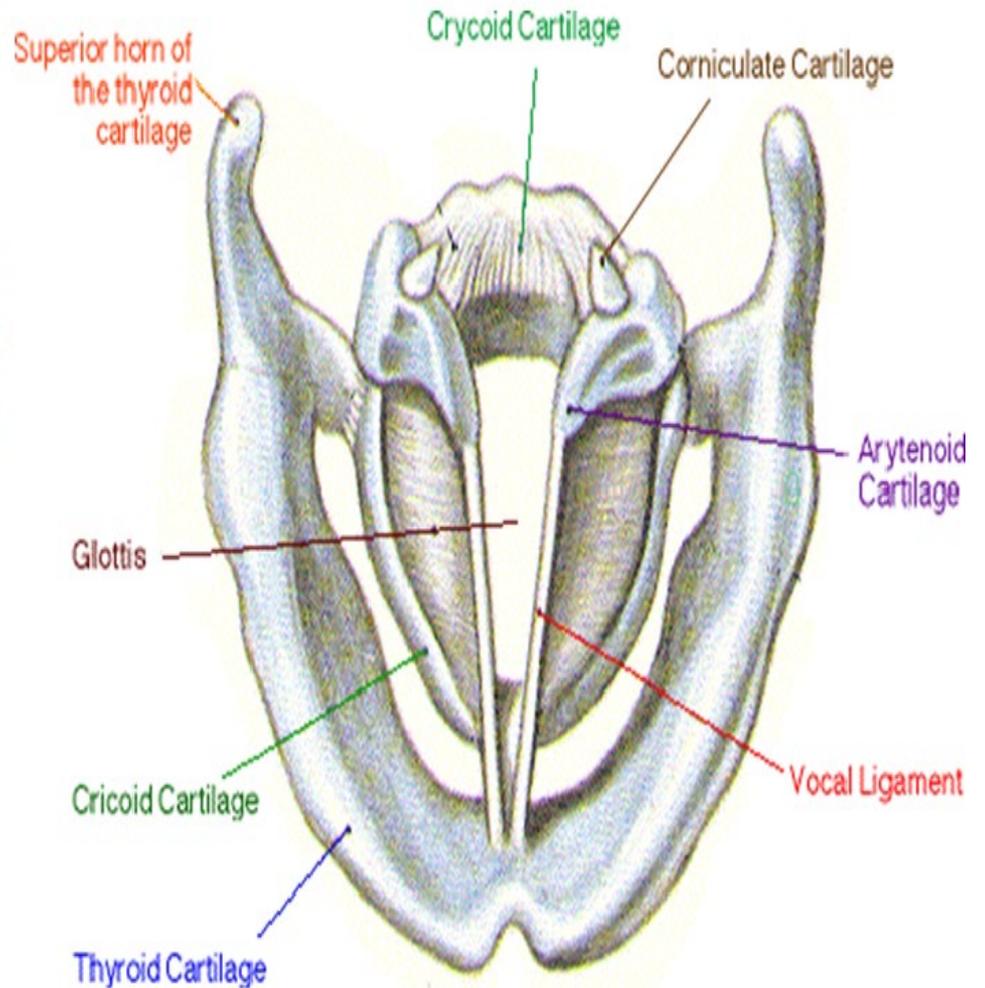
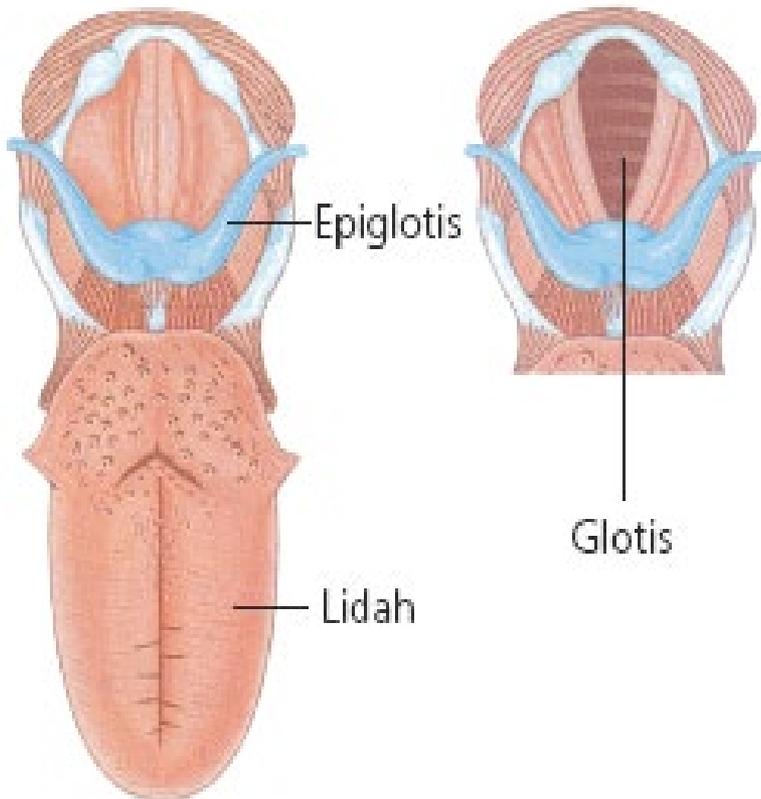
- **Faring:**
 - di bagian belakang rongga hidung
 - lanjutan dari saluran hidung yang meneruskan udara ke laring

LARING

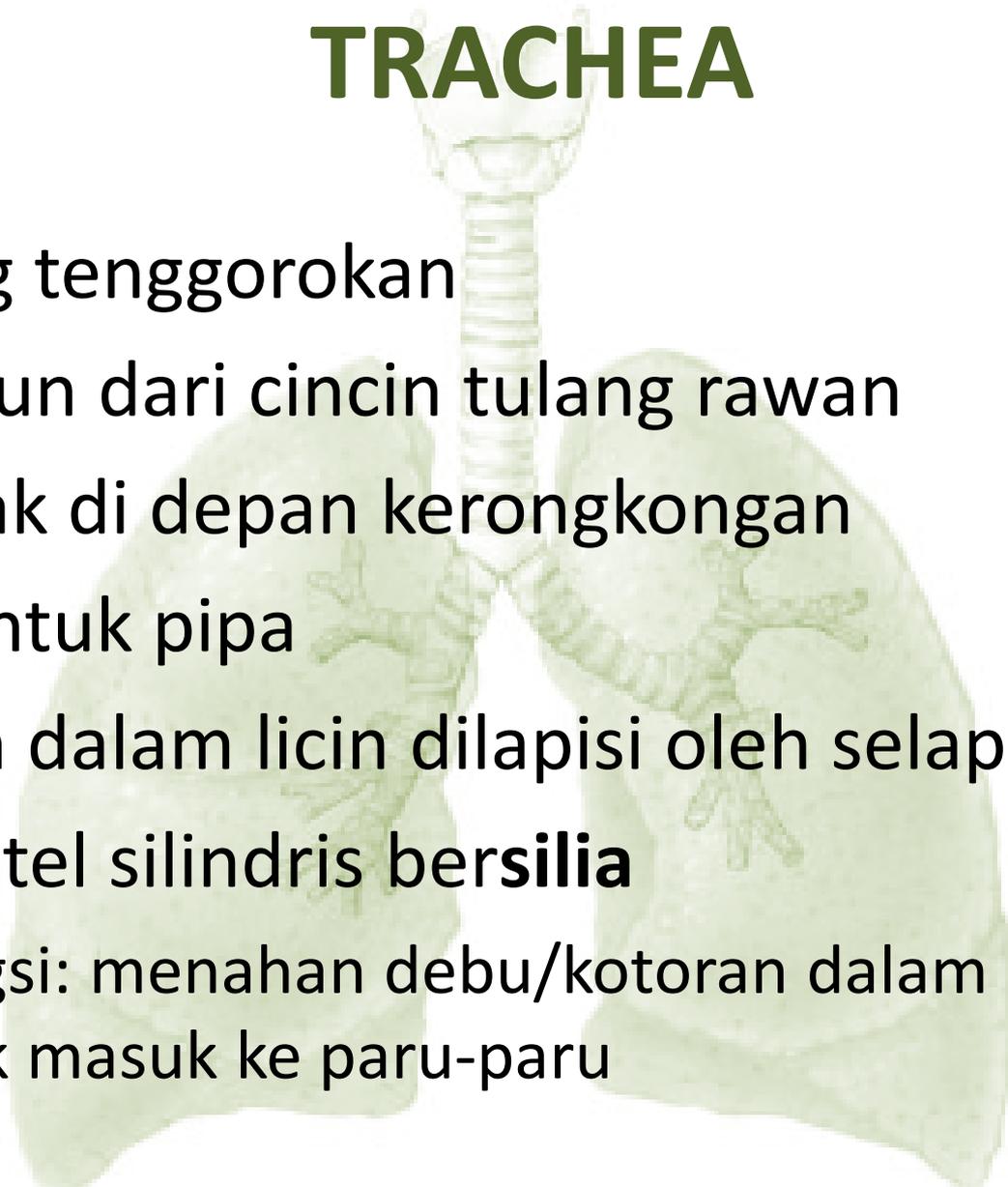


- Pangkal tenggorokan
- Terdiri dari lempengan tulang rawan
- Bagian dalam dindingnya digerakan oleh otot
 - menutup **glotis**: lubang/celah menghubungkan faring-trakea
- Terdapat selaput suara, bergetar jika ada dilalui udara, berbicara
- Memiliki katup=**epiglottis**
 - selalu terbuka, menutup jika ada makanan masuk ke kerongkongan

Glottis dan Epiglottis

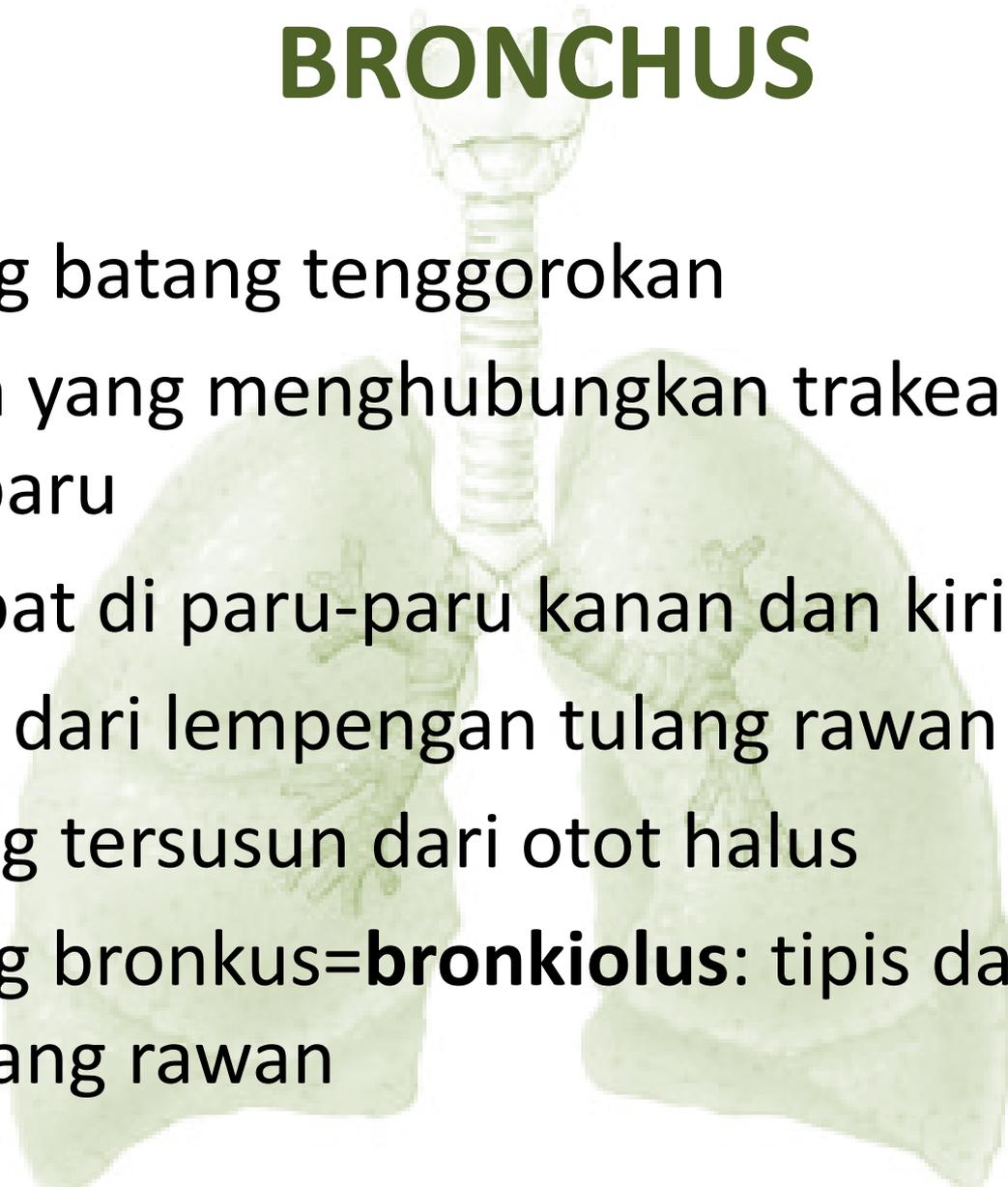


TRACHEA



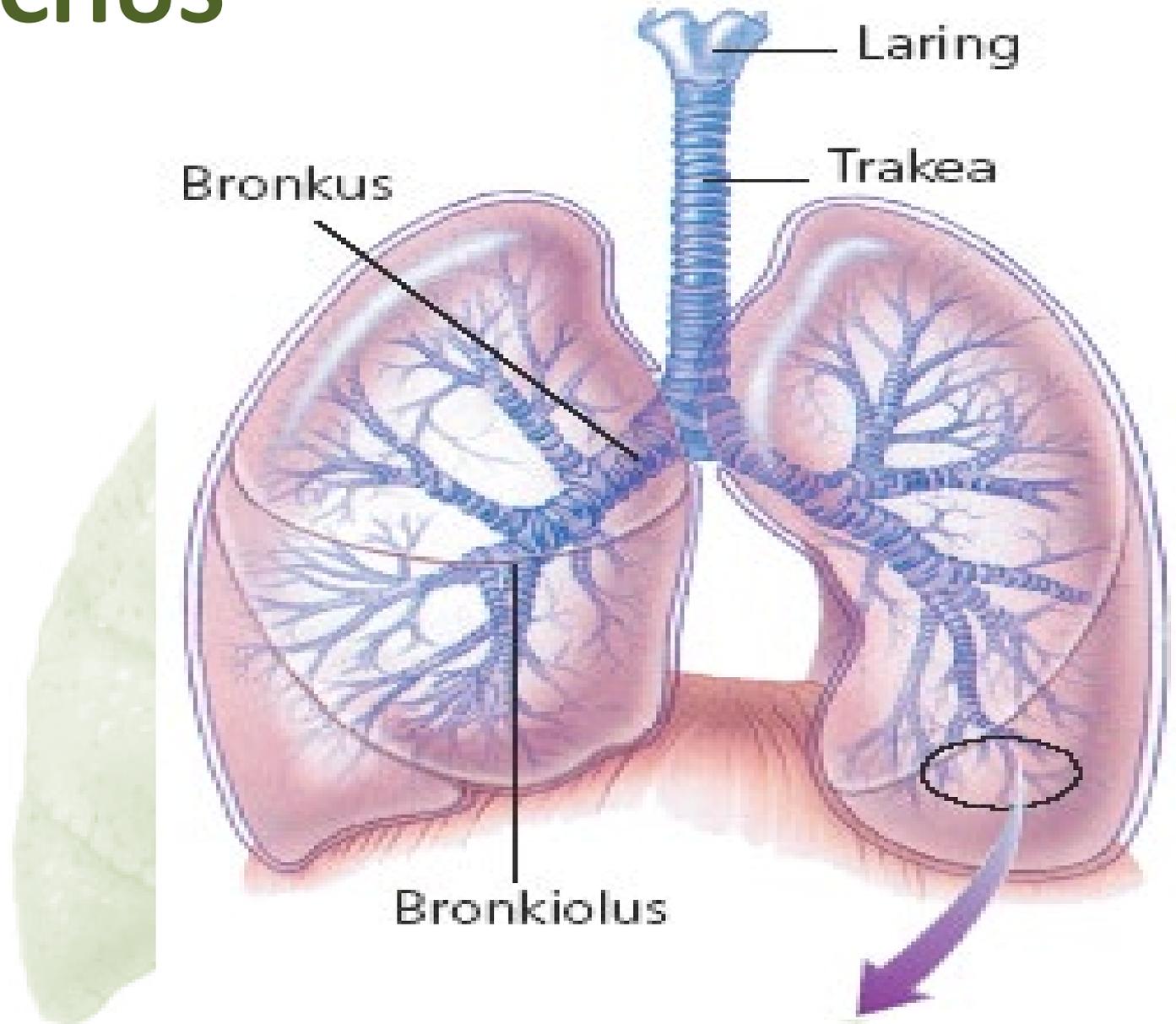
- Batang tenggorokan
- Tersusun dari cincin tulang rawan
- Terletak di depan kerongkongan
- Berbentuk pipa
- Bagian dalam licin dilapisi oleh selaput lendir
- Sel epitel silindris **bersilia**
 - fungsi: menahan debu/kotoran dalam udara agar tidak masuk ke paru-paru

BRONCHUS

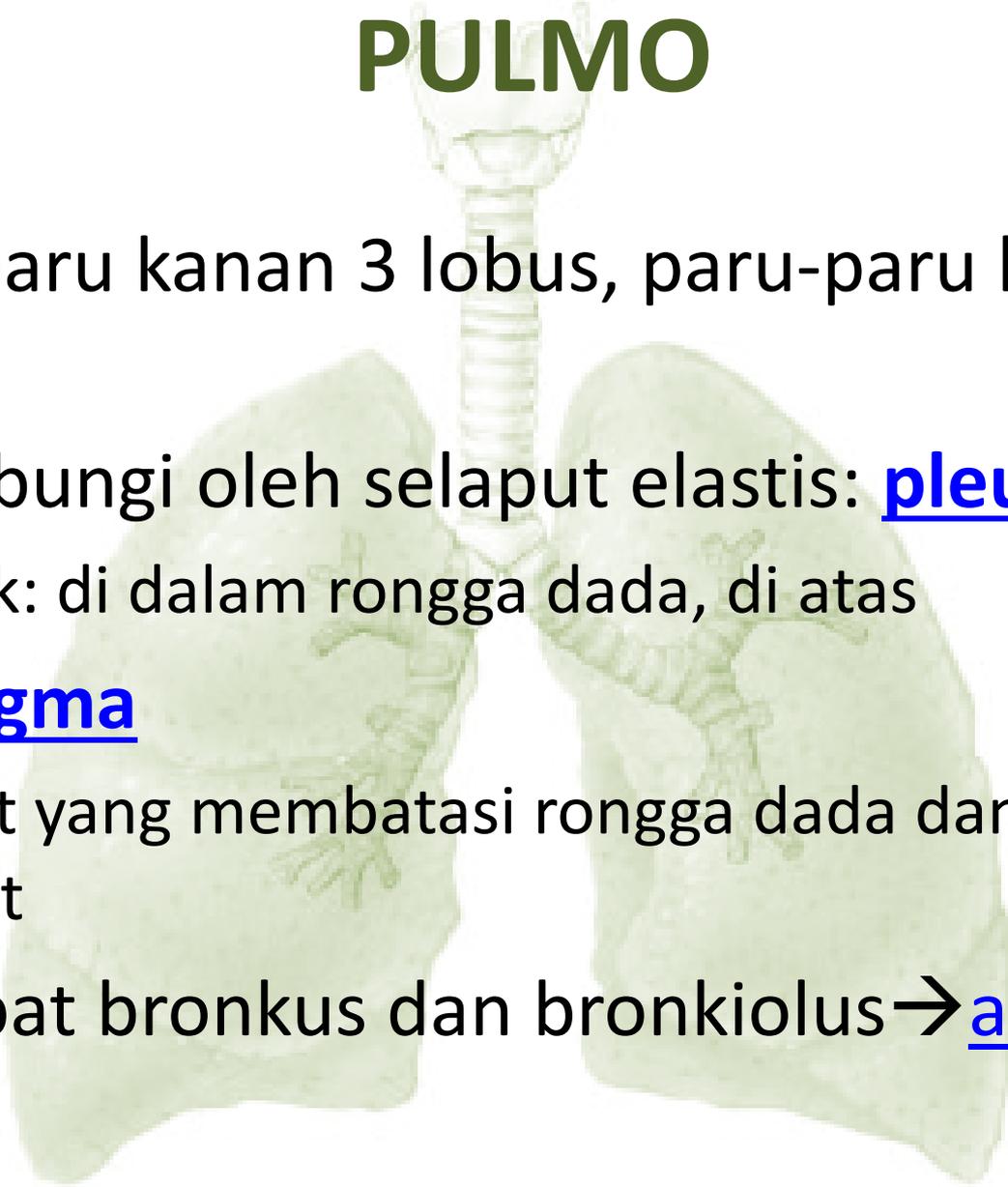
An anatomical illustration of the human respiratory system, showing the trachea and bronchi leading to the lungs. The illustration is rendered in a light green, semi-transparent style, allowing the underlying structures to be visible. The trachea is shown as a central tube with cartilaginous rings, branching into two bronchi that lead to the lungs. The lungs are depicted with their characteristic lobulated shape and internal branching of bronchi.

- Cabang batang tenggorokan
- Bagian yang menghubungkan trakea dengan paru-paru
- Terdapat di paru-paru kanan dan kiri
- Terdiri dari lempengan tulang rawan
- Dinding tersusun dari otot halus
- Cabang bronkus=**bronkiolus**: tipis dan tidak bertulang rawan

BRONCHUS

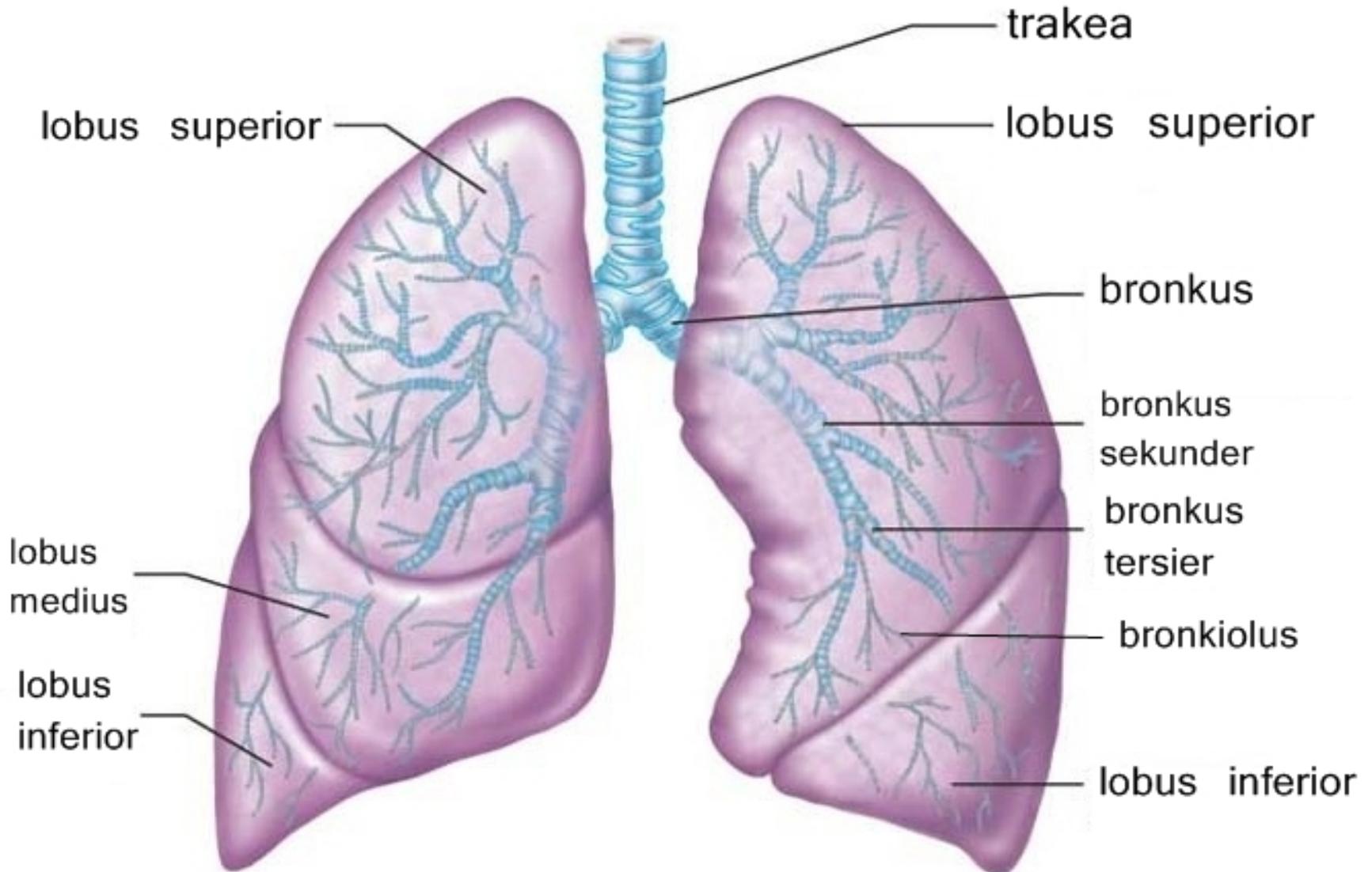


PULMO

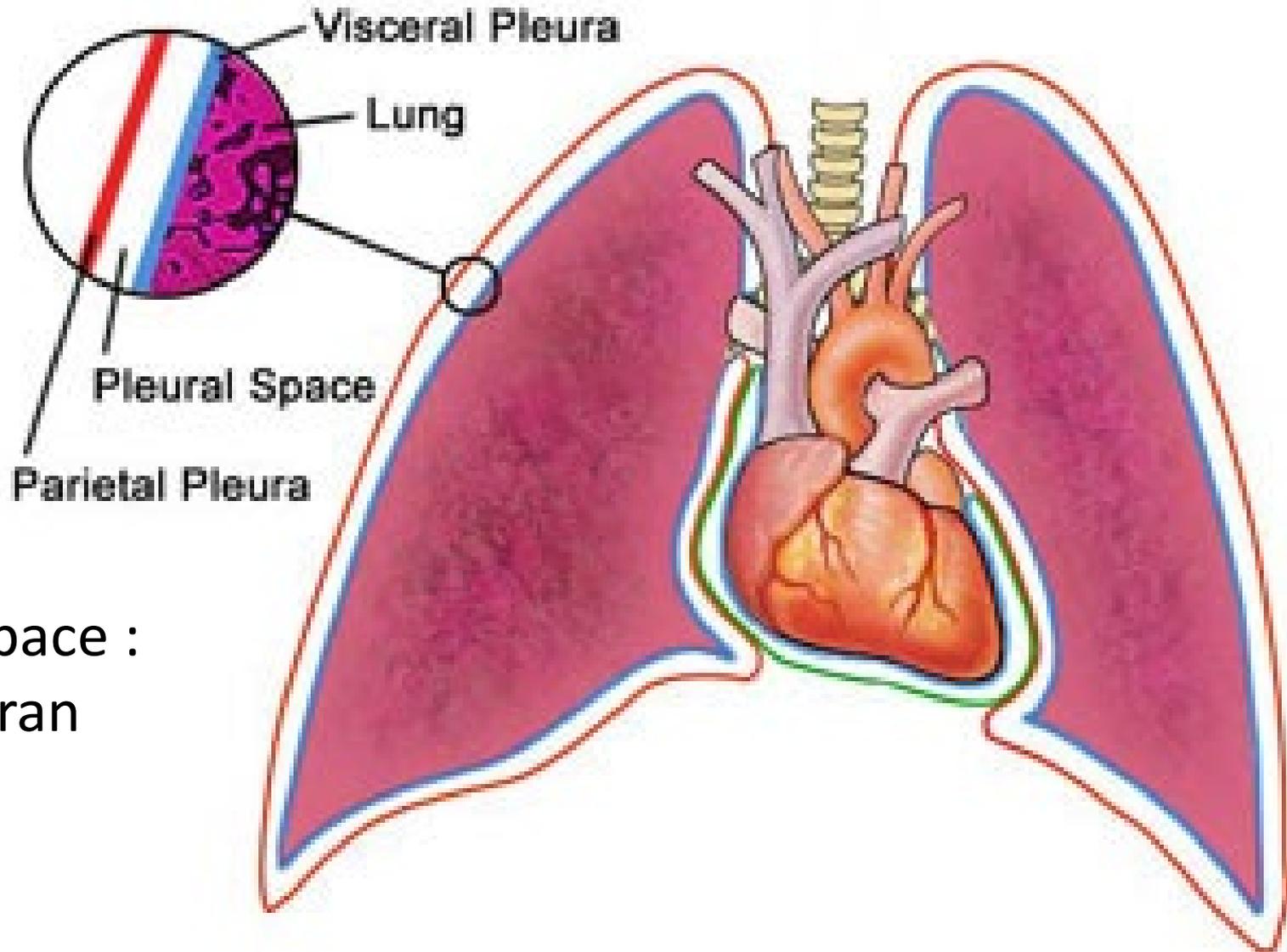


- Paru-paru kanan 3 lobus, paru-paru kiri 2 lobus
- Diselubungi oleh selaput elastis: pleura
 - Letak: di dalam rongga dada, di atas
- Diafragma
 - sekat yang membatasi rongga dada dan rongga perut
- Terdapat bronkus dan bronkiolus → alveolus

Pulmo



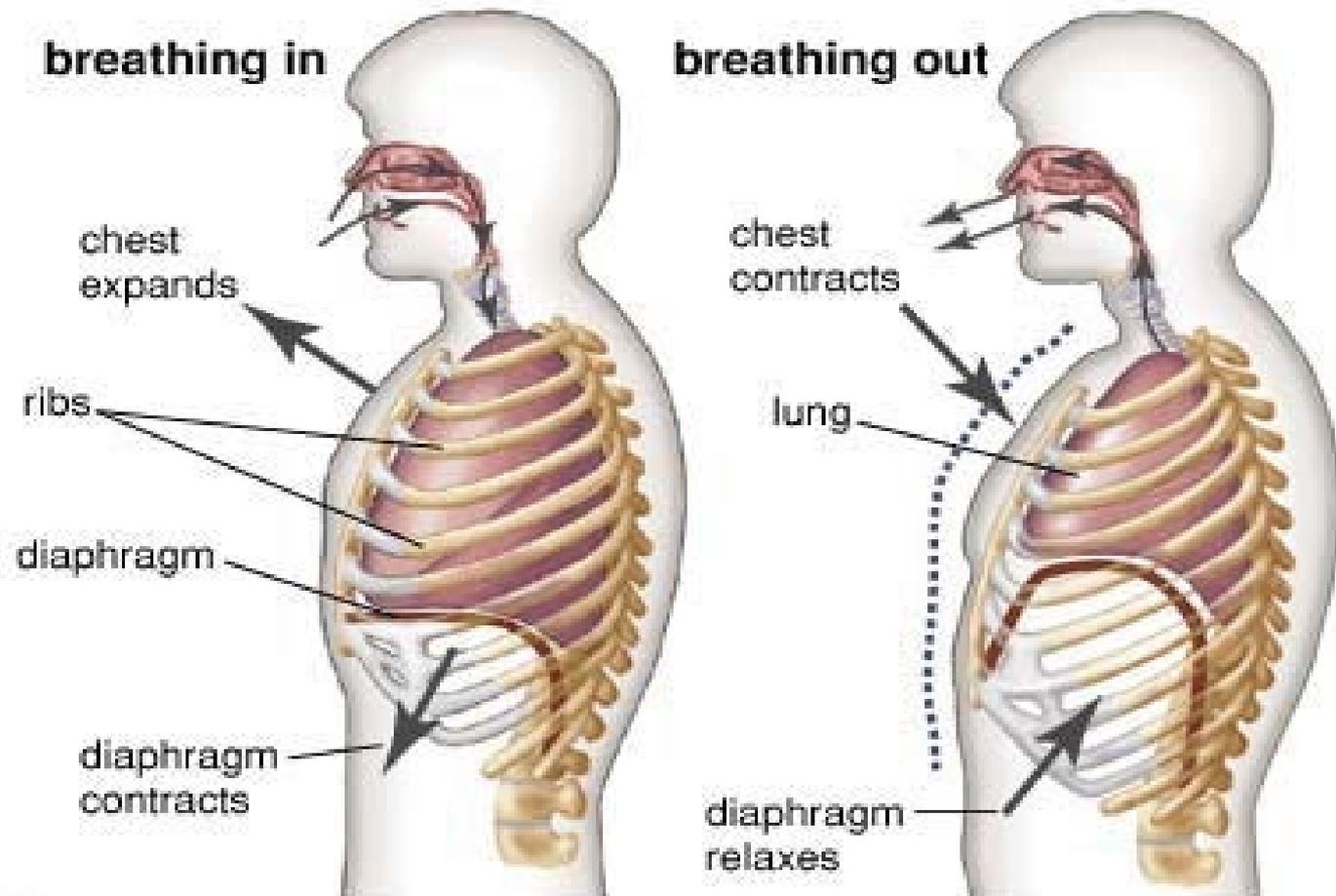
Pleura



- Pleural space :
berisi cairan
limfatik

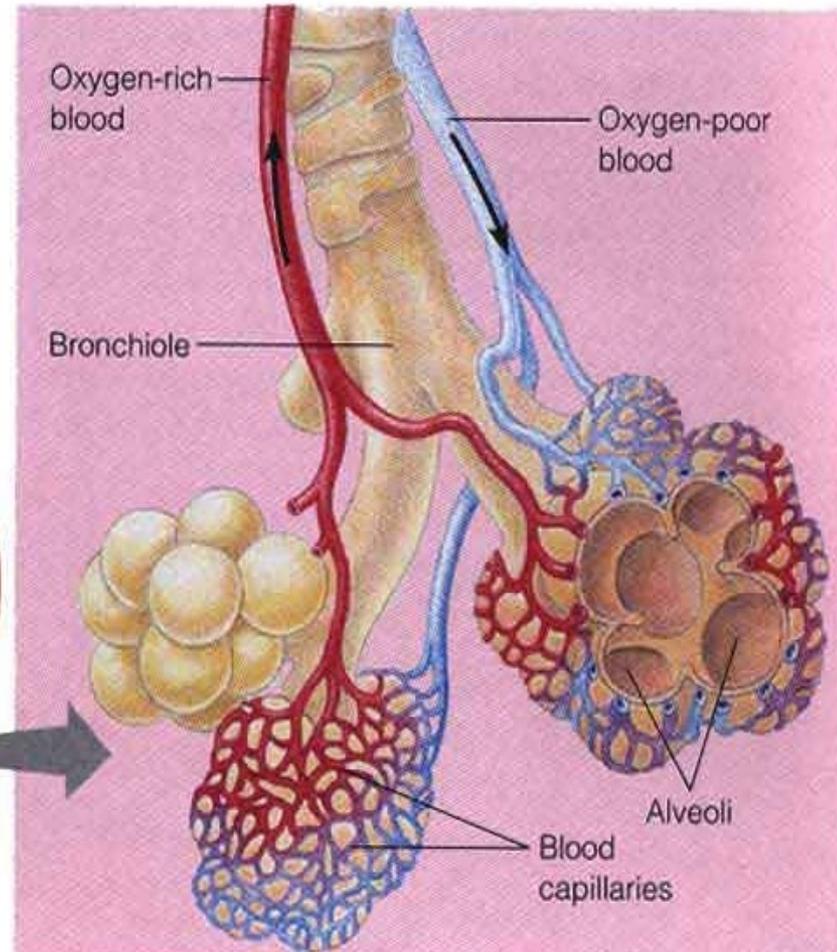
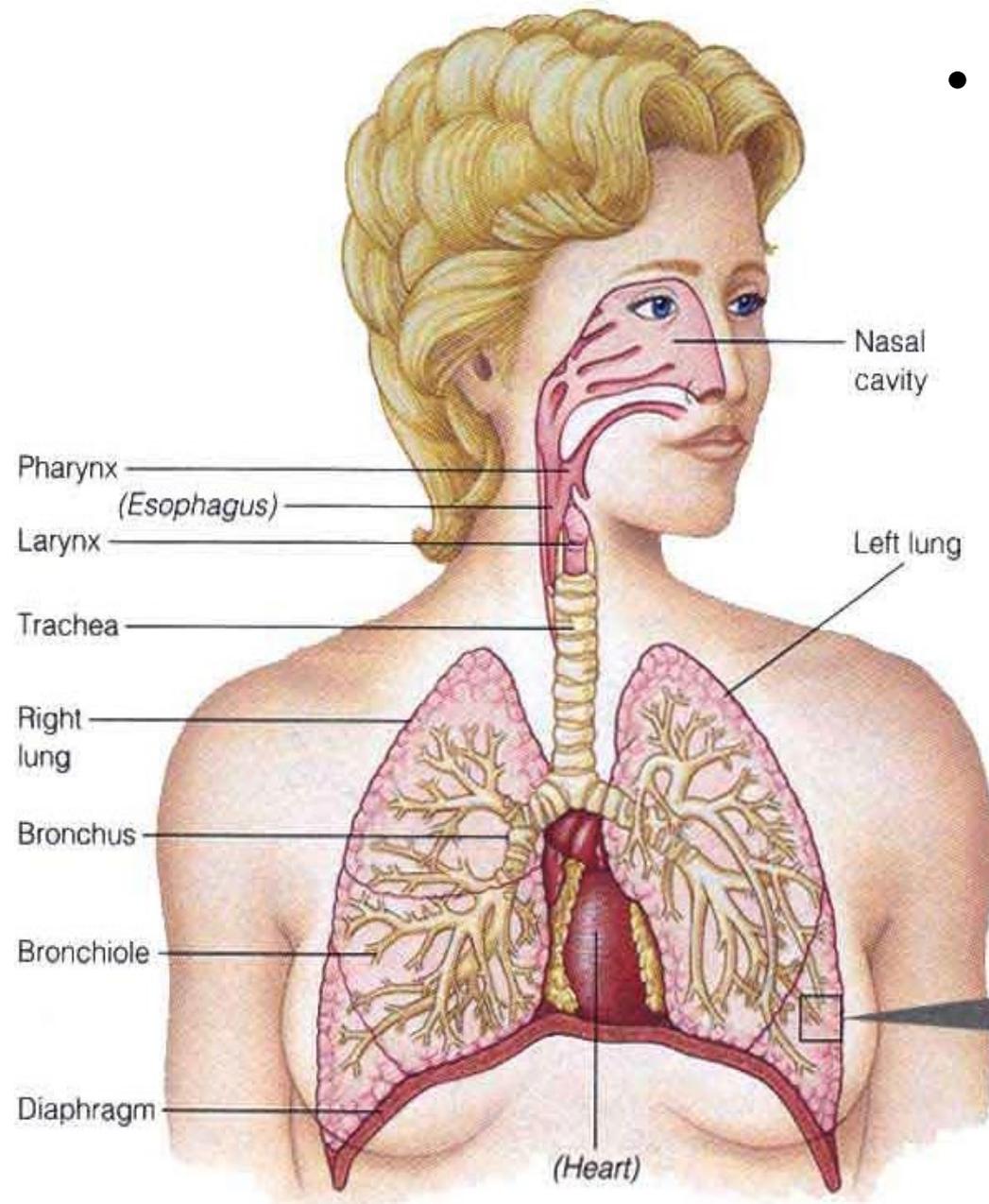
Diafragma

- **Diafragma**: sekat yang tersusun oleh jaringan ikat dan otot yang membagi rongga badan menjadi dua, yaitu rongga perut dan rongga dada



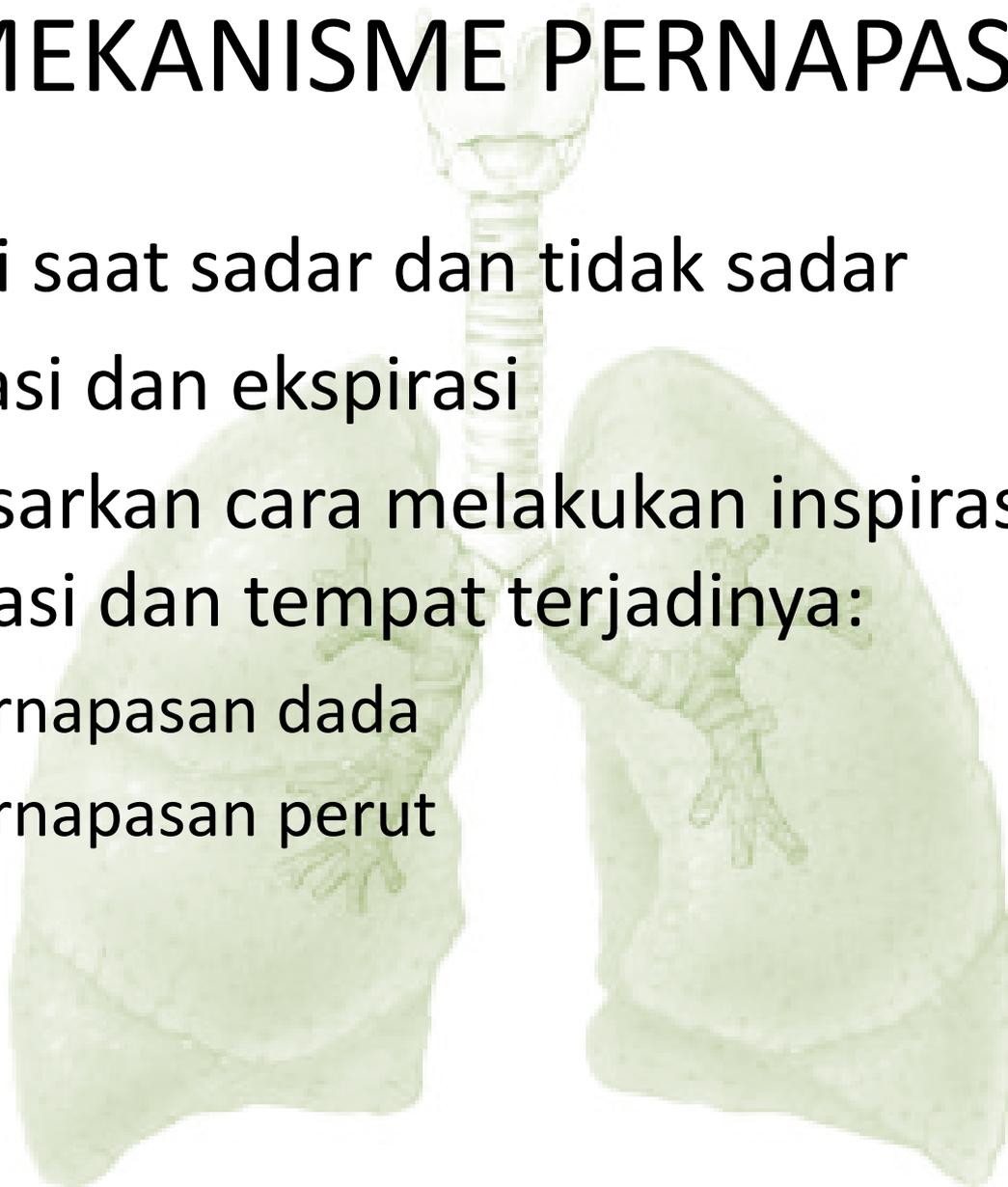
Alveolus

- Setiap pulmo org dws
→ mengandung \pm 300 juta alveoli



MEKANISME PERNAPASAN

- Terjadi saat sadar dan tidak sadar
- Inspirasi dan ekspirasi
- Berdasarkan cara melakukan inspirasi dan ekspirasi dan tempat terjadinya:
 1. Pernapasan dada
 2. Pernapasan perut



PERNAFASAN DADA

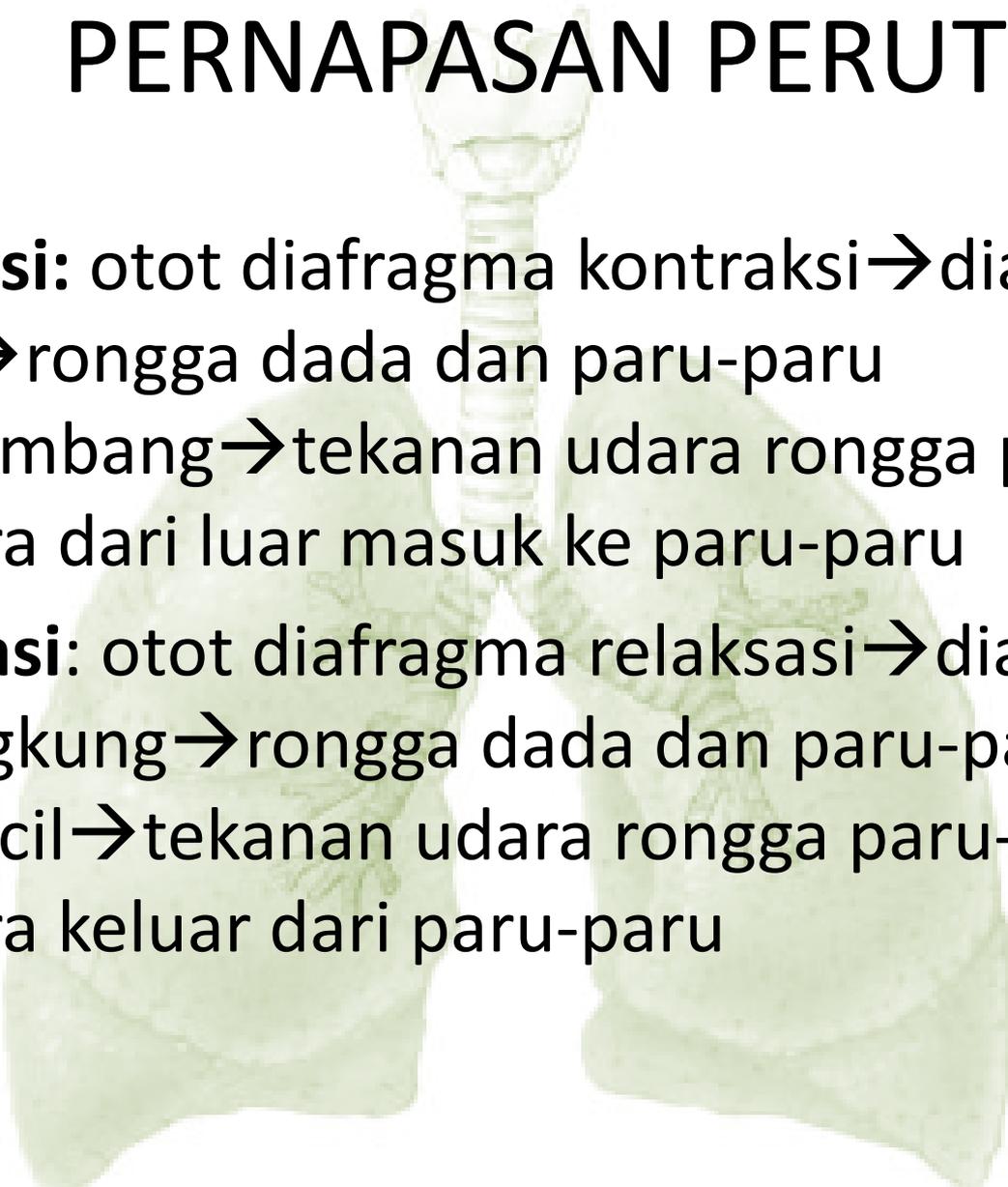
INSPIRASI

musculus intercostalis kontraksi → costae terangkat → rongga dada membesar, pulmo mengembang → tekanan udara rongga paru-paru ↓ d/p di luar → udara dari luar masuk ke pulmo

EKSPIRASI

muskulus intercostalis relaksasi → costae turun/kembali normal → rongga dada menyempit, pulmo mengempis → tekanan udara rongga pulmo \uparrow d/p di luar → udara keluar dari pulmo

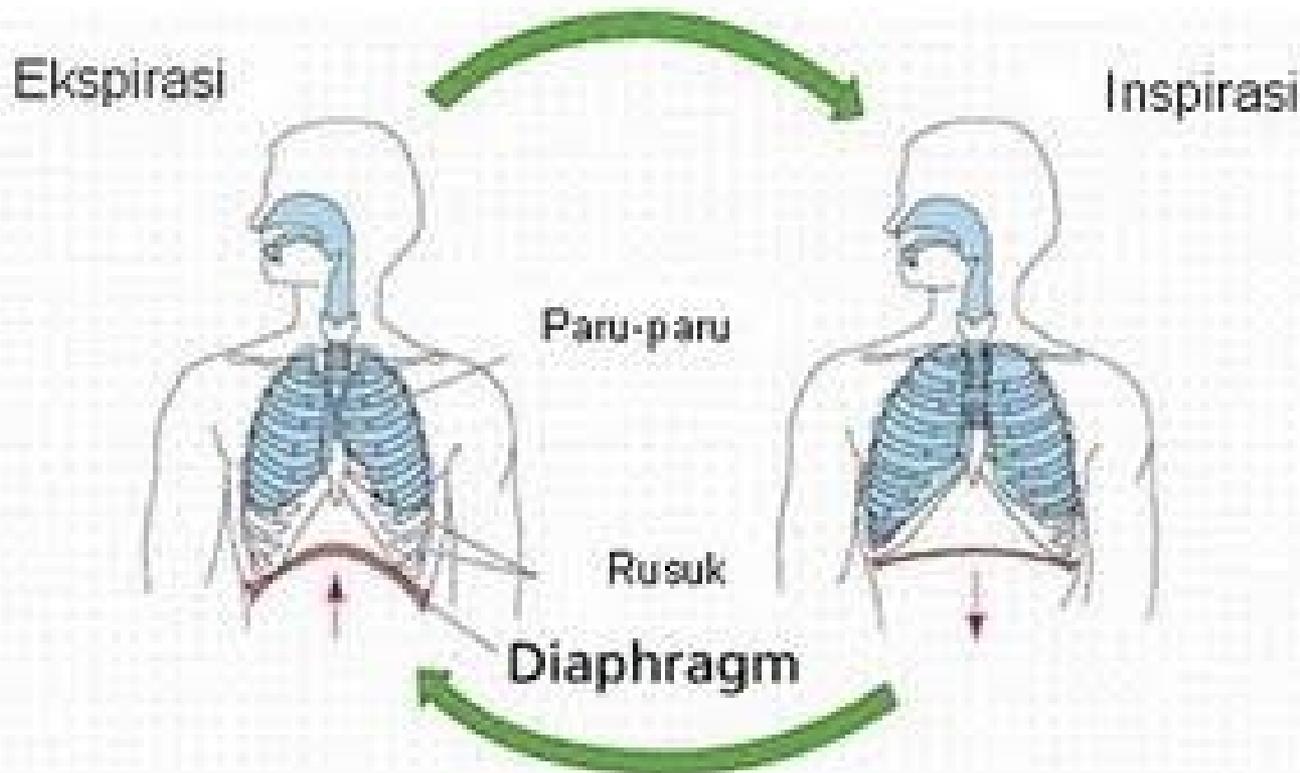
PERNAPASAN PERUT



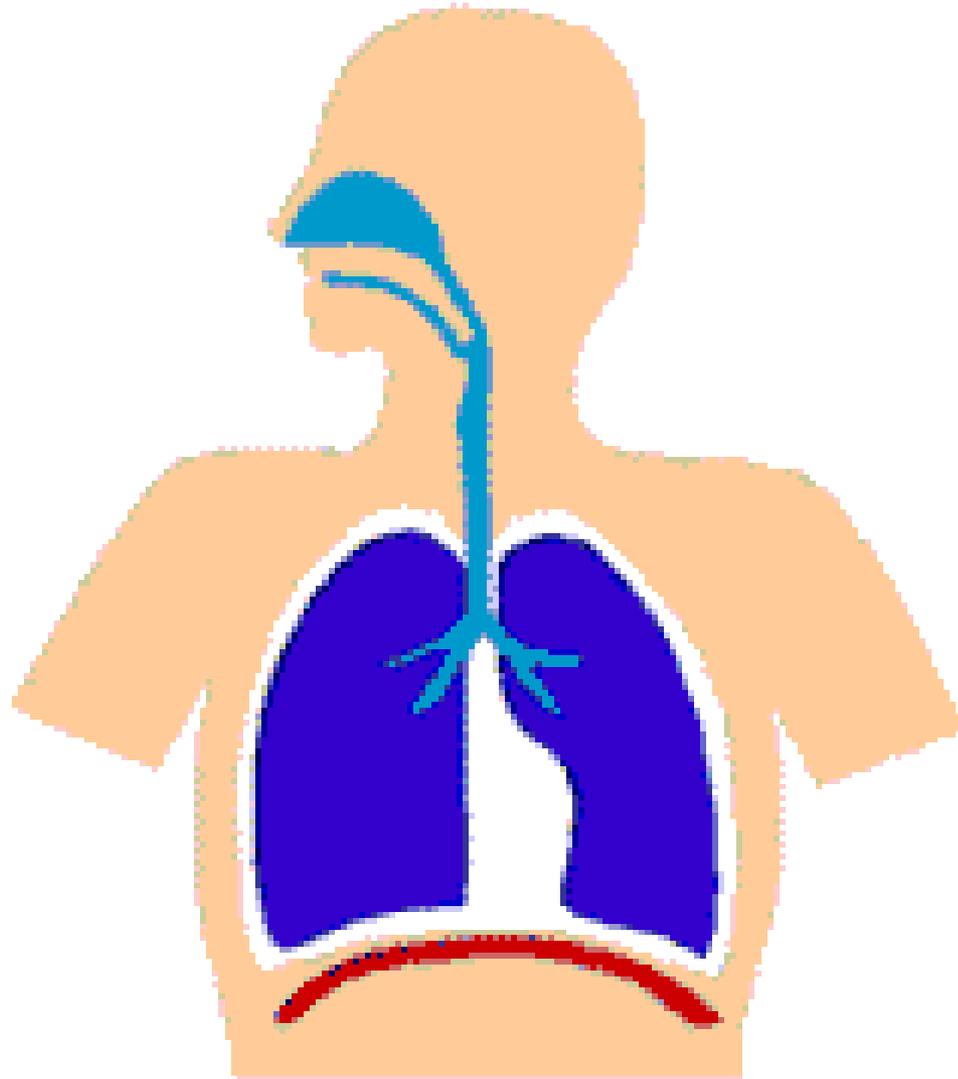
- **Inspirasi:** otot diafragma kontraksi → diafragma datar → rongga dada dan paru-paru mengembang → tekanan udara rongga paru-paru ↓ → udara dari luar masuk ke paru-paru
- **Ekspirasi:** otot diafragma relaksasi → diafragma melengkung → rongga dada dan paru-paru mengecil → tekanan udara rongga paru-paru ↑ → udara keluar dari paru-paru

PERNAPASAN PERUT

Mekanisme Pernapasan

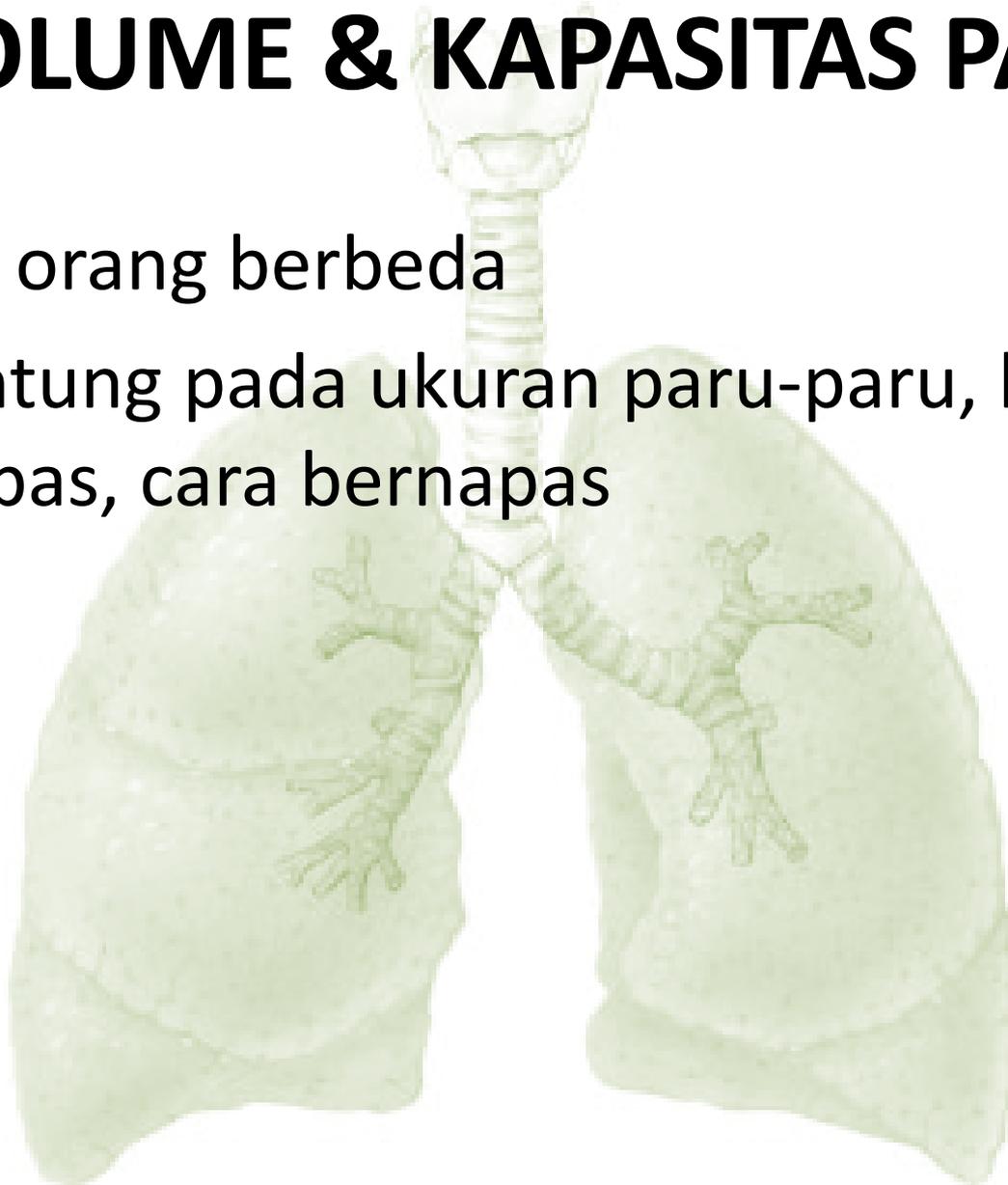


PERNAPASAN PERUT



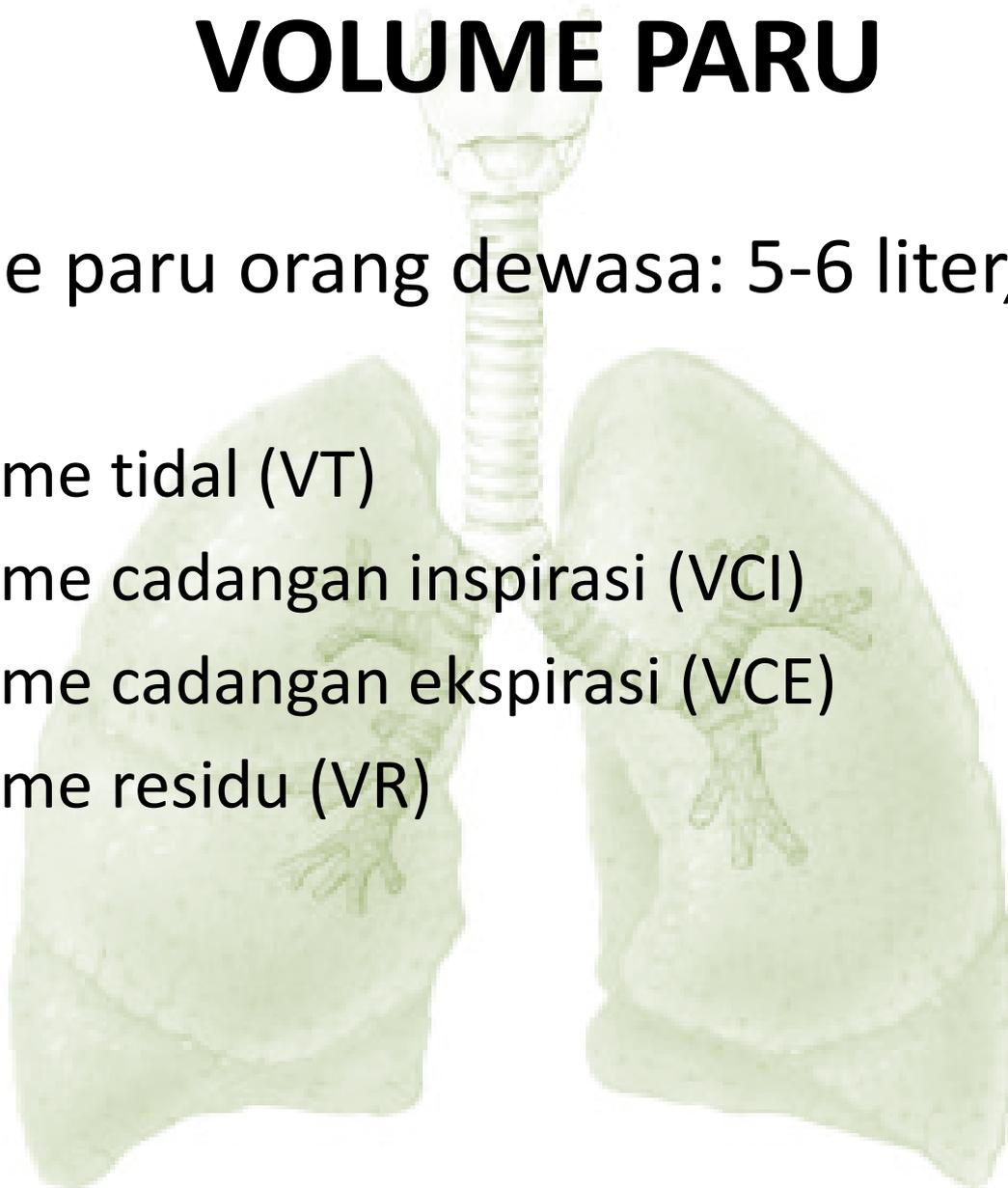
VOLUME & KAPASITAS PARU

- Setiap orang berbeda
- Tergantung pada ukuran paru-paru, kekuatan bernapas, cara bernapas

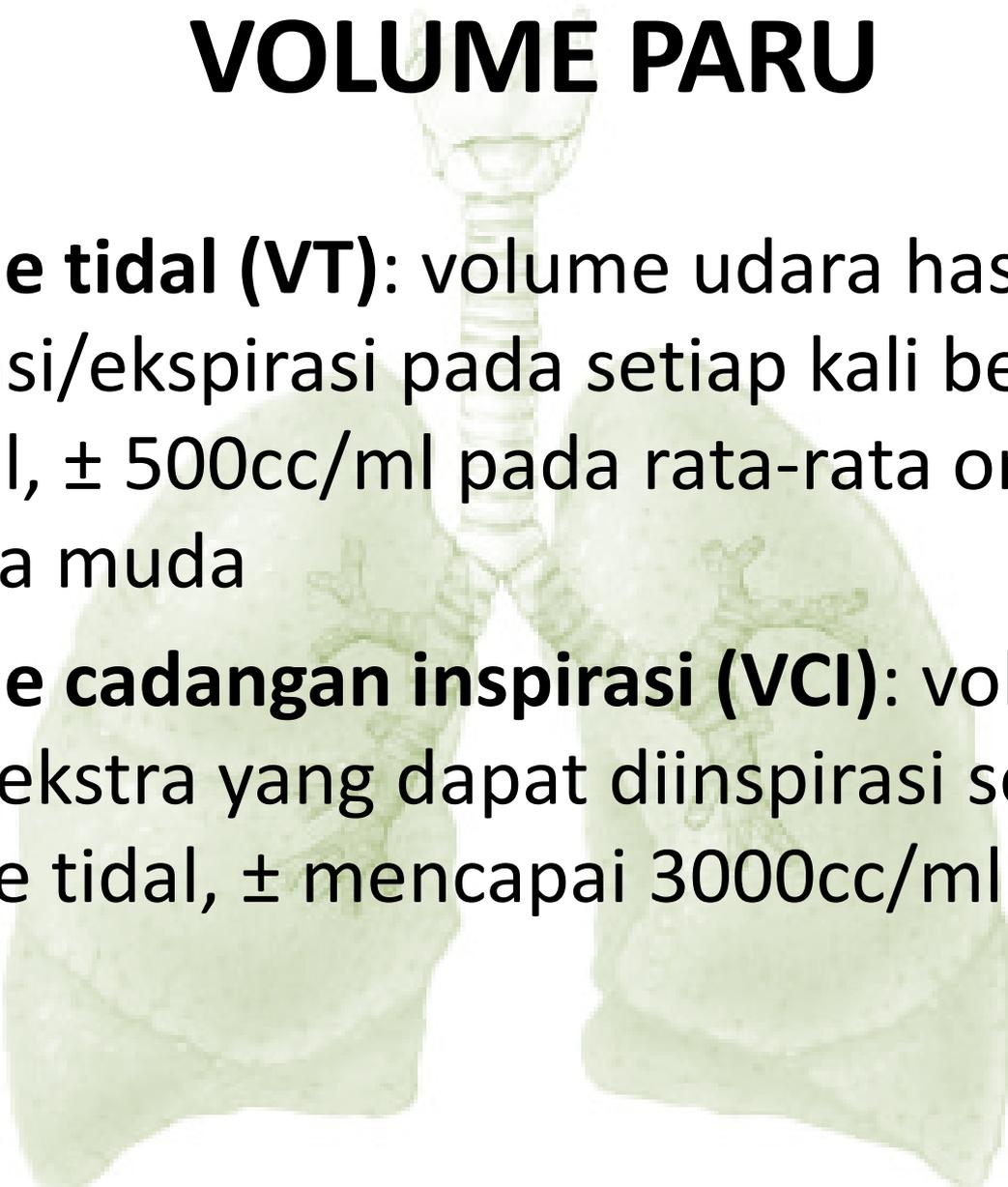


VOLUME PARU

- Volume paru orang dewasa: 5-6 liter, terdiri dari:
 - Volume tidal (VT)
 - Volume cadangan inspirasi (VCI)
 - Volume cadangan ekspirasi (VCE)
 - Volume residu (VR)

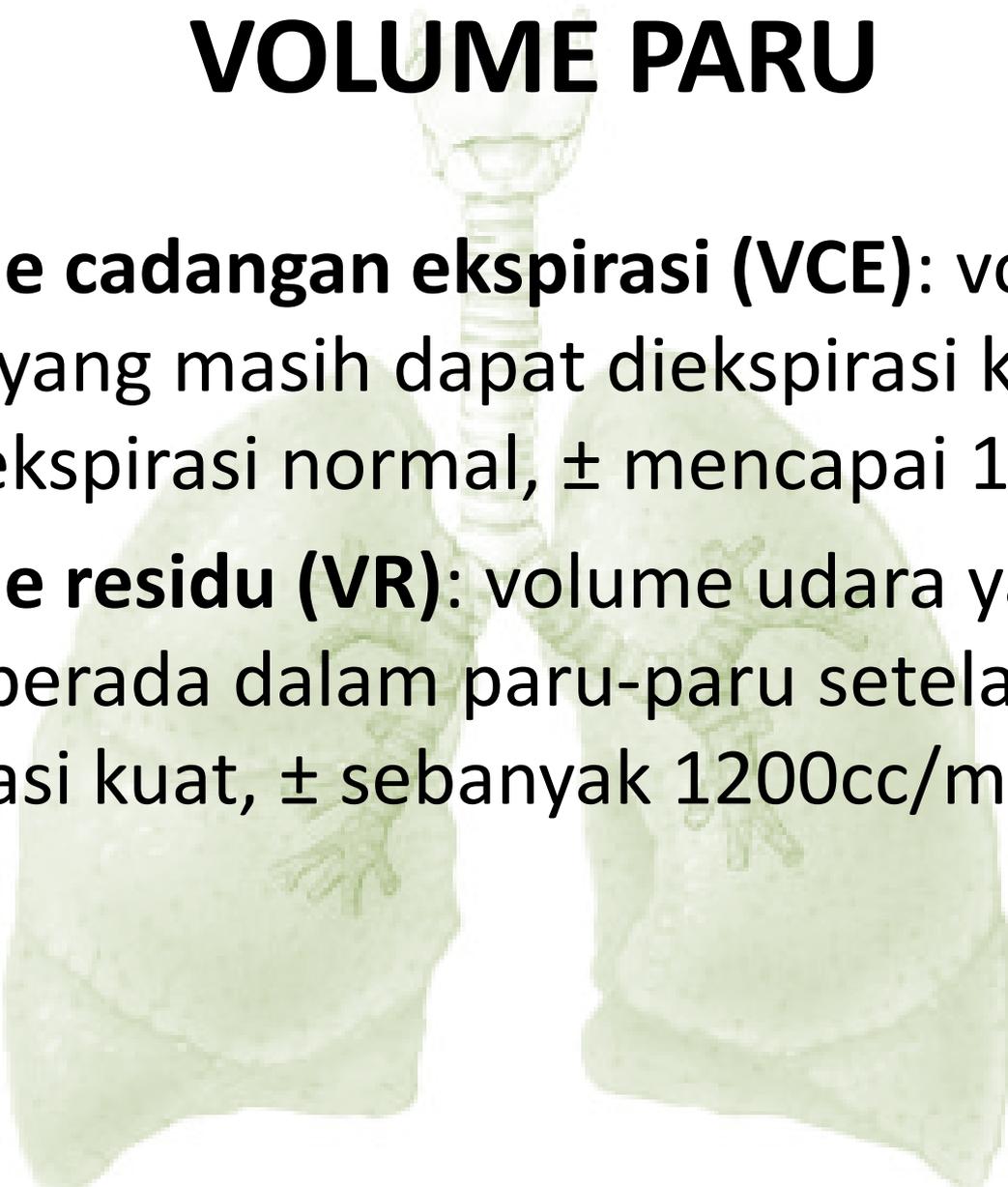


VOLUME PARU



- **Volume tidal (VT):** volume udara hasil inspirasi/ekspirasi pada setiap kali bernapas normal, $\pm 500\text{cc/ml}$ pada rata-rata orang dewasa muda
- **Volume cadangan inspirasi (VCI):** volume udara ekstra yang dapat diinspirasi setelah volume tidal, \pm mencapai 3000cc/ml

VOLUME PARU



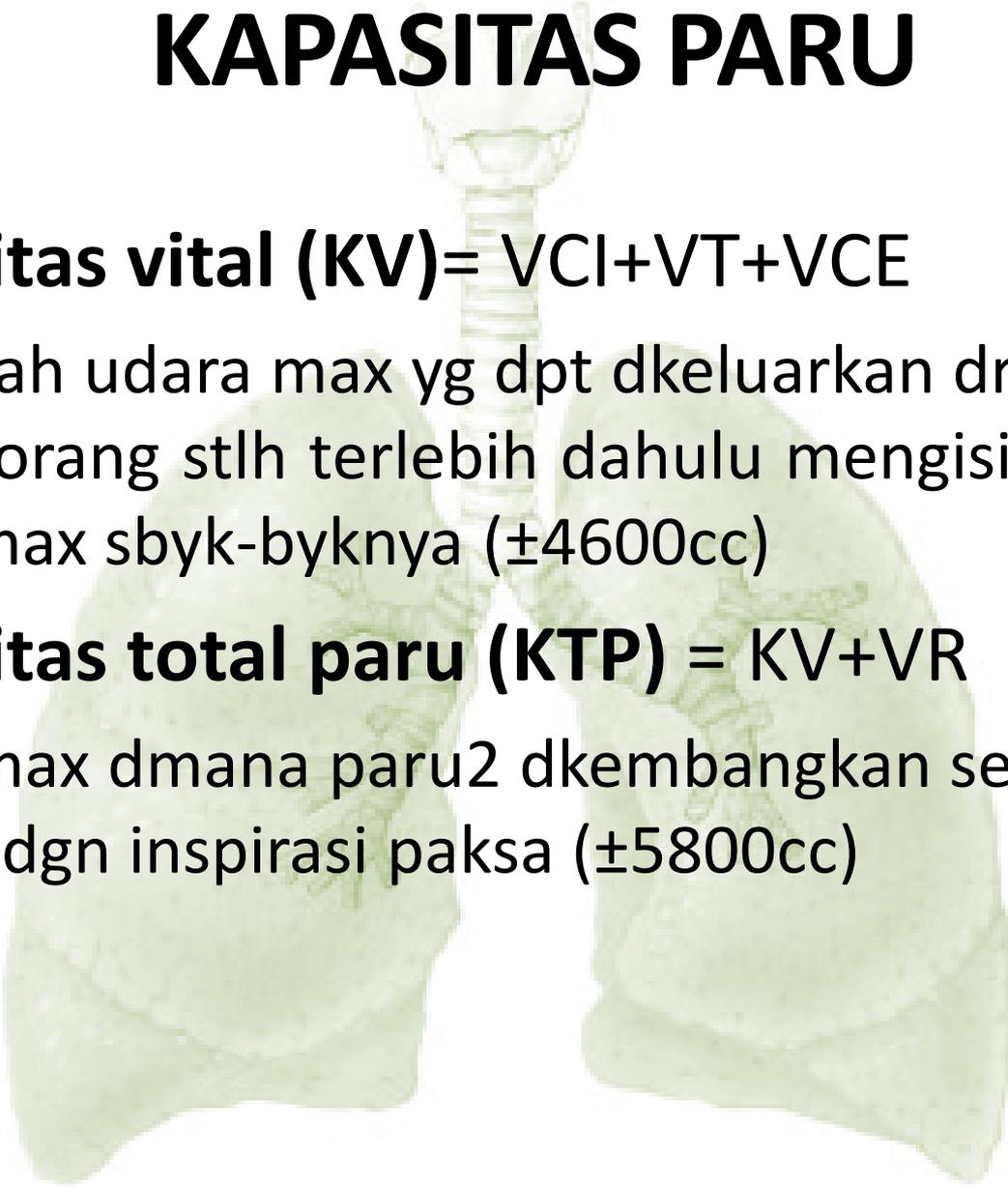
- **Volume cadangan ekspirasi (VCE):** volume udara yang masih dapat diekspirasi kuat pada akhir ekspirasi normal, \pm mencapai 1100cc/ml
- **Volume residu (VR):** volume udara yang masih tetap berada dalam paru-paru setelah ekspirasi kuat, \pm sebanyak 1200cc/ml

KAPASITAS PARU

- **Kapasitas Inspirasi (KI) = $V_T + V_{CI}$**
 - Jumlah udara yg dihirup mulai inspirasi atau ekspirasi normal, dan mengembangkan paru max (± 3500 cc)
- **Kapasitas residu fungsional (KRF) = $V_{CE} + V_R$**
 - Udara yang tersisa dlm paru pd akhir ekspirasi normal (± 2300 cc)



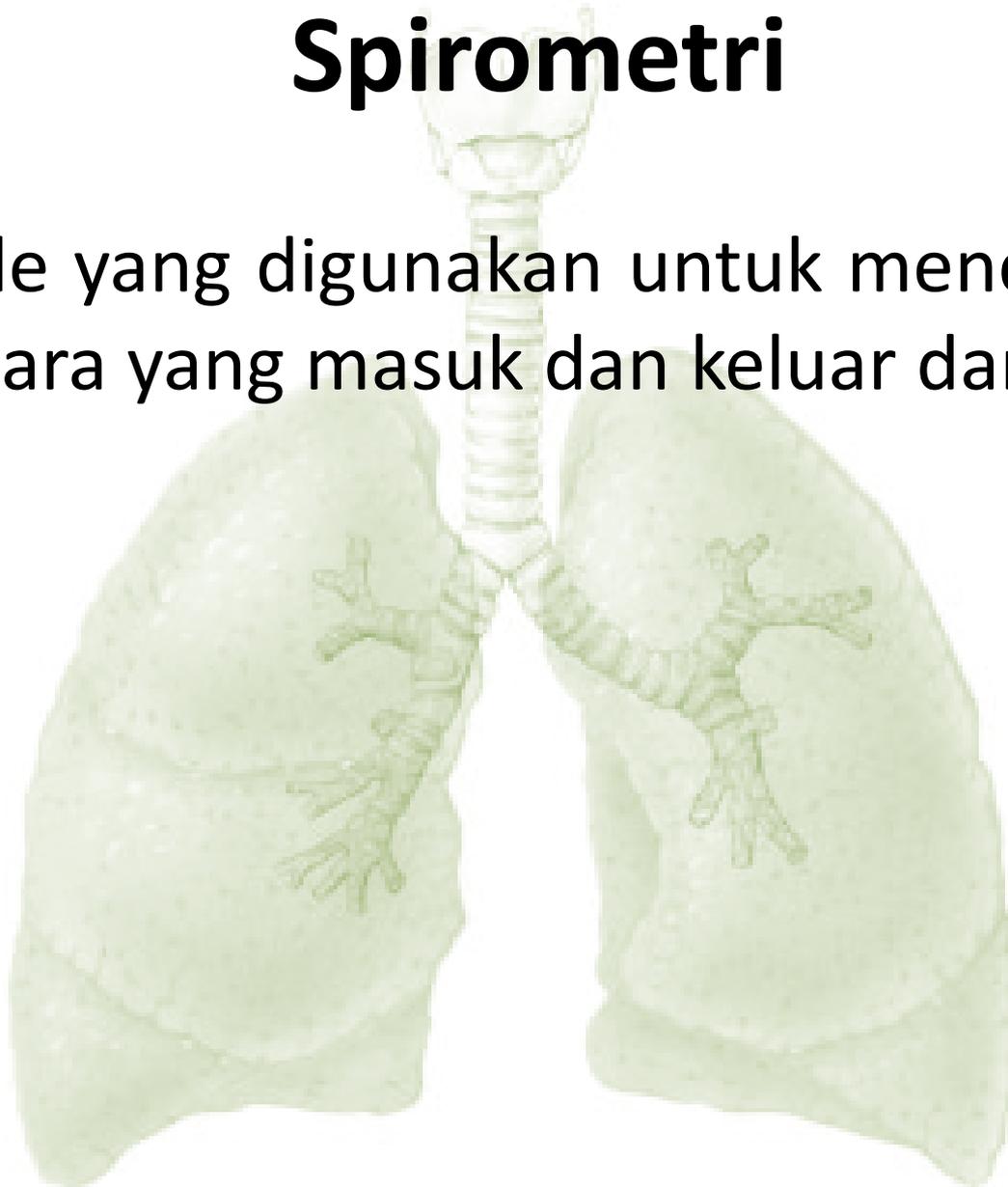
KAPASITAS PARU



- **Kapasitas vital (KV) = $VCI + VT + VCE$**
 - jumlah udara max yg dpt dikeluarkan dr paru-paru seseorang stlh terlebih dahulu mengisi paru-paru scr max sbyk-byknya ($\pm 4600\text{cc}$)
- **Kapasitas total paru (KTP) = $KV + VR$**
 - vol max dimana paru2 dkembangkan sebesar mungkin dgn inspirasi paksa ($\pm 5800\text{cc}$)

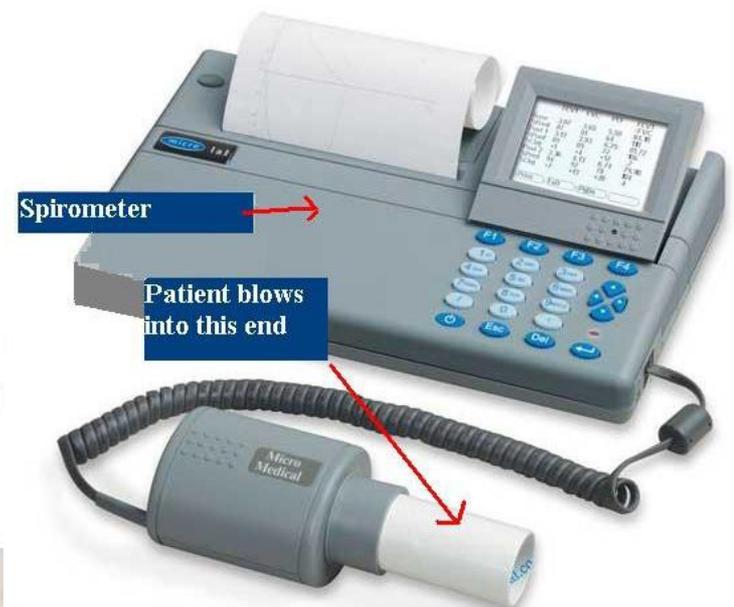
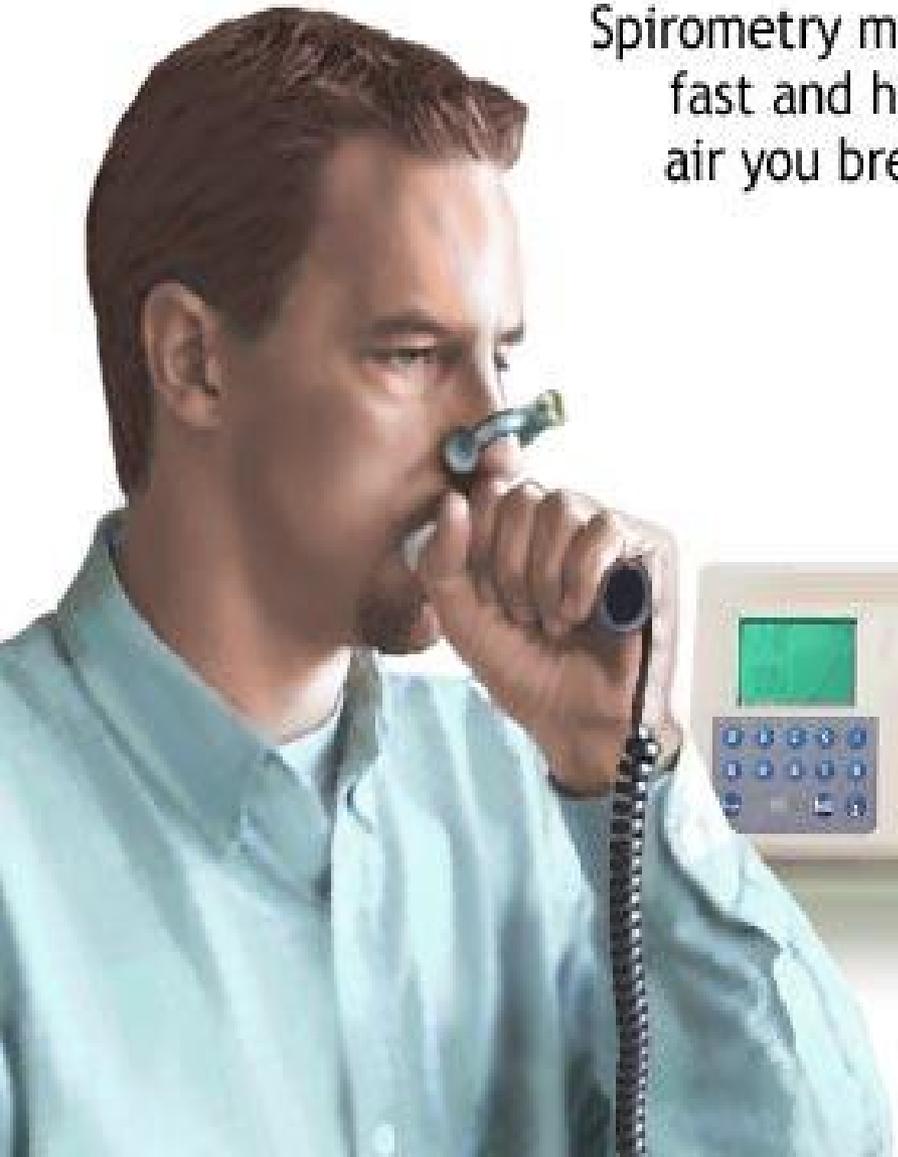
Spirometri

- metode yang digunakan untuk mencatat volume udara yang masuk dan keluar dari paru-paru



VOLUME & KAPASITAS PARU-PARU

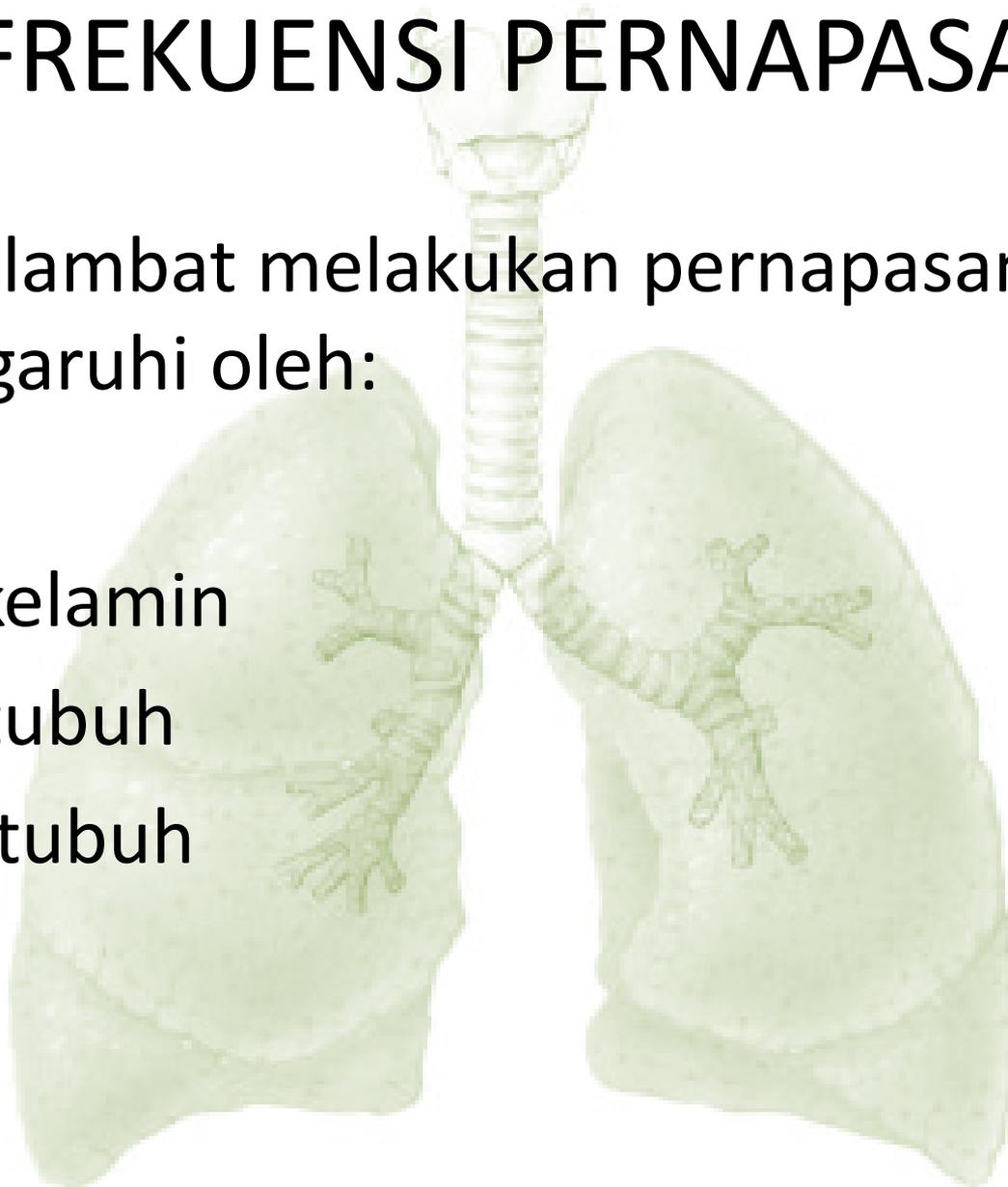
Spirometry measures how fast and how much air you breathe out



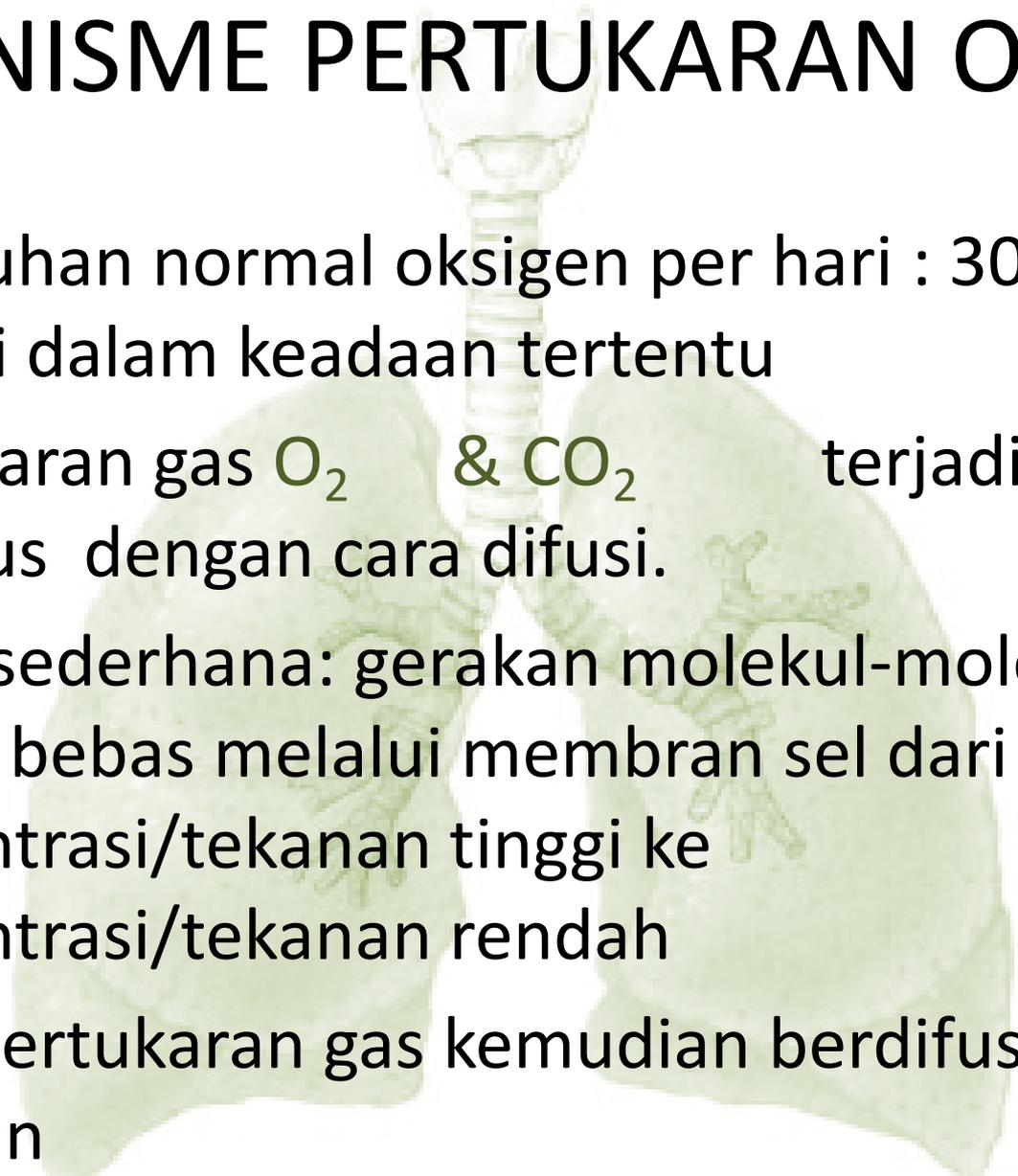
spirometer

FREKUENSI PERNAPASAN

- Cepat lambat melakukan pernapasan dipengaruhi oleh:
 1. Umur
 2. Jenis kelamin
 3. Suhu tubuh
 4. Posisi tubuh



MEKANISME PERTUKARAN O_2 & CO_2

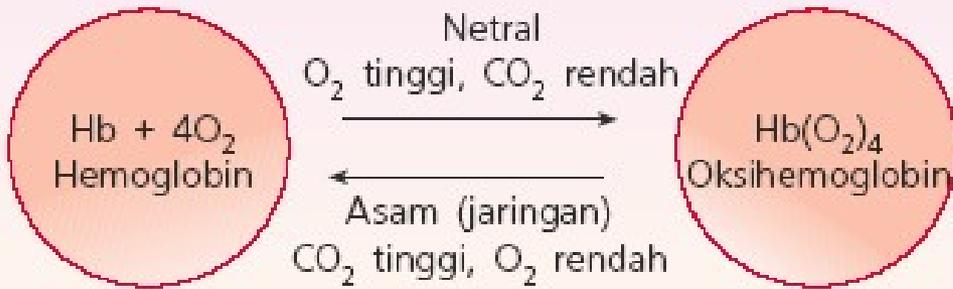
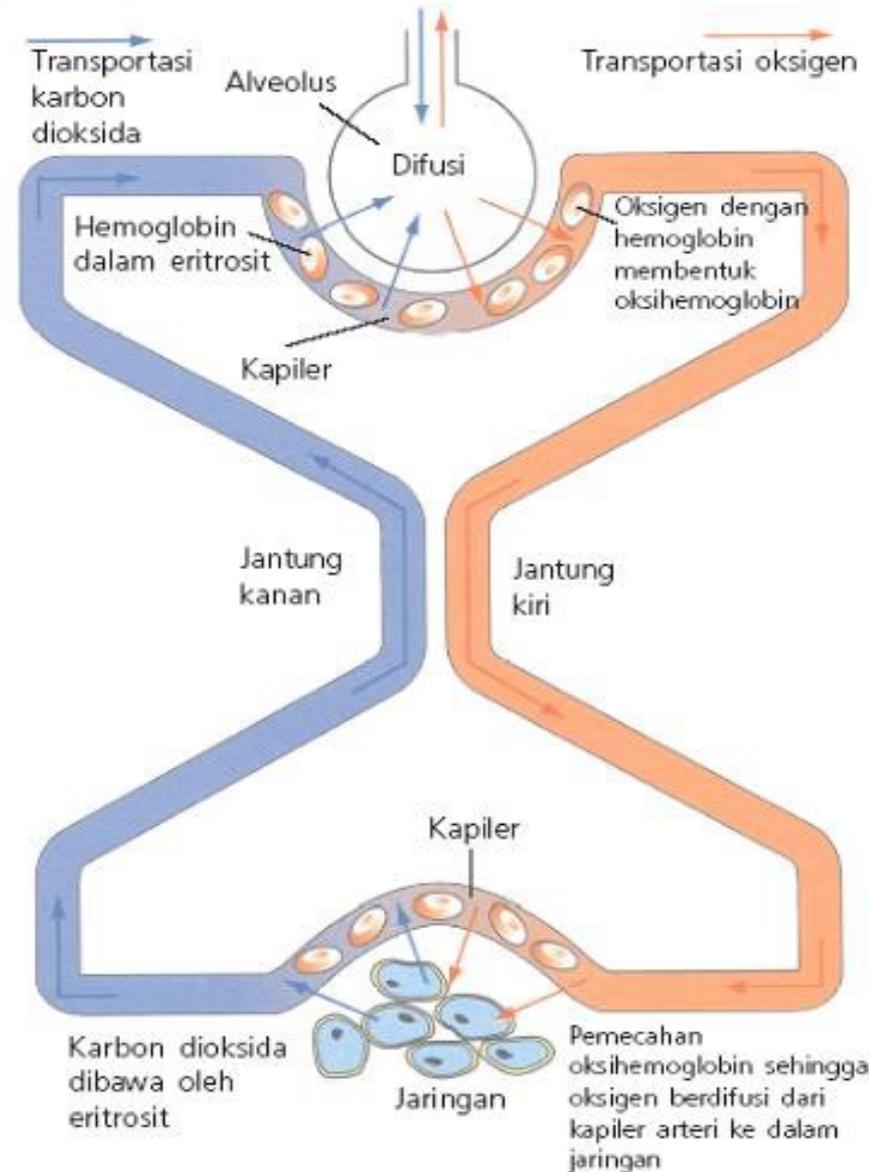
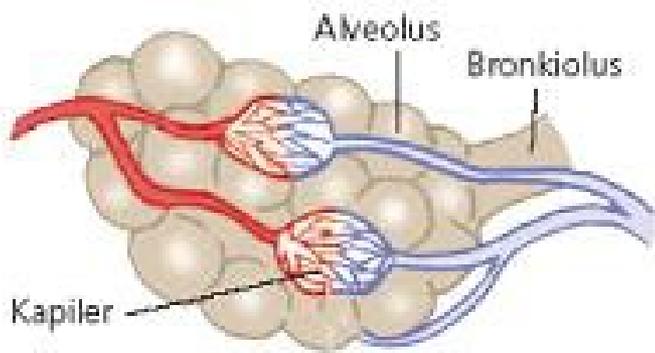


- Kebutuhan normal oksigen per hari : 300 cc, kecuali dalam keadaan tertentu
- Pertukaran gas O_2 & CO_2 terjadi di alveolus dengan cara difusi.
- Difusi sederhana: gerakan molekul-molekul secara bebas melalui membran sel dari konsentrasi/tekanan tinggi ke konsentrasi/tekanan rendah
- Hasil pertukaran gas kemudian berdifusi ke jaringan

MEKANISME PERTUKARAN O₂ & CO₂

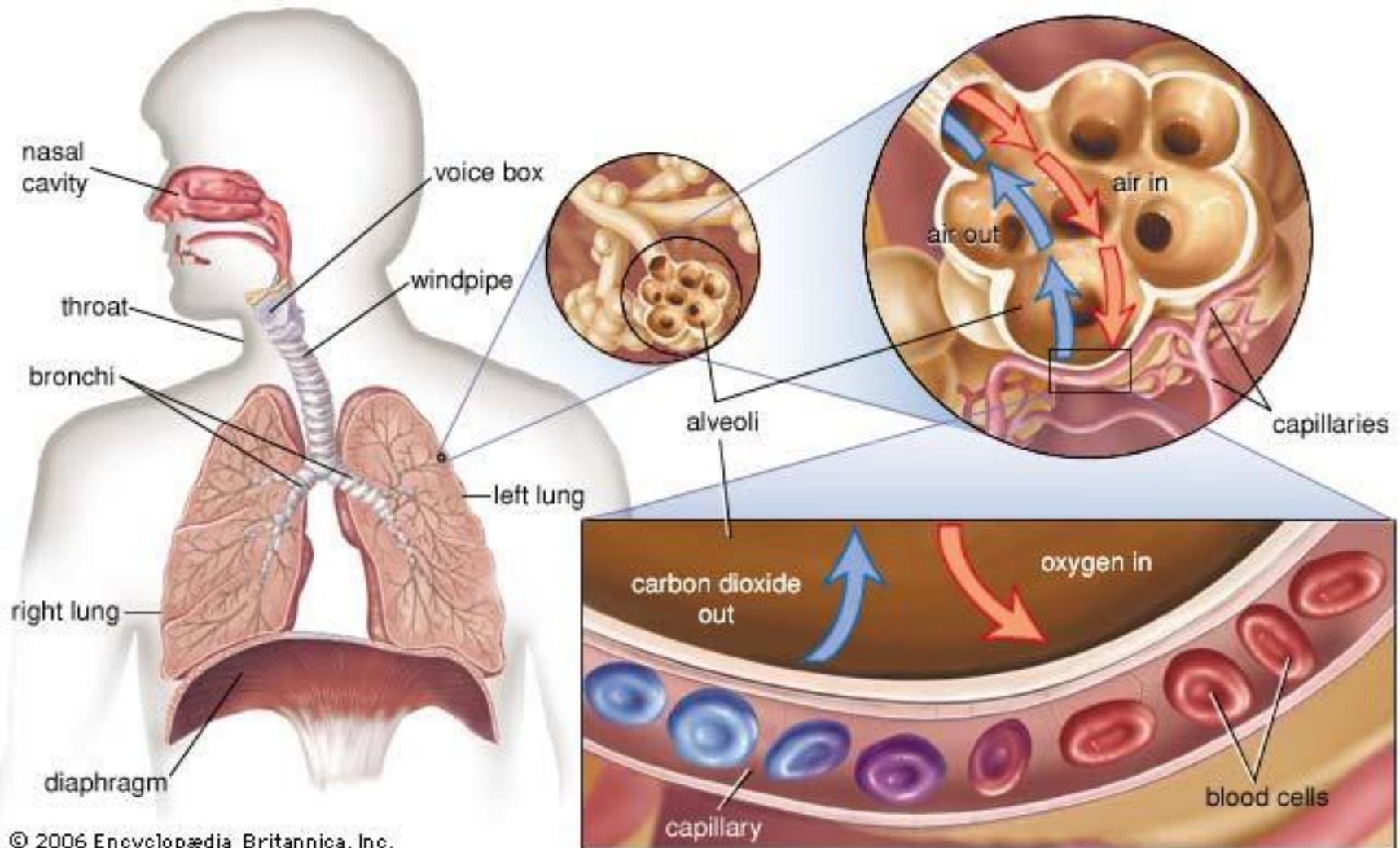
- Pertukaran O₂ dan CO₂ di alveolus :
 - $\text{HbCO}_2 \Rightarrow \text{Hb} + \text{CO}_2$
 - $\text{O}_2 + \text{Hb} \Rightarrow \text{HbO}_2$ (*oksihemoglobin*)
 - $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \Rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \Rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- Pertukaran O₂ dan CO₂ di jaringan :
 - $\text{HbO}_2 \Rightarrow \text{O}_2 + \text{Hb}$
 - $\text{Hb} + \text{CO}_2 \Rightarrow \text{HbCO}_2$
 - $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \Rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \Rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$
 - Penggunaan O₂ oleh jaringan
 - $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{ATP}$

MEKANISME PERTUKARAN O_2 & CO_2

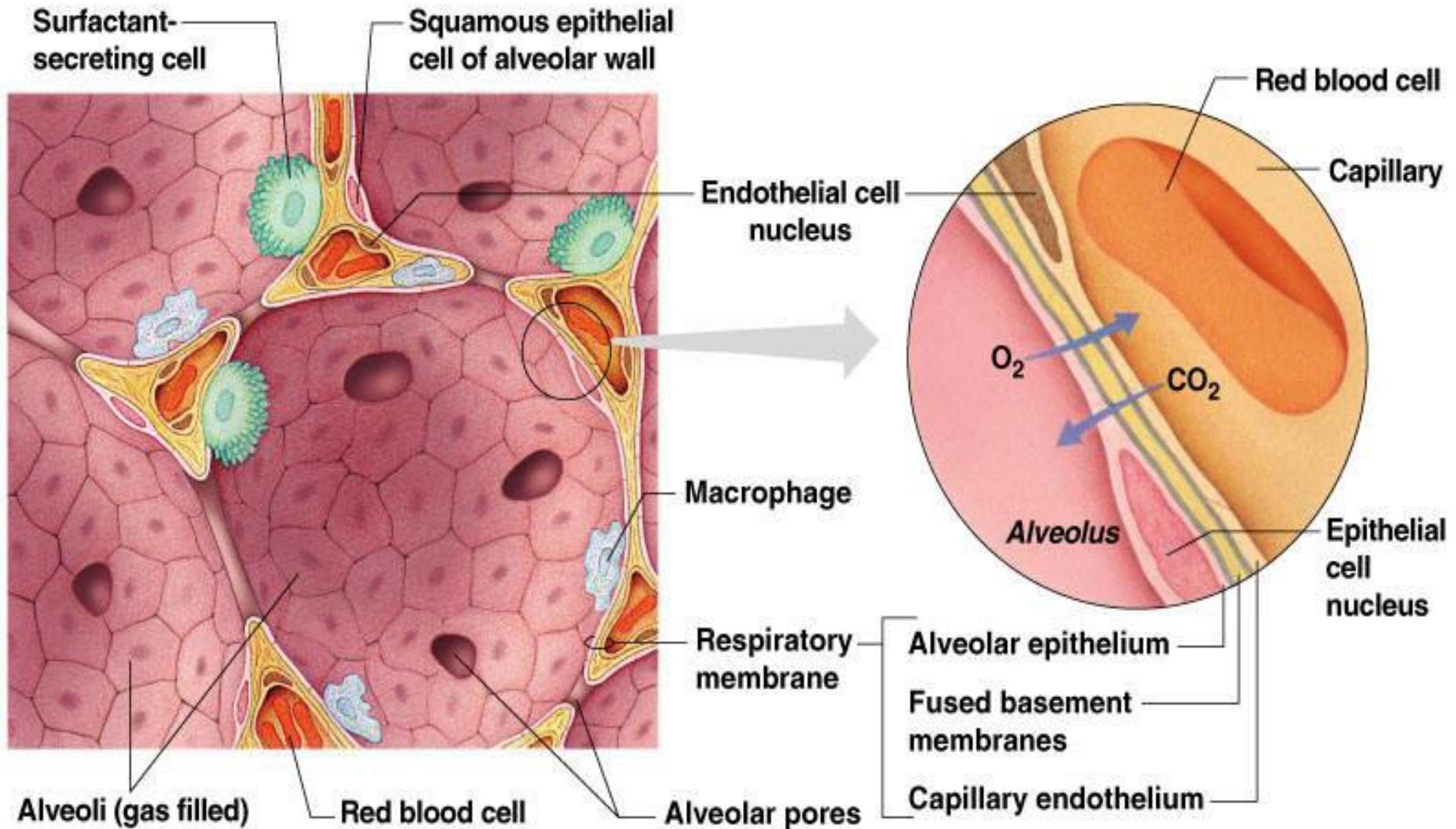


Reaksi reversibel antara oksigen dan hemoglobin.

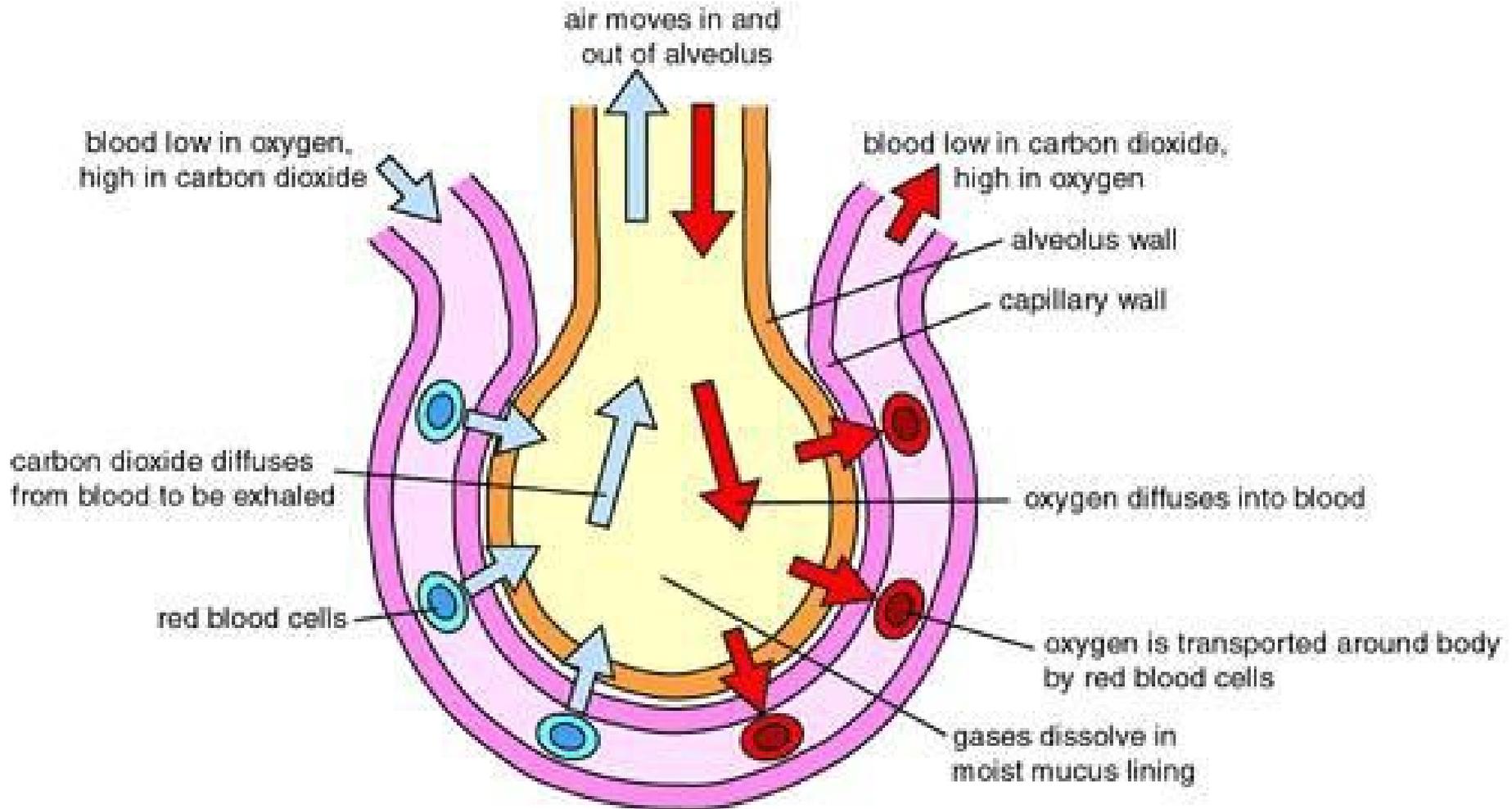
MEKANISME PERTUKARAN O₂ & CO₂



MEKANISME PERTUKARAN O₂ & CO₂

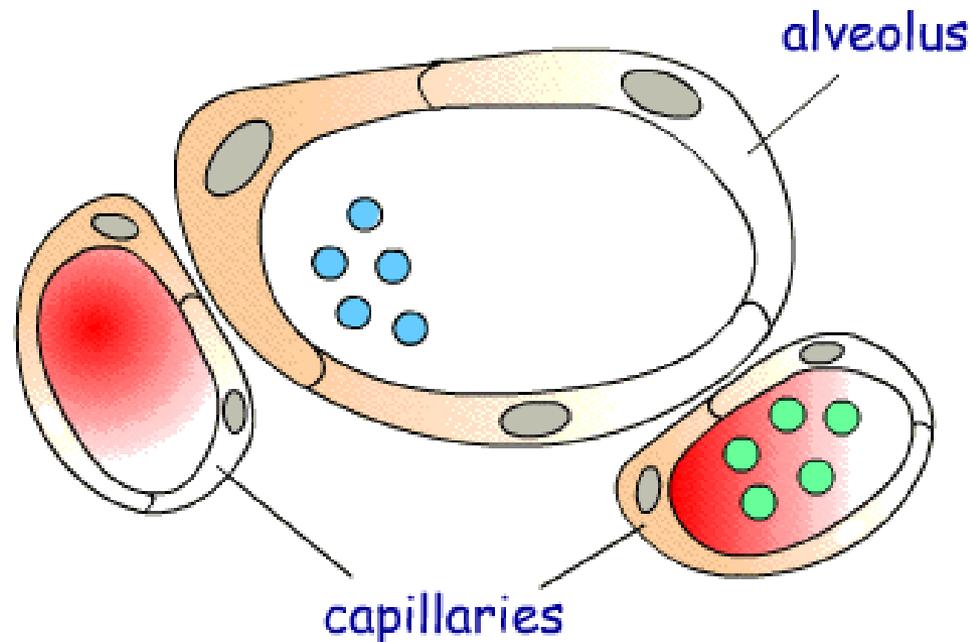


MEKANISME PERTUKARAN O₂ & CO₂



MEKANISME PERTUKARAN O₂ & CO₂

Gas exchange between the alveolus and capillaries



- oxygen
- carbon dioxide

GANGGUAN SISTEM PERNAFASAN

- **Asfiksia** : gangguan dalam pengangkutan O₂ ke jaringan atau gangguan penggunaan O₂ oleh jaringan
- **Difteri** : penyakit saluran pernafasan bagian atas karena infeksi bakteri *Corynebacterium diphtheriae*
- **Pneumoniae** : radang dinding aleolus yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Diplococcus pneumonia*
- **Bronkitis** : radang pada bronkus
- **Faringitis** : radang pada faring yang disebabkan oleh bakteri atau virus tertentu.

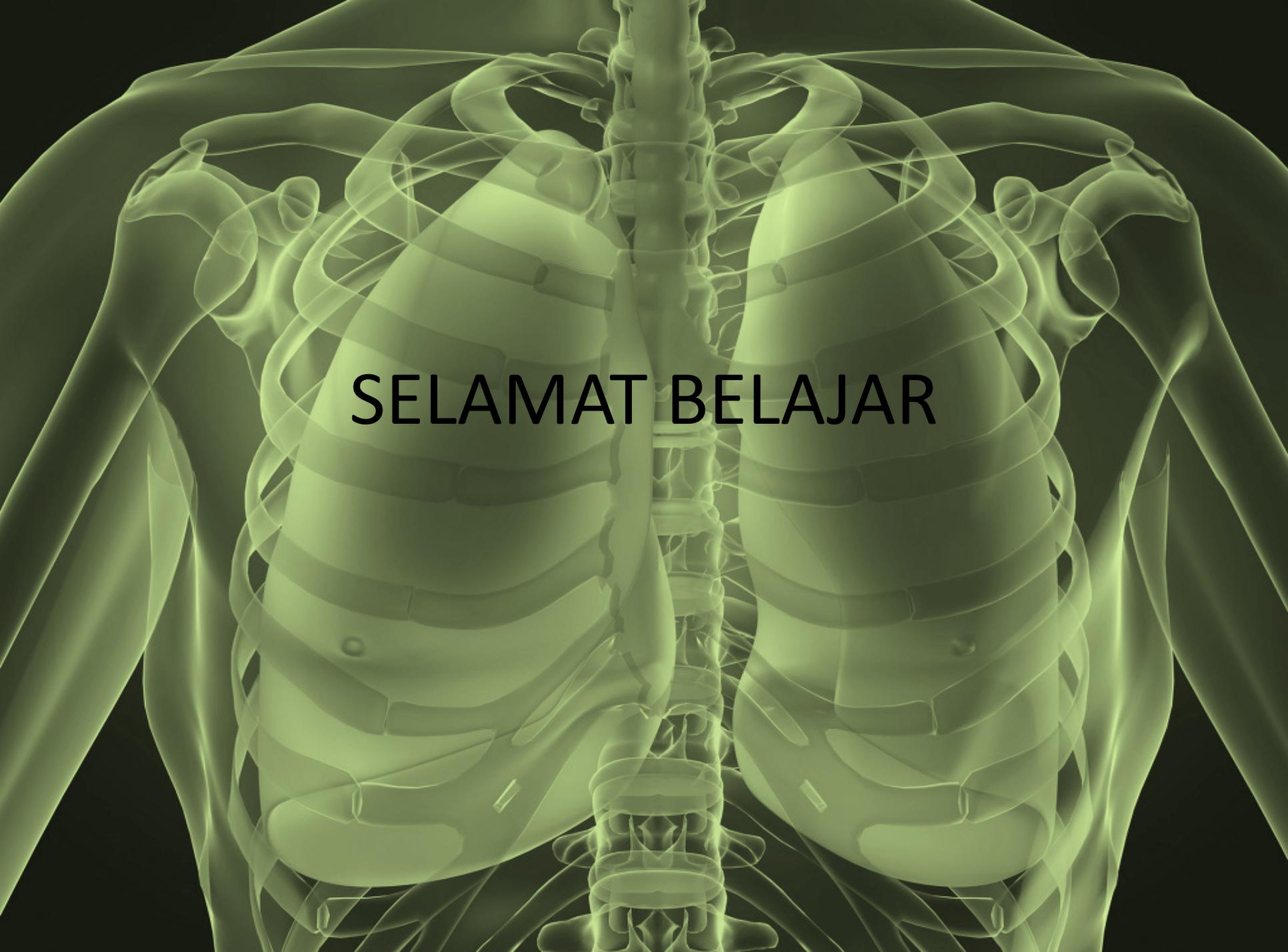
- ***Pleuritis*** : radang pada selaput pembungkus paru-paru (pleura)
- ***Asma*** : gangguan pernafasan dengan gejala sukar bernafas, bunyi mendesak dan batuk yang disebabkan alergi, psikis atau karena penyakit menurun.
- ***Kanker paru-paru*** : akibat sering merokok
- ***Emfisema*** : gangguan pernafasan karena alveoli menjadi luas secara berlebihan, akibat terjadi penggembungan paru-paru secara berlebihan.
- ***Polip*** pada hidung dan amandel membesar pada tekak sehingga pemasukan udara terganggu, sehingga penderita sering membiarkan mulutnya terbuka.
- Kerusakan alveolus oleh kuman TBC (tuberculosis).



PENUTUP BELAJAR

مِسِّ ۙ بِاللَّيْنِ مَحَّ ۙ
رَلَامِحِرِّ ۙ لَا
هَ ۙ اَبَ اِن ۙ هُ ۙ هَ ۙ اَقِ ۙ مَّ ۙ هَ ۙ اَلَّ ۙ اَ
بَاتِ حَقِّ ۙ زُرُّ ۙ اَوِ ۙ اَلِ ۙ اَط ۙ اَوِح ۙ اِن ۙ قِ ۙ زُرُّ ۙ اَتَرِ ۙ فِ
اَوِ

Ya Allah Tunjukkanlah kepada kami kebenaran sehingga kami dapat mengikutinya,
Dan tunjukkanlah kepada kami keburukan sehingga kami dapat menjauhinya.



SELAMAT BELAJAR



UNISA

Universitas 'Aisyiyah Yo g
yak a r t a