

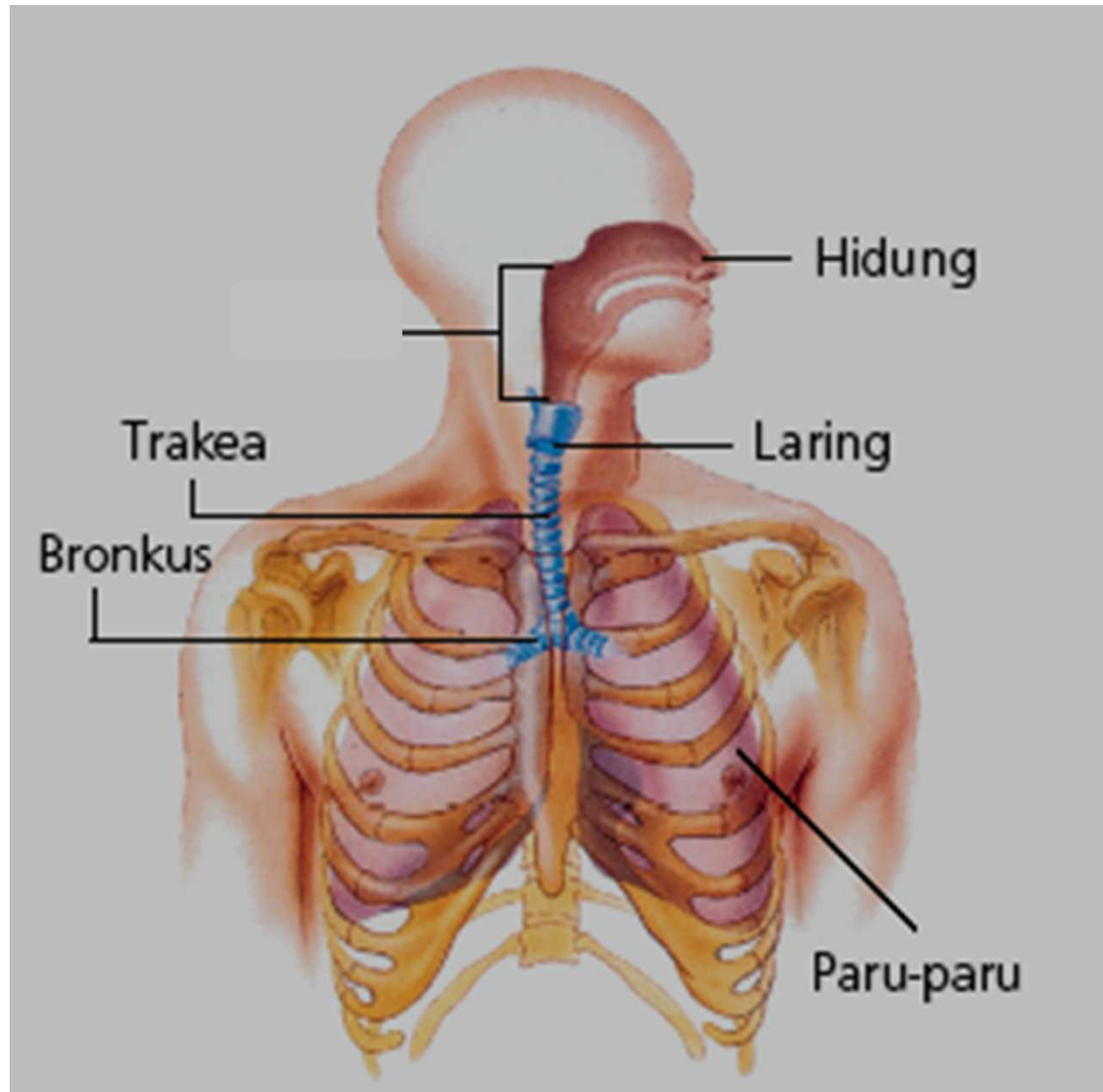


Sistem Pernapasan Manusia

*by Ms. Evy Anggraeny
SMA Regina Pacis Jakarta*

Alat respirasi

- Fovea nasalis
- Laring
- Trachea
- Bronchus
- Bronchiolus
- Pulmo
- Alveoli



Fovea nasalis/rongga hidung

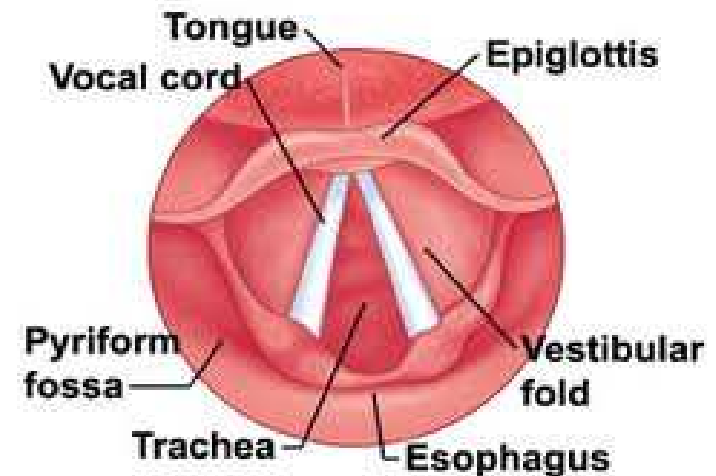
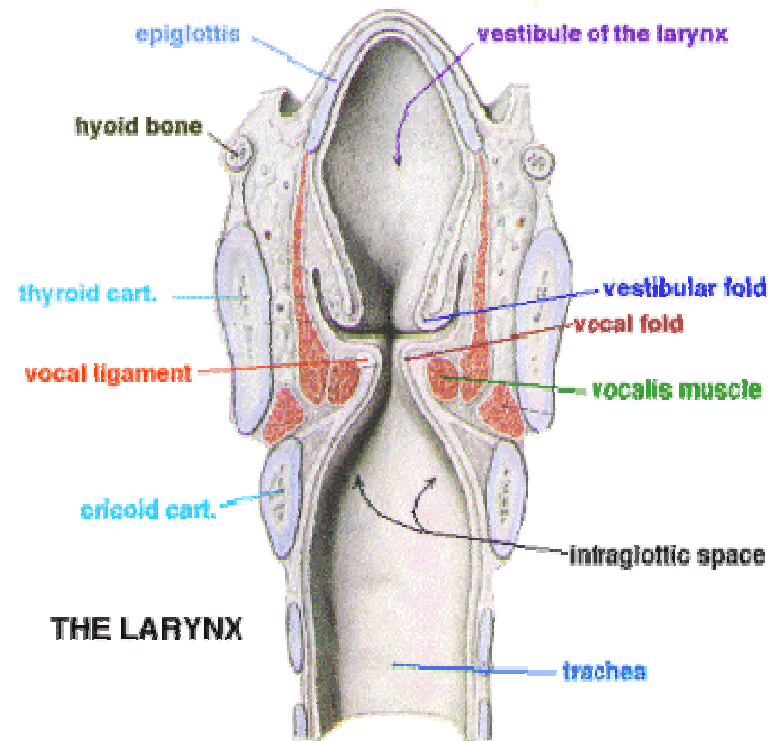


Keuntungan Bernafas melalui rongga hidung

1. Udara disaring oleh bulu-bulu hidung
2. Suhu udara disesuaikan oleh kapiler-kapiler darah
3. Kelembaban disesuaikan oleh selaput lendir hidung
4. Udara yang kotor/ berbahaya akan terdeteksi oleh reseptor bau
5. Bakteri , virus dan kuman penyakit terserap oleh jaringan Tonsil/polip

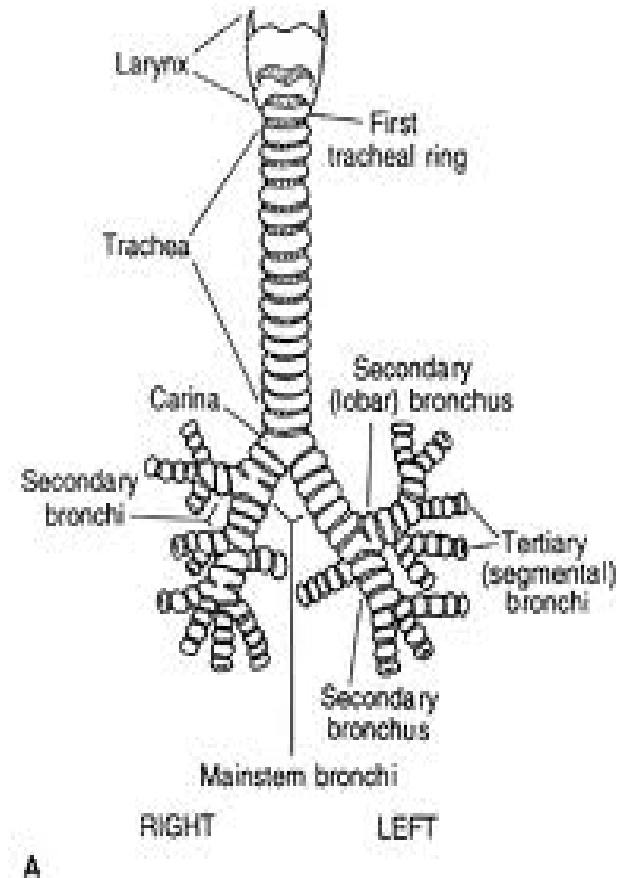
Laring

- Sering dikenal dengan nama jakun.
- Terdapat selaput/pita suara tempat dihasilkannya suara, memendek dan memanjang menentukan tinggi dan rendahnya suara
- Terdapat epiglotis yang berfungsi untuk mengatur masuknya udara pernafasan ke trachea dan makanan ke esophagus



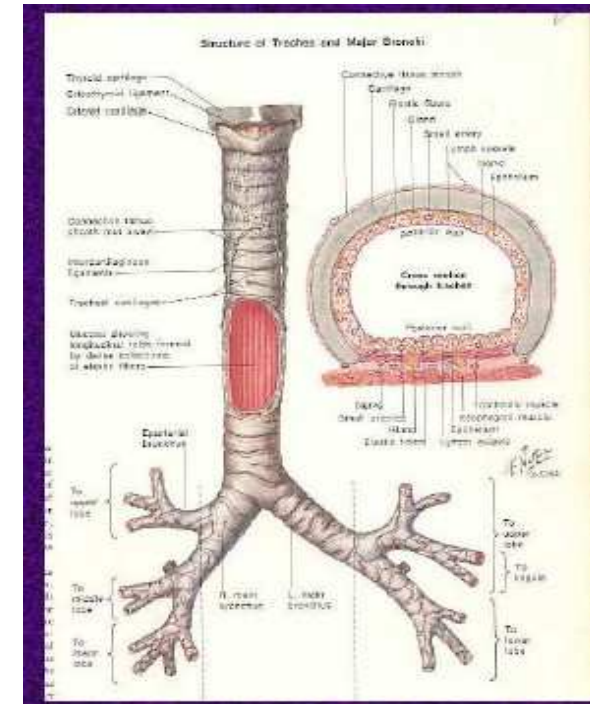
Trachea

- Berupa tabung memanjang
- Tersusun atas cincin cartilago hyalin
- Kaya akan selaput mukosa dan silia



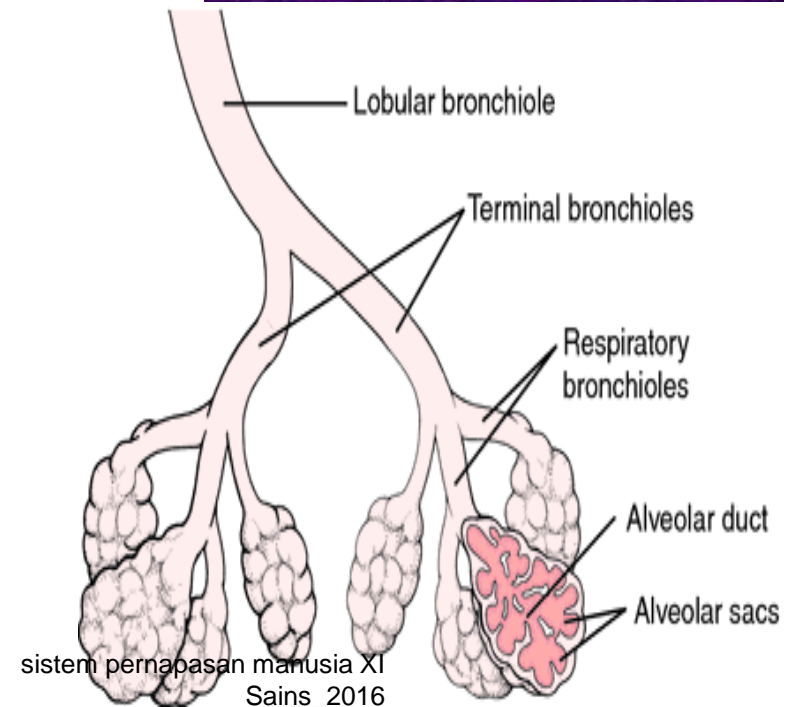
Bronchus

- Cabang dari trachea
- Memiliki percabangan ke dalam pulmo
- Bagian kanan bercabang tiga dan bagian kiri bercabang dua

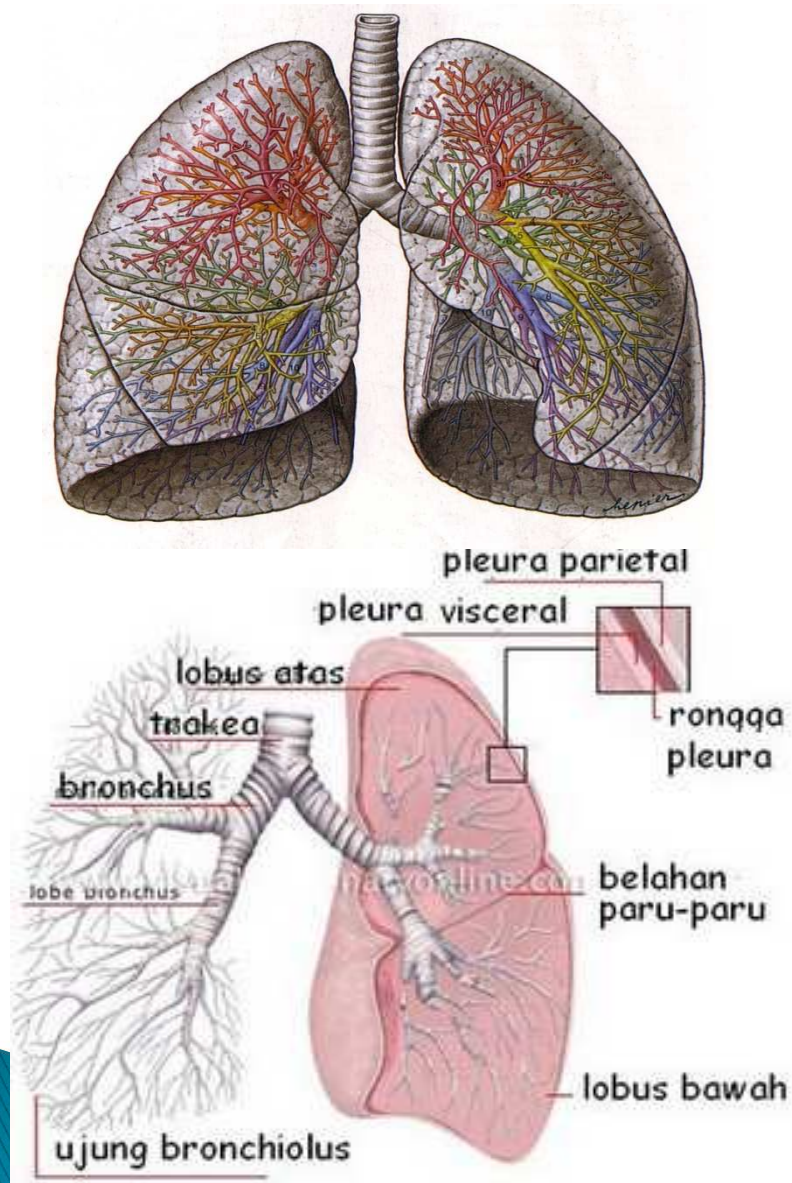


Bronchiolus

- Percabangan dari bronchus
- Dindingnya sangat tipis
- Masuk ke dalam pulmo
- Mendukung alveolus



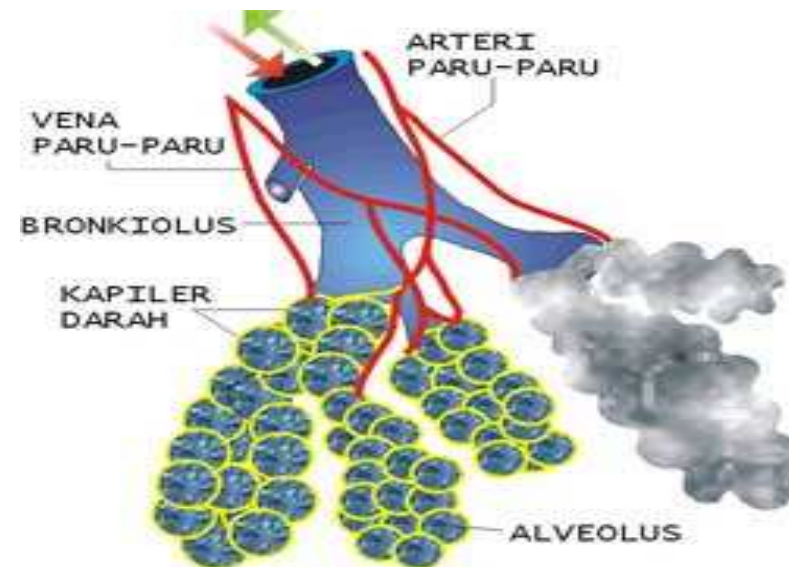
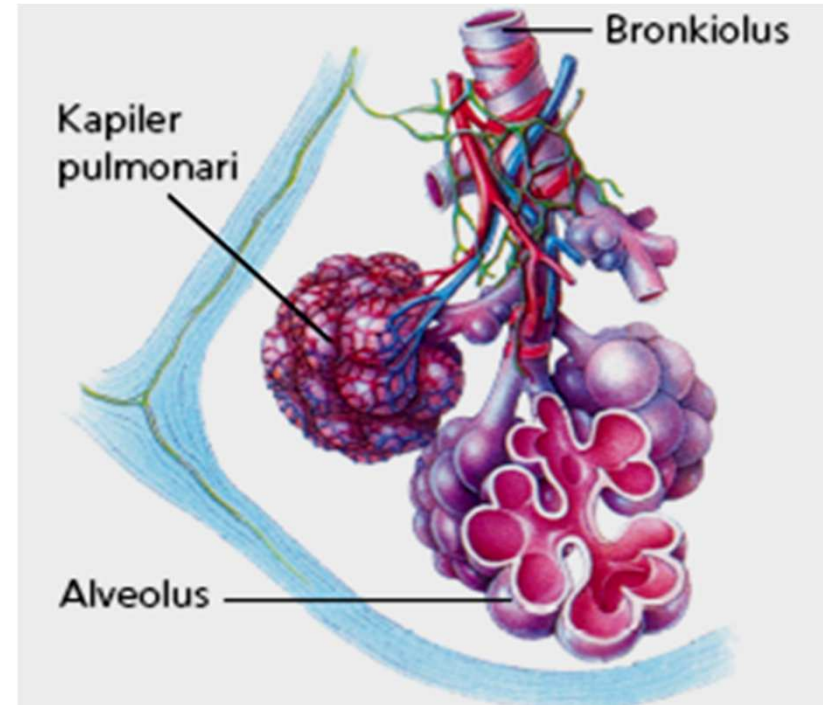
Pulmo



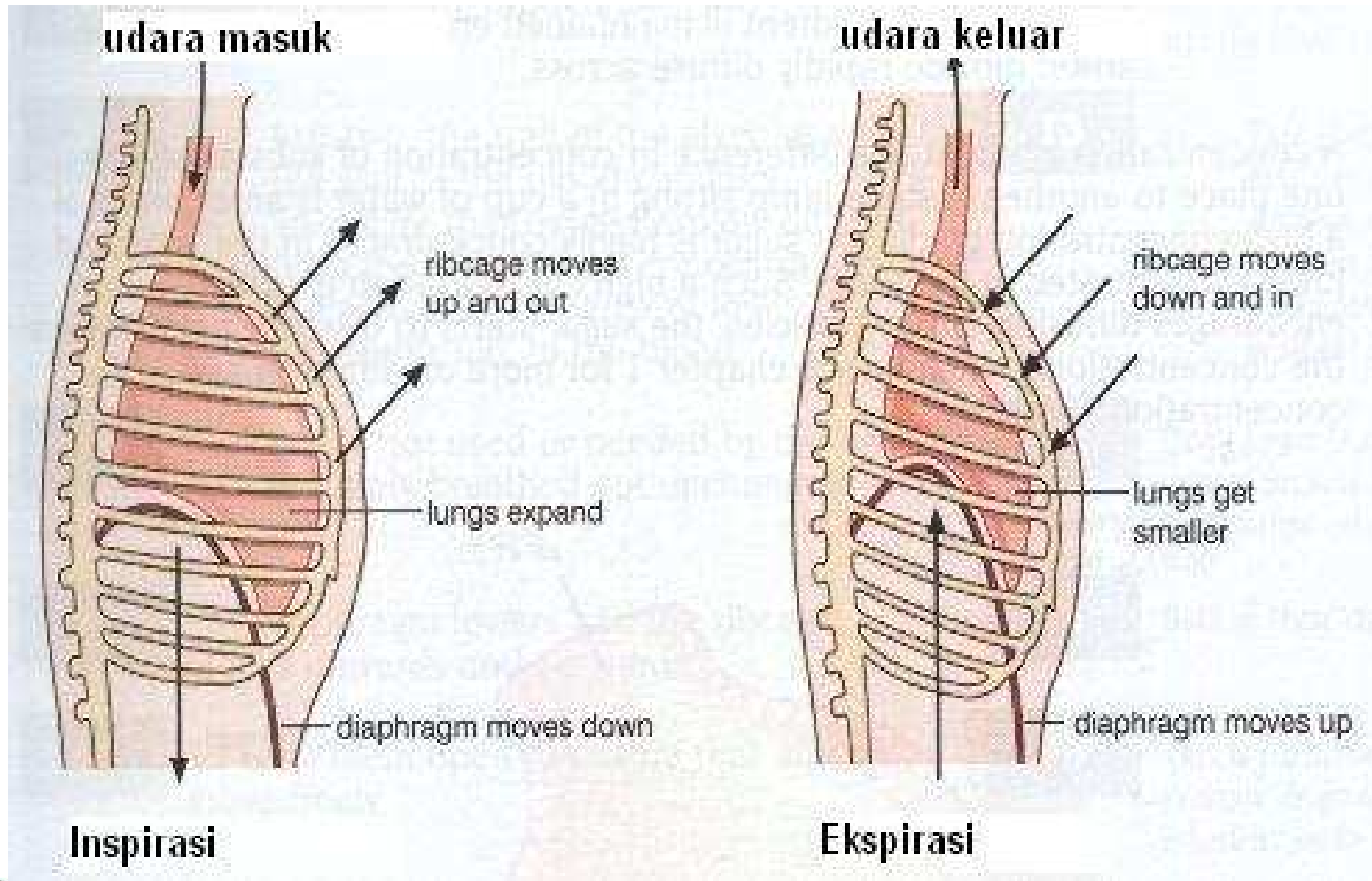
- Terdiri dari 2 bagian, kanan (3 gelambir) dan kiri (2 gelambir)
- Terdapat pleura, yaitu pleura parietal dan visceral.
- Diantara kedua lapisan pleura terdapat cairan limfa
- Tersusun atas alveolus

Alveolus

- Merupakan kantung udara yang elastis
- Kaya akan pembuluh darah
- Jumlahnya \pm 300 juta buah
- Terjadi proses pertukaran gas pernafasan secara difusi



Mekanisme Pernapasan Dada



Mekanisme Pernapasan Dada

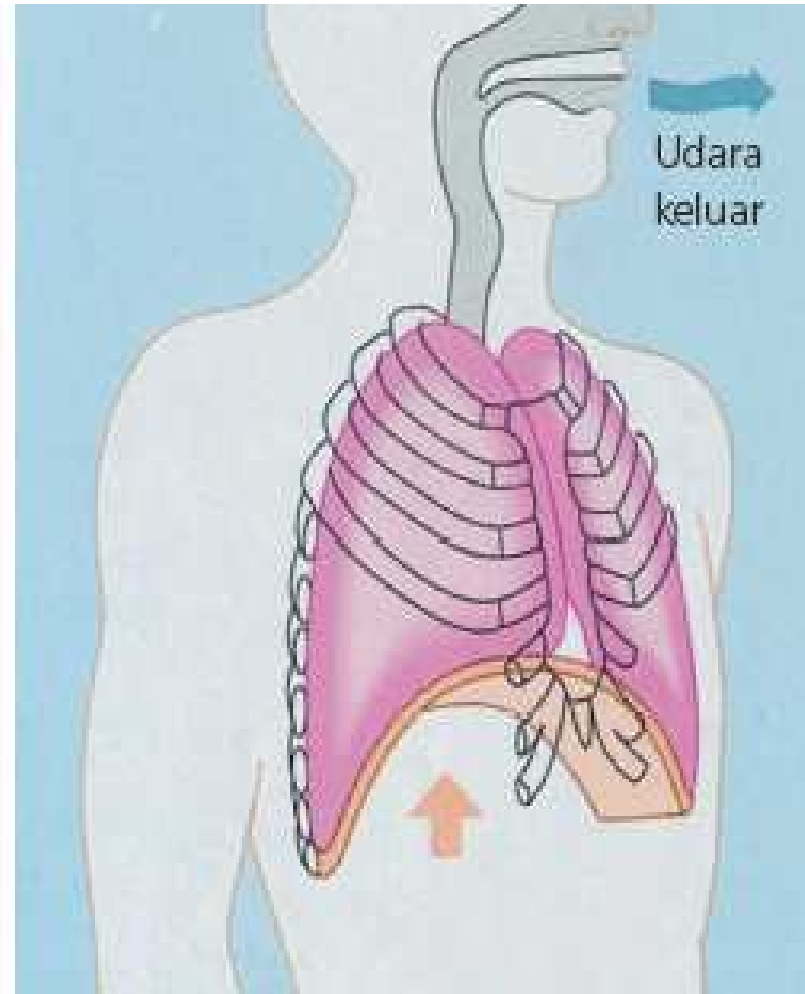
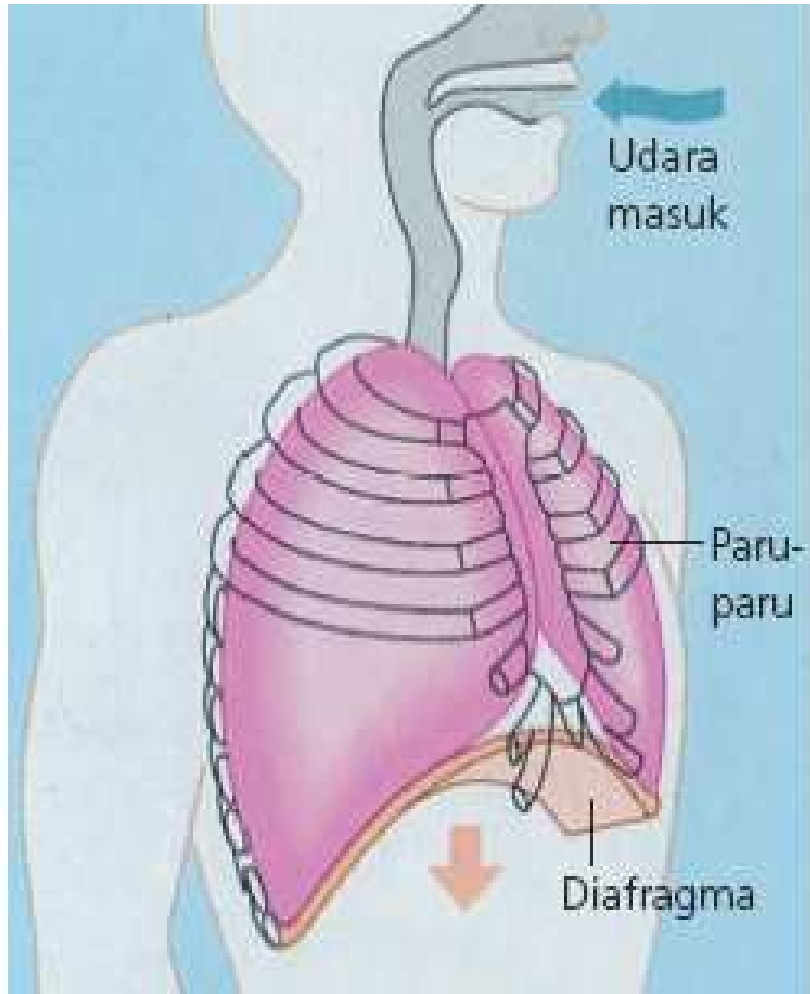
Fase Inspirasi

1. Otot antar tulang rusuk/
musculus intercostalis
berkontraksi
2. Tulang rusuk terangkat ke
atas
3. Rongga dada dan pulmo
membesar
4. Tekanan udara di dalam
pulmo lebih kecil dari pada
udara luar
5. O_2 masuk ke dalam pulmo

Fase Ekspirasi

1. Otot antar tulang rusuk/
musculus intercostalis
berelaksasi
2. Tulang rusuk turun ke bawah
3. Rongga dada dan pulmo
mengecil
4. Tekanan udara di dalam
pulmo lebih besar dari pada
udara luar
5. CO_2 keluar dari pulmo

Mekanisme Pernapasan Perut



Mekanisme Pernapasan Perut

Fase Inspirasi

1. Otot antar Diafragma berkontraksi
2. Diafragma tertarik ke bawah, ke posisi mendatar
3. Volume rongga dada dan pulmo membesar
4. Tekanan udara di dalam pulmo lebih kecil dari pada udara luar
5. O₂ masuk ke dalam pulmo

Fase Ekspirasi

1. Otot antar Diafragma berelaksasi
2. Diafragma kembali ke posisi semula (cekung)
3. Volume rongga dada dan pulmo mengecil
4. Tekanan udara di dalam pulmo lebih besar dari pada udara luar
5. CO₂ keluar dari pulmo

Volume udara pernafasan

- Volume Tidal (udara pernafasan) : volume udara yang keluar masuk pada pernafasan biasa, sebesar 500 ml
- Volume Komplementer (cadangan inspirasi) : volume udara yang masih dapat dihirup setelah inspirasi biasa, sebesar 1500 ml
- Volume Suplementer (cadangan ekspirasi) : volume udara yang masih dapat dikeluarkan setelah ekspirasi biasa, sebesar 1500 ml
- Volume residu : volume udara yang masih tersisa di dalam paru-paru setelah ekspirasi sekuat-kuatnya, sebesar 1500 ml

Kapasitas Pulmo

- Kapasitas Vital Paru-paru : Volume udara yang keluar masuk dari inspirasi maksimal dan ekspirasi maksimal ke dalam paru-paru, sebesar ± 3500 ml

$$KVP = VT + VS + VK$$

- Kapasitas Total Paru-paru : Jumlah total volume udara yang dapat ditampung oleh paru-paru, sebesar ± 5000 ml

$$KTP = KVP + VR$$

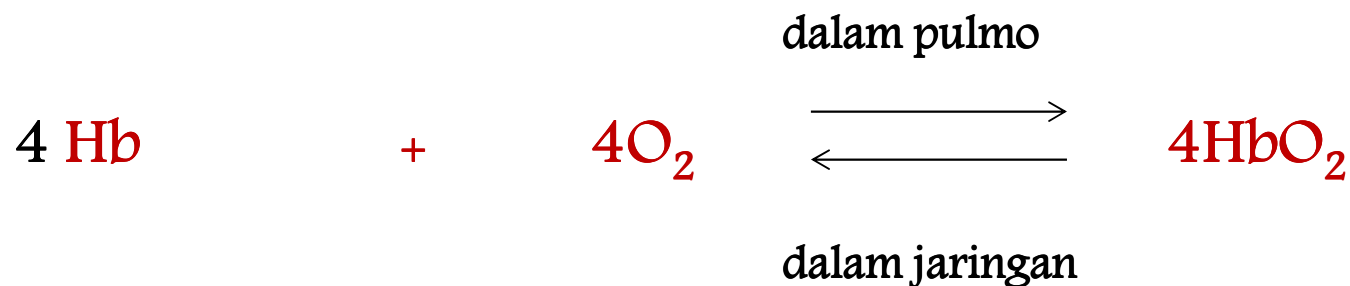
- Alat untuk mengukur KVP adalah **Spirometer**

Pengangkutan O₂

- $O_2 + Hb \longrightarrow HbO_2$
(Oksigen) (Hemoglobin) (Oksihemoglobin)
 - Difusi O₂ terjadi karena adanya perbedaan tekanan O₂
 - Dalam keadaan biasa O₂ yang diperlukan 300 L/hari
 - Diketahui :
 - ❖ Tekanan O₂ dalam jaringan = 0 – 40 mmHg
 - ❖ Tekanan dalam arteri = ± 100 mmHg
 - ❖ Tekanan dalam vena = ± 40 mmHg
 - ❖ Setiap 100 ml darah dapat mengangkut O₂ = 19 ml
 - ❖ Dari 19 ml tersebut = 12 ml ikut terbawa dalam vena
- 7 ml disampaikan ke dalam jaringan

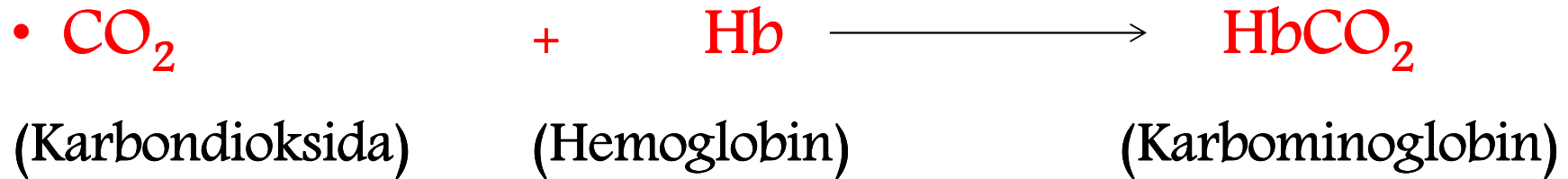
Pengangkutan O₂

- Dalam keadaan biasa O₂ yang diperlukan 300 L/hari
- Pengangkutan O₂ oleh : Hb dan plasma darah
- Penyimpnana O₂ ada 2 bentuk yaitu **oksimioglobin** yang disimpan dalam otot dan **oksihemoglobin** yang disimpan dalam sel darah merah.
- Reaksi pengikatan dan pelepasan O₂ :



- Faktor yang mempengaruhi : kadar O₂, kadar CO₂ dan tekanan O₂

Pengangkutan CO₂



- Difusi CO₂ terjadi karena adanya perbedaan tekanan CO₂
- Dalam keadaan biasa CO₂ yang dihasilkan 200 ml/hari
- Diketahui :
 - ❖ Tekanan CO₂ dalam jaringan = ± 60 mmHg
 - ❖ Tekanan CO₂ dalam arteri = ± 41 mmHg
 - ❖ Tekanan CO₂ dalam vena = ± 47 mmHg
 - ❖ Tekanan CO₂ dalam alveolus = ± 35 mmHg

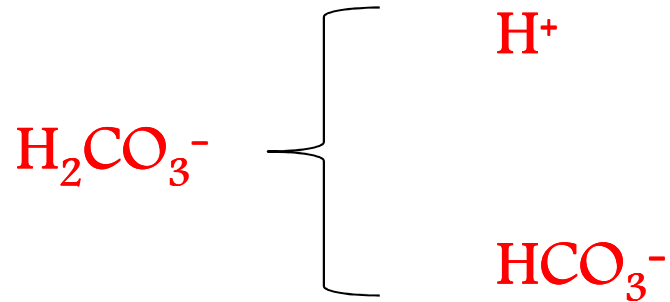
Pengangkutan CO₂

- Pengangkutan CO₂ dibedakan tiga cara :
 1. Sebanyak 5% larut dalam plasma membentuk asam karbonat. Menyebabkan darah menjadi asam (pH = 4,5) dan dapat dinetralkan oleh ion Na dan K dalam darah.
 2. Sebanyak 30% membentuk karbominoglobin.
 3. Sebanyak 65% dalam bentuk ion HCO₃⁻ melalui proses berantai yang disebut pertukaran klorida dengan bantuan enzim karbonat anhidrase dalam darah, seperti dalam reaksi berikut :



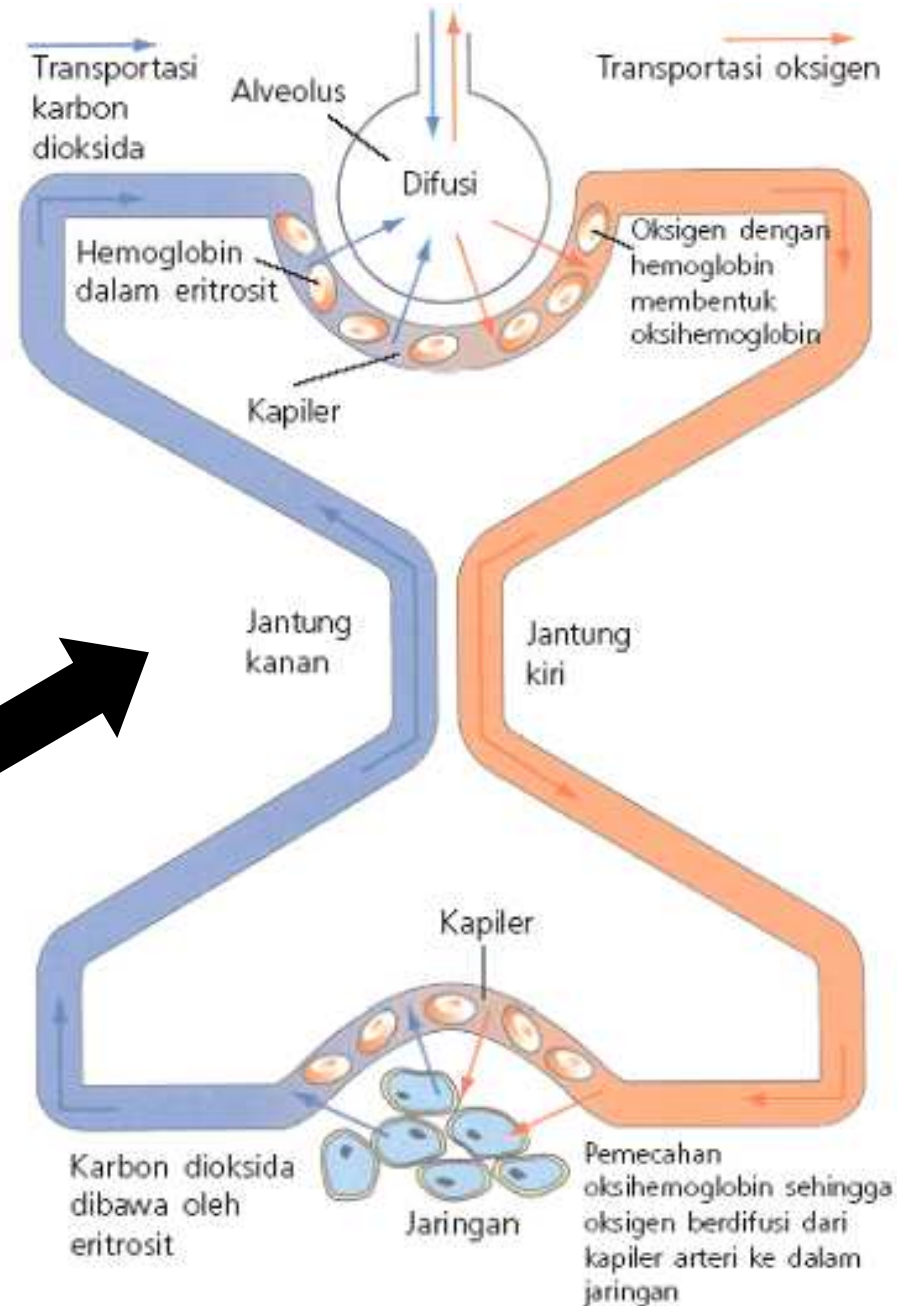
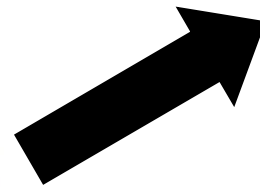
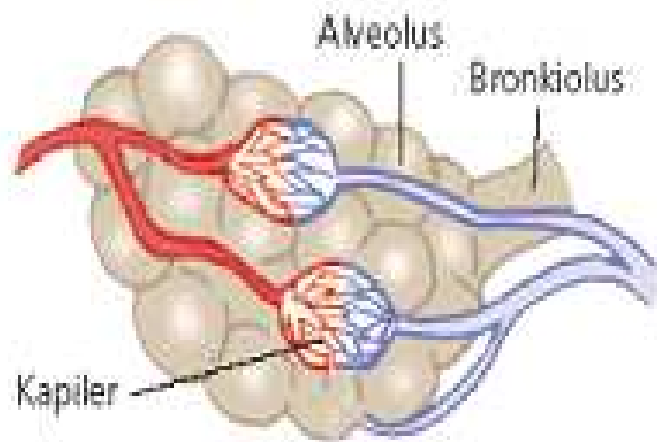
enzim karbonat anhidrase

Pengangkutan CO₂

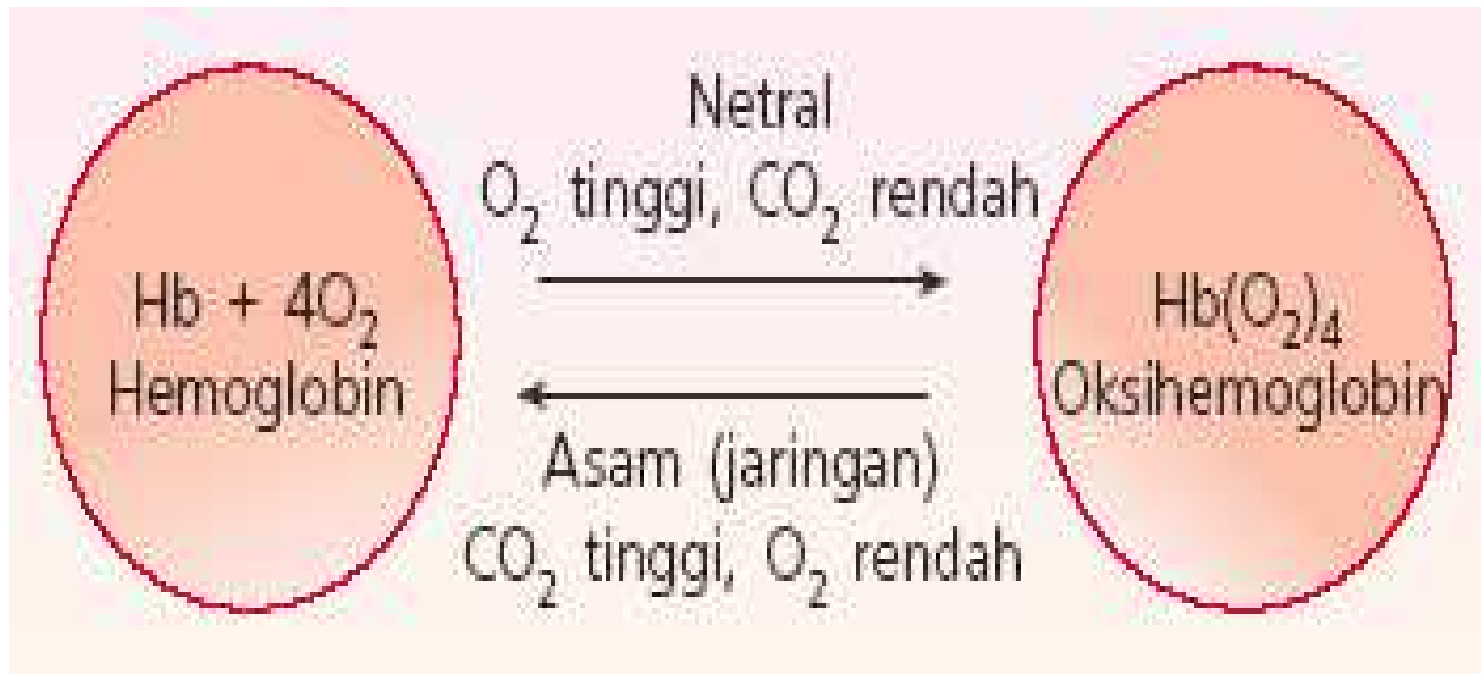


- H⁺ bersifat racun dan dapat berikatan dengan Hb, sedangkan HCO₃⁻ keluar dari eritrost masuk dalam plasma darah.
- HCO₃⁻ digantikan oleh Cl (klorida) dari plasma darah.
- **Pertukaran klorida** adalah pengangkutan CO₂ dalam bentuk HCO₃⁻ yang mendominasi dalam pengangkutan CO₂ dalam tubuh.

Mekanisme Pertukaran Oksigen dan Karbondioksida



Reaksi reversibel antara oksigen dan hemoglobin



Frekuensi pernapasan

1. Diatur oleh medulla oblongata
2. Pada orang dewasa yang sehat 15 – 20 kali/menit
3. Wanita bernafas lebih cepat dibandingkan laki-laki
4. Jika kekurangan O_2 dapat menyebabkan kecepatan pernafasan meningkat.
5. Jika konsentrasi CO_2 bertambah maka kecepatan bernafas juga meningkat.

Faktor–faktor dalam frekuensi pernapasan

1. Umur
2. Gender
3. Suhu tubuh
4. Posisi tubuh
5. Aktifitas
6. Kesehatan
7. Keadaan fisik tubuh

Catatan penting bagi orang yang tenggelam, shock atau tersengat listrik :

1. Alat bantu pernafasan berupa pulmotor.
2. Pertolongan pertama dengan :
 - a. Bantuan mulut ke mulut
 - b. Bantuan dengan cara tengkurap
 - c. Bantuan dengan cara berbaring telentang atau metode Silvester dan Helger Nielsen.

Kelainan dan Penyakit pada Sistem Pernapasan Manusia

1. Bronkitis : Peradangan selaput lendir pada trakea, bronkus / bronkiolus
2. TBC (Tuberkulosis) : Infeksi paru-paru yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*
3. Pneumonia : Paru-paru dipenuhi oleh cairan dan pembengkakan alveoli, yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Diplococcus pneumoniae*
4. Difteri : Gangguan saluran pernafasan akibat infeksi bakteri *Corynebacterium diphtheria*
5. Asma : Penyempitan saluran pernafasan sehingga menghambat keluar masuknya udara dan menyebabkan penderita sesak nafas. Disebabkan oleh alergen, stres/pikiran.
6. Emfisema : Paru-paru kehilangan elastisitasnya, dinding antara alveolus pecah. Dapat disebabkan oleh asap rokok, infeksi atau faktor keturunan.
7. Pleuritis : peradangan pada pleura sehingga meningkatnya kandungan cairan limfa dalam rongga pleura, sehingga dapat meningkatkan tekanan intrapleura dan rasa nyeri.

Kelainan dan Penyakit pada Sistem Pernapasan Manusia

8. Amfisme: Kesulitan bernafas karena terjadi pembengkakan paru-paru atau pembuluh darah
9. Kanker Paru-paru: Rusaknya paru-paru akibat pertumbuhan sel yang tidak terkendali
10. Keracunan Karbonmonoksida: Hemoglobin (Hb) tidak dapat mengikat oksigen karena hemoglobin berikatan dengan CO membentuk (COHb).
11. SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome) : Merupakan pneumonia yang fatal, disebabkan oleh virus.
12. Flu : penyakit yang disebabkan oleh virus Influenza pada saluran pernafasan.
13. Salesma/common cold : merupakan gabungan berbagai gejala yang mengganggu saluran pernafasan bagian atas, terutama selaput lendir hidung. Disebabkan oleh rhinovirus, coronavirus, adenovirus, respiratory syncytial virus (RSV) bahkan virus influenza.
14. Apnoea : yaitu kesulitan bernafas pada waktu tidur. Penyebabnya dapat karena trachea yang sempit atau penumpukan lemak pada leher.

Thank you



♥© *ea/sistem pernapasan manusia-ppt/bio xi sains/feb/2016* ♥