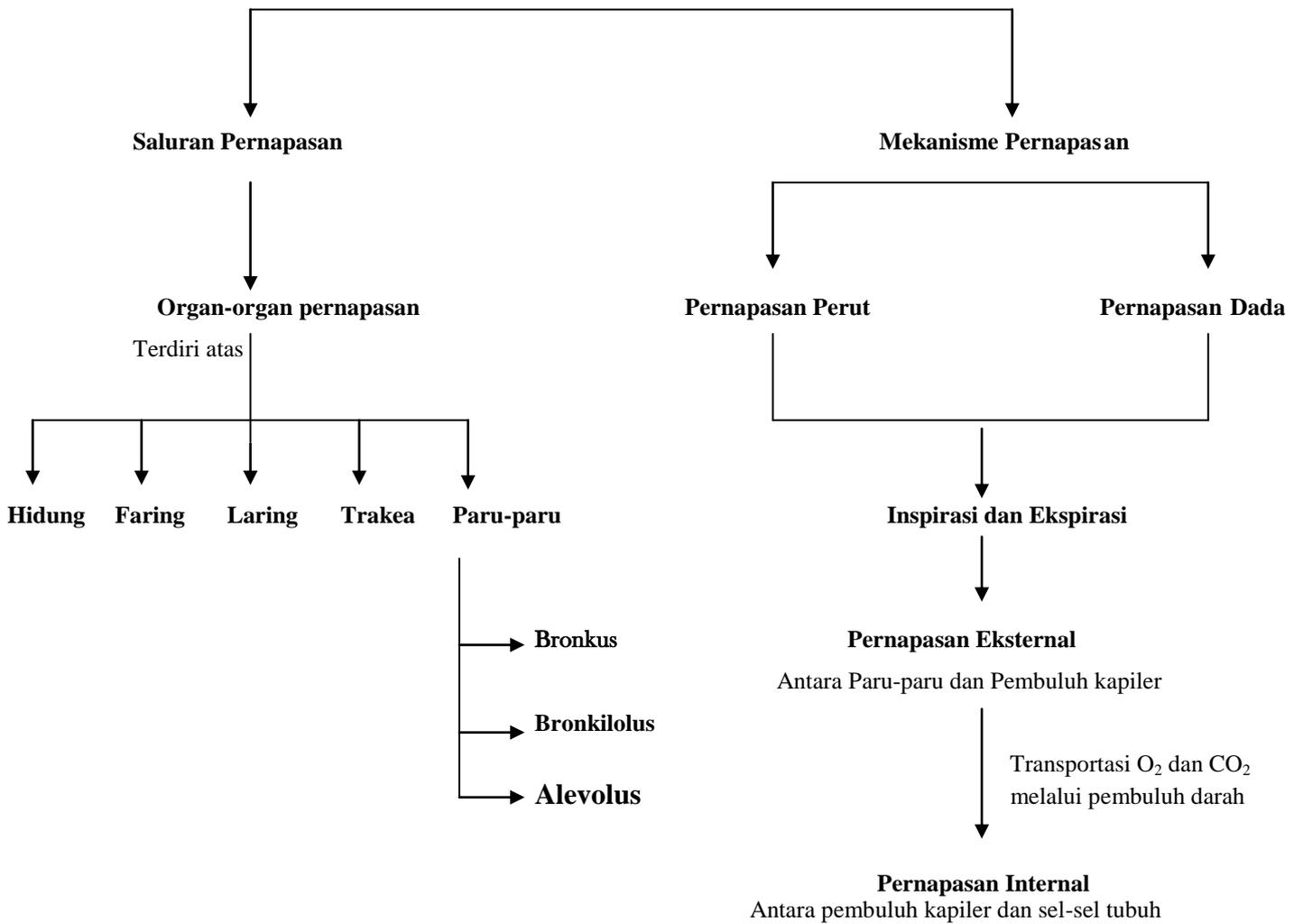


SISTEM PERNAPASAN

Peta Konsep

Sistem Respirasi pada Manusia



PERNAPASAN PADA MANUSIA

Sistem respirasi atau sistem pernafasan mencakup semua proses pertukaran gas yang terjadi antara atmosfer melalui rongga hidung → faring → laring → trakea → bronkus → paru-paru → alveolus → sel-sel melalui dinding kapiler darah.

Respirasi terdiri dari dua

- Respirasi eksterna adalah pertukaran O₂ dan CO₂ antara alveoli paru-paru dengan darah kapiler di sekitar alveoli.
- Respirasi interna adalah Pertukaran O₂ dan CO₂ antara darah di kapiler tubuh dengan sel-sel jaringan tubuh.

Mekanisme pernapasan

Pernapasan dada atau *costal breathing*. Inspirasi dimulai dari otot interkostalis eksterna yang berkontraksi. Akibatnya, tulang-tulang rusuk terangkat ke atas dan menyebabkan rongga dada dan volume paru-paru membesar. Sebaliknya, ketika ekspirasi otot interkostalis internal berelaksasi sehingga tulang-tulang rusuk menjadi turun dan volume rongga dada pun menurun.

Pernapasan perut atau *diaphragmatic breathing*. Inspirasi dimulai abdomen bergerak ke arah luar sebagai akibat berkontraksinya otot diafragma yang turun ke bawah secara mendatar, sehingga rongga dada membesar dan menurunkan tekanan udara di paru-paru. Pada saat ekspirasi otot-otot diafragma berelaksasi dengan cara mengendur dan cenderung melengkung ke atas. Akibatnya, tekanan udara di dalam paru-paru menjadi lebih tinggi karena volume rongga dada maupun rongga paru-paru mengecil.

Organ-organ sistem pernafasan

1. Hidung

- Struktur berongga yang disebut dengan rongga hidung (cavum nasalis).
- Memiliki rambut pendek dan tebal untuk menyaring udara dan menangkap kotoran yang masuk bersama udara.

2. Faring

Tempat persimpangan antara saluran pernapasan pada bagian depan (anterior) dan saluran pencernaan pada bagian belakang (posterior).

3. Laring

Laring atau tekak (jakun) terdapat di bagian belakang (posterior) faring. Organ ini terdiri atas 9 susunan tulang rawan (kartilago) yang berbentuk kotak.

4. Trakea

Mendorong keluar debu-debu dan bakteri dengan gerakan silia-silia di trakea.

5. Bronkus

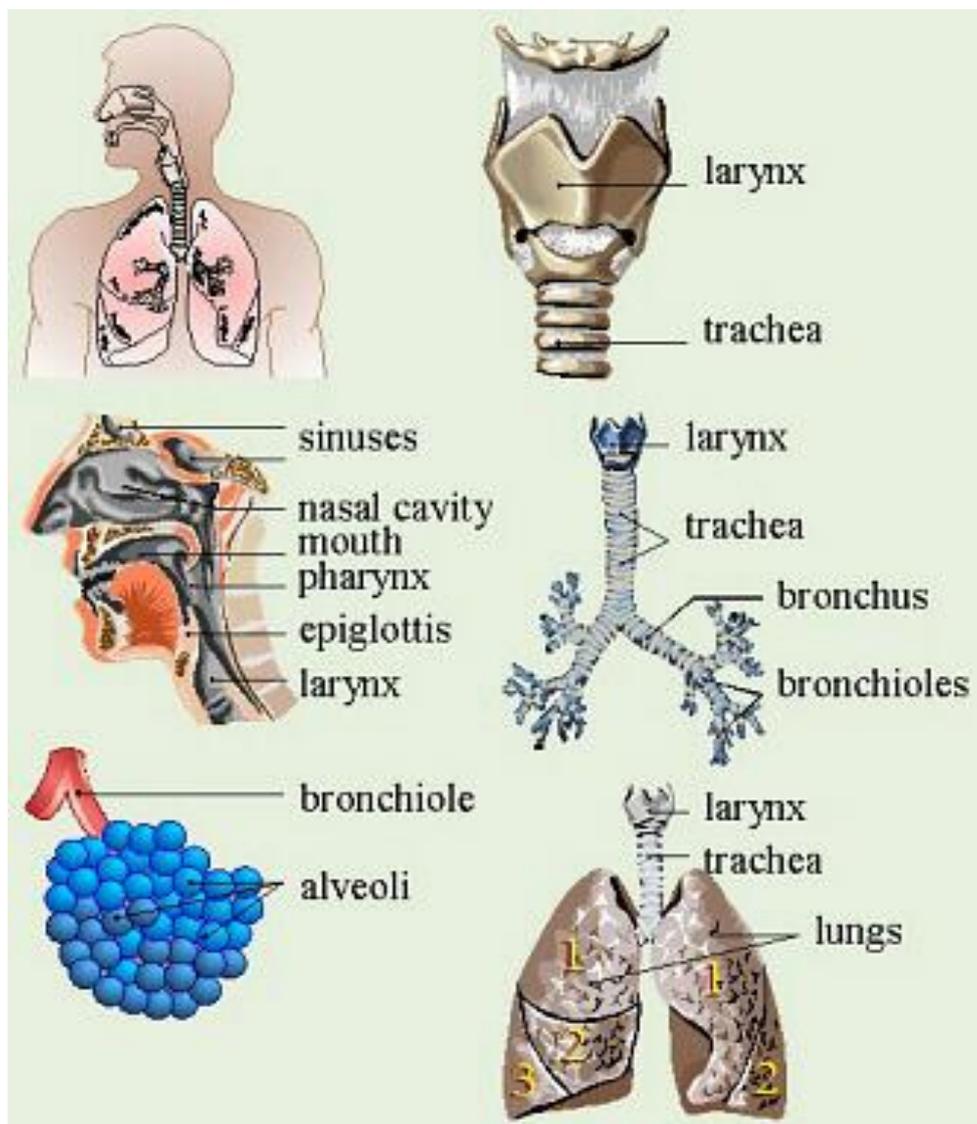
Bronkus terdiri dari dua bagian yaitu bronkus kanan dan bronkus kiri.

6. Bronkiolus

Percabangan bronkus yang banyak mengandung otot polos.

7. Alveolus

- dikelilingi kapiler-kapiler darah yang dibatasi oleh membran *alveoli-kapiler*
- tempat terjadinya pertukaran O₂ dan CO₂ atau pernapasan eksterna/



Gambar 1. organ-organ sistem pernapasan manusia

Sumber : www.praweda.co.id

PERNAPASAN PADA HEWAN

1. Arthropoda

- Bernafas dengan menggunakan trakea
- Oksigen dari luar masuk lewat spirakel → pembuluh-pembuluh trakea → trakeolus → seluruh jaringan dan alat tubuh bagian dalam..

2. Pisces

- Bernapas dengan insang dan beberapa jenis ikan mempunyai labirin atau gelembung renang berfungsi menyimpan cadangan O₂
- Inspirasi, O₂ dari air masuk ke dalam insang → kapiler darah → jaringan-jaringan yang membutuhkan.
- Ekspirasi, CO₂ dibawa darah dari jaringan → insang → keluar tubuh.

3. Amphibi

- Pada katak, oksigen berdifusi lewat selaput rongga mulut, kulit, dan paru-paru. Kecuali pada fase berudu bernapas dengan insang karena hidupnya di air.
- O₂ yang masuk lewat kulit → vena kulit (vena kutanea) → jantung → seluruh tubuh.
- CO₂ dari jaringan → jantung, → ke kulit dan paru-paru → arteri kulit paru-paru (arteri pulmo kutanea).

4. Reptilia

- Paru-paru masih sederhana reptilia berada dalam rongga dada dan dilindungi oleh tulang rusuk.
- Pada reptilia pertukaran gas tidak efektif.

5. Aves

- Bernafas dengan paru-paru, selain itu memiliki 8 atau 9 perluasan paru-paru atau pundi-pundi hawa (sakus pneumatikus)
- Lubang hidung. → celah tekak pada dasar faring → trakea. → bronkus kanan dan bronkus kiri. → mesobronkus → ventrobronkus (di ventral) dan dorsobronkus (dorsal). → parabronkus → kapiler sehingga memungkinkan udara berdifusi..

Gangguan Pada Sistem Pernapasan

- Secara umum terjadi karena terganggunya pengangkutan O₂ ke sel-sel atau jaringan tubuh (asfiksi). Atau keracunan gas-gas berbahaya.
- **Pneumonia**. terisinya alveolus dengan cairan limfa karena infeksi *Diplokokus pneumonia* atau *Pneumokokus*
- **Polip, Amandel, dan Adenoid**. disebabkan karena penyumbatan saluran pernapasan oleh kelenjar limfa
- Radang; peradangan pada rongga hidung bagian atas (**Sinusitis**), peradangan pada bronkus (**Bronkitis**), serta radang pada pleura (**Pleuritis**)
- **TBC** kerusakan pada paru-paru akibat terinfeksi *Mycobacterium tuber culosis*

DAFTAR ISTILAH

- Asma : suatu keadaan pada otot-otot polos bronkus, bronkiolus dan sekresi yang berlebih dari lapisan mukosa yang berkitab pada menciutnya bronkioli
- Alveolus : Epitel yang terdapat pada paru-paru tempat terjadinya pengikatan udara oleh darah
- Diphtheria* : suatu penyakit menular yang disebabkan oleh *Corynebacterium diphtheria*,
- Hipoxia : suatu keadaan dimana jaringan tubuh kekurangan suplai oksigen.
- Karbonat Anhidrase : Enzim yang berfungsi untuk mengikat karbondioksida oleh air dan membentuk asam karbinat
- TBC : penyakit menular yang disebabkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang menginfeksi paru-paru.
- Pneumonia : penyakit yang disebabkan peradangan dari alveoli paru-paru.
- Respirasi : Proses perombakan bahan makanan dengan menggunakan oksigen untuk memperoleh energi
- Oksihemoglobin : Ikatan oksigen dan Hemoglobin

Latihan soal ujian

1. (UMPTN 1997, No. 12)

Sistem yang berkaitan langsung dengan respirasi adalah sistem ...

- a. otot
- b. ekskresi
- c. pencernaan
- d. sirkulasi
- e. regulasi

2. (SKALU 1978, No. 55)

Difusi oksigen ke dalam darah ikan terjadi pada ...

- a. operkulum
- b. spirakulum
- c. daun insang
- d. alveoli
- e. busur insang

3. (UMPTN 1996, Rayon A)

Pada manusia urutan saluran pernafasan dari luar ke dalam adalah...

- a. tekak – tenggorokan – bronkiolus – bronkus – alveolus
- b. tekak – kerongkongan – bronkus – bronkiolus – alveolus
- c. tenggorokan – tekak – bronkus – bronkiolus – alveolus
- d. tekak – tenggorokan – bronkus – bronkiolus – alveolus
- e. kerongkongan – tenggorokan – bronkus – bronkiolus – alveolus

4. (UMPTN 1998, Rayon B)

Gangguan dalam pengangkutan oksigen ke jaringan atau gangguan penggunaan oksigen oleh jaringan disebut ...

- a. asfiksi
- b. sinusitis
- c. rinitis
- d. bronkitis
- e. pleuritis

5. (UMPTN 1991, Rayon A)

Gejala asidosis pada penderita pneumonia adalah manifestasi dari gangguan proses pengangkutan...

- a. oksigen
- b. karbon monoksida
- c. karbon dioksida
- d. karbohidrat
- e. oksihemoglobin

6. (UMPTN 1996, Rayon B)

Sistem yang berkaitan langsung dengan respirasi adalah sistem ...

- a. otot
- b. eksresi
- c. pencernaan
- d. sirkulasi
- e. regulasi

7. (UMPTN 2000, Rayon C)

Pertukaran gas pada alveoli paru-paru terjadi secara ...

- a. difusi
- b. osmosis
- c. endositosis
- d. imbibisi
- e. transport aktif

8. (UMPTN 1998, No. 16)

Pada waktu burung terbang, pengambilan oksigen dilakukan kantung hawa.

SEBAB

Saat burung terbang, otot pektoralis minor mengangkat sayap ke atas sehingga paru-paru tertekan dan udara mengalir ke kantung hawa.

9. (UMPTN 2001, Rayon A)

Pada mekanisme inspirasi masuknya udara dari luar menyebabkan rongga dada mengembang sehingga posisi diafragma akan berkontraksi.

SEBAB

Tekanan udara di luar tubuh lebih besar dibandingkan dengan tekanan udara pada paru-paru sehingga diafragma akan berkontraksi.

10. (UM UGM 2003)

Sebagian besar CO₂ hasil respirasi sel Mammalia dikeluarkan dari tubuh melalui sistem respirasi.

SEBAB

Di dalam alveolus terjadi pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida.

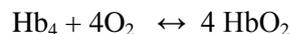
11. (USM ITB 1976, No. 37)

Pada respirasi O₂ dapat masuk ke dalam darah karena ...

1. diikat oleh zat yang disebut hemoglobin
2. diisap oleh alveoli paru-paru yang mengembang
3. perbedaan tekanan O₂ pada rongga alveoli dengan tekanan O₂ di dalam darah
4. menggantikan kedudukan CO₂ yang dikeluarkan.

12. (UMPTN 1991, Rayon A)

Persamaan respirasi pada tubuh hewan adalah sebagai berikut ...



Persamaan tersebut berlaku dalam hal-hal berikut:

1. pengikatan oksigen oleh hemoglobin
2. pelepasan oksigen didalam jaringan
3. oksihemoglobin terdapat di dalam pembuluh darah vena pulmonalis
4. proses pengikatan oksigen di dalam darah

Pilihan Ganda

1. Pita suara umumnya terdapat di bagian saluran pernafasan yang di sebut ...
- naso-farink
 - trakea
 - Larinks
 - bronkus
 - bronkeolus

2. Pernyataan yang manakah yang benar mengenai inspirasi?

	Pernafasan perut	Pernafasan dada
A.	Diafragma relaksasi	Otot dada besar kontraksi
B.	Diafragma kontraksi	Otot dada besar relaksasi
C.	Diafragma kontraksi	Otot antar rusuk kontraksi
D.	Diafragma kontraksi	Otot antar rusuk relaksasi
E.	Otot dinding perut kontraksi	Diafragma relaksasi

3. Yang dimaksud dengan pernafasan eksternal adalah, pertukaran ...
- oksigen dari udara bebas dengan CO₂ dalam rongga paru-paru
 - oksigen dalam alveolus dengan CO₂ dalam darah kapiler alveolus
 - udara bebas dengan udara dalam darah
 - oksigen dalam darah dengan CO₂ dalam jaringan
 - oksigen di udara bebas dengan udara dalam rongga hidung

4. Kantung udara pada waktu burung terbang berfungsi untuk...
- melindungi tubuh dari kedinginan
 - mencegah pengeluaran panas tubuh
 - meringankan tubuh
 - memperkeras suara
 - alat bantu pernafasan

5. Proses bernafas dibedakan antara pernafasan dada dan pernafasan perut. Pada pernafasan dada yang berkontraksi adalah otot-otot ...
- antarrusuk dan diafragma
 - diafragma dan pengangkat rusuk
 - antarrusuk, pengangkat rusuk dan diafragma
 - antarrusuk dan pengangkat rusuk
 - diafragma saja
6. Bila kamu menahan nafas, keinginan untuk bernafas menjadi tak dapat dikendalikan. Hal ini disebabkan oleh faktor ...
- kekurangan zat asam dalam otak
 - kebanyakannya CO₂ dalam darah
 - kekurangan zat asam dalam jantung
 - kebanyakannya zat arang dalam paru-paru
 - kekurangan zat asam dalam darah

7. Berikut ini nama organ penyusun sistem pernafasan pada manusia:
- rongga hidung
 - faring
 - alveolus
 - bronkiolus

- alveolus
- bronkiolus

- bronkus

Urutan yang benar masuknya udara pernafasan adalah:

- 1-2-3-4-5
- 1-4-3-5-2
- 2-3-4-5-1
- 1-5-3-4-1
- 1-3-4-5-2

8. Setelah kita menghembuskan udara dalam paru-paru sekuat-kuatnya, maka di dalam paru-paru tetap terdapat udara, yang disebut udara ...

- Residu
- komplementer
- cadangan
- pernafasan
- kapasitas vital

9. Udara pernafasan ialah ...

- udara yang keluar dari paru-paru waktu bernafas
- udara yang masuk ke paru-paru waktu bernafas
- udara yang masih dapat dihembuskan setelah ekspirasi normal
- udara yang masih dapat dihirup setelah inspirasi normal
- udara yang keluar masuk paru-paru sebagai aktifitas pernafasan

10. Perhatikan daftar di bawah ini:

- insang
- Kulit
- Paru-paru
- Kantung udara
- Trakea

Yang termasuk alat respirasi pada amfibi adalah

- 2 dan 3
- 2 dan 4
- 1 dan 5
- 3 dan 4
- 3 dan 5

11. Seorang perenang tahan beberapa waktu di dalam air, hal ini menunjukkan bahwa dia memiliki ...

- udara residu paru-paru yang besar
- kapasitas vital paru-paru yang besar
- udara komplementer paru-paru yang besar
- udara cadangan yang besar
- udara cadangan dan udara residu yang besar

12. Cacing tanah mendapatkan O₂ untuk keperluan respirasinya dari ..

- Seluruh permukaan tubuhnya yang basah dengan cara transpor aktif
- Seluruh permukaan tubuhnya yang basah dengan cara difusi
- Sistem trakea di segmen tubuhnya
- Jantung pembuluh
- Paru-paru

13. Bila diketahui volume darah seseorang 4,5 ltr, sedang kemampuan arteri untuk mengangkut oksigen tiap 100 ml darah pada tekanan 100 mmHg adalah 19 ml dan pada saat kembalinya darah ke jantung masih mengandung oksigen 12 ml setiap 100 ml darah pada tekanan 40 mmHg, maka oksigen yang terdifusi ke jaringan setiap kali beredar adalah ...
- 35 ml
 - 315 ml
 - 540 ml
 - 787,5 ml
 - 350 ml
14. Penyu (*Chelonia mydas*) mampu menyelam dalam waktu yang relatif lama karena memiliki alat bantu pernafasan, yaitu...
- insang luar
 - insang dalam
 - kulit
 - kloaka
 - kantung udara
15. Pengikatan zat asam (O_2) oleh Hb yang terdapat pada kapiler-kapiler darah di paru-paru dinyatakan dengan reaksi : $O_2 + HB \rightarrow HbO_2$, hal ini berarti....
- konsentrasi O_2 dalam udara lebih besar daripada di dalam darah
 - O_2 dalam udara kadarnya 21%
 - konsentrasi O_2 dalam jaringan lebih kecil daripada dalam darah
 - konsentrasi O_2 dalam udara lebih kecil daripada di dalam darah
 - semua benar
16. Reaksi pembentukan
- $$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$$
- dibantu oleh enzim ...
- dekarboksilase
 - dehidrogenase
 - karboksilase
 - karbonat anhidrase
17. Pada penderita pneumonia, alveolus terinfeksi oleh.
- Pneumokokus*
 - bakteri
 - Diplokokus pneumonia*
 - virus
18. Setelah ekspirasi kuat di dalam paru-paru masih terdapat volume udara ...
- tidal
 - cadangan
 - total
 - residu
19. Asfiksia adalah salah satu gangguan pernafasan pada manusia. Hal ini disebabkan oleh...
- penyumbatan saluran pernafasan
 - infeksi bakteri *Pneumokokus*
 - polip dan amandel
 - alveolus terisi cairan limfa
20. Colenterata mempunyai alat bantu pernafasan yang terdapat pada gastodermis disebut...
- Trakea
 - Silia
 - Insang semu
 - sifonogelifa
21. Pusat respirasi pada manusia diatur oleh saraf pusat yaitu...
- saraf pusat
 - otak kecil
 - batang saraf
 - frontalis
22. Faktor yang mempengaruhi kebutuhan Oksigen tubuh adalah
- kadar Hb
 - kadar CO_2
 - Kadar eritrosit
 - kadar O_2
23. Yang berperan dalam proses pertukaran oksigen dan karbondioksida antara ...
- bronkus
 - alveolus
 - bronkiolus
 - jaringan
24. CO_2 sebagai hasil sampingan dalam proses pembongkaran senyawa organik akan diangkut ke alat pengeluaran dalam bentuk ...
- CO_2 yang larut dalam darah
 - sebagai HCO_3^-
 - sebagai karbominohemoglobin
 - terikat sebagai senyawa karbohidrat
25. Udara yang masuk ke hidung akan mengalami ...
- pengubahan susunannya
 - penghangatan
 - pembebasan dari kuman
 - penyaringan
26. Pada orang yang mengalami gangguan pengangkutan CO_2 dalam darah, darahnya akan menjadi basa
- SEBAB
- kadar H_2CO_3 darah naik, akan mengakibatkan terjadinya Acidosis
27. Jika kadar CO di lingkungan meningkat, mahluk hidup akan mengalami kesulitan bernafas
- SEBAB
- Hb tidak bisa bekerja secara maksimal
28. Orang yang hidup di pegunungan memiliki jumlah eritrosit yang lebih banyak dibandingkan dengan orang yang hidup di dataran rendah.
- SEBAB
- Perbedaan, tekanan, ketinggian dan suhu

29. Pembengkakan polip, amandel dapat mengganggu pernafasan

SEBAB

Adanya penyempitan saluran pernafasan sehingga difusi oksigen terganggu

30. Pada penderita TBC dan radang paru-paru lainnya akan susah bernafas

SEBAB

Adanya penyempitan saluran pernafasan

31. Pada penderita penyakit karena keracunan senyawa sianida, maka orang tersebut akan mengalami asfiksi

SEBAB

senyawa sianida akan mengikat oksigen yang masuk dalam tubuh

32. Sebaiknya pada malam hari kita tidak tidur pada kamar tertutup dan berisi tumbuh-tumbuhan.

SEBAB

oksigen dalam kamar itu juga dihisap oleh tumbuh-tumbuhan .

33. Epitel pada gelembung paru-paru (*saccus alveolus*) terdiri dari satu lapisan sel yang berbentuk gepeng

SEBAB

di tempat itu proses difusi dari gas oksigen harus dapat berlangsung

34. Pengangkutan CO_2 sebagian besar melalui HCO_3^-

SEBAB

CO_2 yang ditangkap sel-sel darah merah segera larut menjadi H_2CO_3

35. Difusi oksigen dari rongga alveolus ke dalam kapiler darah disebabkan oleh perbedaan tekanan partial oksigen

SEBAB

dalam dinding alveolus banyak mempunyai kapiler darah

