

BAB 1

ALAT PERNAPASAN MANUSIA DAN BEBERAPA HEWAN



Tujuan Pembelajaran

Kamu dapat mengidentifikasi fungsi organ pernapasan manusia dan beberapa hewan

Mengapa kamu selalu mengembangkempiskan perut atau dadamu setiap waktu? Adakah manfaatnya? Akibat apakah yang timbul jika gerakan tersebut berhenti selama beberapa menit saja?

Apakah makhluk hidup yang lain juga melakukan kegiatan seperti itu? Kegiatan yang kamu lakukan tersebut dinamakan bernapas, yang merupakan salah satu ciri dari makhluk hidup.

Tujuan sebenarnya dari bernapas adalah mengambil oksigen (O_2) serta mengeluarkan karbondioksida (CO_2) dan uap air.

Alat pernapasan makhluk hidup berbeda-beda. Manusia mempunyai alat khusus untuk pernapasan yakni paru-paru, sedangkan alat pernapasan hewan berbeda-beda tergantung pada jenis dan tempat hidup hewan tersebut.

Kata Kunci

Bernapas: menghirup oksigen serta mengeluarkan karbondioksida dan uap air.



Kata Kunci

Sistem pernapasan pada manusia: alat-alat pernapasan yang digunakan beserta proses pernapasan yang dilakukan manusia.



A. Sistem Pernapasan pada Manusia

Manusia bernapas dengan cara menghirup udara dan menghembuskannya kembali. Kegiatan pernapasan tersebut berlangsung terus-menerus secara otomatis. Dengan bernapas, kita dapat membantu keluar masuknya gas dari dan ke dalam tubuh. Gas yang terdapat di udara bermacam-macam, antara lain N_2 (nitrogen), O_2 (oksigen), CO_2 (karbondioksida), dan H_2O (uap air).

Walaupun udara mengandung berbagai macam gas, alat pernapasan kita hanya menghirup gas yang diperlukan saja, yaitu oksigen. Oksigen sangat dibutuhkan oleh semua makhluk hidup karena digunakan untuk proses pembakaran sari-sari makanan. Proses pembakaran sari-sari makanan bertujuan untuk menghasilkan energi dan berlangsung dalam setiap sel tubuh.

Reaksi pembakaran zat makanan adalah sebagai berikut.

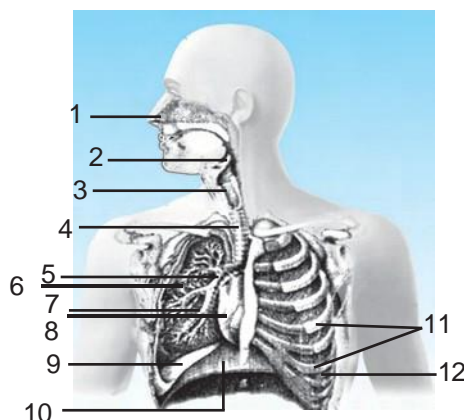


1. Alat-Alat Pernapasan

Alat-alat yang digunakan untuk proses penghirupan maupun penghembusan udara disebut alat-alat pernapasan. Pada manusia, alat tersebut terdiri atas hidung, pangkal tenggorokan, batang tenggorokan, cabang tenggorokan, anak cabang tenggorokan, dan paru-paru.

Keterangan:

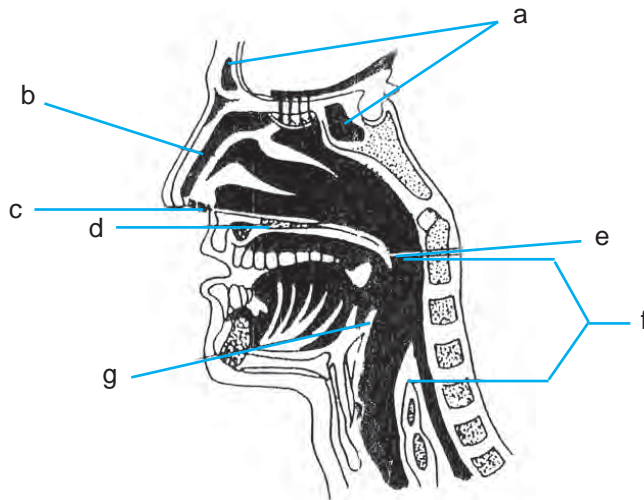
1. Lubang hidung
2. Epiglotis
3. Pita suara
4. Trakea
5. Bronkus
6. Bronkiola
7. Alveolus
8. Jantung
9. Pleura
10. Diafragma
11. Rusuk
12. Otot-otot rusuk



Gambar 1 Jantung dan Alat-Alat Pernapasan pada Manusia
(Sumber: Corbeil, J.C. & A. Archambaut, 2004. Kamus Visual)

a. Hidung

Hidung memiliki rongga yang disekat oleh tulang lempengan tengah. Tulang lunak ini memisahkan rongga hidung menjadi dua bagian, yaitu rongga hidung sebelah kanan dan rongga hidung sebelah kiri. Perhatikan Gambar 2 berikut!



Keterangan:

- a. Rongga-rongga
- b. Selaput lendir pembau
- c. Lubang hidung
- d. Anak tekak
- e. Langit-langit
- f. Hulu tenggorokan
- g. Katup pangkal tenggorokan

Gambar 2 Alat-Alat Pernapasan Manusia Mulai Hidung Sampai dengan Tenggorokan (Sumber: Brewer, Sarah, 1997. Buku Saku: Fakta Tubuh)

Udara yang dihirup melalui hidung lebih baik daripada masuk melalui mulut. Kelebihan pernapasan melalui hidung, antara lain sebagai berikut.

1) Hidung Mempunyai Rambut Hidung dan Selaput Lendir

Rambut hidung dan selaput lendir akan menyaring debu dan kotoran dalam udara yang terhisap.

2) Hidung Mengatur Suhu Udara yang Masuk

Suhu tubuh yang normal atau sehat berkisar antara $36^{\circ} - 37^{\circ} \text{ C}$. Jika udara yang masuk suhunya lebih rendah, maka hidung akan melepaskan panas dari dalam tubuh agar udara tersebut menjadi hangat. Demikian pula sebaliknya.

Kolom Info

Oksigen adalah gas yang dihirup dan dibutuhkan tubuh pada saat bernapas. Menurut Parker (2000), yang pertama kali memberi nama oksigen adalah seorang ahli kimia Prancis yang bernama Antoine Lavoisier pada tahun 1777 M. Oksigen berasal dari bahasa Yunani yang berarti pembuat asam.

Kolom Info

Secara alami, sistem pernapasan kita telah mempunyai cara untuk mengeluarkan kotoran atau mikroorganisme yang masuk ke dalam alat-alat pernapasan. Cara tersebut dinamakan bersin dan batuk. Tahukah kamu perbedaan antara bersin dengan batuk?

3) Hidung Mengatur Kelembapan Udara yang Masuk

Jika udara yang masuk terlalu kering, maka dinding-dinding lubang hidung akan menambahkan udara yang dihirup dengan uap air cadangan. Sebaliknya, jika udara yang masuk terlalu lembap, maka hidung akan menyerap kelebihan uap air yang terkandung dalam udara tersebut.

b. Pangkal Tenggorokan

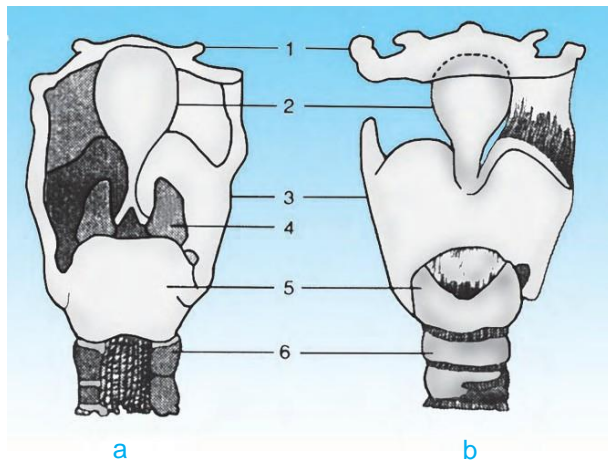
Pangkal tenggorokan (*laring*) terdiri atas katup pangkal tenggorokan (*epiglottis*) dan beberapa tulang rawan yang membentuk jakun. Pada pria, jakun akan tumbuh lebih besar sehingga kelihatan menonjol keluar, sedangkan pada wanita tidak begitu kelihatan.

Pada pangkal tenggorokan terdapat pita suara. Saat berbicara, gelombang suara melewati pangkal tenggorokan sehingga menggetarkan pita suara. Getaran inilah yang menimbulkan suara.

Ukuran pita suara pria lebih besar daripada pita suara wanita. Oleh karena itu, nada suara yang dihasilkan pria lebih rendah dan lebih besar, sedangkan nada suara wanita lebih tinggi dan kecil.

Keterangan:

1. Tulang lidah
2. Katup tulang rawan
3. Perisai tulang rawan
4. Piala tulang rawan
5. Gelang tulang rawan
6. Trakea (batang tenggorokan)



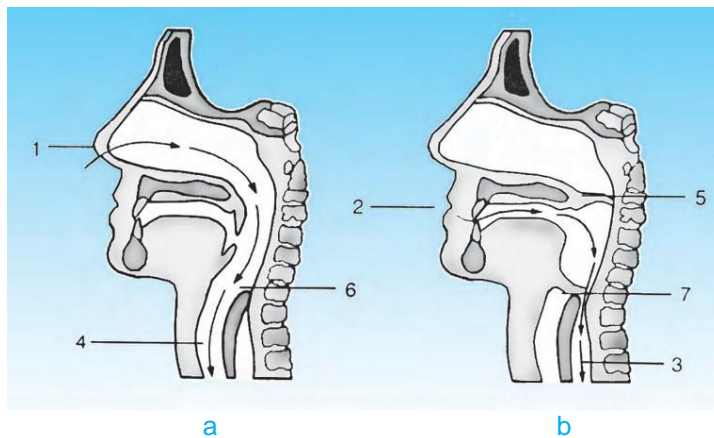
Gambar 3 Tenggorokan Jika Dilihat dari Depan (a), Tenggorokan Jika Dilihat dari Belakang (b) (Sumber: Brewer, Sarah, 1997. Buku Saku: Fakta Tubuh)

c. Batang Tenggorokan

Di belakang rongga hidung terdapat saluran yang disebut batang tenggorokan (*trakea*). Batang tenggorokan tersusun atas tulang-tulang rawan yang berbentuk cincin. Batang tenggorokan berguna sebagai tempat lewatnya udara.

Di pangkal batang tenggorokan terdapat katup yang mengatur proses membuka dan menutupnya saluran pernapasan. Batang tenggorokan merupakan saluran pernapasan yang terletak di depan saluran makanan (kerongkongan).

Jika kita sedang berbicara, maka katup akan turun dan menutupi saluran makanan. Jika kita sedang menelan makanan, maka katup akan terangkat sehingga saluran makanan terbuka, sedangkan saluran udara tertutup. Bagaimana jika kita makan sambil berbicara atau tertawa?



Keterangan:

1. Hidung
2. Mulut
3. Kerongkongan (jalan masuk makanan ke dalam lambung)
4. Tenggorokan (jalan masuk udara ke paru-paru)
5. Langit-langit
6. Katup tenggorokan membuka (udara masuk ke tenggorokan)
7. Katup tenggorokan menutup (makanan masuk ke kerongkongan)

Gambar 4 Jalan Masuk Udara (a), Jalan Masuk Makanan (b)
(Sumber: Brewer, Sarah, 1997. Buku Saku: Fakta Tubuh)

Jika ada debu atau kotoran yang masuk ke dalam batang tenggorokan, maka dinding batang tenggorokan akan saling bergesekan. Selanjutnya, terjadi hembusan udara yang kuat untuk mengeluarkan debu atau kotoran tadi. Keadaan demikian dinamakan batuk. Debu atau kotoran dapat dilontarkan kembali oleh bulu-bulu halus yang terdapat pada dinding batang tenggorokan.

d. Cabang Batang Tenggorokan

Batang tenggorokan bercabang dua di bagian bawah. Masing-masing lubang menuju ke paru-paru kanan dan kiri. Seperti juga batang tenggorokan, cabang batang tenggo-

Kolom Info

Seringkah kamu menguap? Menguap sering diartikan sebagai tanda mengantuk. Menguap sebenarnya bertujuan untuk memperoleh oksigen dan menghembuskan karbondioksida dalam jumlah banyak dengan waktu yang singkat.

rokan (*bronkus*) tersusun atas tulang-tulang rawan yang berbentuk cincin. Bronkus (jamak: *bronkia*) hanya berfungsi sebagai tempat lalu lintas udara pernapasan.

e. Anak Cabang Batang Tenggorokan

Cabang batang tenggorokan bercabang dua dan tiga sesuai dengan jumlah gelambir (*lobus*) paru-paru. Cabang tenggorokan yang menuju paru-paru kanan bercabang tiga. Cabang tenggorokan yang menuju paru-paru kiri bercabang dua.

Masing-masing percabangan ini bercabang lagi menjadi saluran-saluran kecil yang disebut *bronkiolus* (jamak: *bronkioli*). Percabangan ini berakhir sebagai gelembung-gelembung yang sangat kecil.

f. Paru-Paru

Paru-paru (*pulmo*) terletak di dalam rongga dada. Rongga dada dan perut dibatasi oleh sekat rongga badan yang disebut *diafragma*. Paru-paru manusia berjumlah sepasang, yaitu paru-paru kiri dan kanan.

Paru-paru kiri terdiri atas dua gelambir, sedangkan paru-paru kanan terdiri atas tiga gelambir. Paru-paru terbungkus oleh suatu selaput paru-paru (*pleura*). Peradangan pada selaput pleura disebut *pleuritis*.

Dalam paru-paru terjadi proses pertukaran udara kotor dengan udara bersih yang diperlukan tubuh. Di dalam paru-paru terdapat gelembung paru-paru yang disebut *alveolus* (bentuk jamak: *alveoli*). Jumlah alveolus kurang lebih 300 juta buah. Gelembung paru-paru ini merupakan kumpulan pembuluh darah halus. Gelembung ini berfungsi menangkap udara bersih dan melepaskan udara kotor.

2. Proses Pernapasan

Bernapas meliputi dua proses, yaitu menarik napas (*inspirasi*) dan mengeluarkan napas (*ekspirasi*). Berdasarkan cara masuknya udara dalam paru-paru, maka proses pernapasan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pernapasan dada dan pernapasan perut.

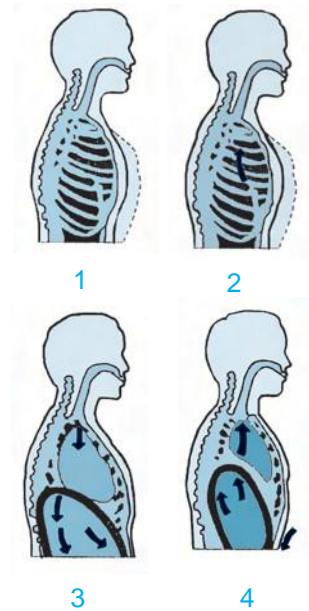
a. Pernapasan Dada

1) Waktu Menarik Napas

Otot yang bekerja pada waktu menarik napas adalah otot tulang rusuk sebelah luar dan diafragma. Diafragma adalah sekat antara rongga perut dan rongga dada. Pada waktu menarik napas; otot tulang rusuk naik ke atas, tulang dada naik ke atas dan ke depan, diafragma akan mendatar karena ototnya berkerut. Rongga dada membesar, paru-paru berkembang sehingga udara masuk ke dalam paru-paru.

2) Waktu Menghembuskan Napas

Pada waktu menghembuskan napas, otot tulang rusuk sebelah luar mengendur, diafragma kembali ke keadaan semula, yaitu berbentuk cembung. Rongga dada mengecil sehingga udara keluar.



b. Pernapasan Perut

1) Waktu Menarik Napas

Otot tulang rusuk sebelah luar dan diafragma berkontraksi lebih kuat. Rongga dada membesar, isi rongga perut tertekan, tekanan dalam rongga dada mengecil. Selanjutnya, udara masuk ke dalam paru-paru.

2) Waktu Menghembuskan Napas

Pada waktu menghembuskan napas, otot tulang rusuk sebelah dalam berkerut. Otot berkerut menekan diafragma. Rongga dada mengecil. Akibatnya, udara dalam paru-paru keluar.

Keterangan:

1. Menarik napas
2. Menghembuskan napas
3. Menarik napas
4. Menghembuskan napas

Gambar 5 Pernapasan Dada (1,2) dan Pernapasan Perut (3,4) (Sumber: Brewer, Sarah, 1997. *Buku Saku: Fakta Tubuh*)



KEGIATAN 1

Kapasitas Paru-Paru

Berhati-hatilah saat melakukan kegiatan ini! Lakukan kegiatan ini bersama kelompokmu!

a. Alat dan Bahan

- 1) Botol plastik berukuran 5 liter
- 2) Baskom besar
- 3) Selang plastik dengan panjang 0,5 m
- 4) Air

b. Cara Kerja

- 1) Beri tanda dengan skala liter pada botol plastik!
- 2) Isi baskom dengan air dan masukkan ke dalam baskom!
- 3) Masukkan selang ke dalam botol plastik secara perlahan-lahan!
- 4) Bernapaslah sekuat-kuatnya atau semaksimal mungkin lalu hembuskan perlahan-lahan melalui selang ke dalam botol plastik. Amatilah yang terjadi!
- 5) Kesimpulan apakah yang kamu peroleh dari hasil kegiatan ini? Tulis hasil kegiatan dan kesimpulannya kemudian presentasikan di depan kelas!

3. Model Alat Pernapasan Manusia dan Cara Kerjanya

Apa yang kamu rasakan ketika menarik napas? Apa yang kamu rasakan ketika menghembuskan napas? Ketika menarik napas paru-paru kita mengembang, sedangkan ketika menghembuskan napas paru-paru kita mengempis. Mengapa paru-paru dapat mengembang dan mengempis? Agar kamu lebih memahami cara kerja paru-paru, lakukan kegiatan berikut!



KEGIATAN 2

Paru-Paru Buatan

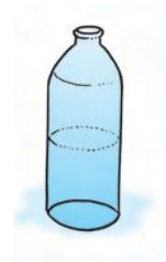
Berhati-hatilah saat menggunakan gunting atau pisau silet! Kamu dapat melakukan kegiatan ini bersama teman satu kelompok!

a. Alat dan Bahan

- 1) Dua buah balon
- 2) Botol plastik bekas kemasan air minum berukuran 1 liter
- 3) Sumbat botol dari karet atau gabus
- 4) Spidol atau bolpoin plastik bekas
- 5) Karet gelang
- 6) Gunting atau pisau silet

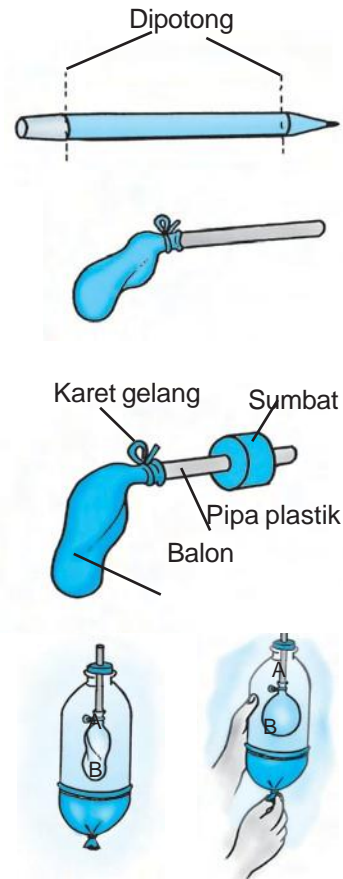
b. Cara Kerja

- 1) Potong botol plastik menjadi dua bagian. Botol yang digunakan hanya bagian atasnya, yaitu bagian yang mempunyai mulut!
- 2) Potong bagian ujung dan pangkal spidol bekas atau bolpoin plastik sehingga terbentuk pipa plastik sepanjang ± 10 cm!



- 3) Masukkan salah satu ujung pipa plastik tersebut ke salah satu balon (balon A)

- atlah dengan karet gelang!
- 4) Masukkan pipa plastik ke dalam sumbat botol!
 - 5) Pasang sumbat botol pada mulut botol. Usahakan agar tidak terjadi kebocoran!
 - 6) Potong balon ke dua (balon B) pada bagian bawahnya!
 - 7) Pasang balon B pada bagian bawah botol plastik lalu ikatlah dengan karet gelang!
 - 8) Pegang botol dengan tangan kiri. Tarik balon B dengan tangan kananmu. Amati apa yang terjadi pada balon A!
 - 9) Lepaskan tarikan pada balon B. Amati apa yang terjadi pada balon A!
 - 10) Masukkan hasil pengamatanmu pada tabel berikut yang telah kamu salin di buku tugasmu dengan cara memberi tanda (v) dalam kolom yang sesuai!



No.	Perlakuan	Keadaan Balon A	
		Mengembang	Mengempis
1.	Balon B ditarik	....	....
2.	Balon B dilepaskan	....	....

11) Tulis kesimpulanmu kemudian diskusikan bersama!

4. Gangguan pada Alat Pernapasan Manusia

Kegiatan tubuh sangat dipengaruhi dan ditentukan oleh kegiatan pernapasan. Makin bagus pernapasan yang kita lakukan, maka makin sehat tubuh kita. Oleh karena itu, kita harus melakukan kegiatan pernapasan sebaik mungkin.

Kolom Info

Hipocrates adalah seorang dokter Yunani yang paling terkenal dan menghasilkan banyak sekali penemuan pada bidang kedokteran. Salah satu contoh penemuannya adalah penyakit TBC yang dahulu disebutnya sebagai penyakit *phthisis*. Penyakit ini tersebar luas pada abad ke-19 dan awal abad ke-20 (Parker, 2000).

Pada kehidupan manusia, sering ditemui penyakit yang menyerang alat pernapasan manusia. Misalnya, TBC (*tuberculosis*) yang disebabkan oleh virus tuberculosis, penyakit asma yang disebabkan tersumbatnya saluran pernapasan, radang tenggorokan, batuk bronkitis, dan pilek.

Penyakit pada alat pernapasan timbul karena kualitas udara yang kotor. Selain itu, kebiasaan merokok juga meningkatkan risiko terjadinya penyakit-penyakit tersebut.

Udara kotor selain mengandung zat-zat kimia yang berbahaya juga mengandung kuman-kuman penyakit. Udara kotor disebabkan oleh polusi udara.

Untuk mengurangi polusi udara, maka tindakan yang perlu diambil, antara lain, sebagai berikut.

1. Jangan terlalu sering membakar sampah sebab asapnya dapat mencemari udara.
2. Lengkapi cerobong pabrik dengan penyaring agar zat-zat kimia berbahaya yang berada dalam asap dapat tersaring.
3. Knalpot kendaraan bermotor sebaiknya juga dilengkapi penyaring seperti cerobong pabrik agar asap yang keluar tidak mencemari udara.
4. Tanam tumbuhan hijau di sekitar rumah dan di pinggir-pinggir jalan. Tumbuhan hijau berguna untuk menyaring udara kotor dan menghasilkan oksigen sehingga lingkungan menjadi lebih sejuk.

5. Cara Merawat Paru-Paru

Paru-paru tidak kalah pentingnya dengan organ tubuh yang lain. Paru-paru yang sehat membuat pembakaran sari-sari makanan di dalam tubuh berjalan dengan sempurna. Hal ini berarti sel-sel di dalam tubuh selalu mendapat energi yang cukup untuk melakukan kegiatan.

Hal-hal yang harus diperhatikan agar paru-paru selalu sehat, antara lain:

- a. sering bernapas dalam-dalam,
- b. berolahraga di udara terbuka,
- c. tidak merokok,
- d. istirahat yang cukup,
- e. rumah memiliki sirkulasi udara yang baik, dan
- f. menanam pohon di sekitar rumah.

B. Sistem Pernapasan pada Hewan

Untuk melangsungkan proses pernapasan, setiap makhluk hidup memiliki alat-alat pernapasan khusus. Bagaimana dengan hewan dan tumbuhan? Apakah hewan dan tumbuhan memiliki alat pernapasan seperti pada manusia? Apakah zat yang dihirup dan dikeluarkan sama seperti pada manusia?

Alat pernapasan pada makhluk hidup berbeda-beda. Hal ini disesuaikan dengan jenis dan habitat dari makhluk hidup tersebut.

Hewan ada yang hidup di darat, di air, dan ada pula yang hidup di dua alam, yaitu di darat dan di air. Oleh karena itu, alat pernapasan yang dimiliki hewan berbeda-beda tergantung pada tempat hewan itu hidup. Ada hewan yang bernapas dengan paru-paru, insang, trakea, ada pula yang bernapas dengan kulit.

1. Hewan dengan Alat Pernapasan Insang

Umumnya, hewan yang hidup di air bernapas dengan insang. Akan tetapi, ada juga hewan yang hidup di air yang bernapas dengan paru-paru. Misalnya, paus, lumba-lumba, dan pesut.

Ikan ada yang hidup di air tawar, air laut, atau air payau. Adakah ikan yang dapat hidup di ketiga tempat tersebut? Kalau ada, berikan contohnya!

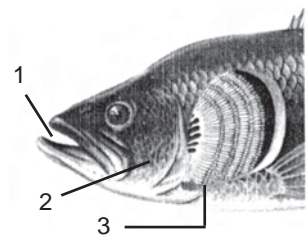
Alat pernapasan ikan adalah insang, yang berada di sisi kepala. Bentuknya seperti sisir. Insang terdiri atas tiga bagian, sebagai berikut.

- Rigi-rigi insang, berfungsi sebagai alat penyaring air agar kotoran tidak masuk ke dalam lembaran insang.
- Lembaran-lembaran insang, berguna untuk menyerap udara dari dalam air.
- Lengkung insang, berguna sebagai tempat melekatnya lembaran insang.

Bagaimanakah cara ikan bernapas? Seperti yang telah kamu ketahui, di dalam air terdapat udara. Saat bernapas, ikan memasukkan air lewat mulut. Kemudian, air dialirkan ke dalam insang. Dalam insang inilah oksigen diserap. Sisa pernapasan yang berupa karbondioksida dikeluarkan bersama dengan air melalui insang. Udang dan belut juga bernapas dengan insang.

Kata Kunci

Sistem pernapasan pada hewan: alat-alat pernapasan yang digunakan beserta proses pernapasan yang dilakukan hewan.



Gambar 6 Alat Pernapasan Ikan (Sumber: O'Hara, S. 1997. *Buku Saku: Fakta Alam*)

Keterangan:

- Mulut
- Rigi-rigi insang
- Lembaran-lembaran insang



a



b



c



d

2. Hewan dengan Alat Pernapasan Paru-Paru

a. Mamalia

Mamalia atau hewan menyusui banyak yang pernah kita jumpai. Misalnya, kuda, gajah, kambing, harimau, kelelawar, dan kera. Mereka umumnya hidup di darat. Namun ada pula yang hidup di air. Misalnya, paus, lumba-lumba, dan pesut.

Alat pernapasan mamalia terdiri atas hidung, batang tenggorokan, cabang tenggorokan, dan paru-paru. Di dalam paru-paru terjadi penyerapan oksigen, sedangkan karbon-dioksida dan uap air dihembuskan keluar melalui hidung. Lubang hidung paus berada di atas kepalanya sehingga dia dapat bernapas sementara mulutnya berada dalam air. Bagaimanakah lumba-lumba dan pesut bernapas?

Gambar 7 Lumba-Lumba (a), Kanguru (b), Gajah (c), Paus (d) Merupakan Contoh-Contoh Hewan yang Bernapas dengan Paru-Paru (Sumber: Pollock, S. 2000. *Jendela Iptek: Ekologi*)



Gambar 8 Burung Merpati Merupakan Salah Satu Contoh Hewan yang Memiliki Pundi-Pundi Udara (Sumber: Pollock, S. 2000. *Jendela Iptek: Ekologi*)

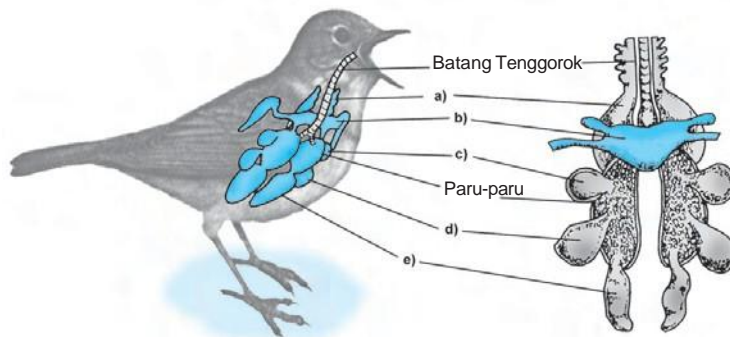
b. Burung

Alat pernapasan burung terdiri atas hidung, batang tenggorokan, dan paru-paru yang berhubungan dengan pundi-pundi udara. Pundi-pundi udara membantu pernapasan burung pada saat terbang.

Ada lima pasang pundi udara pada burung, yaitu:

- 1) pundi-pundi udara pangkal leher,
- 2) pundi-pundi udara antartulang selangka bercabang-cabang membentuk pundi-pundi udara di dalam tulang lengan atas,
- 3) pundi-pundi udara dada depan,
- 4) pundi-pundi udara dada belakang, dan
- 5) pundi-pundi udara perut.

Pada saat terbang, pundi-pundi udara berfungsi memasukkan dan mengeluarkan udara dari dan ke dalam tubuh. Ketika sayap dikepakkan ke atas, udara masuk ke pundi-pundi udara kemudian ke paru-paru. Ketika sayap dikepakkan ke bawah, udara dari paru-paru dikeluarkan melalui pundi-pundi udara.



Gambar 9 Alat Pernapasan pada Burung
(Sumber: O'Hara, S. 1997. Buku Saku: Fakta Alam)

Keterangan:

- a) Pundi-pundi udara pangkal leher
- b) Pundi-pundi udara antartulang selangka
- c) Pundi-pundi udara dada depan
- d) Pundi-pundi udara dada belakang
- e) Pundi-pundi udara perut

Cara pernapasan burung tidak terbang adalah menghirup udara melalui hidung. Udara kemudian disalurkan oleh batang tenggorokan menuju paru-paru. Pada paru-paru terjadi penyerapan oksigen serta pengeluaran karbondioksida dan uap air.

c. Reptil

Reptil disebut juga hewan melata. Contohnya, cecak, kadal, tokek, buaya, komodo, ular, bunglon, kura-kura, dan penyu. Alat pernapasan reptil terdiri atas hidung, batang tenggorokan, cabang batang tenggorokan, dan paru-paru.

Pada paru-paru terjadi penyerapan oksigen serta pengeluaran karbondioksida dan uap air. Pada reptil yang hidup di air, misalnya buaya, pada saat menyelam hidungnya dapat ditutup sehingga air tidak masuk ke dalam paru-paru.

Cara pernapasan reptil adalah udara dihirup melalui hidung. Udara kemudian disalurkan oleh batang tenggorokan, dan diteruskan cabang batang tenggorokan menuju paru-paru.



a



b

Gambar 10 Reptil Termasuk Hewan yang Bernapas dengan Paru-Paru, Contohnya, Kadal (a) dan Kura-Kura (b) (Sumber: Alesklar.files.wordpress.com. dan Asiaturtles.network.org..)

Kolom Info

Meskipun amfibi senang hidup di tempat berair, hewan ini umumnya tidak dapat hidup di air asin dan air payau. Pernahkah kamu menjumpai katak bertelur di laut? Tidak pernah, bukan? Katak umumnya kawin dan bertelur di tempat-tempat berair tawar, seperti sungai, kolam, dan danau.

d. Amfibi

Katak termasuk amfibi sebab hidup di dua alam, yaitu di darat dan di air. Pada kehidupannya, katak mengalami *metamorfosis* atau perubahan bentuk. Tahap perkembangan katak dimulai dari telur kemudian menetas menjadi berudu. Berudu hidup di air. Berudu bernapas dengan insang.

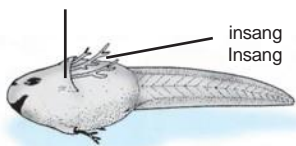
Pada saat masih berbentuk berudu, insang katak berupa insang luar. Insang luar berjumlah tiga pasang dan terletak di sisi kiri, kanan, dan belakang kepala berudu. Perubahan alat pernapasan mengiringi perubahan bentuk tubuhnya.

Pada saat berudu mulai berkaki, tumbuh semacam lipatan kulit yang menutupi insang luar sehingga terbentuk insang dalam. Berudu berkaki tumbuh menjadi katak kecil lalu menjadi katak dewasa.

Setelah berubah menjadi katak dewasa, pernapasan dilakukan dengan menggunakan paru-paru. Untuk memompa udara masuk ke dalam paru-paru, otot rahang bawah katak mengembang dan mengempis.

Katak juga bernapas melalui kulit. Agar pernapasan melalui kulit dapat berlangsung, kulit harus selalu dalam keadaan basah. Oleh karena itu, katak senang hidup di tempat berair, seperti di kolam, sungai, dan sawah. Selain bernapas dengan paru-paru dan kulit, katak juga menggunakan selaput rongga mulut untuk mengikat oksigen.

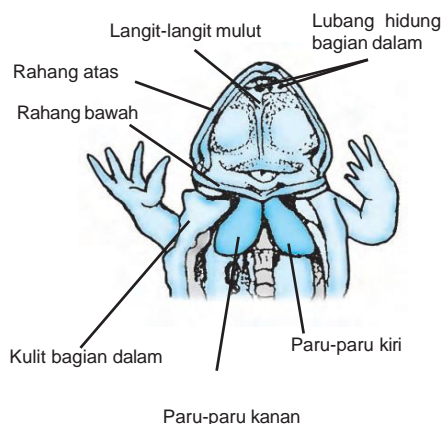
Lapisan kulit tumbuh di atas



a



b



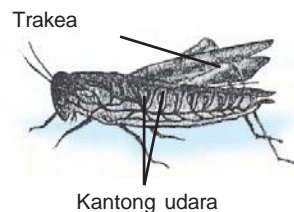
c

Gambar 11 Berudu Berumur Tiga Minggu (a), Katak (b), Alat Pernapasan Katak Dewasa (c) (Sumber: O'Hara, S. 1997. Buku Saku: Fakta Alam)

3. Hewan dengan Alat Pernapasan Trakea

Hewan yang bernapas dengan trakea adalah jenis serangga, seperti belalang, jangkrik, kupu-kupu, lebah, kumbang, nyamuk, rayap, dan lalat.

Trakea merupakan lubang-lubang halus yang terdapat pada antarruas badan serangga. Dengan gerakan otot yang teratur dan aktif, maka udara akan masuk ke dalam tubuh serangga melalui trakea.



Gambar 12 Belalang Merupakan Salah Satu Contoh Hewan yang Bernapas dengan Trakea (Sumber: O'Hara, S. 1997. Buku Saku: Fakta Alam)

4. Hewan dengan Alat Pernapasan Kulit

Contoh hewan yang bernapas dengan kulit adalah cacing. Agar pernapasan melalui kulit dapat terus berlangsung, maka kulit harus selalu dalam keadaan basah. Oleh karena itu, cacing menyukai tempat yang lembap atau basah sebagai tempat hidupnya.



Gambar 13 Cacing Merupakan Salah Satu Contoh Hewan yang Bernapas dengan Kulit (Sumber: O'Hara, S. 1997. Buku Saku: Fakta Alam)



KEGIATAN 3

Alat Pernapasan pada Beberapa Jenis Hewan

Pelajari alat pernapasan pada beberapa jenis hewan. Kemudian, salin tabel di bawah ini. Berilah tanda (✓) pada kolom alat pernapasan sesuai dengan nama hewannya!

No.	Nama Hewan	Alat Pernapasan					
		Paru-Paru	Pundi-Pundi Udara	Kulit	Insang	Trakea	Permukaan Tubuh
1.	Lumba-lumba	....	....	....	....	....	....
2.	Ikan mujair	....	....	....	....	....	....
3.	Berudu	....	....	....	....	....	....
4.	Katak dewasa	....	....	....	....	....	....
5.	Reptil	....	....	....	....	....	....
6.	Burung	....	....	....	....	....	....
7.	Belalang	....	....	....	....	....	....
8.	Cacing	....	....	....	....	....	....
9.	Ameba	....	....	....	....	....	....
10.	<i>Paramecium</i>	....	....	....	....	....	....



AGAR DIINGAT

1. Bernapas merupakan kegiatan memasukkan udara yang mengandung oksigen ke dalam tubuh serta mengeluarkan udara yang mengandung karbondioksida dan uap air dari tubuh.
2. Alat pernapasan makhluk hidup berbeda-beda menurut jenis makhluk hidup dan tempat hidupnya.
3. Alat pernapasan pada manusia terdiri atas hidung, pangkal tenggorokan, batang tenggorokan, cabang batang tenggorokan, anak cabang tenggorokan, dan paru-paru.
4. Paru-paru manusia terletak dalam rongga dada. Paru-paru terdiri atas berjuta-juta gelembung paru-paru yang disebut *alveoli*. Penyerapan oksigen serta pelepasan karbondioksida dan uap air berlangsung dalam *alveoli*.
5. Cara bernapas dengan mengembangkempiskan rongga dada disebut pernapasan dada.
6. Cara pernapasan dengan mengembangkempiskan rongga perut disebut pernapasan perut.
7. Polusi udara dapat menyebabkan alat-alat pernapasan kita mengalami gangguan.
8. Alat-alat pernapasan perlu dijaga agar selalu sehat.
9. Mamalia bernapas dengan paru-paru.
10. Alat pernapasan reptil adalah hidung, batang tenggorokan, cabang batang tenggorokan, dan paru-paru.
11. Hewan air yang bernapas dengan paru-paru adalah paus, lumba-lumba, dan pesut.
12. Contoh hewan yang bernapas dengan insang adalah ikan, berudu, udang, dan belut.
13. Hewan yang bernapas dengan trakea adalah jenis serangga.
14. Cacing bernapas dengan menggunakan permukaan kulit yang basah.



PETA KONSEP

