SISTEM PERNAFASAN

Materi Kuliah Fisioanatomi bagi Mahasiswa Kesehatan Lingkungan

Oleh: Heru Santoso Wahito Nugroho, S.Kep, Ns, M.M.Kes

Website: [www.medikes.webs.com](http://www.medikes.webs.com)

Email: heruswn@gmail.com

**PENGERTIAN PERNAFASAN**

Sel-sel tubuh membutuhkan oksigen untuk melangsungkan proses metabolisme. Salah satu tujuan penting dari metabolisme adalah untuk menghasilkan energi yang dibutuhkan untuk berbagai aktifitas. Pada dasarnya metabolisme merupakan proses pembakaran (oksidasi) yang memerlukan oksigen. Sisa dari pembakaran ini adalah karbondioksida. Dengan demikian jelaslah bahwa, oksigen masuk ke dalam sel untuk mendukung metabolism, sedangkan karbondioksida dikeluarkan dari sel karena merupakan sampah metabolisme. Proses mengambil oksigen dan membuang karbondioksida ini dibahas di dalam sistem pernafasan.

Sistem pernafasan atau sistem respirasi disusun oleh organ-organ yang berfungsi dalam peristiwa pertukaran gas antara udara atmosfer dan darah. Respirasi atau pernafasan didefinisikan sebagai proses pertukaran gas antara atmosfer, darah, dan sel.

**ANATOMI SISTEM PERNAFASAN**

****

Sistem pernafasan disusun oleh organ-organ pernafasan yaitu, hidung, faring, laring, trakhea, bronkhi, bronkhioli, dan alveoli. Organ-oran tersebut dikelompokkan menjadi 2 bagian, yaitu:

1. Sistem pernafasan atas, yang terdiri atas hidung, dan faring
2. Sistem pernafasan bawah, yang terdiri atas laring, trakea, bronkhi, bronkhioli, dan alveoli

**Hidung**

Bagian dari hidung ada yang berada di luar tengkorak dan ada yang berada di dalam tengkorak. Bagian luar terdiri atas tulang dan kartilago (tulang rawan) yang terbungkus oleh kulit dan mukosa (selaput lendir). Pada permukaan bawah hidung luar terdapat pintu keluar yang disebut nares eksternal atau nostril. Bagian dalam hidung merupakan rongga hidung, pada bagian anterior berbatasan dengan hidung luar, bagian posterior berbatasan dengan faring, bagian medial dibatasi oleh septum nasal (sekat hidung) dan bagian lateral dibatasi oleh konka nasalis. Kavum nasalis (rongga hidung) dibagi menjadi kanan dan kiri yang dibatasi oleh septum nasal.

Struktur interior hidung dikhususkan untuk menjalankan 3 fungsi utama yaitu: penghangatan, pelembaban, dan filtrasi (penyaringan).

**Faring**

Faring adalah saluran sepanjang 13 cm mulai dari nares internal hingga leher, terletak di belakang rongga hidung, rongga mulut, dan faring. Faring yang setinggi hidung dinamakan nasofaring, yang setinggi mulut dinamakan orofaring, dan yang setinggi laring disebut laringofaring.

Faring berfungsi sebagai saluran udara, saluran makanan, dan tempat resonansi suara.

**Laring**

Laring atau pangkal tenggorok adalah saluran pendek yang menghubungkan faring dengan trakhea. Pada kartilago terdapat epiglotis, struktur menyerupai daun yang terletak pada bagian atas laring. Selama proses menelan, epiglotis menutup saluran nafas, sehingga makanan tidak masuk ke saluran pernafasan.



**Trakhea**

Trakhea atau batang tenggorok adalah saluran sepanjang 12 cm, dengan diameter 2,5 cm yang terletak di bagian anterior dari esofagus. Trakhea dimulai dari laring dan berakhir pada bronkhi primer kanan dan kiri. Trakhea tersusun oleh rangkaian cincin kartilago.



**Bronkhi**

Struktur penyusun bronkhi sama dengan penyusun trakhea yaitu kartilago. Bronkhi terdiri atas bronkhus primer, bronkhus sekunder, dan bronkhus tersier.

1. Bronkhus primer

Bronkhus primer langsung berhubungan langsung dengan trakhea. Ada 2 bronkhus primer yaitu bronkhus primer kanan dan bronkhus kiri.

1. Bronkhus sekunder

Bronkhus sekunder adalah cabang dari masing-masing bronkhus primer

1. Bronkhus tersier

Bronkhus tersier adalah cabang dari masing-masing bronkhus sekunder

**Bronkhioli**

Bronkhiolus merupakan cabang dari masing-masing bronkhus. Bronkhiolus bercabang-cabang menjadi bagian-bagian yang semakin kecil. Bronkhiolus terkecil disebut bronkhiolus terminalis yang menuju alveloli paru.

**Paru**

Paru berjumlah 2 buah dengan bentuk kerucut dan terletak di rongga thoraks. Kedua paru dipisahkan oleh jantung. Paru kanan dibagi menjadi 3 lobus dan paru kiri dibagi menjadi 2 lobus. Bagian paru yang berfungsi sebagai tempat pertukaran gas dinamakan alveolus.

Pertukaran gas antara paru dan darah terjadi di alveolus dan dinding kapiler paru. Membran yang membatasi keduanya dinamakan membran alveolar-kapiler. Membran ini dilintasi oleh gas dengan cara difusi.

**FISIOLOGI PERNAFASAN**

Ada 3 proses utama pernafasan yaitu:

1. Ventilasi paru atau bernafas

Ventilasi terdiri atas kegiatan inspirasi (menghirup udara) dari atmosfer ke dalam paru dan ekspirasi (menghembuskan udara) dari paru ke atmosfer.

1. Respirasi eksternal

Respirasi eksternal adalah pertukaran gas antara paru dengan darah

1. Respirasi internal

Respirasi internal adalah pertukaran gas antara darah dengan sel

**Ventilasi**

Dua kegiatan ventilasi adalah inspirasi atau inhalasi yaitu menghirup gas atmosfer ke dalam paru dan ekspirasi atau ekshalasi yaitu membuang gas dari paru ke atmosfer. Ada 2 jenis kegiatan ventilasi atau pernafasan yaitu pernafasan dada dan pernafasan perut.

**a. Pernapasan Dada**

Pernapasan dada adalah pernapasan yang melibatkan otot interkostal (sela iga). Mekanismenya dapat dibedakan sebagai berikut.

1. Fase inspirasi

Fase ini berupa berkontraksinya otot interkostal sehingga rongga dada membesar, akibatnya tekanan dalam rongga dada menjadi lebih kecil daripada tekanan di luar, sehingga udara luar yang kaya oksigen masuk.

1. Fase ekspirasi

Fase ini merupakan fase relaksasi atau kembalinya otot antara tulang rusuk ke posisi semula yang dikuti oleh turunnya tulang rusuk sehingga rongga dada menjadi kecil. Sebagai akibatnya, tekanan di dalam rongga dada menjadi lebih besar daripada tekanan luar, sehingga udara dalam rongga dada yang kaya karbon dioksida keluar.

**b. Pernapasan Perut**

Pernapasan perut melibatkan aktifitas otot-otot diafragma yang membatasi rongga perut dan rongga dada. Mekanisme pernapasan perut dapat dibedakan menjadi dua tahap yakni sebagai berikut.

1. Fase Inspirasi.

Pada fase ini otot diafragma berkontraksi sehingga diafragma mendatar, akibatnya rongga dada membesar dan tekanan menjadi kecil sehingga udara luar masuk.

1. Fase ekspirasi

Fase ekspirasi merupakan fase berelaksasinya otot diafragma (kembali ke posisi semula, mengembang) sehingga rongga dada mengecil dan tekanan menjadi lebih besar, akibatnya udara keluar dari paru-paru.

Dengan adanya ventilasi, maka udara dari atmosfer masuk ke dalam paru, dengan urutan perjalanan sebagai berikut:

1. Udara masuk rongga hidung atau rongga mulut. Kondisi udara lebih bagus pada rongga hidung karena terjadi proses penghangatan, pelembaban, dan penyaringan oleh silia (rambut).
2. Udara berlanjut ke faring, yaitu nasofaring, orofaring, dan laringofaring.
3. Udara berlanjut ke laring, yang di bagian puncaknya terdapat epiglotis. Saat bernafas epiglotis membuat saluran nafas terbuka sehingga udara masuk ke dalam laring. Sedangkan saat menelan makanan, epiglotis menutup saluran nafas sehingga makanan tidak masuk ke dalam faring namun menuju esofagus.
4. Selanjutnya gas masuk ke dalam trakhea
5. Dari trakhea berlanjut ke bronkhi dan bronkhioli
6. Tujuan akhir perjalanan gas di paru adalah masuk alveoli

Setelah gas masuk alveoli paru selanjutnya terjadilah proses pertukaran gas yang lazim dinamakan proses respirasi.

**Respirasi eksternal**

Respirasi eksternal adalah proses pertukaran gas antara paru dengan darah. Dalam hal ini, gas pada alveoli paru akan ditukar dengan gas yang berada di dalam pembuluh darah kapiler paru. Gas dari atmoster yang sudah mencapai alveoli paru merupakan pasokan oksigen bagi tubuh. Gas kaya oksigen ini akan ditukar dengan gas dari pembuluh darah kapiler yang banyak mengandung karbondioksida sebagai sampah metabolisme. Proses pertukaran gas ini terjadi melalui proses difusi.



Setelah pertukaran ini, berarti alveoli mengandung banyak karbondioksida yang selanjutnya dibuang ke atmosfer melalui proses ekspirasi. Sebaliknya, pembuluh darah kapiler menjadi kaya akan oksigen. Darah kapiler yang kaya oksigen ini selanjutnya berjalan menuju vena pulmonalis dan bermuara di jantung kiri. Dari jantung kiri, darah teroksigenasi ini disalurkan melalui pembuluh arteri, selanjutnya ke arteriol, berlanjut lagi ke pembuluh kapiler di seluruh tubuh. Darah kapiler yang kaya oksigen ini selanjutnya akan masuk ke dalam proses respirasi interna.

**Respirasi internal**

Respirasi interna adalah pertukaran gas dari pembuluh kapiler sistemik (seluruh tubuh) dengan gas dari dalam sel sebagai sampah metabolisme. Dari pembuluh kapiler, oksigen kemudian dikeluarkan menuju ke sel-sel untuk mendukung proses metabolisme, dan sebagai gantinya karbondioksida dibuang dari sel-sel tubuh. Karbondioksida adalah sampah metabolisme, maka perlu segera dikeluarkan dari sel-sel untuk dibuang. Sampah karbondioksida masuk ke pembuluh darah kapiler terdekat, dan dilanjutkan ke venula, selanjutnya menuju vena, dan diteruskan ke jantung kanan. Dari jantung kanan, darah yang mengandung banyak karbondioksida ini dipompa menuju arteri pulmonalis, lalu menuju kapiler paru.

Setelah ini, proses respirasi eksterna terjadi lagi yaitu darah kapiler yang membawa sampah karbondioksida ditukar dengan udara alveoli paru yang kaya oksigen yang didapat dari proses inspirasi.



**REFERENSI**

McQueen. 2010. Respiration. <http://www.mcqueens.net/mcqueen-ntl/dis/toc_/Pt20.html>

Larsen. 2002. Gas Exchange Cells. [http://www.btinternet.com/~mr.larsen/images/ gasexchangecells.gif](http://www.btinternet.com/~mr.larsen/images/%20gasexchangecells.gif)

Mugiasih. 2012. Sistem Pencernaan Pada Manusia. <http://blog.uad.ac.id/mugiasihpbio/files/2011/12/Saluran-Pencernaan.jpg>

Tortora GJ. 1986. Principles of Human Anatomy. New York: Harper & Row, Publisher.

Monzcutter. 2012. Mekanisme Inspirasi dan Ekspirasi. [http://monzcutter.blogspot.com/2010/02/ mekanisme-inspirasi-dan-ekspirasi.html](http://monzcutter.blogspot.com/2010/02/%20mekanisme-inspirasi-dan-ekspirasi.html)

Widayati Ria. 2011. Sistem Respirasi. <http://blog.uad.ac.id/riawidayati/2011/12/18/_sistem-respirasi_/>

Kapuk Online. 2011. Askep PPOK (Penyakit Paru Obstruktif Kronik). http://kapukpkusolo. blogspot.com/2010/10/askep-ppok-penyakit-paru-obstruktif.html

Trial Sight. 2012. Respiratory System Anatomy. [http://www.trialsightmedia.com/ exhibit\_store/index.php?main\_page=product\_info&cPath=9&products\_id=15](http://www.trialsightmedia.com/%20exhibit_store/index.php?main_page=product_info&cPath=9&products_id=15)