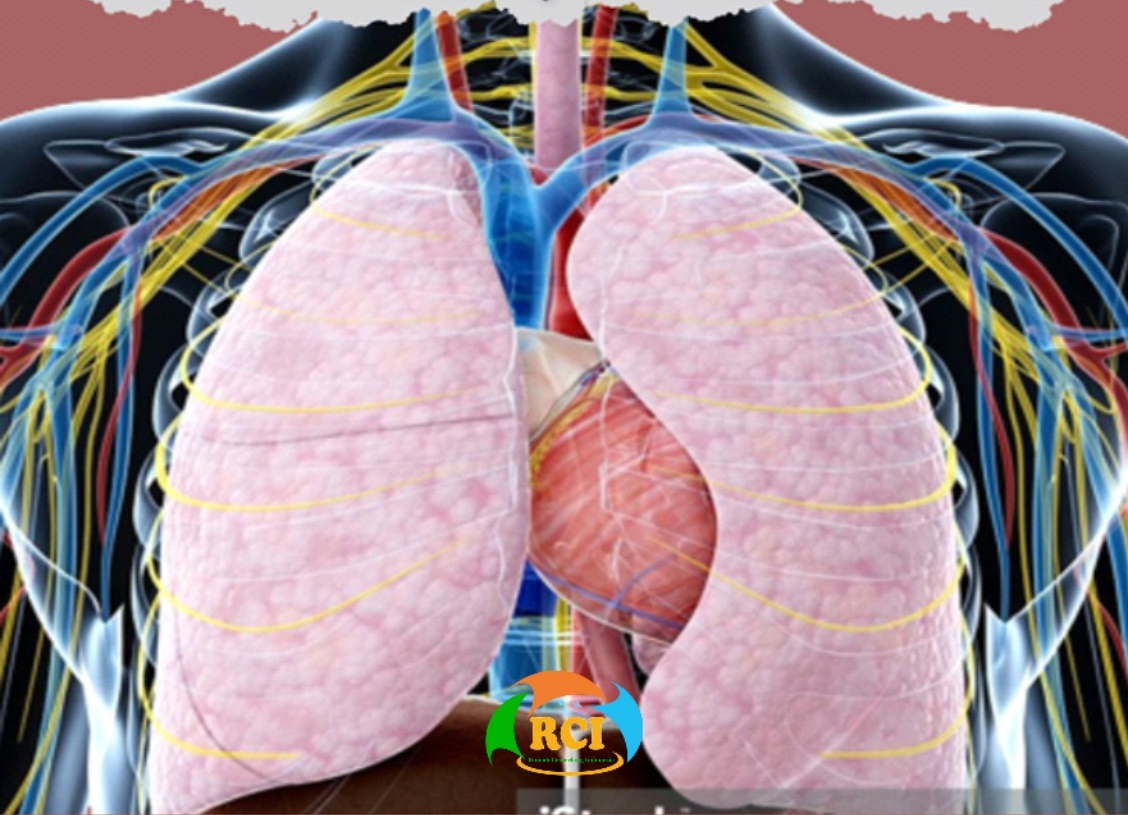


BUKU AJAR ASUHAN KEPERAWATAN MASALAH RESPIRASI DENGAN APLIKASI SDKI, SIKI, SLKI



**Ignatia Y. Rembet, S.Kep, Ners., M.Kep
Meylani D. Wowor, S.Kep, Ners., M.Kep
Ns. Ake R.C Langingi, S.Kep., M.Kes**

BUKU AJAR
ASUHAN KEPERAWATAN MASALAH
RESPIRASI DENGAN MENGGUNAKAN
APLIKASI SDKI, SIKI, SLKI

BUKU AJAR

ASUHAN KEPERAWATAN MASALAH RESPIRASI DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI SDKI, SIKI, SLKI

Ignatia Yohana Rembet, S.Kep.,Ners.,M.Kep
Meylani Dewi Wowor, S.Kep.,Ners.,M.Kep
Ns. Ake Royke Calvin Langingi, S.Kep.,M.Kes



BUKU AJAR

ASUHAN KEPERAWATAN MASALAH RESPIRASI DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI SDKI, SIKI, SLKI

Penulis:

Ignatia Yohana Rembet, S.Kep.,Ners.,M.Kep
Meylani Dewi Wowor, S.Kep.,Ners.,M.Kep
Ns. Ake Royke Calvin Langingi, S.Kep.,M.Kes

Editor:

Ahmad Ruhardi

Layouter :

Tim Kreatif PRCI

Cover:

Rusli

Cetakan Pertama : September 2023

Hak Cipta 2023, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website : www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail : rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2023 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I – : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2023
; 14,8 x 21 cm
ISBN : -

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, atas berkat dan rahmatNya, sehingga Buku Ajar yang berjudul " Buku Ajar Asuhan Keperawatan Masalah Respirasi Dengan Menggunakan Aplikasi SDKI, SIKI, SLKI" dapat penulis selesaikan. Proses keperawatan merupakan sebuah proses dinamis yang dilakukan oleh perawat profesional dalam mengelola pasien. Asuhan keperawatan menjadi sebuah tantangan untuk disajikan dengan pendekatan terbaru berdasarkan standar asuhan keperawatan dengan implemenatasi aplikasi Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia (SDKI), Standar Intervensi Keperawatan Indonesia (SIKI) dan Standar Luaran Keperawatan Indonesia (SLKI).

Buku ajar ini menyajikan Proses keperawatan pada masalah keperawatan Sistem Respirasi. Proses keperawatan yang di bahas pada buku ini mencakup konsep dasar, proses pengkajian, diagnosis, intervensi, luaran dan evaluasi setiap masalah keperawatan pada sub kategori respirasi berdasarkan *International Council Nursing Practice* (ICPN) tahun 1998.

Buku ini melengkapi buku keperawatan yang telah ada. Tersusunnya buku ini, maka mutu asuhan keperawatan yang diterima oleh klien dapat terukur dengan baik sehingga dapat dilakukan secara berkesinambungan. Besar harapan saya semoga buku ini dapat berguna untuk perawat

dan tenaga kesehatan yang peduli dengan klien masalah sistem respirasi khususnya pernapasan/oksigenasi.

Tomohon, September 2023

Tim Penulis,

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI	III
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Tujuan Pembelajaran Umum	1
B. Tujuan Pembelajaran Khusus	1
C. <i>Trend Dan Issues</i> Masalah Respirasi Dalam Keperawatan	1
BAB II TINJAUAN TEORITIS	5
A. Tujuan Pembelajaran Umum	5
B. Tujuan Pembelajaran Khusus	5
C. Pengertian Pernapasan	5
D. Anatomi Saluran Pernapasan	6
1. Hidung	6
2. Faring	8
E. Saluran Pernapasan Bawah	9
1. Trakea	9
2. Percabangan Bronkus	10
3. Paru-paru	12
4. Pleura	13
F. Fisiologi Pernapasan	13
1. Ventilasi	14
2. Volume Pernapasan	16
3. Pertukaran Gas Paru	16
G. Mekanisme Pernapasan	17
1. Pernapasan dada	18
2. Pernapasan perut	18
H. Konsep Oksigenasi	19
BAB III TINJAUAN TEORITIS ASUHAN KEPERAWATAN	21
A. Tujuan Pembelajaran Umum	21

B. Tujuan Pembelajaran Khusus	21
C. Pengkajian	21
D. Analisis Gejala	34
E. Riwayat Kesehatan Masa Lalu	37
F. Riwayat Psikososial	38
G. Pengkajian Fisik	39
H. Pengkajian Diagnostik	51
1. Pemeriksaan Radiologi	51
2. Pemeriksaan dan Pengumpulan Sputum	52
3. Bronkoskopi	53
I. Analisis Gas Darah	55
DAFTAR PUSTAKA	91
PROFIL PENULIS	93

BAB I

PENDAHULUAN

A. Tujuan Pembelajaran Umum

Setelah anda selesai mempelajari BAB ini, diharapkan anda memahami tentang *Trend dan Issue* masalah respirasi.

B. Tujuan Pembelajaran Khusus

Menjelaskan tentang *trend dan issue* sistem respirasi

C. *Trend Dan Issues* Masalah Respirasi Dalam Keperawatan

Respirasi/pernapasan merupakan suatu proses mulai dari pengambilan oksigen (O₂), pengeluaran karbondioksida (CO₂) hingga penggunaan energi di dalam tubuh. Manusia dalam bernapas menghirup oksigen dalam udara bebas dan membuang karbon dioksida ke lingkungan.² Normal tubuh manusia membutuhkan kurang lebih 300 liter oksigen perhari (Ilyas, 2016).

Gangguan pernapasan merupakan masalah kesehatan yang perlu menjadi perhatian dikarenakan tingginya angka mortalitas dan morbiditas. Masalah pernapasan selalu terkait sesak napas sebagai tanda awal terjadinya gangguan pernapasan selain adanya batuk. Berdasarkan prevalensi Infeksi Saluran Pernapasan tahun 2016 di Indonesia telah mencapai 25 persen dengan rentang kejadian yaitu sekitar 17,5 persen-41,4 persen. Selain itu Infeksi Saluran Pernapasan juga sering berada pada daftar 10 penyakit terbanyak di rumah sakit (Darmawan, 2013).

Penyakit asma di Indonesia termasuk dalam sepuluh besar penyakit penyebab kesakitan dan kematian. Penyakit

asma telah mempengaruhi lebih dari 5 persen penduduk dunia, dan beberapa indikator telah menunjukkan bahwa prevalensinya terus menerus meningkat. World Health Organization (WHO) bekerjasama dengan Global Asthma Network (GAN) memprediksikan saat ini jumlah pasien asma di dunia mencapai 334 juta orang, diperkirakan angka ini akan terus mengalami peningkatan sebanyak 400 juta orang pada tahun 2025 dan terdapat 250 ribu kematian akibat asma termasuk anak-anak (Ilyas, 2016).

Selain asma, ada juga penyakit sistem pernapasan yakni PPOK. Prevalensi PPOK pada pasien *geriatri* ≥ 65 tahun diperkirakan 14,2% dibandingkan dengan 9,9% pada usia ≥ 40 tahun (Minidian, 2013). Menurut hasil survei 2012-2015 di Cina, prevalensi PPOK pada individu di atas 20 tahun adalah 8,6%, dan orang di atas 40 tahun adalah 13,7% (Wang et al., 2018). Prevalensi PPOK yang terdiagnosis di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 2,4% dari penyakit lainnya (Kemenkes RI, 2018) (Aji & Susanti, 2022).

Masalah respirasi lainnya yakni Tuberkulosis paru masih menjadi masalah kesehatan masyarakat secara global yang menjadi penyebab kematian ke-13 dan pembunuh menular kedua setelah COVID-19. Menurut WHO (2021), dengan angka kematian mencapai angka 13 orang per jam dan sepanjang tahun 2020, tercatat 30 negara telah menyumbang 85% kasus Tuberkulosis paru baru dan negara Indonesia menduduki peringkat kedua sebagai negara dengan beban Tuberkulosis tertinggi (Elfi Cut Mutia, 2022).

Infeksi saluran nafas bawah masih menjadi masalah utama dalam bidang kesehatan. *World Health Organization* (WHO) melaporkan infeksi saluran nafas bawah sebagai infeksi penyebab kematian paling sering di dunia dengan hampir 3,5 juta kematian per tahun. *Pneumonia* dan *influenza*

didapatkan sebagai penyebab kematian sekitar 50.000 estimasi kematian. *Pneumonia* tentunya perlu mendapat perhatian dan penanganan yang tepat, mengingat penyakit ini masih menjadi permasalahan kesehatan utama di Indonesia. Untuk itu, diagnosis yang tepat, pemberian terapi antibiotika yang efektif, perawatan yang baik, serta usaha preventif yang bermakna terhadap penyakit ini perlu dilakukan agar berkurangnya morbiditas dan mortalitas pada *pneumonia* (A.A.A. Karina Damayanti, Oyagi Ryusuke, 2017).

Masalah lainnya yang tidak kalah pentingnya yakni masalah kanker paru. Kanker paru salah satu jenis atau tipe kanker yang bermula di paru-paru. Kondisi ini bahkan menjadi salah satu penyebab utama dari kematian akibat kanker di seluruh dunia. Biasanya, orang yang merokok memiliki faktor risiko yang lebih besar untuk mengalami jenis kanker yang satu ini, jika dibandingkan dengan orang yang tidak memiliki kebiasaan tersebut. Diperlukan tindakan pencegahan yang baik dari kita semua untuk pencegahan masalah ini (American Society Cancer, 2018).

Semua masalah-masalah di atas dan masih banyak lagi masalah-masalah sistem respirasi yang menjadi perhatian masyarakat global atau masalah serta *issues* yang trend dewasa ini terutama profesi kesehatan termasuk perawat.

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Tujuan Pembelajaran Umum

Setelah anda selesai mempelajari BAB ini, diharapkan anda memahami tentang konsep teori pernapasan dan oksigenasi

B. Tujuan Pembelajaran Khusus

Menjelaskan tentang konsep teori pernapasan dan oksigenasi meliputi:

1. Pengertian Pernapasan
2. Anatomi Saluran Pernapasan
3. Fisiologi Pernapasan
4. Mekanisme Pernapasan
5. Konsep Oksigenasi

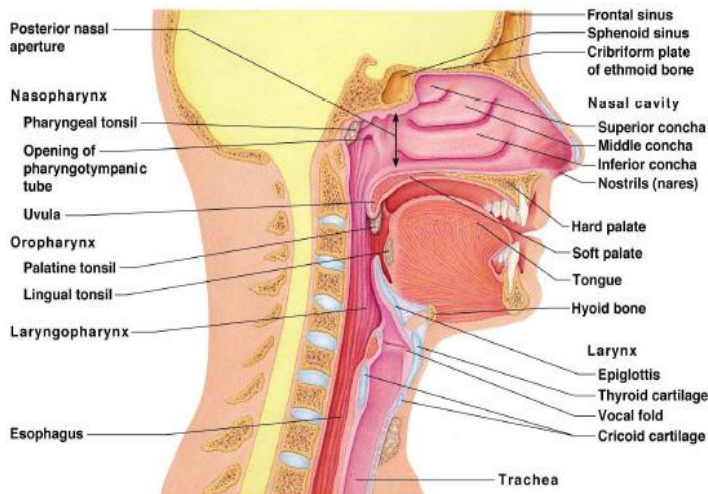
C. Pengertian Pernapasan

Pernapasan (respirasi) adalah peristiwa menghirup udara dari luar yang mengandung O₂ (oksigen) ke dalam tubuh serta menghembuskan udara yang banyak mengandung CO₂ (karbondioksida) sebagai sisa dari oksidasi keluar tubuh. Peristiwa menghirupkan udara ini disebut inspirasi dan menghembuskannya disebut ekspirasi (Syaifudin, 2006). Respirasi eksternal adalah proses pertukaran gas antara darah dan atmosfer sedangkan respirasi internal adalah proses pertukaran gas antara darah sirkulasi dan sel jaringan (Fina et al., 2018).

Sistem pernapasan atau sistem respirasi merupakan sistem organ yang berperan penting dalam pertukaran gas. Rangkaian organ dalam sistem pernapasan bertanggung

jawab untuk mengambil oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida. Sistem biologis yang berkaitan dengan pernapasan ini membantu tubuh dalam pertukaran gas antara udara dan darah serta antara darah dan miliaran sel tubuh. Secara keseluruhan, sistem pernapasan terbagi menjadi saluran pernapasan dan organ pernapasan. Saluran pernapasan dimulai dari hidung sampai dengan bronkiolus, (Fina et al., 2018).

D. Anatomi Saluran Pernapasan



Gambar 1. Anatomi Saluran Pernapasan Atas
(Sumber: (Fina et al., 2018).

1. Hidung

Hidung memiliki ujung saraf yang berada pada langit-langit hidung di area lempeng kribriformis tulang etmoid dan konka superior. Fungsi ujung saraf ini adalah untuk mendeteksi bau. Pada organ inilah, udara keluar dan masuk untuk pertama kali.

Ketika udara sudah masuk ke hidung, udara disaring, dihangatkan, dan dilembapkan. Hal ini dilakukan oleh sel epitel bersilia yang memiliki lapisan mukus hasil sekresi sel goblet dan kelenjar mukosa. Gerakan silia mendorong lapisan mukus ke posterior di dalam rongga hidung dan ke superior saluran pernapasan bagian bawah menuju faring.

Hidung memiliki lapisan jaringan bernama septa yang diselimuti oleh silia. Silia merupakan serat serupa rambut yang menyaring partikel-partikel asing yang ikut masuk bersama udara ke dalam saluran pernapasan. Silia sebagai penyaring juga memastikan bahwa paru-paru tidak akan tersumbat. Akan tetapi, silia bisa musnah oleh rokok.

Ketiadaan silia inilah yang menjadi masalah serius pertama bagi paru-paru perokok.

Rongga hidung juga memiliki saluran-saluran yang disebut nares anterior. Saluran-saluran ini kemudian mengarah dan bermuara di dalam suatu bagian yang dikenal sebagai vestibulum hidung. Rongga hidung dilapisi selaput lendir yang kaya akan pembuluh darah dan bersambung dengan lapisan faring dan selaput.

Di dalam suatu kasus, tertutupnya lubang-lubang bagian hidung, seperti sinus paranasalis, duktus nasolacimalis, tuba eustachius, dapat menimbulkan penumpukan cairan. Selain itu, peradangan di dalam sinus paranasalis dan ruang telinga tengah dimungkinkan terjadi. Kondisi ini dapat mengakibatkan sinusitis, otitis media, dan

keluarnya air mata karena duktus nasolacimalis tersumbat atau buntu. Hidung yang buntu perlu diobati dengan tetes hidung untuk mengurangi kemungkinan tertutupnya lubang-lubang tersebut.

2. Faring

Faring atau tenggorok merupakan pipa berotot, terletak di sepanjang dasar tengkorak sampai persambungannya dengan esofagus pada ketinggian tulang rawan krikoid. Saluran faring memiliki panjang 12-14 cm dan memanjang dari dasar tengkorak hingga vertebra servikalis ke-6. Faring berada di belakang hidung, mulut, dan laring serta lebih lebar di bagian atasnya. Partikel halus akan tertelan atau dibatukkan keluar pada bagian ini. Udara yang telah sampai ke faring telah diatur kelembapannya oleh hidung, sehingga hampir tidak mengandung debu dan bersuhu mendekati suhu tubuh.

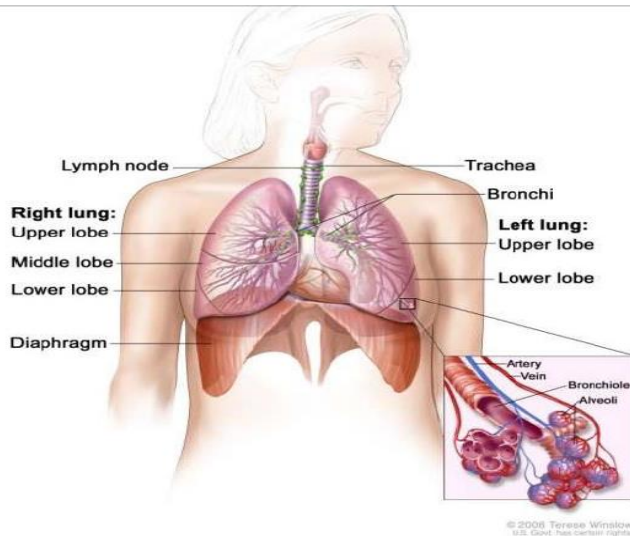
Faring terbagi menjadi tiga bagian, yaitu nasofaring, orofaring, dan laringofaring.

Pertama, nasofaring merupakan bagian nasal faring yang terletak di belakang hidung dan di atas palatum molle. Pada dinding lateral, terdapat dua saluran auditori. Tiap saluran tersebut mengarah ke masing-masing bagian tengah telinga. Nasofaring merupakan bagian dari faring yang hanya dapat dilalui udara.

Kedua, orofaring merupakan bagian oral faring yang terletak di belakang mulut, memanjang dari bagian bawah palatum molle hingga bagian vertebra servikalis ketiga. Dinding lateral bersatu dengan palatum molle untuk membentuk lipatan di tiap sisinya. Orofaring merupakan bagian yang dapat dilalui udara dan makanan, tetapi tidak secara bersamaan. Saat menelan, bagian nasal dan oral dipisahkan oleh palatum molle dan uvula. Uvula (bentuknya mirip anggur kecil) merupakan prosesus kerucut kecil yang menjulur ke bawah dari bagian tengah tepi bawah palatum molle.

Ketiga, laringofaring merupakan bagian organ dari faring yang memanjang dari atas orofaring dan berlanjut hingga ke bawah esofagus, yakni dari vertebra servikalis ketiga hingga keenam. Seperti halnya orofaring, laringofaring juga dapat dilewati oleh udara atau makanan meskipun tidak secara bersamaan. Refleks menelan dalam hal ini merupakan kontraksi antara dinding muskular orofaring dan laringofaring.

E. Saluran Pernapasan Bawah



Gambar 2. Anatomi Saluran Pernapasan Bawah
(Sumber: (Fina et al., 2018).

1. Trakea

Trakea merupakan suatu pipa penghubung ke bronkus. Bentuk trakea seperti sebuah pohon, sehingga terkadang disebut pohon trakeobronkial. Trakea, merupakan lanjutan dari laring yang dibentuk oleh 16 sampai 20 cincin

kartilago. Cincin kartilago tersebut terdiri dari tulang-tulang rawan yang berbentuk seperti huruf C. Trakea dilapisi oleh selaput lendir yang terdiri atas epitelium bersilia dan sel cangkir. Trakea terdiri dari tiga lapis, yaitu

lapisan luar, lapisan tengah, dan lapisan dalam. *Lapisan luar* terdiri dari jaringan elastik dan fibrosa yang membungkus kartilago. *Lapisan tengah* terdiri dari kartilago dan pita otot polos yang membungkus trakea dalam susunan helik. Terakhir, *lapis dalam* terdiri dari epitelium kolumnar penyekresi mukus.

2. Percabangan Bronkus

Bronkus merupakan percabangan dari trakea. Ujung distal trakea ini dibagi menjadi bronkus primer kanan dan kiri. Setiap bronkus primer bercabang 9 sampai 12 kali untuk membentuk bronkus sekunder dan tersier dengan diameter yang semakin kecil. Bronkus primer kanan dan kiri memiliki perbedaan anatomi di mana bronkus primer kiri memiliki sudut yang lebih tajam dibandingkan dengan sudut kanan. Hal ini berimbas pada tersangkutnya benda asing yang tidak sengaja terhirup pada bronkus kanan. Bronkus utama kanan lebih pendek dan lebar serta hampir vertikal dengan trakea, sedangkan bronkus

utama kiri lebih panjang dan sempit. Arah bronkus utama kanan yang vertikal menyebabkan mudahnya benda asing masuk ke dalam bronkus.

Cabang bronkus kanan dan kiri memiliki dua cabang, yaitu bronkus lobaris dan segmentalis. Percabangan ini terus menjadi kecil sampai akhirnya menjadi bronkiolus terminalis (saluran udara terkecil yang tidak mengandung alveoli). Bronkiolus merupakan bagian dari sistem pernapasan yang tidak diperkuat oleh cincin tulang rawan. Bronkiolus

merupakan organ yang hanya tersusun oleh otot polos, sehingga ukurannya dapat berubah.

Di samping itu, terdapat asinus yang merupakan unit fungsional paru, yaitu sebagai tempat pertukaran gas. Asinus (lobulus primer) terdiri dari bronkiolus respiratorius, duktus alveolaris, sakus

alveolaris terminalis (akhir paru) yang menyerupai anggur dan dipisahkan oleh septum dari alveolus di dekatnya. Di dalam setiap organ paru orang dewasa, rata-rata terdapat 300 sampai 500 juta alveolus. Struktur mendasar dari paru-paru adalah percabangan bronkial yang secara berurutan terdiri dari bronkus, bronkiolus, bronkiolus terminalis, bronkiolus respiratorik, duktus alveolar, dan alveoli. Bronkiolus merupakan cabang-cabang paling

kecil dari trakea. Bronkiolus yang paling kecil berakhir dalam kumpulan alveoli.

Setiap alveolus dikelilingi oleh dinding tipis yang memisahkan alveolus satu dengan alveolus lainnya serta sebagai pemisah kapiler di dekatnya. Dinding pemisah alveolus dan kapiler ini terdiri dari satu lapis epitel skuamosa. Di antara sel epitel tersebut, terdapat sel alveolar tipe II (AT-II) yang melakukan sekresi terhadap lapisan molekul lipid yang menyerupai deterjen yang disebut surfaktan. Surfaktan merupakan campuran lemak dan protein yang dihasilkan oleh paru-paru. Lapisan yang terdiri dari komponen kompleks lipoprotein (surfaktan) ini dapat mengurangi tegangan permukaan dan resistensi terhadap pengembangan pada waktu inspirasi, serta mencegah kolapsnya alveolus pada waktu ekspirasi. Defisiensi surfaktan berpengaruh terhadap tumbuhnya penyakit paru, termasuk sindrom gawat napas akut (*Accute Respiratory Distress Syndrom* (ARDS)).

3. Paru-paru

Organ vital respirasi yang terletak di rongga toraks ini kira-kira berbentuk setengah kerucut dan memiliki sebuah puncak (*apex*), dasar (*base*), tiga perbatasan, dan dua permukaan. Paru-paru terbagi *menjadi* beberapa lobus dan batas fisik antarlobus tersebut disebut *fisura*. Secara klasik, paru kanan memiliki dua *fisura*, yaitu *fisura oblik* dan *fisura horizontal*. Paru kanan juga memiliki tiga belahan paru (*lobus*), yaitu *lobus superior*, *lobus medial*, dan *lobus inferior*. Sementara itu, paru kiri hanya memiliki *fisura oblik* yang membagi paru menjadi dua belahan, yaitu *lobus superior* dan *lobus inferior*.

Lobus terbagi lagi menjadi bagian-bagian kecil yang disebut dengan *segmen*. Tiap-tiap *segmen* ini terbagi kembali menjadi belahan-belahan kecil yang disebut *lobulus*.

Lobulus memiliki percabangan yang disebut *bronkiolus*. Luas *bronkiolus* merupakan faktor penentu seberapa banyak oksigen yang efektif diikat paru-paru. Pada akhir *bronkiolus*, terdapat jutaan kantung kecil yang disebut *alveoli*. *Alveoli* dikelilingi oleh pembuluh darah yang sangat kecil (*blood vessel*) atau kapiler.

Fungsi utama paru-paru adalah mengirimkan atau mentransfer oksigen dari udara ke darah dan melepaskan karbon dioksida dari darah ke udara. Dalam proses pernapasan, udara memasuki mulut atau hidung dan melewati trakea (tenggorokan), bronkus, serta bronkiolus hingga sampai ke *alveoli*. Pertukaran oksigen dan karbon dioksida terjadi di *alveoli*. *Alveoli* menyerap oksigen dari udara dan menyebarkan ke dalam darah untuk kemudian diedarkan ke sekitar tubuh.

Sebagai limbah sel tubuh, karbon dioksida dikeluarkan setelah meninggalkan darah dan menuju ke

alveoli. Selain dalam proses respirasi, paru-paru juga berperan sebagai benteng pertahanan tubuh terhadap zat berbahaya di udara, seperti asap, polusi, bakteri, atau virus. Zat berbahaya ini melewati hidung dan terjebak di paru-paru. Paru-paru menghasilkan cairan tebal, licin (*lendir*), yang bisa menjebak dan sebagian menghancurkan bahan-bahan ini. Silia dalam hal ini bergerak cepat untuk mendorong lendir naik melalui *bronkus* di mana ia dikeluarkan dengan batuk atau ditelan.

4. **Pleura**

Pleura adalah lapisan jaringan tipis yang menutupi paru-paru dan melapisi dinding bagian dalam rongga dada. Ada dua jenis lapisan pleura, yakni lapisan dalam dan lapisan luar. Lapisan dalam (*pleura visceral*) membungkus di sekitar paru-paru dan menempel kuat ke paru-paru sehingga tidak bisa terkelupas. Sementara itu, lapisan luar (*pleura parietal*) melapisi bagian dalam dinding dada. Permukaan *pleura* terdiri dari sel-sel datar, *mesothelium*, yang menutupi lapisan bawah dari jaringan elastis yang longgar. Ruang yang sangat tipis di antara dua lapisan tersebut disebut rongga *pleura*. Pada *pleura*, ada pula cairan *pleura* yang berfungsi melumasi rongga *pleura* sehingga dua lapisan jaringan *pleura* dapat bergeser satu sama lain.

F. **Fisiologi Pernapasan**

Fisiologi sistem pernapasan merupakan suatu proses kompleks atau mekanisme yang berhubungan dengan fungsi sistem respirasi dalam upayanya menjaga kestabilan internal tubuh. Organ yang sehat akan mampu mengikat oksigen dengan maksimal dan menjalankan fungsinya dengan baik.

1. Ventilasi

Ventilasi atau bernapas (*breathing*) adalah suatu peristiwa pertukaran udara antara lingkungan luar dan *alveoli*. Standarnya, udara atmosfer bertekanan 760 mmHg. Udara yang akan bergerak masuk atau keluar dari paru-paru sangat tergantung pada tekanan *alveoli*. Tubuh mengubah tekanan di *alveoli* dengan mengubah volume paru-paru. Seiring meningkatnya tekanan, volume akan berkurang. Terdapat dua fase ventilasi; inspirasi dan ekspirasi. Pada setiap fase, tubuh mengubah dimensi paru-paru sehingga terjadi perubahan tekanan di dalam paru yang akan mengatur aliran udara keluar dan masuk ke paru. Inspirasi ditimbulkan oleh adanya kontraksi diafragma dan di dalam beberapa kasus, otot interkostal-lah yang berkontraksi saat menerima impuls saraf. Dalam kondisi pernapasan normal, saraf *frenikus* merangsang diafragma berkontraksi dan bergerak ke bawah perut. Pergerakan diafragma ke bawah ini kemudian memperbesar rongga toraks. Hal tersebut karena diafragma berkontraksi ke arah bawah dan otot toraks menarik dinding dada ke luar, sehingga terjadi peningkatan volume toraks dan penurunan tekanan di dalam toraks.

Penurunan tekanan di dalam rongga toraks di bawah tekanan atmosfer akan menyebabkan udara dari luar masuk ke dalam rongga toraks yang disebut sebagai inspirasi.

Demikian juga pada saat diafragma relaksasi, otot diafragma akan kembali naik yang menyebabkan penurunan volume rongga toraks sehingga udara keluar (ekspirasi).

Pada ventilasi normal, ekspirasi biasanya merupakan proses pasif dan tidak memerlukan otot untuk bekerja. Hal ini merupakan wujud dari otot yang rileks. Ketika paru-paru diregangkan dan diperluas, reseptor peregangan di dalam *alveoli* mengirimkan rangsang saraf inhibisi/penghambat ke

medula oblongata. Pengiriman impuls ini menyebabkan relaksasi otot intercosta dan diafragma. Paru-paru mempunyai daya elastisitas yang tinggi. Dengan demikian, saat otot diafragma dan interkostalis rileks, terdapat rekoil elastis yang menciptakan tekanan positif (tekanan di paru-paru menjadi lebih besar daripada tekanan atmosfer) dan udara bergerak keluar dari paru-paru.

Sel-sel tubuh membutuhkan oksigen untuk memproduksi energi yang berasal dari hasil pemecahan *Adenosin Triphospat* (ATP) menjadi *Adenosin Diphospat* (ADP). *Adenosin tripوسفات* adalah *nukleotida* (unit struktural dasar asam nukleat–DNA atau RNA), terdapat dalam jaringan otot dan merupakan molekul kecil yang berfungsi sebagai sumber energi universal reaksi seluler. ATP mengangkut energi kimia dalam sel untuk metabolisme.

Sementara itu, karbon dioksida memproduksi suatu asam yang harus dibuang dari dalam tubuh. Pertukaran gas dalam pernapasan atau ventilasi membutuhkan kerja sama antara sistem kardiovaskular dan sistem respirasi. Corwin (2009) menyatakan bahwa sistem kardiovaskular bertugas dalam perfusi paru, sedangkan sistem pernapasan melakukan dua hal yang dapat dikatakan berbeda, yaitu ventilasi dan respirasi.

Setiap paru-paru tertutup dalam kantung yang disebut kantung pleura. Terdapat dua struktur yang turut berkontribusi dalam pembentukan kantung ini. Pleura parietal menempel pada dinding toraks sedangkan pleura viseral menempel pada paru-paru itu sendiri. Di antara kedua membran ini terdapat lapisan tipis cairan intrapleural. Cairan intrapleural mengelilingi paru-paru dan melumasi kedua permukaannya. Selain mengubah tekanan, cairan ini juga

memungkinkan paru-paru dan dinding toraks untuk bergerak bersama selama pernapasan normal.

2. Volume Pernapasan

Total rata-rata kapasitas paru pria manusia dewasa adalah sekitar 6 liter udara. Rata-rata laju pernapasan manusia adalah 30 hingga 60 napas per menit saat lahir, turun menjadi 12-20 napas per menit ketika dewasa. Pernapasan tidal adalah pernapasan normal. Volume tidal adalah volume udara yang dihirup atau dihembuskan hanya dengan satu napas. Volume paru dipengaruhi oleh beberapa faktor, sebagian dapat dikontrol dan lainnya tidak dapat dikendalikan.

3. Pertukaran Gas Paru

Dengan pertukaran gas, paru-paru membentuk satu bagian penting jalur transportasi oksigen dan karbon dioksida. Sisanya, pertukaran gas ini melibatkan keseluruhan sistem kardiovaskular (jantung, pembuluh darah, dan darah) serta jaringan tubuh.

Oksigen dan karbon dioksida berdifusi atau menyebar melalui membran pernapasan

yang tersusun dari sel-sel yang membentuk dinding alveolar dan sel-sel yang membentuk dinding kapiler. Udara *alveolar* mengandung konsentrasi oksigen yang lebih banyak daripada udara pada darah kapiler. Hal ini dikarenakan molekul cenderung bergerak dari area dengan konsentrasi yang tinggi ke area berkonsentrasi rendah, seperti oksigen yang menyebar dari udara *alveolar* ke dalam darah dan karbon dioksida yang menyebar dari darah ke udara *alveolar*.

Ketika darah dari perifer memasuki jaringan kapiler *alveolus*, kadar oksigen sedikit dan kadar karbon dioksida