

Judul Blok : Biomedik 1 (5 SKS)
Standar Kompetensi : Area Kompetensi 5 : Landasan Ilmiah Ilmu Kedokteran
Kompetensi Dasar : Menerapkan Ilmu Biomedik pada Sistem Respirasi
Indikator : Menerapkan prinsip-prinsip ilmu Biomedik Sistem Respirasi untuk mengelola masalah kesehatan secara holistik dan komprehensif
Level Kompetensi : 4 A

**STRUKTUR, MORFOLOGI, LOKALISASI, VASKULARISASI DAN INNERVASI
SISTEM RESPIRASI**

dr. Faqi nurdiansyah Hendra

Alokasi Waktu : 2 x 50 menit

Tujuan Instruksional Umum :

Mampu menyebutkan dan menjelaskan mengenai struktur organ yang menyusun sistem respirasi.

Tujuan Instruksional Khusus :

Setelah selesai mempelajari bahan ajar ini mahasiswa diharapkan mampu :

1. Menyebutkan dan menjelaskan struktur, vaskularisasi dan innervasi cavum nasi
 2. Menyebutkan dan menjelaskan struktur, vaskularisasi dan innervasi nasopharynx
 3. Menyebutkan dan menjelaskan struktur sinus paranasalis
 4. Menyebutkan dan menjelaskan struktur, vaskularisasi dan innervasi larynx
 5. Menyebutkan dan menjelaskan struktur, vaskularisasi dan innervasi trachea
 6. Menyebutkan dan menjelaskan struktur, vaskularisasi dan innervasi bronchus
 7. Menyebutkan dan menjelaskan struktur, vaskularisasi dan innervasi pulmo
 8. Menyebutkan dan menjelaskan struktur, vaskularisasi dan innervasi pleura
-

STRUKTUR, MORFOLOGI, LOKALISASI, VASKULARISASI DAN INNERVASI SISTEM RESPIRASI

3.1. ORGANA SISTEM RESPIRASI

3.1 CAVUM NASI

Adalah rongga yang dimulai pada nostril (apertura nasalis anterior = nares anterior) dan berakhir pada nares posterior (= choanae). Terbagi dua oleh septum nasi yang terletak pada linea mediana.

1. Septum nasi

Merupakan dinding medial dari cavum nasi yang dibentuk oleh vomer di bagian posterior-inferior, lamina perpendicularis ossis ethmoidalis di bagian postero-superior dan cartilago septalis yang berada di bagian anterior di antara kedua tulang yang tersebut tadi.

Vascularisasi: septum nasi mendapat suplai darah dari :

- a. *ramus sphenopalatinus* yang dipercabangkan oleh a.maxillaris
- b. *ramus ethmoidalis anterior* dan *ramus ethmoidalis posterior* yang dipercabangkan oleh a.opthalmica.
- c. *ramus labialis superior* yang dipercabangkan oleh a.facialis.
- d. *ramus ascendens* a.palatina major

Ke empat arteri tersebut di atas membentuk anastomosis (*plexus Kiesselbach*), dan terletak di bagian anterior septum nasi, di dalam vestibulum nasi dekat pada atrium dan didekat meatus medius. Pembuluh darah vena berjalan mengikuti arterinya.

2. Dinding lateral

Dibentuk oleh processus frontalis ossis maxillae dan os nasale di bagian paling anterior, facies medialis ossis maxillae dan lamina perpendicularis ossis palatini yang berada di bagian dorso-caudal.

Pada dinding ini terdapat 3 buah penonjolan yang disebut conchae nasales. Concha nasalis superior et media adalah bagian dari os ethmoidale sedangkan concha nasalis inferior adalah suatu tulang tersendiri. Sepertiga bagian cranialis membrana mucosa pada dinding medial dan

dinding lateral diperlengkapi oleh membrana mucosa olfactoria, yang berwarna kekuning-kuningan.

Serabut-serabut dari n.olfactorius berjalan naik menembusi lamina cribrosa/ cribriformis masuk ke dalam fossa cranii anterior

Di sebelah caudal concha nasalis superior terdapat meatus nasi superior, di sebelah caudal concha nasalis media terdapat meatus nasi medius dan meatus nasi inferior berada di sebelah caudalis concha nasalis inferior. Di sebelah cranialis concha nasalis superior terdapat recessus sphenothmoidalis yang merupakan tempat bermuaranya sinus sphenoidalis. Cellulae ethmoidalis posteriores bermuara ke dalam meatus nasi superior, dan ductus nasolacrimalis bermuara pada meatus nasi inferior. Sinus paranasalis lainnya bermuara ke dalam meatus nasi medius. Daerah peralihan yang berada diantara vestibulum nasi dan meatus nasi medius disebut atrium meatus medii.

Vestibulum nasi adalah lanjutan ke cranialis dari pada nostril, yang bentuknya dapat berubah-ubah sesuai dengan kontraksi otot-otot nasalis.

Vascularisasi. Dinding lateral ini dapat dibagi menjadi 4 kuadran, yaitu :

- a. Kuadran antero-superior yang mendapat suplai darah dari *ramus ethmoidalis anterior* (merupakan cabang dari arteri ophthalmica)
- b. Kuadran antero-inferior mendapat suplai darah dari a.infraorbitalis; kuadran ini mendapat juga aliran darah dari r.labialis superior (cabang dari a.facialis) dan r.palatinus major (cabang dari a.maxillaris)
- c. Kuadran postero-superior mendapat suplai darah dari ramus nasalis posterior lateralis (cabang dari a.maxillaris)
- d. Kuadran postero-inferior yang dilayani oleh cabang-cabang dari a.palatina major dan a.sphenopalatina (cabang dari a.maxillaris).

Serabut saraf (=innervasi). Permukaan luar hidung dipersarafi oleh n.nasociliaris dan n.infraorbitalis. Septum nasi mendapat persarafan dari cabang n.ethmoidalis anterior di bagian antero-superior, dan dari n.sphenopalatinus yang dipercabangkan oleh ganglion pterygopalatinum di bagian postero-inferior.

Dinding lateral dibagi menjadi 4 kuadran, sesuai daerah vascularisasinya. Kuadran *antero-superior* dilayani oleh *n.ethmoidalis anterior*, kuadran *antero-inferior* dipersarafi oleh *n.dentalis superior anterior*, kuadran *postero-superior* mendapat persarafan dari *r.nasalis posterior lateralis* yang dipercabangkan oleh *ganglion sphenopalatinum*, dan kuadran *postero-inferior* dilayani oleh *r.nasalis posterior inferior* yang dipercabangkan oleh *n.palatinus major*.

3. 2 SINUS PARANASALIS

1. Sinus frontalis

Berada di dalam os frontale, di sebelah cranialis dari arcus superciliaris dan dipisahkan oleh septum medianus. Kadang-kadang meluas sampai ke dalam atap cavum orbitae.

2. Sinus ethmoidalis (= cellulae ethmoidalis)

Terdiri atas rongga-rongga kecil dan dibagi menjadi cellulae ethmoidalis anterior, medialis et posterior.

3. Sinus sphenoidalis

Berada di dalam corpus ossis sphenoidalis, dipisahkan satu sama lain oleh septum yang terletak pada linea mediana. Mempunyai hubungan dengan chiasma opticum di sebelah anterior, dengan hypophyse di sebelah posterior dan di sebelah lateral dengan sinus cavernosus (beserta isinya).

4. Sinus maxillaris (= antrum of Highmore)

Merupakan sinus yang terbesar dan setiap sinus berada di dalam maxilla, mempunyai bentuk seperti piramid, dan sering meluas sampai ke dalam processus zygomaticus. Basis dari piramid dibentuk oleh sebagian dari dinding lateral cavum nasi. Dinding anterolateral dari piramid dibentuk oleh sebagian dari tulang wajah. Dinding posterior adalah permukaan infratemporalis. Atapnya adalah dasar dari cavum orbitae sedangkan lantainya adalah facies alveolaris maxillae dengan akar gigi molar I dan molar II. Dinding medialnya dibentuk oleh dinding lateral cavum nasi, padanya terdapat muara sinus maxillaris ke dalam cavum nasi (hiatus semilunaris).

3.3 NASOPHARYNX

Merupakan bagian yang paling luas dari cavum pharyngis. Terletak di belakang cavum nasi dan cranialis dari palatum molle (palatum molle dapat dianggap membentuk lantai nasopharynx). Ruang ini dapat dipisahkan sama sekali dari oropharynx dengan mengangkat palatum molle ke arah dinding posterior pharynx. ke arah anterior berhubungan dengan *cavum nasi* dengan melalui choanae. Pada setiap dinding lateral nasopharynx terdapat muara dari tuba auditiva (tuba pharyngotympanica). Lubang ini terletak setinggi concha nasalis inferior dan dibatasi di sebelah postero-superior oleh *torus tubarius*, yaitu suatu penonjolan yang disebabkan oleh pars medialis dari tuba auditiva. Di sebelah dorsal dari tonjolan ini terdapat recessus pharyngeus (rosenmuelleri) yang berjalan vertikal. Pada ostium pharyngeum tubae auditivae terbentuk labium anterius dan labium posterior, labium posterius melanjutkan diri ke caudal pada plica salpingopharyngealis, yaitu suatu plica yang dibentuk oleh membrana mucosa yang membungkus m.salpingopharyngeus.

Di bagian cranialis dinding posterior nasopharynx terdapat *tonsilla pharyngea*, yang bertumbuh sampai usia anak 6 tahun, lalu mengalami regresi. Di sebelah dorsal tuba auditiva terdapat kumpulan jaringan lymphoid yang membentuk *tonsilla tubaria*. Pembesaran dari tonsilla pharyngea dan tonsilla tubaria akan membentuk *adenoid*.

3.4 LARYNX

Adalah organ yang dilewati oleh udara respirasi dan mengalami modifikasi untuk dapat menghasilkan suara. Dibentuk oleh cartilago, ligamentum, otot dan membrana mucosa. Terletak di sebelah ventral pharynx, berhadapan dengan vertebra cervicalis 3 – 6. Berada di sebelah caudalis dari os hyoideum dan lingua dan berhubungan langsung dengan trachea. Di sebelah ventral ditutupi oleh kulit dan fascia, di kiri kanan linea mediana terdapat otot-otot infrahyoideus. Di sebelah posterior terdapat pharynx, yang memisahkannya dari otot-otot prevertebralis. Posisi larynx dipengaruhi oleh gerakan kepala, deglutitio dan phonasi.

3.4.1 Cartilago Laryngis

Dibentuk oleh 3 buah cartilago yang tunggal, yaitu cartilago thyreoidea, cartilago cricoidea dan cartilago epiglottica, dan 3 pasang cartilago yang terdiri atas cartilago arytenoidea, cartilago corniculata serta cartilago cuneiforme.

➤ **Cartilago thyreoidea**

Terdiri dari dua lembaran cartilago yang berbentuk segiempat dan bersatu di bagian anterior membentuk suatu sudut, kecuali di bagian cranialis dimana terbentuk celah berbentuk huruf “V” yang dinamakan incisura thyreoidea.

Pada usia dewasa sudut ini bentuknya lebih besar pada wanita dari pada pria (“tanda sex secundair”). Pada pria dewasa tepi incisura thyreoidea sangat menonjol membentuk prominentia laryngealis atau lebih dikenal sebagai “Adam’s apple”.

Pada *linea obliqua* melekat *m.sternothyreoideus*, *m.thyreohyoideus* dan *m.constrictor pharyngis inferior*.

➤ **Cartilago cricoidea**

Berbentuk cincin dan terdiri atas dua bagian, bagian dorsal lebar berbentuk segiempat, disebut lamina *cartilaginis cricoidea*, dan bagian anterior yang disebut *arcus* dengan tepi caudalnya letak horizontal dan tepi cranialnya yang terletak oblique.

Lumennya berbentuk bulat. Dihubungkan dengan cincin trachea I oleh ligamentum *cricotrachealis*. Terletak setinggi vertebra cervicalis ke- 6.

Arcus cartilaginis cricoidea terletak di sebelah caudal dari pars anterior *cartilaginis thyreoidea*, sedangkan lamina *cartilaginis cricoidea* berada diantara kedua ujung pars posterior lamina *cartilaginis thyreoidea*.

➤ **Cartilago arytaenoidea**

Berbentuk piramid yang terletak pada tepi superior lamina *cartilaginis cricoideae*. Apex dari *cartilago arytaenoidea* menghadap ke arah cranio-dorso-medial, disini terletak *cartilago corniculata*. Basisnya membentuk persendian dengan tepi superior lamina *cartilaginis cricoideae*. *Angulus postero-lateralis* dari basis menonjol membentuk *processus muscularis*. *Angulus anterior* dari basis menonjol ke arah ventral membentuk *processus vocalis*.

➤ **Cartilago epiglottica**

Berbentuk tipis seperti daun, menonjol dan berada di sebelah dorsal dari lingua dan corpus ossis hyoidei. Ujung caudal bentuknya lancip dan dihubungkan oleh ligamentum

thyroepiglotticum pada angulus antara lamina cartilaginis thyreoideae di sebelah caudal incisura thyreoidea.

Ujung cranial bentuknya besar, bebas dan menonjol ke cranio-dorsal. Permukaan anterior bagian cranialis bebas dan menghadap ke arah lingua, diliputi oleh membrana mucosa. Seluruh permukaan posterior diliputi oleh membrana mucosa dan sebagian besar permukaan anterior diliputi oleh membrana mucosa dan membentuk sebagian besar permukaan anterior vestibulum laryngis. Pada permukaan posterior ini terdapat *tuberculum epiglotticum* (kelihatan pada pemeriksaan laryngoscopi).

Plica ary-epiglottica adalah membrana mucosa yang meluas dari tepi lateral epiglottis menuju ke caudo-dorsal dan melekat pada cartilago arytaenoidea. Plica ini mengandung m.ary-epiglotticus, dan di ujung caudalisnya terdapat cartilago cuneiforme dan cartilago corniculate.

➤ **Cartilago corniculata dan cartilago cuneiforme**

Cartilago corniculata mempunyai bentuk seperti conus, kecil dan berada pada ujung posterior plica ary-epiglottica, yaitu pada apex cartilago arytaenoidea. Terletak menghadap ke dorso-medial adalah cartilago cuneiforme yang berada pada plica ary-epiglottica, yaitu di sebelah ventral dari cartilago corniculata. Kedua tulang rawan ini membentuk *tuberculum corniculatum (santorini)* dan *tuberculum cuneiforme (wrisbergi)*.

Di antara tuberculum coniculatum kiri kanan pada linea mediana terbentuk *incisura inter arytaenoidea*.

3. 4. 2 Persendian

A. Syndesmosis

Di antara cartilago laryngis dengan os hyoideum dan trachea terdapat ligamentum extrinsic: di antara cartilago laryngis terdapat ligamentum intrinsic.

Ligamentum extrinsic yang dimaksud adalah *Membrana thyrohyoidea* dan *Ligamentum cricotracheale*. Yang termasuk ligamentum intrinsic adalah :

1. *Conus elasticus*. Dahulu disebut membrana cricovocalis, yaitu suatu jaringan fibroelastika yang di sebelah caudal melekat pada tepi atas arcus cartilaginis cricoideae, di sebelah cranial pada linea mediana melekat pada pertemuan kedua lamina cartilaginis thyreoideae (di caudalis incisura thyreoidea) membentuk *ligamentum cricothyreoideum (medium)*;

ligamentum ini tebal dan kuat. Tepi superior conus elasticus bebas dan berada di sebelah ventral melekat pada ligamentum cricothyroideum dan dibagian dorsal melekat pada processus vocalis cartilaginis arytaenoideae membentuk *plica vocalis*. Plica vocalis terletak menghadap ke arah cranio-medial, diliputi oleh jaringan epitel, berwarna pucat, dan tampak jelas pada pemeriksaan laryngoscopy. Antara plica vocalis kiri dan kanan terbentuk suatu celah yang dinamakan *rima glottidis*, yaitu *rima glottidis pars intermembranacea*. Antara cartilago arytaenoidea kiri dan kanan terbentuk *rima glottidis pars intercartilaginea*.

2. *Membrana quadrangularis*. Suatu membrana fibro-elastika yang berada di antara cartilago arytaenoidea dan tepi lateral epiglottis. Tepi caudal dari membrana ini bebas dan disebut ligamentum ventriculare yang membentuk *plica ventricularis* (= *false vocal cord*), bagian ini melekat pada *lamina cartilaginis thyroidea* disebelah anterior dan di sebelah dorsal melekat pada cartilago arytaenoidea, yaitu di antara processus vocalis dan cartilago corniculatum. Tepi cranial dari membrana quadrangularis membentuk *plica ary-epiglottica*, bentuknya lebih panjang daripada *plica ventricularis* (= *plica vestibularis*).

Celah yang berada di antara *plica ventricularis* disebut *rima vestibuli*. Kedua *plica ary-epiglottica* bersama dengan pars cranialis epiglottis yang menonjol bebas ke cranial membentuk *aditus laryngis*, yang terletak dalam bidang vertikal.

B. Articulatus (synovial joint)

1. Articulatus cricothyroideus

Dibentuk oleh cornu inferius cartilaginis thyroidea dan facies articularis thyroidea cartilaginis cricoideae.

Gerakan *rotasi* terjadi terhadap axis transversal, yaitu jika cartilago cricoidea yang difiksasi maka yang berputar adalah cartilago thyroidea dan sebaliknya.

2. Articulatio cricocoarytaenoidea

Dibentuk oleh facies articularis cartilaginis arytaenoideae (berada pada basis) dan facies articularis arytaenoideae cartilaginis cricoideae.

Gerakan rotasi terjadi terhadap axis vertikal, dimana cartilago arytaenoidea berputar ke medial maka processus vocalis bergerak mendekati linea mediana sementara itu processus muscularis bergerak ke ventral ; bilamana cartilago arytaenoidea berputar ke lateral maka

processus vocalis bergerak menjauhi linea mediana (abduksi) dan processus muscularis akan bergerak ke dorsal. Gerakan-gerakan ini mengatur lebarnya rima glottidis.

Posisi cartilago thyreoidea dan cartilago cricoidea serta ketegangan dari ligamentum vocale dipengaruhi oleh kontraksi otot dan keadaan membrana hythyreoidea serta conus elasticus.

3. 4. 3 Otot - Otot Larynx

Terdiri atas otot extrinsic dan intrinsic

A. Otot Extrinsic

Otot-otot ini di salah satu pihak melekat pada larynx dan berfungsi menggerakkan larynx. Karena os hyoideum dihubungkan dengan larynx oleh membrana hyothyreoidea, m.hyothyreoideus dan oleh epiglottis maka otot-otot yang menggerakkan os hyoideum akan menggerakkan juga larynx.

Yang termasuk otot-otot extrinsic adalah m.sternothyreoideus, m.thyrehyoideus , m.stylopharyngeus dan m.constrictor pharyngis inferior. M.sternothyreoideus menarik larynx ke caudal. M.thyreohyoideus mengangkat larynx ke cranial bilamana os hyoideum difiksasi atau menarik os hyoideum turun apabila larynx yang difiksasi.

B. Otot Intrinsic

Berada di sebelah lateral dan dorsal cartilago laryngis. Di sebelah lateral terdiri dari 5 buah otot, yaitu :

- *M.cricoarytaenoideus lateralis*
- *M.thyrearytaenoideus*
- *M.vocalis*
- *M.thyreopigotticus*
- *M.aryepiglotticus*

Berada pada tepi superior (tepi bebas) membrana quadrangularis, dan merupakan lanjutan dari m.arytaenoideus obliquus. Susunan otot di bagian ini terdiri atas :

- a. *M.arytaenoideus*

- b. *M.crico arytaenoideus posterior*
- c. *M.cricothyreoideus*

3.4.4 Rongga Didalam Larynx

Rongga di dalam larynx dibagi dalam vestibulum laryngis, ventriculus laryngis dan cavum laryngis (= cavum infraglotticum). *Vestibulum laryngis* berada di bagian cranialis yang dibatasi di sebelah superior oleh aditus laryngis dan di sebelah inferior dibatasi oleh rima vestibuli. *Aditus laryngis* dibentuk oleh epiglottis di sebelah ventral, plica aryepiglottica di sebelah lateral dan oleh incisura inter-arytaenoidea di sebelah dorsal. Di sebelah lateral plica aryepiglottica terdapat *recessus piriformis* yang dibatasi di sebelah medial oleh membrana quadrangularis, dan recessus ini merupakan bagian dari “ the lateral food channel “.

Rongga yang berada di bagian tengah disebut *ventriculus laryngis*, yang dibatasi oleh rima vestibuli dan rima glottidis. *Ventriculus laryngis* (Morgagnii), disebut juga *sinus laryngis*, mengadakan perluasan ke arah cranialis di bagian anterior dan membentuk *appendix ventriculi laryngis* (= saccule of the larynx); di dalamnya berisi kelenjar mucosa yang membasahi plica vocalis. Plica ventricularis terletak menghadap ke arah caudo-medial sehingga tidak dapat menahan benda-benda asing yang masuk ke dalam larynx, sebaliknya letak dari plica vocalis adalah menghadap ke arah cranio-medial, dan dengan posisi ini maka benda-benda asing yang masuk akan tertahan pada rima glottidis.

Rongga yang ketiga berada di sebelah caudal dari plica vocalis, disebut cavum laryngis (= cavum infraglotticum).

3.5 TRACHEA DAN BRONCHUS

3.5.1 TRACHEA

Trachea adalah suatu pipa yang dibentuk dari cartilago dan jaringan ikat, yang dimulai dari tepi caudal larynx, yaitu dari tepi caudal cartilago cricoidea setinggi vertebra cervicalis VI sampai setinggi tepi cranial vertebra thoracalis V, dan di sini terbentuk bifurcatio menjadi bronchus dexter dan bronchus sinister.

Trachea mempunyai ukuran panjang 11 cm dan diameter 2 – 2,5 cm. Pada pria bentuknya lebih besar daripada wanita, terdiri dari 20 buah cincin cartilago yang berbentuk huruf “ U “, membuka ke dorsal, ditutupi oleh jaringan ikat dan bersentuhan dengan oesophagus. Lumen trachea selalu berada dalam keadaan terbuka, menyempit pada ujung cranial oleh karena desakan dari glandula thyreoidea, selain itu trachea juga menyempit pada ujung caudalnya oleh karena desakan dari arcus aortae dan arteria anonyma.

Lokalisasi trachea berada di linea mediana, kecuali di bagian caudal dimana arcus aortae mendesaknya ke kanan. Pada tempat bifurcatio trachea cincin cartilago membentuk *carina*.

Disepanjang perjalanannya trachea berada di sebelah ventral oesophagus dan nervus recurrens sinister diapit oleh trachea dan oesophagus.

VASCULARISASI. Mendapat suplai darah dari a.laryngea superior et inferior. A.laryngea superior merupakan cabang dari a.thyreoidea superior dan berjalan bersama-sama dengan n.laryngeus internus menembusi membrana thyreoidea (arteri berada di caudal dari nervus).

INNERVASI. Bersumber pada N.vagus dengan melalui n.laryngeus superior dan n.recurrens laryngeus. Kedua cabang ini merupakan saraf gabungan (sensibel dan motoris).

3. 5.2 BRONCHUS

Bronchus dexter mempunyai *bentuk* yang lebih besar, lebih pendek dan lebih vertikal daripada bronchus sinister. Letaknya lebih vertikal oleh karena desakan dari arcus aortae pada ujung caudal trachea ke arah kanan, sehingga menyebabkan mudahnya benda-benda asing masuk kedalam hilus pulmo dexter. Panjang bronchus dexter kira-kira 2,5 cm dan masuk kedalam hilus pulmonis setinggi vertebra thoracalis VI. Vena azygos melengkung di sebelah cranialnya. Arteria pulmonalis pada mulanya berada di sebelah inferior, kemudian berada di sebelah ventralnya. Bronchus ini bercabang tiga (= bronchus secunder), masing-masing menuju ke lobus superior, lobus medius dan lobus inferior. Bronchus pulmonalis, dan disebut *bronchus eparterialis*. Cabang bronchus yang menuju ke lobus medius dan lobus inferior berada di sebelah caudal arteria pulmonalis, disebut *bronchus hyperarterialis*.

Selanjutnya bronchus tersebut tadi *mempercabangkan* bronchus tertier yang menuju ke segmen pulmo.

Bronchus sinister mempunyai *diameter* yang lebih kecil, tetapi bentuknya lebih panjang daripada bronchus dexter. Berada di sebelah caudal arcus aortae, menyilang di sebelah ventral

oesophagus, ductus thoracicus dan aorta thoracalis. Pada mulanya berada di sebelah superior arteria pulmonalis, lalu di sebelah dorsalnya dan akhirnya berada di sebelah inferiornya sebelum bronchus bercabang menuju ke lobus superior dan lobus inferior; letak bronchus ini disebut *hyparterialis*.

Pada tepi lateral batas trachea dan bronchus terdapat lymphonodus tracheobronchialis superior dan pada bifurcatio trachea (di sebelah caudal) terdapat lymphonodus tracheobronchialis inferior.

Vascularisasi: Diperoleh dari arteria thyreoidea inferior.

Innervasi : N.vagus, n.recurrens dan truncus sympathicus.

3.6 PULMO

Pulmo adalah parenchym yang berada bersama-sama dengan bronchus dan percabangan-percabangannya. Dibungkus oleh pleura, mengikuti gerakan dinding thorax pada waktu inspirasi dan expirasi. Bentuknya dipengaruhi oleh organ-organ yang berada disekitarnya. Berbentuk conus dengan bagian-bagiannya, sebagai berikut :

- apex
- basis
- facies costalis
- facies mediastinalis
- margo anterior
- margo inferior
- margo pulmonis

3.6.1 Morfologi

Apex Pulmonis

Berbentuk bundar, menonjol ke cranial, ditutupi oleh cupula pleurae. Bagian ini berbatasan dengan arteria subclavia sinistra dan arteria subclavia dextra yang menyebabkan terbentuknya sulcus subclavius pada permukaan pulmo, mengarah ke lateral tepat di sebelah caudal dari apex pulmonis.

Basis Pulmonis

Bagian ini disebut juga *facies diaphragmatica*, bentuknya besar, konkaf, terletak pada *diaphragma thoracis* memisahkan *pulmo dexter* daripada *lobus hepatis dexter*, dan memisahkan *pulmo sinister* daripada *lobus hepatis sinister*, *gaster* dan *lien*. Oleh karena *diaphragma* di sebelah kanan letaknya lebih tinggi maka *pulmo dexter* bentuknya lebih kecil dan *facies diaphragmatica* lebih cekung. *Basis pulmonis* tampak jelas bergerak mengikuti gerakan inspirasi dan ekspirasi.

Facies Costalis

Permukaan ini licin, konveks, mengikuti bentuk *cavitas thoracis*, ditutupi oleh *pleura costalis* dan berbatasan dengan *costa*.

Facies Mediastinalis

Dibagi menjadi *pars mediastinalis* dan *pars vertebralis*. *Pars mediastinalis* ditutupi oleh *pleura mediastinalis*, berbatasan dengan *pericardium* dan membentuk *impressio cardiaca* (lebih cekung pada *pulmo sinister*). Di sebelah *dorsocranial impressio* tersebut terdapat *hilus pulmonis*, yaitu tempat keluar masuknya struktur-struktur medial *pulmo*.

Pada *pulmo dexter* di sebelah *cranial* dari *hilus pulmonis* terbentuk *sulcus venae azygos*, di sebelah *cranio-ventral* *hilus pulmonis* terbentuk suatu cekungan yang agak lebar, disebut *sulcus venae cavae superioris*, di sebelah *dorsal* dari *hilus pulmonis* dan *ligamentum pulmonale* terdapat *sulcus oesophagei*, yang terletak *vertical*.

Pada *pulmo sinister* di sebelah *cranial* *hilus pulmonis* terbentuk *sulcus arcus aortae* yang di *mediocranial* berhubungan dengan *sulcus subclavius* dan di sebelah *ventral* *sulcus* ini dekat pada *margo anterior* terdapat cekungan untuk *vena anonyma sinistra*. Di sebelah *dorsal* *hilus pulmonis* dan *ligamentum pulmonale* terdapat *sulcus aortae thoracalis* yang arahnya *vertical* dan di sebelah *caudal* *sulcus* ini, berdekatan dengan *margo inferior* terdapat cekungan untuk ujung *caudal oesophagus*.

Margo Inferior

Runcing dan memisahkan *facies costalis* daripada *facies diaphragmatica*. Berhadapan dengan *sinus phrenicocostalis* (= *sinus costodiaphragmaticus*). *Mediast medialis margo inferior* menjadi tumpul dan membulat serta memisahkan *facies diaphragmatica* daripada *facies mediastinalis*.

Margo Anterior

Tipis dan meruncing, menutupi facies anterior pericardium margo anterior pulmo dexter terletak hampir tegak lurus dan berhadapan dengan sinus costomediastinalis, sedangkan yang sebelah kiri membentuk incisura cardiaca sehingga dimediastinal letaknya merapat pada sternum.

Pulmo Dexter

Terdiri atas tiga buah lobus, yaitu (1) lobus superior, (2) lobus medius dan (3) lobus inferior, yang dibagi oleh dua buah incisurae interlobares.

Fissura horizontalis memisahkan lobus superior dari lobus medius, terletak horizontal, ujung dorsal bertemu dengan fissura oblique, ujung ventral terletak setinggi pars cartilaginosa costa IV, dan pada facies mediastinalis fissura tersebut melampaui bagian dorsal hilus pulmonis.

Lobus medius adalah yang terkecil dari lobus lainnya, dan berada di bagian ventro caudal. Morfologi pulmo dexter lebih kecil daripada sinister, tetapi lebih berat dan total capacitynya pun lebih besar.

Pulmo Sinister

Terdiri atas dua buah lobus, yaitu (1) lobus superior dan (2) lobus inferior, yang dipisahkan oleh fissura obliqua (= incisura interlobaris); fissura tersebut meluas dari facies costalis sampai pada facies mediastinalis, baik di sebelah cranial maupun di sebelah caudal hilus pulmonis. Fissura obliqua dapat diikuti mulai dari hilus, berjalan ke dorso-cranial, menyilang margo posterior kira-kira 5 cm dari apex pulmonis, lalu berjalan medio-caudo-ventral pada facies costalis menyilang margo inferior, dan kembali menuju ke hilus pulmonis. Dengan demikian maka pada lobus superior apex pulmonis, margo anterior, sebagian dari facies costalis dan sebagian besar dari facies mediastinalis.

Lobus inferior lebih besar daripada lobus superior, dan meliputi sebagian besar dari facies costalis, seluruh facies diaphragmatica dan sebagian dari facies mediastinalis (bagian dorsalnya).

Radix Pulmonis

Dibentuk oleh bronchus, arteria pulmonalis, vena pulmonalis, arteria dan vena bronchialis, plexus nervosus pulmonalis, pembuluh-pembuluh lymph dan lymphonodus bronchialis. Seluruh

struktur tersebut tadi dilingkari oleh reflexi pleurae. Struktur-struktur tersebut masuk keluar melalui hilus pulmonis, yang berada dekat pusat (pertengahan facies mediastinalis) dan berada di sebelah dorsal impressio cardiaca agak ke dorsal.

Radix pulmonis dexter terletak di sebelah dorsal vena cava superior dan atrium dextrum, dan vena zygos melengkung di cranialisnya.

Radix pulmonis sinister terletak di sebelah ventral aorta descendens, di sebelah inferior arcus aortae.

Nervus phrenicus, vasa pericardiacopherenica dan plexus nervosus pulmonalis berada di sebelah ventral radix pulmonis sinister et dexter, sedangkan N.vagus dan plexus nervosus pulmonalis posterior terletak di sebelah dorsal radix pulmonis sinister et dexter.

Di sebelah caudal radix pulmonis reflexi pleurae makin mendekat dan membentuk ligamentum pulmonale.

Pada radix pulmonis dexter bronchus lobus superior berada di sebelah cranial, ramus dexter arteria pulmonalis berada di sebelah caudo-ventralnya, bronchus lobus medius dan lobus inferior berada di sebelah caudo-dorsal, dan yang terletak paling inferior adalah vena pulmonalis dextra (ramus dexter arteria pulmonalis terletak diapit oleh bronchus dan vena pulmonalis).

Pada radix pulmonis sinister bronchus sinister, a.pulmonalis berada di sebelah cranial, vena pulmonalis sinistra berada di sebelah caudal dan diantaranya terdapat bronchus.

3 .6.2 Pembagian Segmen Pulmo

Segmen bronchopulmonalis terbentuk sesuai dengan percabangan bronchus yang terletak pada lobus pulmonis.

Lobus superior dexter terbagi menjadi :

1. segmen apical
2. segmen posterior
3. segmen anterior.

Lobus medius dexter terbagi menjadi :

4. segmen lateral
5. segmen medial

Lobus inferior dexter terbagi menjadi :

6. segmen apical ;

7. segmen mediobasalis
8. segmen anterobasalis
9. segmen laterobasalis
10. segmen posterobasalis

Lobus superior sinister dibagi menjadi dua bagian, yaitu (1) bagian superior dan (2) bagian inferior.

Bagian superior dibentuk oleh : 1&2 segmen apicoposterior ; 3 segmen anterior.

Bagian inferior dibentuk oleh :

- 3 segmen lingualis superior ;
- 4 segmen lingualis inferior.

Lobus inferior sinister terbagi menjadi :

- 5 segmen apical ;
- 6 segmen antero-mediobasalis ;
- 7 segmen laterobasalis ;
- 8 segmen posterobasalis.

Vascularisasi

Ramus dexter dan ramus sinister arteria pulmonalis adalah percabangan dari arteria pulmonalis yang membawa darah untuk pulmo dexter dan pulmo sinister, selanjutnya bercabang-cabang mengikuti percabangan bronchus dan kapiler-kapilernya mencapai alveolus.

Biasanya pulmo dexter menerima sebuah cabang dari arteria bronchialis, dan pulmo sinister menerima dua buah cabang dari arteria bronchialis. Arteri ini dipercabangkan dari dinding ventral aorta thoracalis bagian proximal.

Innervasi

Serabut-serabut saraf sympathis dan Nervus vagus membentuk plexus pulmonalis anterior dan plexus pulmonalis posterior.

Lymphonodus

Terdiri dari gugusan (plexus) superficialis dari profundus. Yang superficial terletak subpleural, dan yang profundus mengikuti percabangan vasa pulmonalis dan percabangan dari

bronchus. Pembuluh-pembuluh lymphe dari gugusan superficialis tidak mempunyai hubungan dengan yang profunda, kecuali di daerah hilus pulmonalis.

Pembuluh lymphe pada pleura terdiri atas dua kelompok, yaitu (1) yang berada pada pleura visceralis dan (2) yang berada pada pleura parietalis. Yang berasal dari kelompok visceralis mengalir menuju ke gugusan superficialis dari pulmo. Yang berasal dari kelompok parietalis menuju ke ll.nn.sternalis, ll.nn.diaphragmatis dan ll.nn.mediastinales posteriores.

3.7 PLEURA

Pleura adalah suatu membrana serosa yang membungkus pulmo, mempunyai asal yang sama dengan peritoneum. Terdiri atas *pleura parietalis* dan *pleura visceralis*. Di antara kedua lapisan pleura tersebut terbentuk suatu rongga (celah) tertutup, disebut *cavum pleurae*, yang memungkinkan pulmo bebas bergerak pada waktu respirasi. Di dalam celah tersebut terdapat sedikit cairan serous yang membuat permukaan pleura parietalis dan pleura visceralis menjadi licin sehingga mencegah terjadinya gesekan. Pleura parietalis melapisi facies interior cavitas thoracis dan pleura visceralis langsung melekat pada pulmo. Pleura parietalis dibagi menjadi :

- pleura costalis, melapisi costa ;
- pleura mediastinalis, berbatasan dengan mediastinum ;
- pleura diaphragmatica, melapisi diaphragma thoracis ;
- cupula pleurae, menonjol melewati apertura thoracalis superior.

Hubungan atau peralihan pleura visceralis menjadi pleura mediastinalis berbentuk isthmus dan membatasi radix pulmonis, di bagian cranial membatasi hilus pulmonis, dan di bagian caudal membentuk *ligamentum pulmonale*.

3.7.1 Cupula Pleurae

Dibentuk oleh pertemuan pleura costalis dan pleura mediastinalis pada apex pulmonis. Menonjol kira-kira 2 – 3 cm di sebelah cranial costa I dan membentuk atap dari cavum pleurae atau membentuk dasar (bagian caudalis) regio colli. Bagian ini ditutupi oleh mm.scaleni dan difiksir oleh fascia Sibson.

Vascularisasi: Diperoleh dari cabang-cabang arteria intercostalis, arteria mammaria interna, arteria musculophrenica dan arteria bronchialis.

Innervasi : Dilakukan oleh n.phrenicus, n.intercostalis, N.vagus dan trunchus sympathicus.