

PERAN RADIOLOGI DALAM GANGGUAN NAFAS PADA NEONATUS



Dr. F.Mardiana W,Sp.Rad(K)
Bagian Radiologi FK UNDIP/RS.dr. Kariadi

PENYEBAB GANGGUAN NAFAS NEONATUS

Extra-thoracal:

- kelainan central nervous system
- kelainan metabolik

Intra-thoracal ,al:

- defisiensi surfactan paru
- neonatal pneumonia
- sindroma aspirasi mekonium
- hernia diafragmatika

GAMBARAN KLINIS

- ❖ Tachypneu
- ❖ Grunting
- ❖ Nafas cuping hidung
- ❖ Retraksi substernal & intercostal
- ❖ Sianosis
- ❖ Hipoksia

→ **TIDAK SPESIFIK**

PEMERIKSAAN RADIOLOGI

Terutama X Foto thorax

→ berperan penting membantu menentukan diagnosis awal & perkembangan penyakit selanjutnya

Kesulitan :

- kadang sulit di interpretasi
- tidak spesifik / kelainan yang overlapping
- mudah terjadi kemungkinan kesalahan diagnosa radiologis

- Jenis pemeriksaan radiologi :
meliputi pemeriksaan konvensional sederhana sampai canggih.

- foto thorax supine / lateral decubitus
- USG
- CT/ MRI

Modalitas radiologi harus digunakan dengan tepat sesuai kasus

PEMERIKSAAN FOTO TORAKS NEONATUS

FOTO THORAX

- Paling sering dilakukan
- Posisi PA & lateral tegak sulit dilakukan.
- Proyeksi frontal diambil secara AP dengan posisi supine, lateral supine / horizontal beam.

Neonatus dalam incubator pemotretan dilakukan dengan bayi tetap dalam inkubator

HAL-HAL YANG PENTING DIPERHATIKAN:

- Proteksi radiasi : perlindungan gonad, batas lapangan pemotretan
- Pencegahan terhadap hipotermi
- Oksigenasi
- Imobilisasi supaya posisi simetris , hindari kepala menengok

X FOTO THORAX PADA NEONATUS

- Bentuk thorax silindris
- Costa lebih horisontal
- Level diafragma kanan setinggi costa 7-9 post
- CTR dapat sampai 65%
- Thymus ukuran bervariasi , tidak sebabkan kompresi / pergeseran organ2 sekitar
- Artefak → membuat interpretasi yang salah
Contoh : lipatan kulit, seperti pneumothorax
- Evaluasi *tube line*

Gambaran Normal**Anteroposterior****Lateral****POLA GAMBARAN RADIOLOGI GANGGUAN NAFAS NEONATUS**

1. Normal
2. Granular
3. Streaky atau wet lung
4. Patchy
5. Focal

PENYEBAB GANGGUAN NAFAS NEONATUS

MEDICAL CONDITIONS

- Transient Tachypnea of The NewBorn (TTN)
- Meconium Aspiration Syndrome (MAS)
- Neonatal Pneumonia
- Respiratory Distress Syndrome (RDS)
- Persisten Pulmonary Hypertension of The Newborn (PPHN)

SURGICAL CONDITIONS

- Intrathoracic Air Leaks :
 - Pulmonary Interstitial Emphysema
 - Pneumothorax
 - Pneumomediastinum
 - Pneumopericardium
- Hernia Diafragmatika
- Intrathoracic Masses and Focal processes

...MEDICAL CONDITIONS...

TRANSIENT TACHYPNEA OF THE NEWBORN (TTN)

- = *Wet lung disease*
 - = *Retained fetal lung fluid*
- Terjadi karena keterlambatan penyerapan cairan paru
- Cairan paru: dikeluarkan melalui faring saat terkompresi pada waktu lahir pervaginam , melalui limfatik dan kapiler
- Berhubungan dengan riwayat SC, prematuritas & maternal diabetes

Gambaran Radiologi

- *Prominent pulmonary interstitial marking*
- Cairan pada fissura interlobaris & cavum pleura
- Inflasi paru normal/ hiperaerasi .
- Jika parah → gambaran edema pulmonum.
- Penyembuhan dimulai dari perifer ke sentral
- Gambaran paru kembali normal dalam 48 - 72 jam

Pasien 1



Anteroposterior radiograph shows transient tachypnea with right effusion in a term infant.



Anteroposterior radiograph shows the same patient 48 hours later with resolution of symptoms.

Pasien 2



6 hour. Overaerasi & streaky,bilateral pulmonary interstitial opacities & prominent perihilar interstitial markings are seen .



2 days. Pulmonary parenchymal abnormalities are diminishing, but perihilar, streaky markings persist.



**4 days
Clear lungs.**

MECONIUM ASPIRATION SYNDROME (MAS)

- Disebabkan aspirasi cairan amnion yang mengandung meconium selama intrauterine / intrapartum
- Meconium bersifat iritatif pada paru.
- Hipoksia intrauterin → defekasi fetal dan refleks gasping → aspirasi mekonium ke trakeo bronkial tree → obstruksi bronkial & pneumonitis
- Komplikasi : pneumothorax,
pneumomediastinum

Gambaran Radiologi

- Bercak2 kasar dengan radiolusensi bertambah.
- Radiolusensi paru karena mekanisme pentil mekonium yang menyumbat bronkiolus.
- Grossly patchy opacities karena atelektasis dan konsolidasi / pneumonitis
- Hiperinflasi dengan daerah emfisematus
- Kadang disertai pneumothorax / pneumomediastinum



Graphic demonstrates findings: Asymmetric areas of hyperinflation and atelectasis as well as increased, rope-like perihilar densities.



Anteroposterior radiograph shows hyperinflation of both lungs with coarse focal areas of increased density.



- bercak bercak opak
- multipel lusensi
- konsolidasi
- hiperinflasi
- pneumothorax

RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME (RDS)

- = Hyalin Membrane Disease (HMD)
= Surfactan Deficient disease
- Terjadi karena defisiensi surfaktan paru yang dihasilkan sel alveolar tipe 2 di usia kehamilan 22 → 35 mg
- **Defisiensi surfaktan →**
menyebabkan kolaps alveoli, mikroatelektasis difus dan mengganggu pertukaran udara
- Faktor predisposisi : prematuritas , ibu DM
- Komplikasi : Bronchopulmonary dysplasia

Gambaran Radiologi

Hal penting yang harus ditemukan:

- Gambaran granuler homogen difus
- ground glass
- *air bronchogram* abnormal
- hipoaerasi



Anteroposterior radiograph shows pulmonary hypoventilation and reticulobubular densities bilaterally. The premature infant is 8 hours old, born at 28 weeks gestational age.



Anteroposterior radiograph shows a premature infant who has RDS and developed pulmonary interstitial emphysema of the left lung with mediastinal shift to the right.

4 Grade secara radiologi

Derajat 1



Reticulogranuler

Derajat 2



Disertai air bronkogram meluas sampai perifer

Derajat 3

Disertai batas tidak jelas antara kontur jantung & diafragma

Derajat 4

White lung

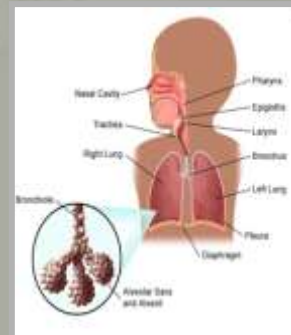
NEONATAL PNEUMONIA

Didapatkan melalui 3 mekanisme :

- In utero (infeksi transplasenta)
- Selama persalinan
- Setelah kelahiran(dalam 30 hari kehidupannya)

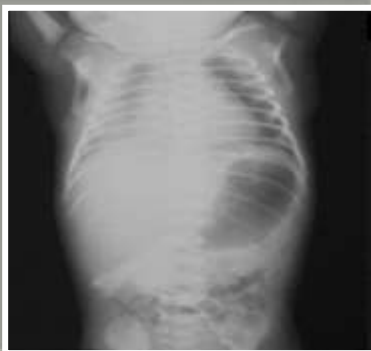
Penyebab terbanyak :
group B streptococcus

Penyebab lain :
virus, bakteri, protozoa & fungi tetapi sangat jarang.



Gambaran Radiologi

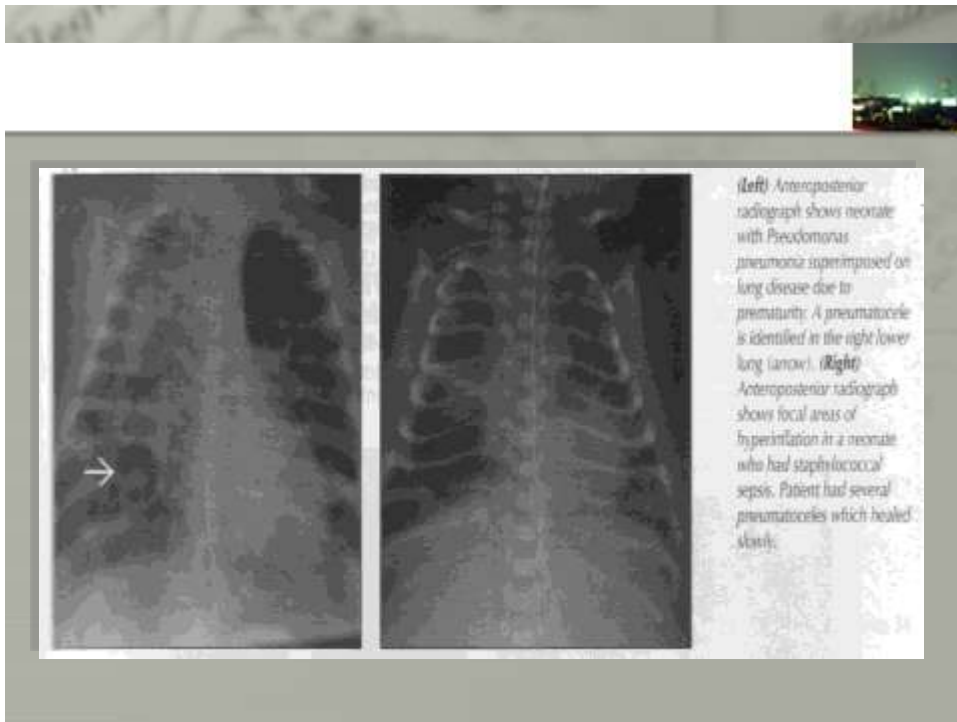
- Normal
- Infiltrat multipel (lobar,segmental, bercak)
- Densitas “streaky”
- Infiltrat groundglass diffus + air bronchogram
- Pneumonia Streptokokus grup B memberikan gambaran seperti RDS.
- Pneumatokel dapat terlihat pada pneumonia akibat infeksi staphylokokus



Infiltrat pada paru kanan

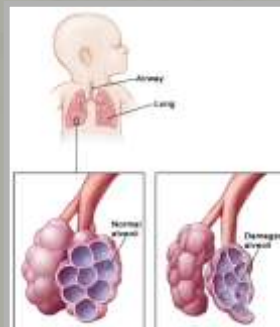


Infiltrat pada kedua paru dengan Air bronchogram



BRONCHOPULMONARY DYSPLASIA (BPD)

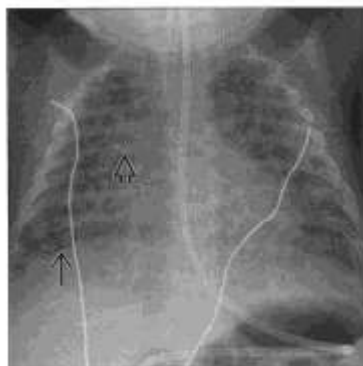
- = Chronic lung disease of prematurity (CLD)
- Terjadi pada neonatus dengan imaturitas paru yang memerlukan ventilator sejak hari 1 lahir dan mengalami ketergantungan > 2 minggu.
- Komplikasi penggunaan ventilator :
 Perlukaan alveoli, mukosa bronkus, struktur vascular pulmo → nekrosis, edema, metaplasia epitel



Gambaran Radiologi

Derajat Radiologi :

1. Gamb. perselubungan (Veil like appearance)
2. Densitas retikular / linier, tu bagian sentral
3. Lebih prominent sampai ke perifer
4. Gambaran kistik yang kecil di daerah basal
5. Area opaq dan kistik sama luasnya (kista berukuran lebih besar)
6. Area kistik lebih luas dibanding area opaq
→ gambaran *bubbly*



Anteroposterior radiograph shows diffusely distributed coarse reticular opacities (open arrow) with intervening lucencies (arrow) in hyperinflated lungs.



Axial HRCT shows airtrapping on this expiratory stage (white arrow). Linear and triangular shaped subpleural opacities (black arrows) and mosaic attenuation are also present.



PERSISTEN PULMONARY HYPERTENSION OF THE NEWBORN (PPHN)

- = Persisting fetal circulation.
- Terdapat 2 bentuk PPHN :
 1. Primer : tanpa kelainan paru
 2. Sekunder : terdapat kelainan paru
(MAS, neonatal pneumonia, hipoplasia paru,
HMD,TTN)

Gambaran Radiologi :

Mendiagnosa kelainan paru yang mendasari

...SURGICAL CONDITIONS...

INTRATHORACIC AIR LEAKS

- Adanya Intrathoracic extraalveolar gas

Terjadi secara:

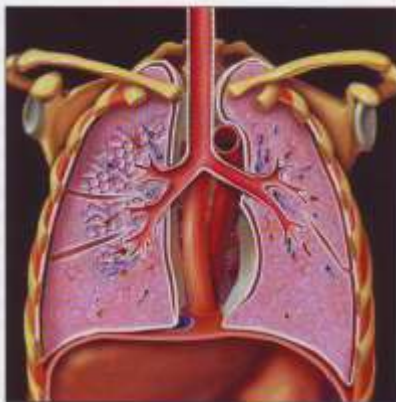
- Spontan
- Neonatus dengan gangguan nafas yang menggunakan ventilasi
- **Paling sering :**
- Interstitial paru (pulmonary interstitial emphysema)
- Cavum pleura (pneumothorax)
- Mediastinum (pneumomediastinum)

PULMONARY INTERSTITIAL EMPHYSEMA (PIE)

- Adanya udara abnormal pada interstitium & lymphatics.
- Seringkali disebabkan barotrauma karena penggunaan ventilator

Gambaran Radiologi

- Lusensi abnormal(bubble like atau linier)
- tak tampak air bronchogram
- ukuran uniform
- biasanya berawal dari hilus
- dapat terjadi fokal (1 lobus), atau difus dan bilateral
- Jika unilateral akan mendesak mediastinum kontra lateral



Graphic shows round and linear lucencies secondary to air escaping into the pulmonary interstitium.

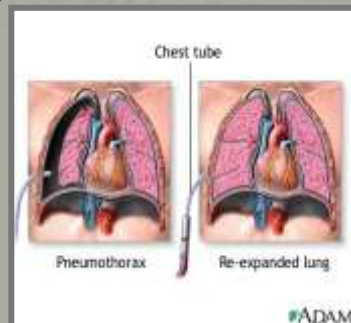


Anteroposterior radiograph shows right-sided bubble-like lucencies consistent with PIE.



PNEUMOTHORAX

- Udara dalam cavum pleura.
- Terjadi:
 - spontan pada prematur maupun aterm
 - penyakit tertentu mis MAS
 - iatrogenik



Gambaran Radiologi

Lucency avascular pada hemithorax yang dibatasi pleural visceral line.

Tension pneumothorax → mendesak mediastinum ke kontra lateral.

Pada posisi supine:

Udara bebas terkumpul di daerah mid-anterior

Pada posisi tegak : udara di daerah atas

Posisi lateral decubitus

Artefak : dapat keliru dengan lipatan kulit



Pneumothorax bilateral. Lucency avascular yang dibatasi pleural visceral line.

PNEUMOMEDIASTINUM

- Udara yang terkumpul di perbatasan organ mediastinum (timus, aorta, arteri pulmonalis & jantung) akibat pecahnya alveoli , kemudian merembes ke mediastinum.
- Biasanya didahului oleh
 - kejadian emfisema interstisial paru
 - trauma langsung pada trakea, bronkus, atau esophagus (iatrogenik)

Gambaran Radiologi

Proyeksi AP



Pneumomediastinum. Tampak gambaran lusensi di lateral batas jantung & timus. Gambaran ini melingkar mendesak timus ke arah menjauhi bentukan jantung. Terlihat juga gambaran pneumothorax

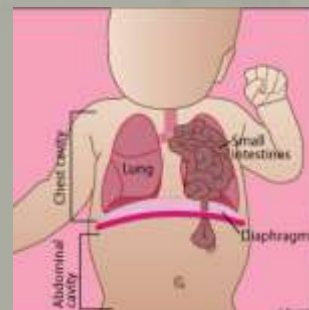
Proyeksi AP dan Lateral



Pada posisi AP terlihat udara membatasi thymus dan cor
Dan pada posisi lateral terlihat udara terkumpul didaerah sub sternal.

HERNIA DIAFRAGMATIKA

- Suatu herniasi organ abdomen ke thorax melalui defek pada diafragma
- Terdapat 2 jenis :
Bochdalek (posterior, angka kejadian >>)
Morgagni (anterior)
- Lebih sering terjadi disebelah kiri
- Jika besar → kompresi jaringan paru & terjadi hipoplasia.



Gambaran Radiologi



- Gambaran "bubble like lucencies" menyerupai bowel di dalam thorax,
- Berkurangnya udara usus dalam rongga abdomen
- Mediastinum bergeser kontralateral

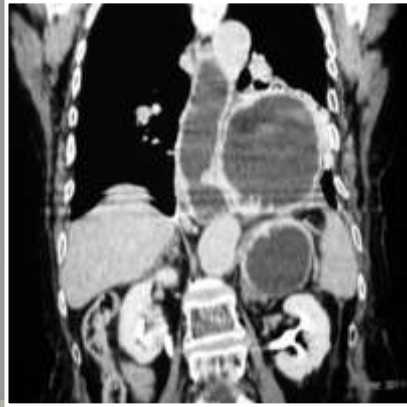
Jika terpasang NGT dapat terlihat ujung NGT berada di cavum thorax
Untuk konfirmasi diperlukan foto dengan kontras



Graphic shows posterolateral defect in left hemidiaphragm with herniation of stomach & small bowel into left hemithorax. There is rightward mediastinal shift & compression of both ipsilateral and contralateral lung.



Anteroposterior radiograph shows airated cystic mass in left hemithorax, mediastinal shift to left, and absence of gas in upper abdomen.



Terlihat gambaran struktur bowel berada di cavum thorax

INTRATHORACIC MASS & FOCAL PROCESS

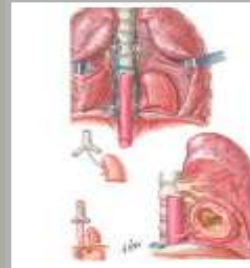
PULMONARY SEQUESTRATION

- = Bronchopulmonary foregut malformation
- Kelainan kongenital dimana terbentuknya jaringan paru tidak berhubungan dengan bronchial tree & arteri pulmonalis.
- Suplai arteri berasal dari sistemik (dari aorta descendens) & drainase vena melalui v. azygos, v. pulmonal & v. cava inferior.

Terdapat 2 tipe:

1. Intralobar sequestration :

- Dilapisi pleura visceral paru normal**
- Kadang berhubungan dengan bronchial tree**
- Berada di posterobasal lower lobe**
- Drainase venous melalui pulmonal**
- Jarang berhubungan dengan kelainan kongenital lain**



2. Ekstralobar :

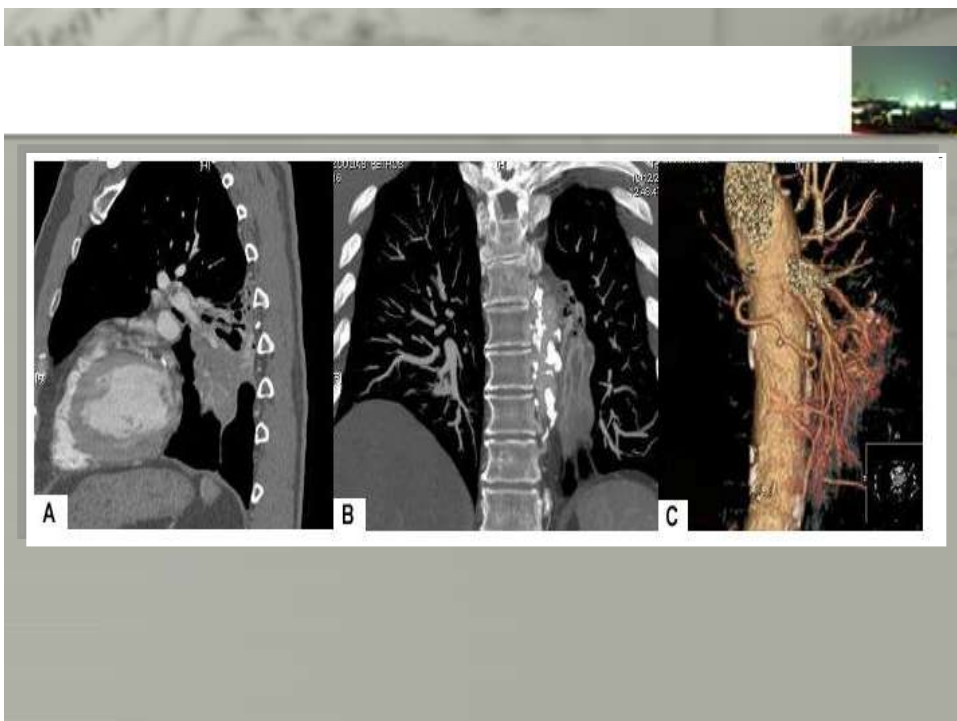
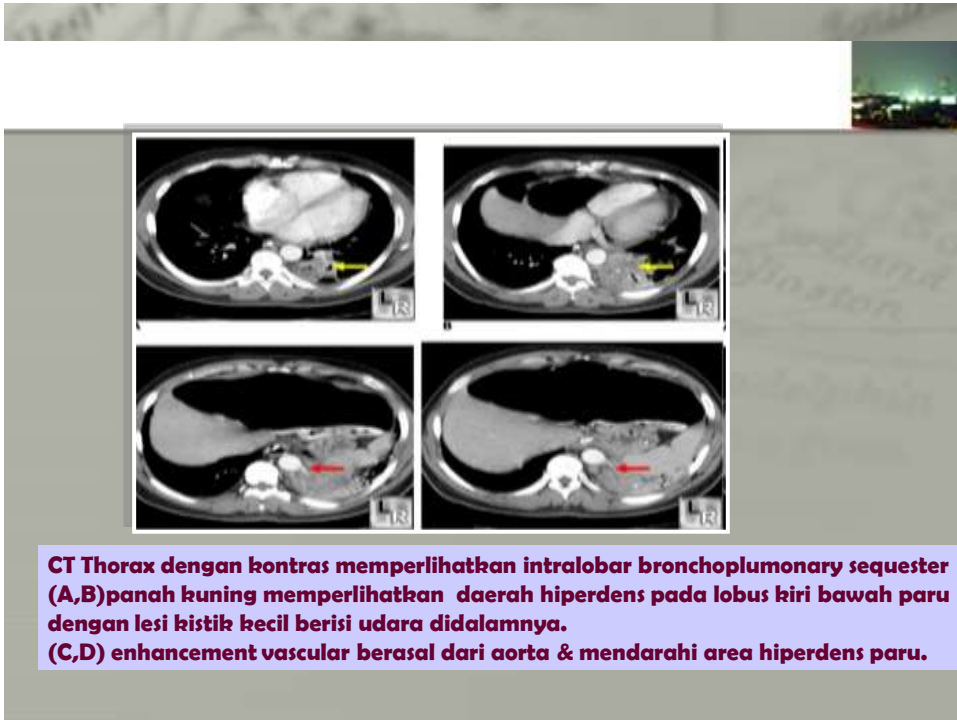
- Tidak dilapisi pleura paru normal**
- Tidak berhubungan dengan bronchial tree**
- Berada disisi kiri diantara lobus bawah & diafragma**
- Sering berhubungan dengan kelainan kongenital lain**
- Drainase venous melalui sistemik**

Gambaran Radiologi

- Densitas homogen dekat dengan diafragma, batas tegas, bentuk bulat, oval atau triangular.
- Diperlukan pemeriksaan radiologi yang lain misalnya CT Scan dan angiografi untuk konfirmasi.



Terlihat densitas homogen pada lapangan bawah paru kiri yang mendesak NGT ke kiri dan lebih ke bawah



CYSTIC ADENOMATOID MALFORMATION

- = Congenital cystic adenomatoid malformation (CCAM)
- suatu proliferasi adenomatoid bronchiolus terminal selama perkembangan fetal, tidak terlihat cartilago pada dinding bronkus,
- kista dibatasi epitel kuboid & kolumnar

- Terdapat 3 tipe berdasarkan ukuran kista:
 - 1.Satu atau lebih kista besar (2-10cm)◇ 50%
 - 2.Kista kecil, multipel (< 10-20mm)◇ 40%
 - 3.Massa padat soliter (10%)

Gambaran Radiologi

Bervariasi tergantung ukuran & isi kista (padat / cair), lobulated, batas tegas, biasanya unilateral (80%),

Terlihat kolaps sebagian segmen paru karena kompresi



Gambaran kistik, batas tegas pada paru kiri, pergeseran mediastinum ke kontralateral,



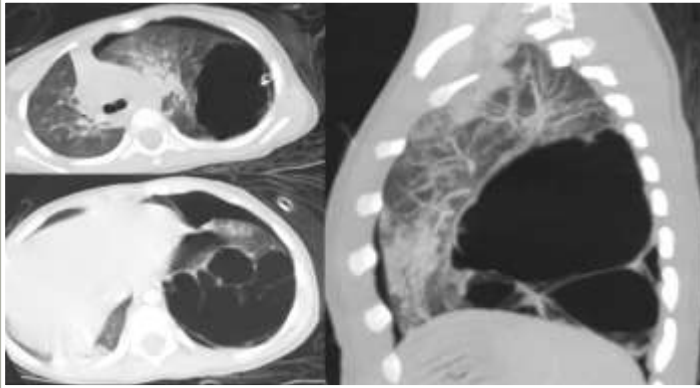
Anteroposterior radiograph shows multicystic mass containing air in left chest of a neonate. There is mediastinal shift to the right. NG tube is below diaphragm.



Axial EECT shows multicystic mass in left chest. The cysts contain air and cause mediastinal shift (same infant as shown on left).

CT Scan

Pemeriksaan CT Scan diperlukan untuk perjas kelainan yang ditemukan pada foto toraks.



**Bayi 2bln dengan gangguan nafas.
Kista besar multipel (>2cm) pada lobus bawah paru kiri. Kista terisi udara meluas
pada lobus bawah menyebabkan mediastinum shifting & hipoplasia paru kanan**

CONGENITAL LOBAR EMPHYSEMA (CLE)

- = Congenital lobar hyperinflation
- Merupakan suatu distensi progresif lobus paru karena obstruksi (mucosal fold / mucus plug)
- Sering berhubungan dengan patent ductus arteriosus & Ventrikel septal defect

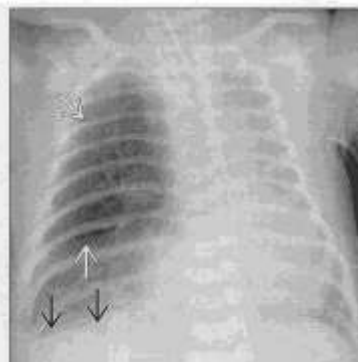
Gambaran Radiologi



Hiperinflasi segment atau lobus paru, kolaps sebagian paru lain karena kompresi, mediastinum bergeser ke kontralateral, flattening hemidiafragma ipsilateral dan displaced vascular



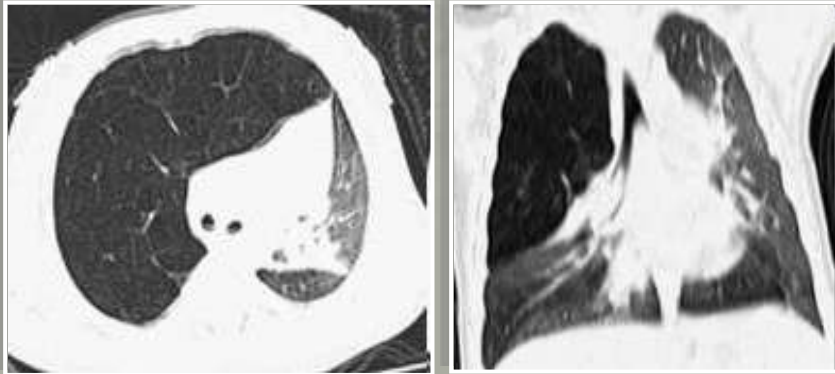
Axial CECT shows marked hyperinflation of the right upper lobe (black arrows) with associated deviation of the mediastinum to the left. Vessels in right lung are attenuated (white arrows).



Anteroposterior radiograph shows hyperinflation of the right upper (white arrows) with flattening of the right hemidiaphragm (black arrows) and deviation of the mediastinum to the left.

CT Scan

Pemeriksaan CT Scan diperlukan untuk tegakkan diagnosa



Terlihat hiperaerasi dari paru kanan disertai pergeseran mediastinum ke kontralateral

.....**TERIMA KASIH**.....

CURRICULUM VITAE



Nama : dr. F. Mardiana Wahyuni, SpRad (K)
Tempat / tgl lahir : Semarang, 15 Januari 1956
Alamat : Jl. Kakap, Ungaran
Pekerjaan : Staf Pengajar Bagian Radiologi,
FK UNDIP / RS Dr. Kariadi Semarang

Pendidikan :

1. Dokter Umum, FK Universitas Diponegoro Semarang
2. Spesialis Radiologi, Universitas Diponegoro Semarang
3. Spesialis Radiologi Konsultan Anak