

Bahan Kuliah

GAMBARAN VOLUME EFUSI PLEURA



Oleh:

dr. Richard Yan Marvellini, SpRad

**DEPARTEMEN RADIOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN UKI
JAKARTA
2020/2021**

BAB I. PENDAHULUAN

Efusi pleura merupakan suatu akumulasi cairan yang abnormal didalam kavum pleura yang disebabkan karena adanya gangguan homeostatik berupa adanya produksi cairan yang berlebihan atau karena adanya penurunan absorpsi cairan.¹

Efusi pleura biasanya merupakan efek sekunder dari suatu penyakit primer. Insidensinya tergantung dari penyakit yang mendasari efusi pleura. Pada pasien dengan penyakit gagal jantung insiden terjadinya efusi pleura cukup tinggi yaitu sekitar 55-88%, efusi juga dapat terjadi pada 67% pasien dengan penyakit pericardial. Sirosis hepar dan ascites juga dihubungkan dengan efusi pleura (6%) serta beberapa pneumonia bakterial(11%) dapat menyebabkan terjadinya efusi pleura¹.

Diagnosis efusi pleura secara radiologis dapat ditegakkan dengan pemeriksaan foto toraks, pemeriksaan ultrasonografi, pemeriksaan *Computed Tomography* (CT scan) dan pemeriksaan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI).²

Perkiraan jumlah volume efusi pleura juga sangat penting untuk menentukan terapi dari efusi pleura, apakah hanya dilakukan pengobatan atau tindakan invasif seperti torakosintesis. Sehingga diperlukan imejing yang tepat sesuai dengan kondisi pasien untuk mendiagnosis efusi pleura.³

Ada beberapa cara dalam memperkirakan jumlah volume efusi pleura dari foto toraks, ultrasonografi dan CT Scan. Tetapi terdapat kelebihan dan kekurangan dari masing-masing modalitas imejiing yang diperlukan untuk mendiagnosis efusi pleura.³

Foto toraks merupakan modalitas imejing dasar untuk mendiagnosis efusi pleura dan dapat memperkirakan volumenya, tetapi terkadang kurang akurat dan sulit dilakukan pada pasien dengan kondisi yang buruk (kesadaran menurun) serta mempunyai resiko radiasi. Ultrasonografi merupakan modalitas pilihan untuk mendeteksi pasien dengan kondisi buruk seperti pasien di ICU dan tanpa ada resiko radiasi,tetapi kurang menggambarkan efusi pleura dari berbagai aspek.⁴

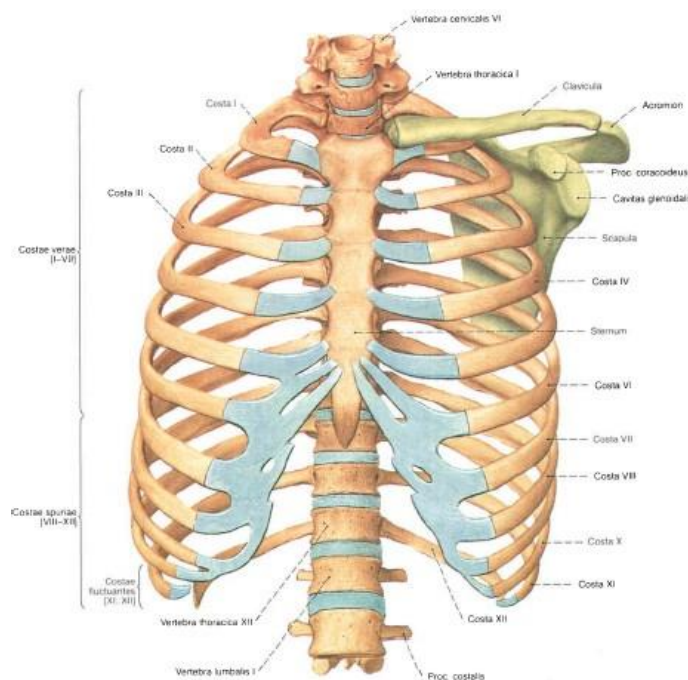
CT Scan merupakan modalitas paling canggih dan akurat dalam mendeteksi efusi pleura tapi kelemahannya yaitu harus menggunakan software khusus untuk mengukur efusi pleura, tidak dapat dilakukan pada pasien dengan kondisi kritis, alergi terhadap kontras dan terdapat resiko radiasi.⁵

BAB II. ANATOMI

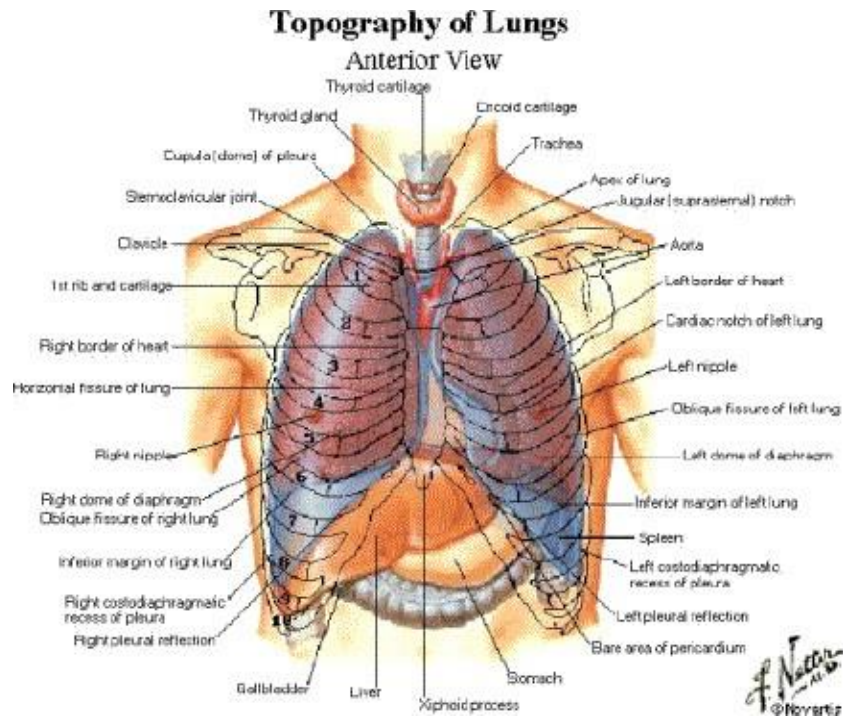
2.1 Toraks

Toraks (dada) adalah daerah tubuh yang terletak diantara leher dan abdomen. Toraks terdiri dari dinding toraks dan kavum toraks. Dinding toraks tersusun dari tulang dan jaringan lunak. Tulang yang membentuk dinding toraks adalah kolumna vertebra torakalis, kosta, sternum, klavikula dan skapula. Jaringan lunak yang membentuk dinding toraks adalah otot dan pembuluh darah.⁸

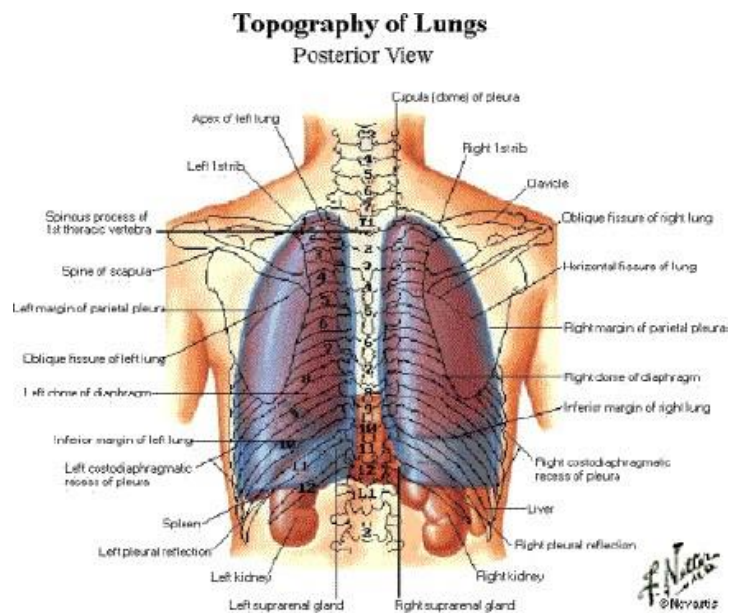
Kavum toraks (rongga dada) dibagi menjadi 3 rongga utama yaitu : rongga dada kanan (kavum pleura kanan), rongga dada kiri (kavum pleura kiri) dan rongga dada tengah (mediastinum).⁸



Gambar 1. Anatomi Kavum Toraks⁸



Gambar 2. Topografi Paru dari Anterior⁸



Gambar 3 . Topografi paru dari posterior⁸

2.2 Anatomi Pleura

Pleura adalah membran tipis yang membungkus paru – paru. Pleura yang melekat pada paru - paru adalah pleura visceralis , yang berjalan dari pangkal masing-masing paru (hilus) menuju permukaan dalam dinding toraks membentuk pleura parietalis. Pleura parietalis membatasi dinding toraks , meliputi permukaan torakal diafragma dan permukaan lateral mediastinum , meluas sampai ke pangkal leher untuk membatasi permukaan membran suprapleura pada apertura toraks superior . Pleural viscera membungkus seluruh permukaan luar paru-paru dan meluas ke dalam fissura interlobaris. Secara histologis kedua lapisan ini terdiri dari sel metholial dan jaringan ikat.⁷

Ruangan yang terbentuk diantara pleura parietalis dan pleura visceralis dinamakan kavum pleura, dimana didalamnya terdapat cairan pleura (surfaktan) yang menjadi lubrikans pada permukaan pleura saat respirasi . Dalam keadaan normal , jumlah cairan pleura (surfaktan) sekitar 1- 5 cc.⁷

Secara umum terdapat perbedaan antara pleura visceralis dan pleura parietalis yaitu :

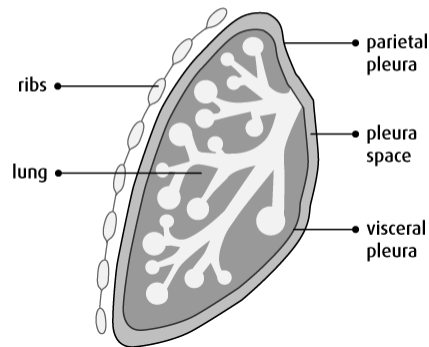
a. Pleura visceralis

Permukaan luar dari pleura visceralis terdiri dari selapis sel metholial yang tipis dengan ukuran < 3 mm. Diantara celah – celah ini terdapat sel limfosit , dibawah sel – sel metholial ini terdapat endopleura yang berisi fibrosit dan histiosit. Di bawahnya terdapat lapisan tengah berupa jaringan kolagen dan serat – serat elastik. Lapisan terbawah terdapat jaringan interstisial subpleura yang banyak mengandung pembuluh darah kapiler dari arteri pulmonalis dan arteri brakhialis serta pembuluh limfe. Pleura visceralis ini menempel kuat pada jaringan paru , yang berfungsi untuk mengabsorpsi cairan pleura.⁷

b. Pleura Parietalis

Pleura parietalis merupakan jaringan terdiri dari sel-sel metholial , jaringan ikat kolagen dan serat – serat elastis. Dalam jaringan ikat tersebut banyak mengandung kapiler dari a. Intercostalis dan a. Mamaria Interna , pembuluh limfe, dan banyak sel reseptor saraf sensoris yang peka terhadap rasa sakit dan perbedaan tempertur. Seluruh persyarafannya berasal dari n. Intercostalis dinding dada dan alirannya sesuai dermatom dada. Pleura parietalis ini mudah menempel dan lepas dari dinding dada dan berfungsi untuk memproduksi cairan pleura.⁷

The Lung and Pleura

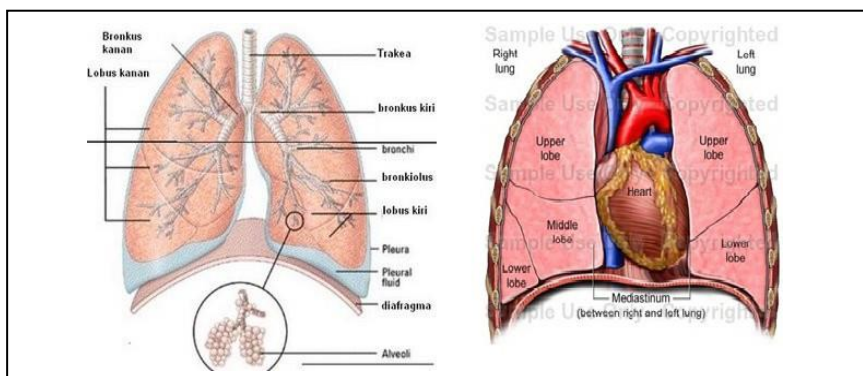


Gambar 4. Anatomi Pleura⁷

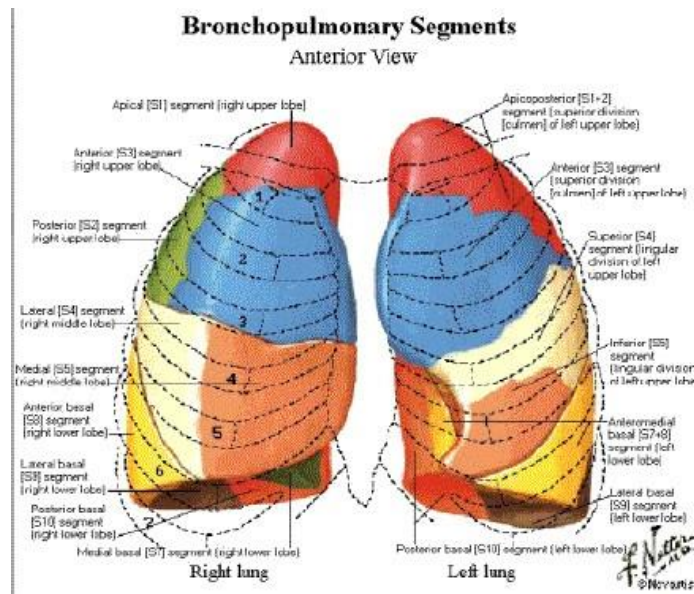
2.3 Paru-paru

Paru-paru merupakan organ berbentuk konus yang terletak di dalam kavum toraks dan masing-masing dilapisi oleh pleura viseral. Kedua paru masing-masing dipisahkan oleh mediastinum yang berisi jantung dan pembuluh-pembuluh besar. Pada bagian medial paru-paru terdapat hilus yang dibentuk oleh struktur-struktur yang masuk atau keluar dari paru-paru yaitu arteri pulmonalis, vena pulmonalis, bronkus, saraf, pembuluh limfe, dan kelenjar.³

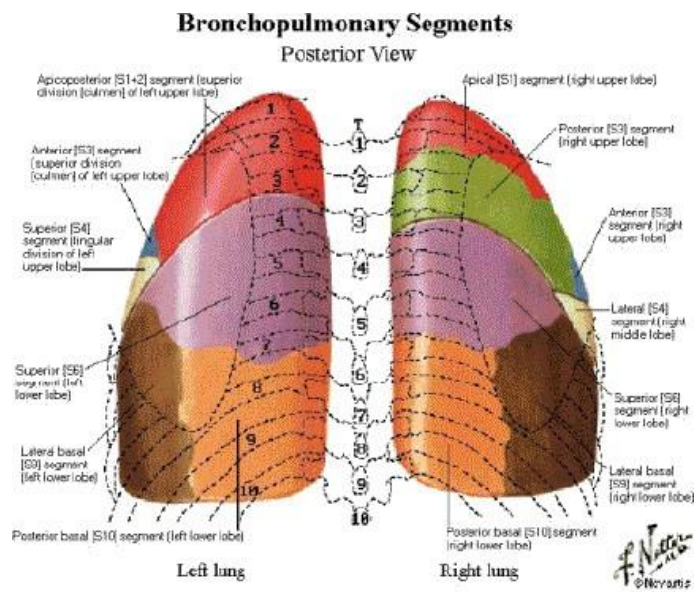
Paru kanan terbagi menjadi tiga lobus yaitu lobus superior, lobus medius dan lobus inferior. Lobus superior dan lobus inferior paru kanan dipisahkan oleh fisura horizontal (fisura minor) , sedangkan fisura oblik memisahkan lobus inferior di satu sisi dengan lobus superior dan lobus medius pada sisi yang lain. Fisura minor bertemu dengan fisura oblik di linea aksilaris media. Paru kiri terbagi menjadi dua lobus, yaitu lobus superior dan lobus inferior yang dibatasi fisura oblik.⁷



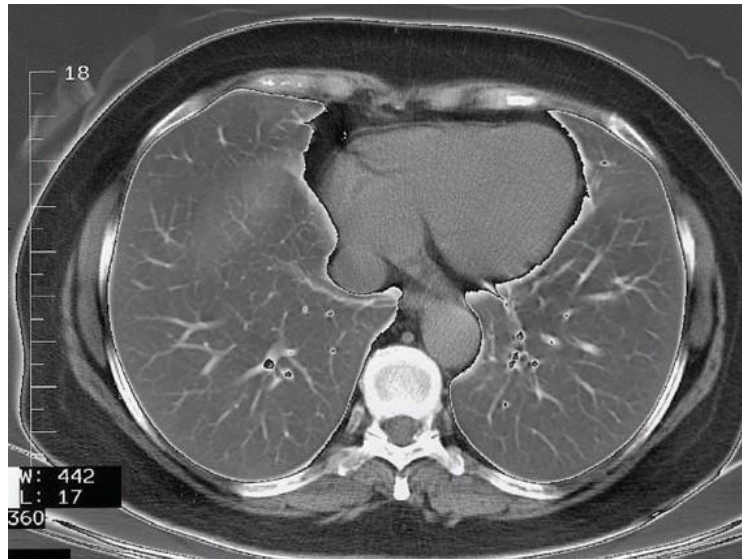
Gambar 5. Anatomi Paru⁸



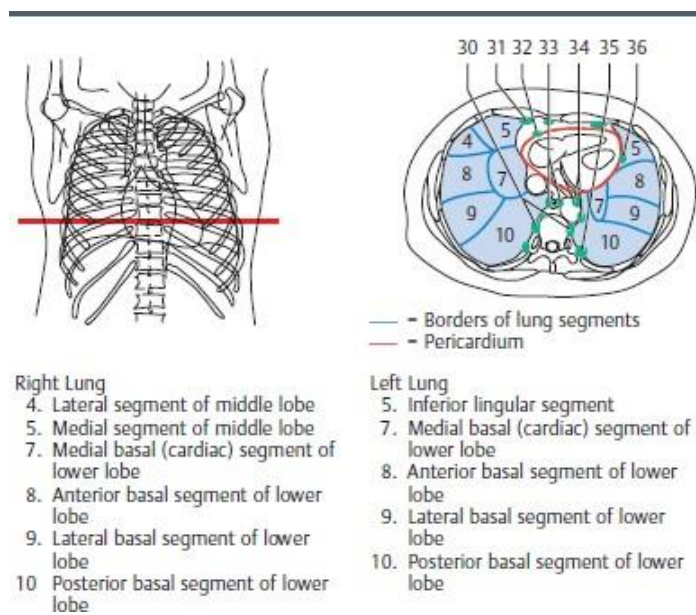
Gambar 6. Segmen paru dari anterior⁸



Gambar 7. Segmen Paru dari Posterior⁸



Gambar 8. CT Scan Toraks normal potongan axial⁸



Gambar 9. Keterangan gambar⁸

BAB III. EFUSI PLEURA

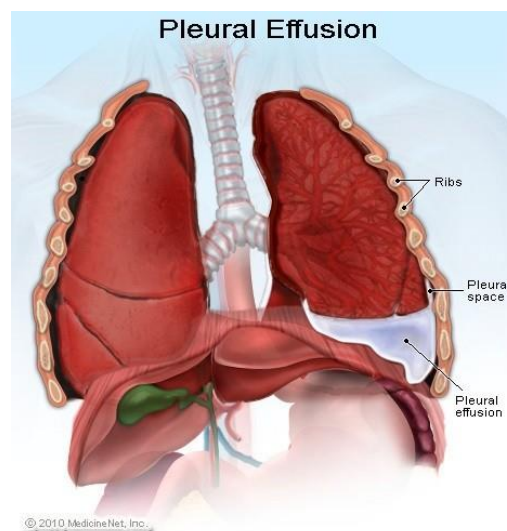
3.1 Epidemiologi

Insiden terjadinya efusi pleura sulit untuk ditentukan karena banyaknya etiologi penyakit yang menyebabkan kelainan tersebut. Namun insiden efusi pleura di Amerika diperkirakan sekitar 1, 5 juta kasus/tahun dan umumnya sering disebabkan karena gagal jantung , pneumonia karena bakteri serta keganasan. Sedangkan insiden efusi pleura secara internasional sekitar 320 kasus / 100.000 penduduk. Di Indonesia sendiri penyebab terbanyak efusi pleura adalah karena penyakit tuberkulosis paru.²

Pada efusi pleura tidak ditemukan adanya perbedaan jenis kelamin yang signifikan antara pria dan wanita. Sedangkan untuk usia , efusi pleura ini relatif lebih banyak ditemukan pada usia dewasa muda dan orang tua. Namun efusi pleura ini sering ditemukan pada anak terutama anak dengan pneumonia.²

3.2 Definisi efusi pleura

Efusi pleura merupakan suatu akumulasi cairan yang abnormal didalam kavum pleura yang disebabkan karena adanya gangguan homeostatik berupa adanya produksi cairan yang berlebihan atau karena adanya penurunan absorpsi cairan. Efusi pleura ini dapat disebabkan dari penyakit-penyakit yang berasal dari pleura, proximal paru maupun ekstrapulmonal.²



Gambar 10. Efusi Pleura⁷

3.3 Patofisiologi

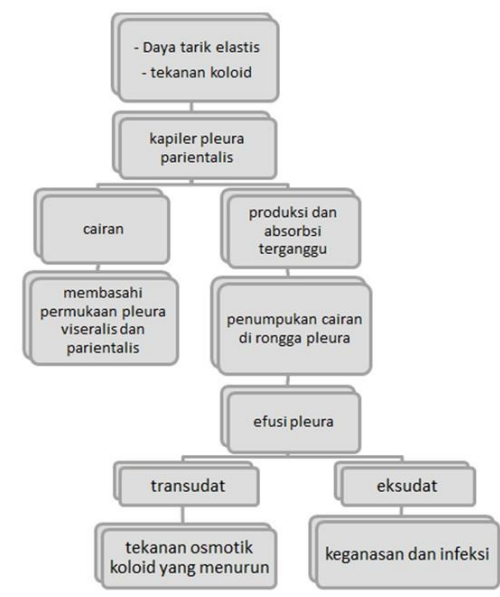
Cairan yang terakumulasi didalam kavum pleura umumnya timbul apabila cairan yang diproduksi lebih banyak dibandingkan yang diresorpsi. Hal ini bisa disebabkan karena adanya peningkatan tekanan mikrovaskuler paru (contohnya pada kasus gagal jantung), berkurangnya tekanan onkotik (pada kasus hipoproteinemia), peningkatan permeabilitas mikrovaskuler, berkurangnya drainage limfatik (pada kasus limfangitis), atau adanya defek pada diafragma sehingga cairan peritoneal dapat masuk kedalam kavum pleura.³

Cairan yang terakumulasi didalam kavum pleura bisa berupa transudat, eksudat, pus, darah ataupun chyle. Secara radiologi efusi pleura umumnya akan memberikan gambaran radiologi yang hampir sama sehingga sulit untuk dibedakan.³

Cairan pleura sebenarnya adalah cairan interseluler pleura parietal. Oleh karena pleura parietal disuplai oleh sirkulasi sistemik sedangkan tekanan didalam rongga pleura lebihrendah dibanding atmosfer, gradien tekanan bergerak dari interselular pleura ke arah rongga pleura.³

Ada 6 mekanisme yang bertanggung jawab atas terjadinya penumpukan cairan dalam rongga pleura, yaitu:

1. Peningkatan tekanan hidrostatik sirkulasi mikrovaskular. Keadaan ini dijumpai pada gagal jantung kongestif.
2. Turunnya tekanan onkotik sirkulasi mikrovaskular. Keadaan ini terjadi akibat hipoalbuminemia seperti pada sindroma nefrotik.
3. Turunnya tekanan intra pleura, yang dapat disebabkan oleh atelektasis atau reseksi paru.
4. Meningkatnya permeabilitas kapiler pleura. Keadaan ini diakibatkan oleh peradangan pleura, misalnya pada efusi pleura akibat tuberkulosis atau penyakit keganasan.
5. Terhambatnya aliran getah bening akibat tumor atau fibrosis paru
6. Masuknya cairan dari rongga peritoneum akibat asites.



Gambar 11 . Mekanisme Efusi Pleura³

3.4 Etiologi

Secara umum efusi pleura berdasarkan jenis cairannya atau berdasarkan komposisi cairan dapat dibagi menjadi transudat atau eksudat. Penyebab antara transudat dan eksudat ini biasanya dibuat pada saat torakosintesis. Penyebab efusi pleura lainnya yang lebih spesifik adalah chylotoraks dan hemotoraks.¹⁰

Efusi pleura yang eksudat disebabkan karena adanya peningkatan permeabilitas kapiler pleura. Efusi pleura jenis ini memiliki komposisi protein yang tinggi (> 3 g/dl), berwarna agak suram dan kadang-kadang dapat disertai darah atau bahkan pus. Penyebab efusi pleura yang eksudat ini bermacam-macam, diantaranya adalah pneumonia, empyema, tuberkulosis, malignansi, emboli paru, penyakit kolagen vaskuler, penyakit pada abdomen (pankreatitis, abses, pasca tindakan bedah), sindrom Meig's, uremia, endometriosis dan reaksi obat. Penyebab tersering yaitu keganasan, pneumonia dan tuberkulosis.¹⁰

Cairan transudat pada kavum pleura merupakan suatu cairan dengan komposisi protein < 3 g/dl, berwarna jernih atau agak kekuningan. Efusi pleura ini disebabkan karena adanya gangguan keseimbangan antara tekanan hidrostatik dan osmotik. Akumulasi cairan ini dapat terjadi pada keadaan gagal jantung kongestif, pericarditis, sirosis pada wanita hamil, hipoalbuminemia, overhidrasi, gagal ginjal, sindroma nefrotik dan dialisis peritoneal. Penyebab tersering efusi pleura yang transudat ini adalah gagal jantung kongestif, sirosis dan hipoalbuminemia, overhidrasi, gagal ginjal, sindroma nefrotik dan dialisis

peritoneal. Penyebab tersering efusi pleura yang transudat ini adalah gagal jantung kongestif sirosis dan hipoalbuminemia.¹⁰

Kriteria	Eksudat	Transudat
Kadar protein Rasio protein pleura/serum	> 30 g/l > 0,5	< 30 g/l < 0,5
Berat jenis	> 1,016	< 1,016
Kadar LDH Rasio LDH pleura/serum	> 200 IU/l > 0,6	< 200 IU/l < 0,6
Kadar kolesterol Rasio kolesterol pleura/serum	> 60 mg/dl > 0,3	< 60 mg/dl < 0,3
Derajat albumin serum/efusi	< 1,2 g/dl	> 1,2 g/dl
Rasio bilirubin pleura/serum	> 0,6	< 0,6
Kadar prostaglandin E	> 50 µg/ml	< 50 µg/ml
Kadar RBC	> 10/lpb	< 10/lpb

Tabel 1 : Kriteria Eksudat dan Transudat³

Chylous efusion atau chylothorax merupakan cairan pada kavum pleura yang terdiri dari protein , lemak dan asam lemak yang tinggi namun rendah kholesterol.Cairan ini terlihat seperti susu.Chylotorax terjadi karena adana kerusakan duktus thorasikus (25 %) atau karena sumbatan limfatik pada toraks karena adanya tumor (50 %) kasus. Chylothorax ini banyak ditemukan pada pasien dengan limfoma,metastasis,massa mediatinum,pasien dengan riwayat dilakukan pembedahan pada daerah toraks , trauma toraks , filariasis dan sebagainya.¹⁰

Terminologi hemotoraks merujuk kepada adanya akumulasi cairan pada kavum pleura dimana cairan tersebut memiliki komposisi hematokit > 50 % kasus dari hematokrit darah.Keadaan ini paling sering dijumpai pada kasus-kasus trauma.Namun keadaan lainseperti ruptur aneurisma/diseksi aorta , keganasan paru , keganasan pleura , pneumotoraks , koagulopati dan pleural endometriosis dapat menyebabkan kelainan tersebut.¹⁰

Etiologi efusi pleura kanan spesifik dikarenakan pankreatitis,*dressier's syndrome* dan *distal thoracic duct obstruction* sedangkan efusi pleura kiri dikarenakan gagal jantung,*abdominal disease related to liver or ovary* dan *proximal duct obstruction*.¹⁰

Tes khusus dan prosedur invasif terindikasi untuk penegakkan diagnosis etiologi. Pemeriksaan khusus dianjurkan bila diduga adanya penyebab tertentu seperti terlihat pada Tabel 2.

Jenis Tes	Diagnosis
1 Carcinoembryonic Ag (> 10 ng/ ml)	Keganasan
2 Adenosine deaminase > 43 U/L	Pleuritis TB
3 Triglycerida >110 mg/dl	Khilotorak
4 Amilasi > 200 U/ dl	Perforasi esofagus, keganasan, penyakit pankreas, kehamilan ektopik yang pecah
Isoenzym : ludah	Penyakit esofagus, keganasan
Isoenzym: pankreatik	Pankreatitis, pseudokista pankreas
5 Faktor reumatik $\geq 1: 320$ dan ≥ 1 titer serum	Efusi reumatik
6 Antibodi antinuklir (ANA) $\geq 1: 160$ dan $\geq$ titer serum	Pleuritis lupus

Tabel 2 . Tes untuk menegakkan diagnosis etilologi efusi pleura⁴

3.5 Diagnosis Banding

DIFFERENTIAL DIAGNOSES OF PLEURAL EFFUSIONS	
Transudative Pleural Effusions	
1. Congestive heart failure	6. Superior vena cava obstruction
2. Cirrhosis	7. Myxedema
3. Pulmonary embolization	8. Urinothorax
4. Nephrotic syndrome	
5. Peritoneal dialysis	
Exudative Pleural Effusions	
1. Neoplastic diseases	6. Post-coronary artery bypass surgery
a. Metastatic disease	7. Asbestos exposure
b. Mesothelioma	8. Sarcoidosis
2. Infectious diseases	9. Uremia
a. Bacterial infections	10. Meigs' syndrome
b. Tuberculosis	11. Yellow nail syndrome
c. Fungal infections	12. Drug-induced pleural disease
d. Viral infections	a. Nitrofurantoin
e. Parasitic infections	b. Dantrolene
3. Pulmonary embolization	c. Methysergide
4. Gastrointestinal disease	d. Bromocriptine
a. Esophageal perforation	e. Procarbazine
b. Pancreatic disease	f. Amiodarone
c. Intraabdominal abscesses	13. Trapped lung
d. Diaphragmatic hernia	14. Radiation therapy
a. After abdominal surgery	15. Post-cardiac injury syndrome
f. Endoscopic variceal sclerotherapy	16. Hemothorax
g. After liver transplant	17. Latrogenic injury
5. Collagen vascular diseases	18. Ovarian hyperstimulation syndrome
a. Rheumatoid pleuritis	19. Pericardial disease
b. Systemic lupus erythematosus	20. Chylothorax
c. Drug-induced lupus	
d. Immunoblastic lymphadenopathy	
a. Sjögren's syndrome	
f. Wegener's granulomatosis	
g. Churg-Strauss syndrome	

Tabel 3 Differensial diagnosis efusi pleura¹⁰

BAB IV. PEMERIKSAAN EFUSI PLEURA

4.1 Pemeriksaan Foto Toraks

Pemeriksaan foto toraks adalah pemeriksaan yang dasar dan utama dalam mendiagnosis suatu efusi pleura. Ada beberapa proyeksi pada pemeriksaan efusi pleura pada foto toraks tergantung dari kondisi pasien dan gambaran yang dibutuhkan untuk menentukan diagnosis efusi pleura maupun volume dari efusi pleura.¹¹

4.1.1 Proyeksi PA (Posteroanterior)

Pada posisi PA, pengambilan foto dilakukan pada saat pasien dalam posisi berdiri, tahan nafas pada akhir inspirasi dalam. Apabila terlihat suatu kelainan pada proyeksi PA, perlu ditambah proyeksi lateral.¹¹



Gambar 12. Proyeksi PA ¹¹



Gambar 13. Foto toraks PA¹¹

4.1.2 Proyeksi Lateral

Pada proyeksi lateral, posisi berdiri dengan tangan disilangkan di belakang kepala. Pengambilan foto dilakukan saat pasien tahan nafas pada akhir inspirasi dalam.⁶



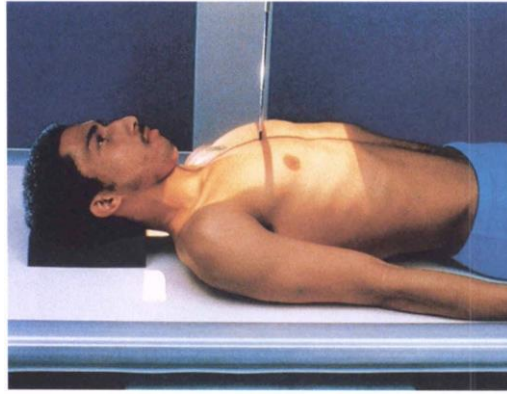
Gambar 14. Proyeksi lateral kiri¹¹



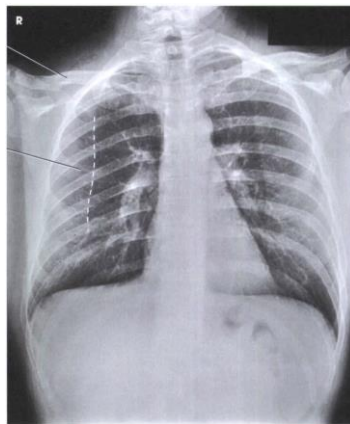
Gambar 15. Foto toraks lateral kiri¹¹

4.1.3 Proyeksi Supine (AP)

Posisi ini digunakan pada pasien yang lemah tidak bisa berdiri maupun duduk, pasien posisi tidur terlentang dengan film berada dibawah.¹¹



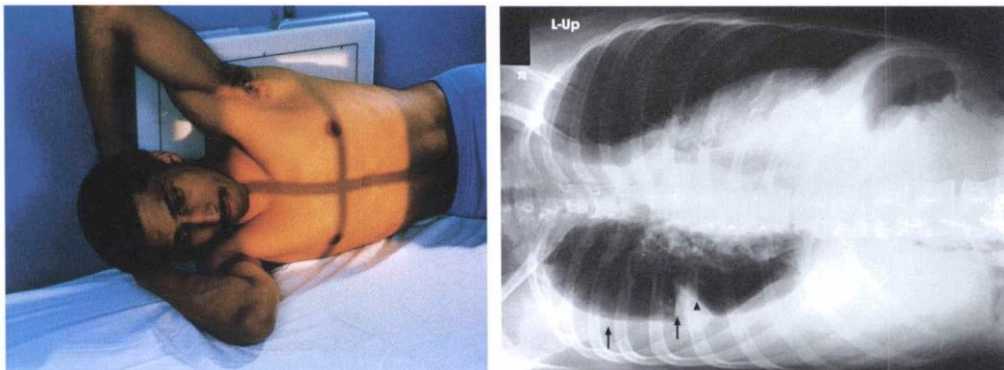
Gambar 16. Proyeksi Supine (AP : Anteroposterior) ¹¹



Gambar 17. Foto Proyeksi Supine (AP : Anteroposterior) ¹¹

4.1.4 Proyeksi Lateral Dekubitus

Posisi ini dilakukan pada pasien dengan efusi pleura sehingga bayangan mediastinum dan cairan tidak superposisi. Pasien dengan posisi ini ditunggu 5 menit sebelum dilakukan foto supaya cairan terkumpul dibawah karena gravitasi. ¹¹



Gambar 18. Foto Proyeksi Lateral Dekubitus¹¹

4.2. Pemeriksaan Sonografi

Pemeriksaan sonografi toraks merupakan pemeriksaan dasar yang penting pada kasus emergensi untuk mendiagnosis penyakit paru. Salah satu kasus emergensi yang memerlukan tindakan segera adalah efusi pleura. Selain dengan pemeriksaan sonografi toraks pemeriksaan sonografi abdomen juga dapat menentukan diagnosis dari efusi pleura.¹³

Pemeriksaan sonografi digunakan untuk mendiagnosis dan menentukan jumlah volume efusi pleura. Small efusi pleura yang tidak dapat terlihat pada foto toraks konvensional dapat dideteksi dengan sonografi.¹³

Efusi pleura sering ditemukan pada pasien dengan keadaan kritis dan membutuhkan penanganan segera. Kadang kondisi pasien yang tidak memungkinkan untuk dipindahkan ke instalasi radiologi, maka sonografi portable sangat diperlukan dalam kondisi seperti ini. Sonografi lebih akurat dalam mendeteksi efusi pleura daripada foto toraks konvensional.

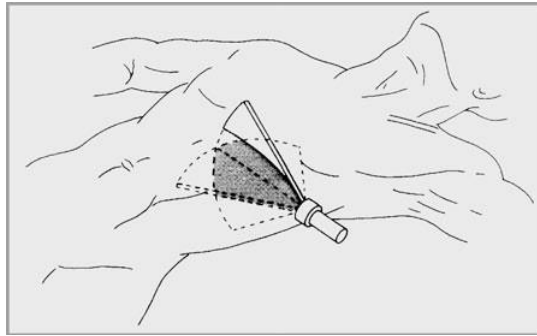
14

Efusi pleura dapat dilihat pada apek maupun dasar toraks dengan berbagai posisi yaitu supine maupun elbow position.¹²



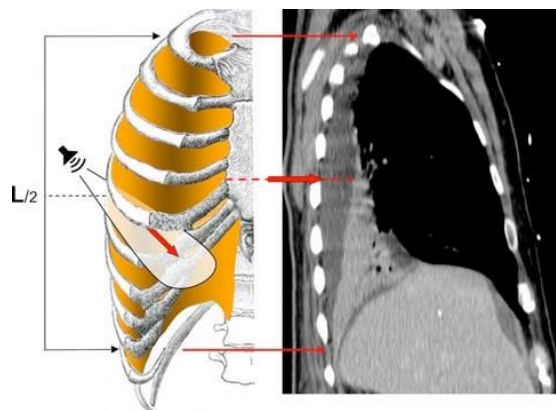
Gambar 19. Pemeriksaan sonografi efusi pleura dengan “elbow position “¹²

Pemeriksaan sonografi efusi pleura dengan elbow position dapat dilakukan pada pasien yang memungkinkan untuk bisa duduk. Pada posisi ini kelebihanannya adalah cairan efusi pleura dengan adanya gravitasi dapat terkumpul dibawah sehingga mudah untuk dideteksi, juga berguna untuk melihat efusi pleura yang volumenya sedikit yang pada pemeriksaan foto toraks tidak ditemukan.¹²



Gambar 20. Pemeriksaan sonografi efusi pleura pada posisi supine¹³

Pemeriksaan sonografi pada posisi supine dilakukan pada pasien dengan kondisilemah yang tidak bisa duduk, bahkan bisa dilakukan pada pasien yang koma atau kesadarannya menurun. Probe diletakkan pada basal torak dekat diafragma karena biasanya efusi pleura berada pada bagian basal toraks.¹⁴



Gambar 21. Diagram metode pemeriksaan efusi pleura menggunakan sonografi ,gambaran CT Scan potongan sagital pada pasien dengan efusi Pleura⁵

Pemeriksaan efusi pleura dengan sonografi pada pasien dengan posisi supine dilakukan dengan menyusuri setiap sela iga untuk melihat cairan efusi dari apeks sampai basal toraks seperti pada gambar diatas,sehingga dapat diperoleh gambaran yang lebih akurat efusi pleura pada posisi supine.⁵

4.3 Pemeriksaan CT Scan

CT scan merupakan modalitas paling baik dan akurat untuk mendiagnosis suatu efusi pleura daripada foto torak dan ultrasonografi. Pada pemeriksaan CT Scan untuk efusi pleura membutuhkan kontras untuk membedakan apakah itu cairan efusi atau parenkim paru.¹⁵

CT scan dapat memperlihatkan posisi dari efusi pleura dari berbagai aspek dengan potongan coronal , axial maupun sagital dan dapat digunakan untuk memperkirakan jenis efusi pleura tapi untuk menentukan volume pasti dari efusi pleura dibutuhkan software khusus.¹⁵

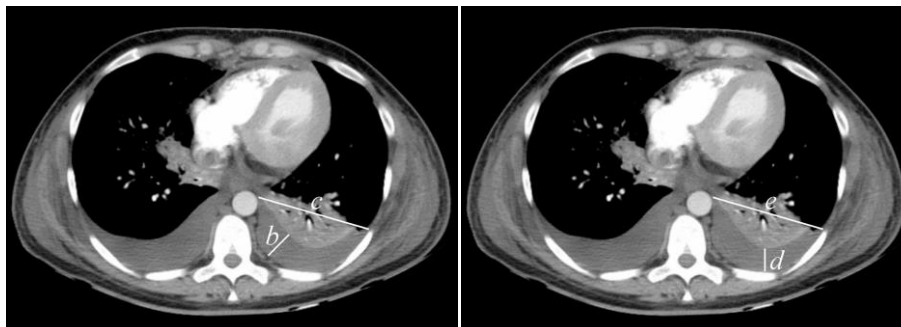
Pada kondisi pasien yang kritis yang tidak memungkinkan untuk dibawa ke instalasi radiologi dan juga apabila pasien dengan alergi kontras sebaiknya tidak dilakukan pemeriksaan dengan CT Scan kelemahan yang lainnya adalah CT scan terdapat resiko terkena radiasi.¹⁵

Beberapa gambaran dari efusi pleura pada CT scan potongan sagital dan axial dan cara pengukurannya ditunjukkan gambar berikut ini¹⁵ :



Gambar 22. Efusi Pleura pada potongan sagital CT Scan¹

Pada gambar diatas menunjukkan dimensi a yaitu jarak terlebar craniocaudal dari efusi pleura pada CT Scan potongan sagital.¹⁵



Gambar 23. Efusi Pleura pada CT Scan potongan axial¹⁵

Pada gambar diatas menunjukkan dimensi b yaitu jarak maksimum terlebar interpleura , dimensi c yaitu jarak maksimum antara batas medial dan lateral dari efusi pelura ,dimensi d yaitu efusi pleura paling bawah diukur jarak maksimalnya dan dimensi e sama dengan dimensi c.¹⁵

BAB V. GAMBARAN VOLUME EFUSI PLEURA

5.1 Gambaran Volume Efusi Pleura pada foto toraks

Pemeriksaan foto toraks merupakan pemeriksaan dasar dan rutin dalam mendeteksi cairan efusi pleura. Efusi pleura berdasarkan jumlah volumenya dibedakan menjadi *small*, *moderat* dan *large* (*masif*) efusi pleura. ¹²

5.1.1 Gambaran *small pleural efusion*

Gambaran *small* efusi pleura ditunjukkan dengan sinus costophrenicus dan sinus cardiophrenicus yang tumpul. Volume *small* efusi pleura sekitar 300 ml. Kadang didapatkan gambaran meniscus sign seperti gambar dibawah ini ¹⁹:

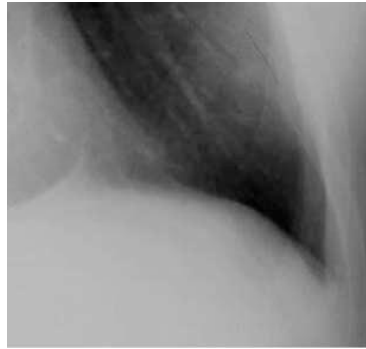


Gambar 24. *Small pleural efusion*¹⁹

Menurut koncijanci *small* efusi pleura dapat ditandai dengan adanya displacement sinus costophrenicus ke arah medial dan *small* meniscus sign terdapat sekitar $\pm 175 - 500$ ml cairan pada stadium awal penyakit. Volume *small* efusi pleura sekitar < 600 ml.¹²

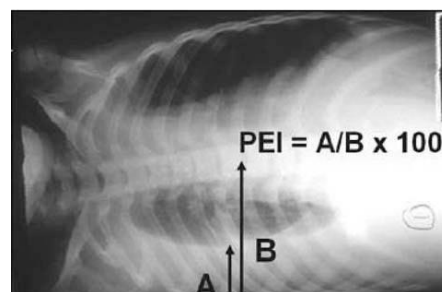


Gambar 25. Foto erect terdapat *small meniscus sign* pada sinus costophrenicus lateral¹²



Gambar 26.Foto erect terdapat *displacement sinus costophrenicus* ke arah medial¹²

Pemeriksaan radiologis toraks posisi lateral dekubitus kanan secara bermakna lebih sensitif daripada posisi anteroposte-rrior tegak pada pasien dengan DBD dan SSD. Patofisiologi utama pada DBD dan SSD adalah peningkatan permeabilitas akut, yang menyebabkan keluarnya plasma ke rongga ekstraseluler. Kebocoran plasma dapat dibuktikan dengan adanya timbunan cairan dalam rongga pleura, peritoneum dan perikardium, hemokonsentrasi, dan hipoproteinemia . Pemeriksaan indeks efusi pleura pada saat masuk memiliki peranan penting dalam memprediksi terjadinya syok pada dengue. Indeks efusi pleura > 6% memiliki hubungan yang bermakna dengan terjadinya syok .¹⁶

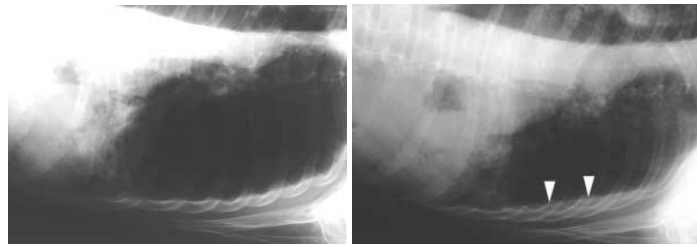


Gambar 27. Indeks efusi pleura¹⁶

Indeks efusi pleura adalah rasio dalam persentase antara lebar maksimum efusi pleura kanan dengan lebar maksimum hemitoraks kanan .Tempat yang ditentukan sebagai lebar maksimum efusi pleura kanan adalah batas atas diafragma kanan dengan paru kanan, karena cairan efusi sebagian besar akan terkumpul di sudut kostofrenikus kanan akibat pengaruh gravitasi.¹⁶

Koncijanci et al melakukan penelitian tentang perbedaan gambaran small efusi pleura pada pasien pada posisi lateral dekubitus pada saat inspirasi maupun ekspirasi, ternyata pada

saat inspirasi tidak ditemukan adanya efusi pleura , tetapi setelah pasien ekspirasi dan foto ulang ditemukan adanya efusi pleura.¹²



Gambar 28.A Foto pasien saat inspirasi tidak ditemukan adanya efusi pleura¹²

Gambar 29.B Foto pasien yang sama pada saat ekspirasi ditemukan efusi pleura 5 mm ketebalannya¹²



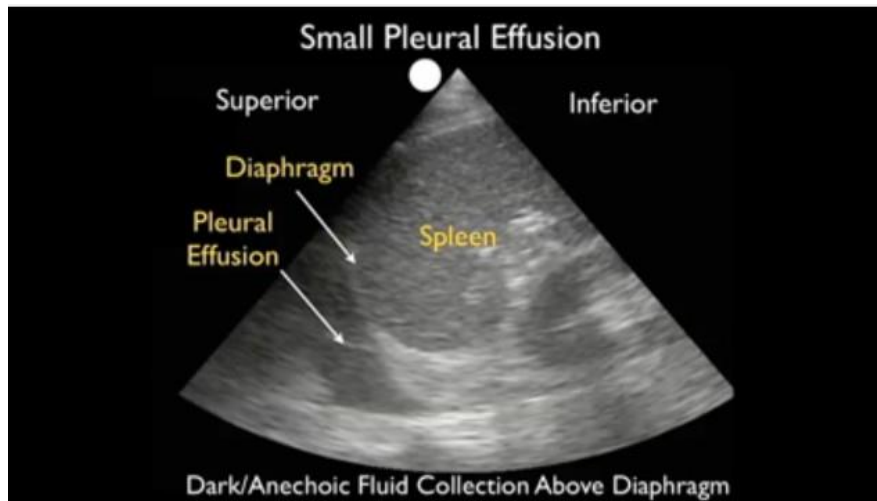
Gambar 30. Foto pasien yang sama dilakukan pemeriksaan sonografi , tampak efusi pleura dengan jarak interpleura 6 mm saat inspirasi dan 11 mm saat ekspirasi¹²

5.1.2 Gambaran Moderate pleural efusion

Gambaran moderate efusi pleura ditunjukkan dengan adanya meniscus sign pada pertengahan hemitoraks , hilangnya bayangan diafragma. Volume cairan pada moderate efusi pleura sekitar 600 ml – 1000 ml.¹⁹

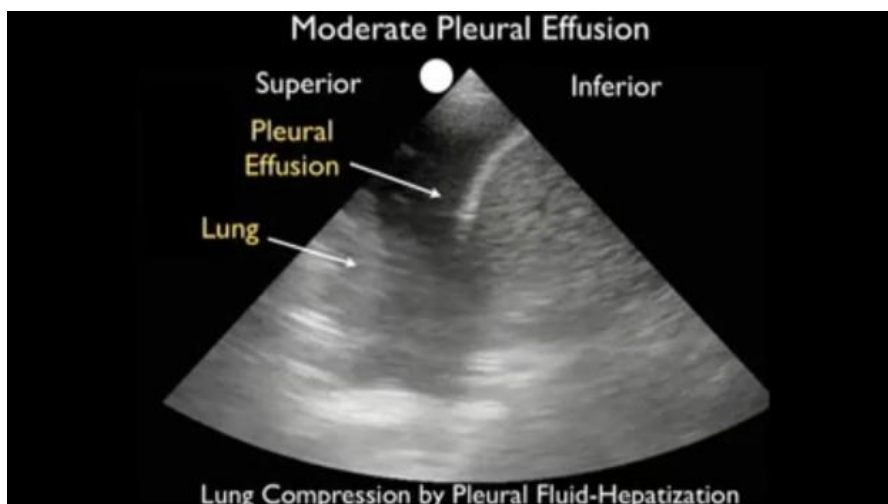


Gambar 31. *Moderate Pleural Efusion*¹⁹



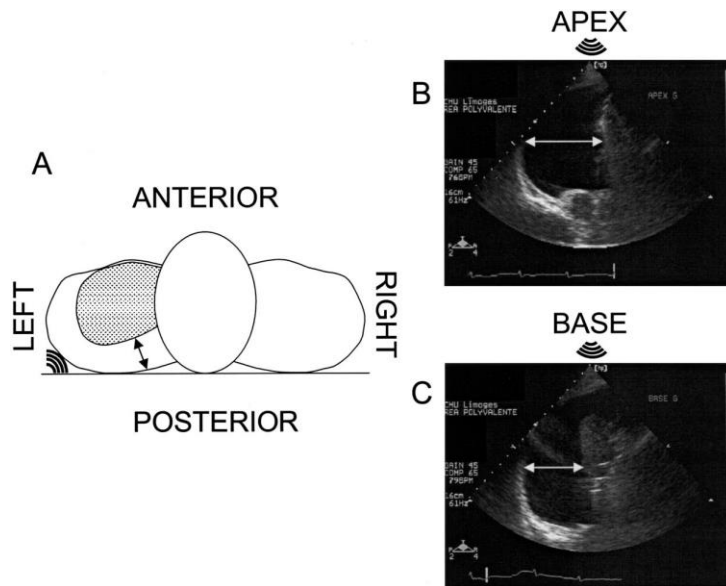
Gambar 33. *Small Pleural Efusion* pada pemeriksaan sonografi⁴

Gambar diatas menunjukkan adanya cairan bebas (anechoic diatas supradiafragma kiri) ini menunjukkan adanya efusi pleura.⁴

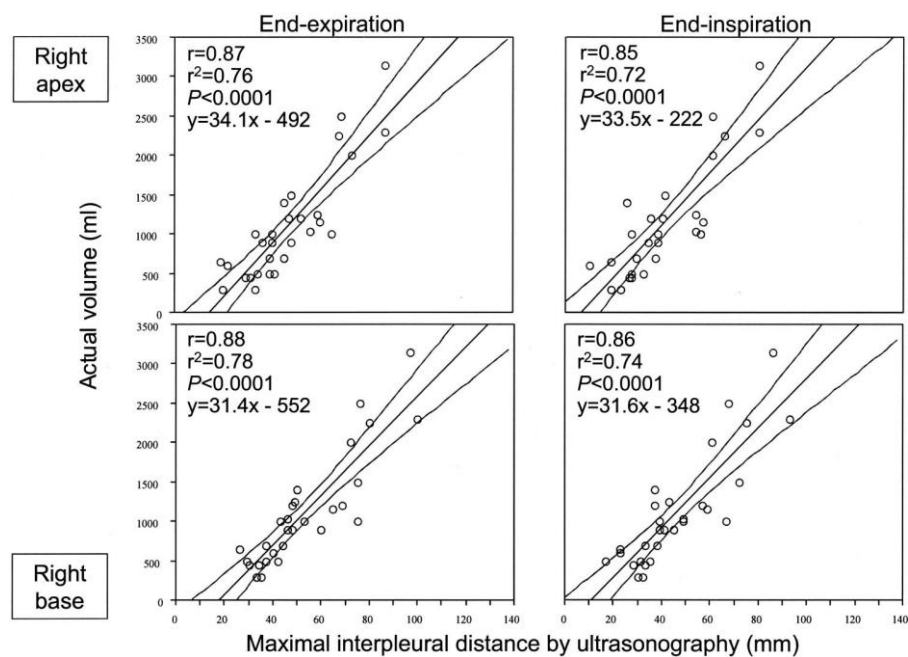


Gambar 34 *Moderate Pleural Efusion* pada pemeriksaan sonografi.⁴

Gambar diatas menunjukkan adanya cairan bebas pada cavum pleura yang menyebabkan paru menjadi terkompresi ini memperlihatkan adanya *moderate pleural efusion*.⁴

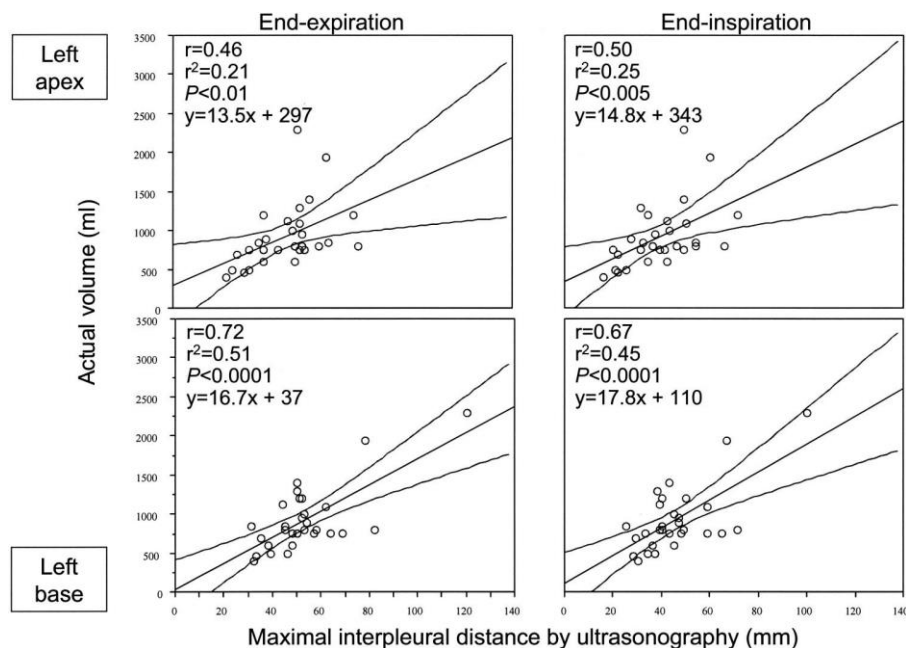


Gambar 36. A Skema Presentasi efusi pleura kiri dan posisi probe. Pemeriksaan ultrasonografi menunjukkan jarak maksimum interpleura pada apek hemitoraks kiri (B) dan dasar hemitoraks kanan (C).⁴



Gambar 37. Hasil Penelitian menunjukkan hubungan antara jarak maksimum interpleura pada pemeriksaan sonografi efusi pleura pada apek dan dasar hemitoraks kanan pada akhir inspirasi dan ekspirasi dengan hasil torakosintesis⁴

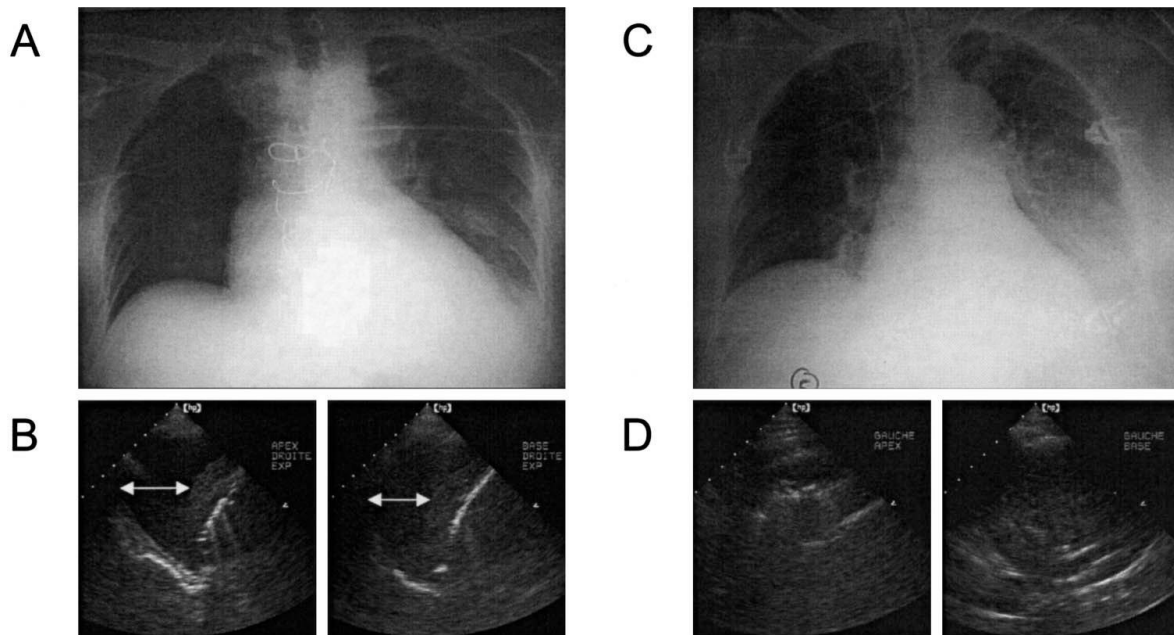
Pada grafik hasil penelitian diatas menunjukkan hubungan yang bermakna antara jarak maksimum interpleura pada pemeriksaan sonografi efusi pleura dengan volume efusi. Semakin besar jarak intepleura pada efusi pleura menunjukkan semakin banyak volumenya.



Gambar 38. Hasil Penelitian menunjukkan hubungan antara jarak maksimum interpleura pada pemeriksaan sonografi efusi pleura pada apek dan dasar hemitoraks kiri pada akhir inspirasi dan ekspirasi dengan hasil torakosintesis.¹⁴

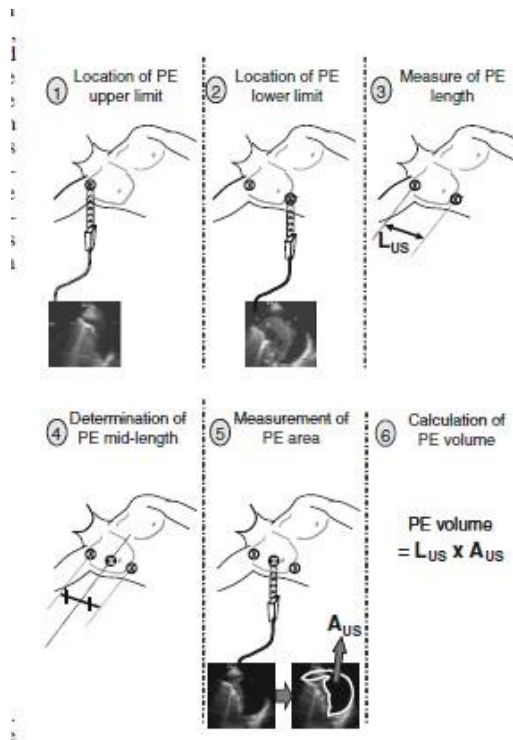
Pada grafik hasil penelitian diatas menunjukkan hubungan yang bermakna antara jarak maksimum interpleura pada pemriksaan sonografi dengan hasil pengukuran volume efusi pleura dari torakosintesis .Semakin panjang jarak maksimum interpleura pada pemeriksaan sonografi ternyata volume efusi pleura dari hasil torakosintesis juga semakin banyak. ¹⁴

Selama penelitian Philipe dkk . menemukan perbedaan interpretasi dari hasil foto toraks dengan sonografi ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 36 .A ,B Pada pemeriksaan foto toraks posisi supine ditemukan adanya efusi plura kiri tetapi pada pemeriksaan ultrasonografi (B) ditemukan bilateral efusi pleura , efusi pleura kanan ditemukan pada apek dan dasar torak kanan , setelah dilakukan torakosintesis didapatkan volume efusi pleura kanan 750 ml dan kiri 900 ml. **Gambar C, D** Pada pemeriksaan foto toraks posisi supine ditemukan adanya moderate efusi pleura kiri (C) , tetapi pada pemeriksaan ultrasonografi tidak ditemukan adanya efusi pleura tetapi ditemukan adanya extensive konsolidasi pada basal paru kiri dan partial aerasi pada apek paru kiri.⁴

Menurut penelitian Remerand F. dkk ada metode lain untuk mengukur volume efusi pleura secara sonografi seperti gambar dibawah ini ⁵:

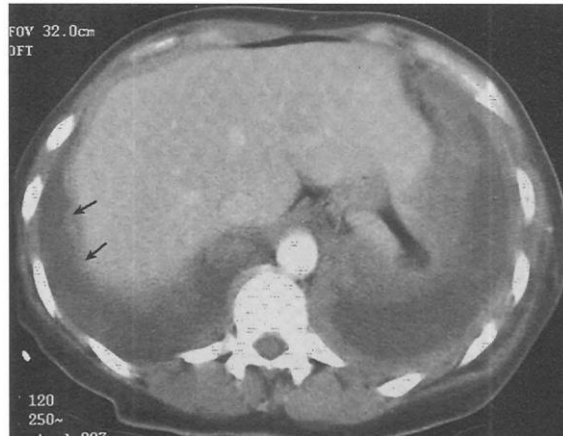


Gambar 40. Skema prosedur pengukuran efusi pleura⁵

Pada gambar 1 menunjukkan spatium intercosta batas atas efusi pleura yang dapat dideteksi dengan sonografi , gambar 2 menunjukkan batas bawahnya , gambar 3 menunjukkan jarak antara batas atas dan bawah (L_{us}), gambar 4 menunjukkan pertengahan antara batas atas dan bawah , kemudian probe diletakkan dengan posisi transversal pada titik tengah tersebut (gambar 5) dengan menggunakan software khusus sonografi khusus diukur volume A_{us} dan gambar 6 menunjukkan penghitungan efusi pleura yaitu , Volume : $L_{us} \times A_{us}$.⁵

5.3 Gambaran Volume Efusi Pleura pada CT Scan

Pemeriksaan CT Scan merupakan modalitas paling baik untuk mendeteksi dan mengevaluasi adanya efusi pleura, sangat mudah untuk mendeteksi efusi pleura tapi sangat sulit untuk mengukur volume efusi pleura karena diperlukan software khusus.⁶



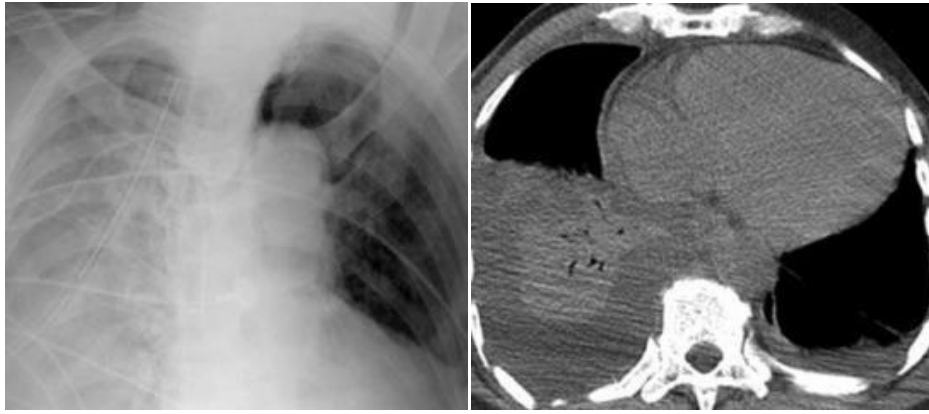
Gambar 41. Efusi Pleura CT Scan potongan axial²¹

Gambar diatas menunjukkan gambaran efusi pleura pada CT Scan potongan axial , tampak gambaran interface sign yaitu batas antara aspek lateral hepar dengan efusi pleura tampak kabur.²¹

Kadangkala ada perbedaan interpretasi hasil dari gambaran efusi pleura pada foto torak dengan gambaran pada CT Scan. Berikut adalah gambaran foto torak dan CT Scan pasien yang sama.¹⁸

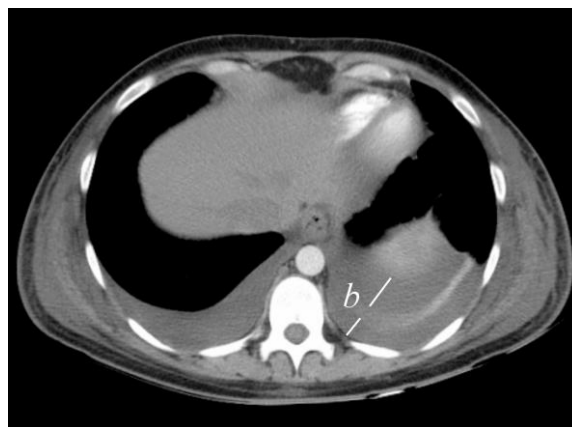


Gambar 42. Foto toraks pasien wanita umur 55 th dengan efusi pleura dupleks disertai atelektasis (A) dan gambaran CT Scan potongan axial pasien yang sama juga menunjukkan adanya efusi pleura disertai atelektasis (B).¹⁸

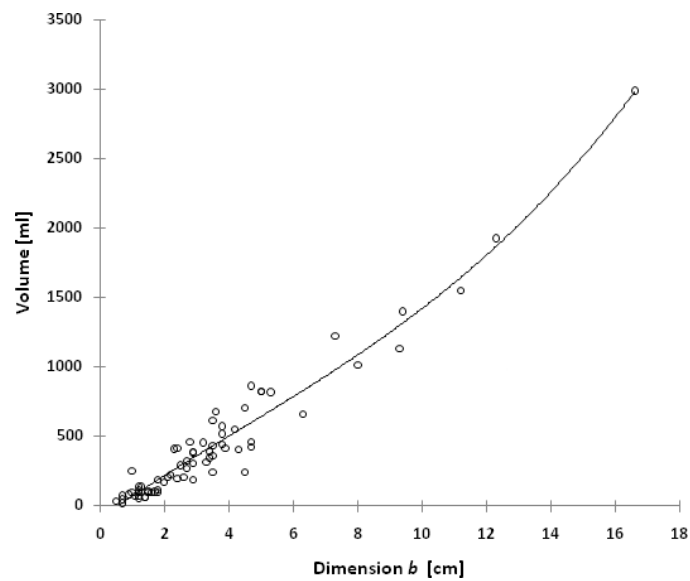


Gambar 43. Foto torak pasien laki-laki 52 tahun dengan efusi pleura kanan (A) dan gambaran CT scan potongan axial menunjukkan adanya efusi pleura kanan disertai atelektasis lobus bawah paru kanan(B) ¹⁸

Martin H dkk. meneliti volume efusi pleura dengan berbagai dimensi efusi pada potongan sagital maupun axial CT Scan kemudian diukur dengan software khusus .Setelah dilakukan analisis , dimensi yang terakurat adalah dimensi b ditunjukkan dengan gambar dibawah ini :



Gambar 44. Dimensi B yaitu jarak maksimum efusi pleura pada CT Scan potongan axial⁶



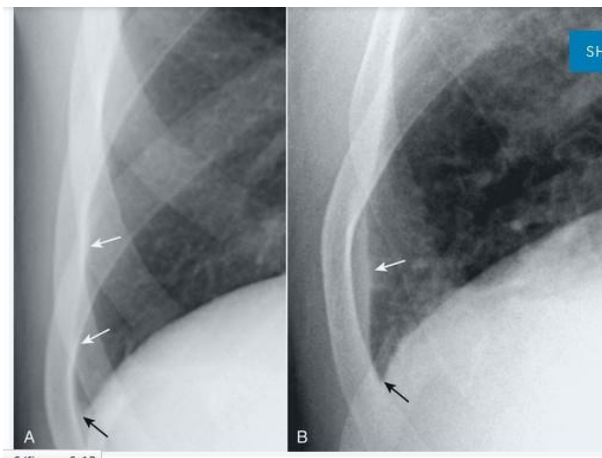
Gambar 45. Hasil Penelitian menunjukkan hubungan antara dimensi b dengan volume efusi pleura ⁶

Pada grafik penelitian diatas menunjukkan hubungan yang bermakna antara dimensi b (jarak maksimum interpleura pada pemeriksaan CT Scan potongan axial) dengan volume efusi pleura.Semakin panjang jaraknya ,volume efusi pleura semakin banyak.⁶

BAB VI. GAMBARAN EFUSI PLEURA LAINNYA

6.1 Efusi Pleura Laminar

Efusi laminar adalah efusi yang diprediksikan berisi cairan yang tipis (sedikit),gambarannya berupa band like density pada lateral hemitoraks terutama dekat dengan sudut costophrenicus.Laminar efusi paling banyak terjadi karena peningkatan tekanan arteri seperti pada CHF atau penyebaran limphangitis atau keganasan.Biasanya tidak free flowing.²⁰



Gambar 46 .(A)Foto Toraks Normal (B) Efusi Pleura Laminar

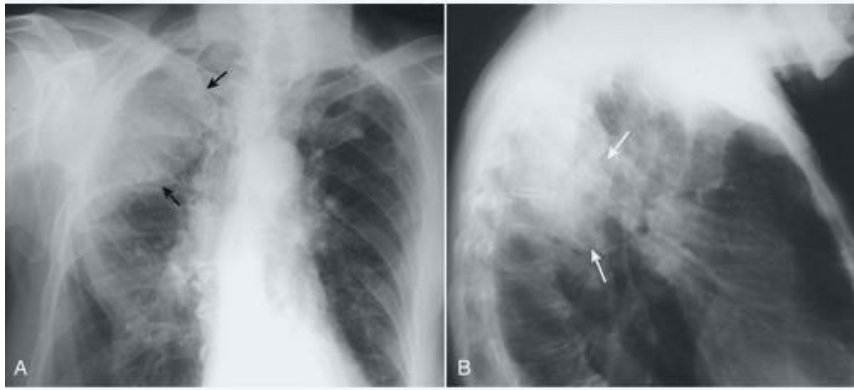
Gambar diatas menunjukkan adanya gambaran band like density pada laterobasal hemitoraks kanan yang hampir mirip dengan batas costa.²⁰

6.2 Loculated Efusion

Loculated efusion disebabkan karena adanya adhesi (perlengketan) dari kavum pleura penyebab terbanyak karena emphiema dan hematotoraks.Hal ini menyebabkan mobilitas normal dari cairan efusi dapat terhambat.Letak dari loculated efusion tetap sama meskipun dengan berubahnya posisi pasien.²⁰

Gambaran loculated efusion dapat dicurigai apabila ada efusi pleura dengan bentuk yang tidak biasa dan lokasi yang tidak biasa pada toraks seperti pada posisi erect biasanya efusi pleura karena gravitasi terdapat pada basal toraks tetapi pada loculated efusion lokasinya dapat berada pada apek toraks.²⁰

Berikut dibawah ini adalah gambaran dari loculated efusion²⁰



Gambar 47. Loculated Efusion²⁰

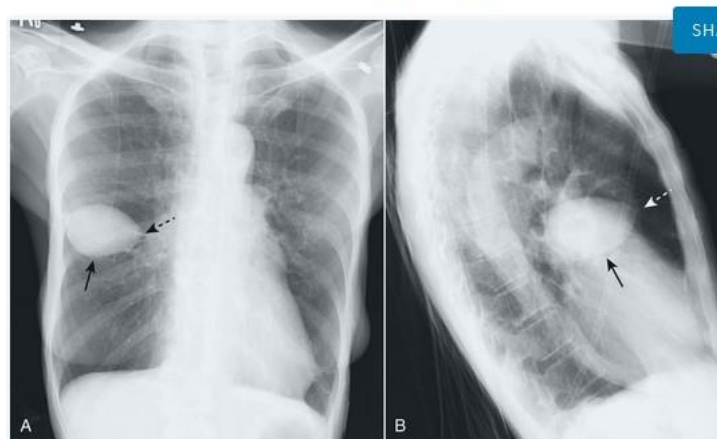
Gambar diatas menunjukkan gambaran opasitas bentuk bulat batas tegas pada lapangan atas paru kanan (gambar A. proyeksi AP) sedangkan pada proyeksi lateral (gambar B) terdapat pada posterior. Ini menunjukkan adanya loculated efusion.²⁰

6.3 Fissural Pseudotumor

Fissural pseudotumor atau nama lainnya yaitu vanishing tumor adalah pleural fluid collection dengan batas tegas yang terisi diantara fissura interlobaris pulmo atau pada subpleura berada dibawah fissura.²⁰

Cairan ini merupakan jenis transudat dan paling banyak ditemukan pada pasien dengan CHF. Gambaran dari fissural pseudotumor ini hampir mirip dengan massa pada paru. Bentuknya biasanya lentikuler dan tidak berubah dengan posisi pasien. Dapat menghilang dengan perbaikan pada penyakit primernya.²⁰

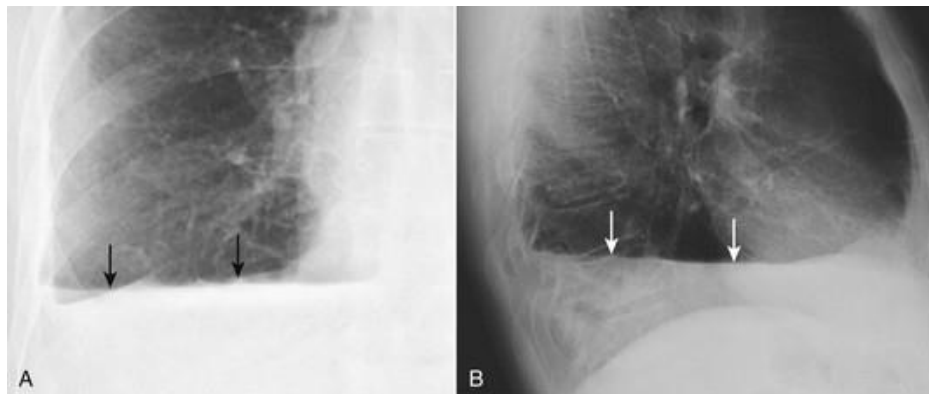
Berikut dibawah ini adalah gambaran dari fissural pseudotumor²⁰ :



Gambar 48. Fissural Pseudotumor²⁰

6.4 Hydropneumotoraks

Hydropneumotoraks adalah terdapatnya pneumotoraks disertai adanya cairan yang abnormal pada kavum pleura (efusi pleura atau hydrotoraks).Penyebab paling banyak karena trauma atau pembedahan.Bronchopleural fistula adalah salah satu penyebabnya bisa karena pembedahan dan trauma ,adanya hubungan yang abnormal anantara bronkus dan kavum pleura menyebabkan timbulnya udara dan cairan pada cavum pleura.Gambaran hydropneumotoraks yang khas adalah adanya air fluid level seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini²⁰ :



Gambar 49. Hydropneumotoraks proyeksi AP (A) dan lateral (B)²⁰

DAFTAR PUSTAKA

1. Betty J. Chest Radiograph. Atlas oral maxillofacial Surg Clin N Am. Lexington USA. 10.2002: 166 -177
2. Rubben M ,Padley S. The pleura. In Textbook of Radiology and Imaging Volume I. Editor : David Sutton. 7th edition. Philadelphia, Churchill.
3. Rasyid Ahmad. Anatomi Fisiologi Pleura dan Mekanisme Efusi. Bandung : Divisi Pulmonologi Departemen Ilmu Penyakit Dalam RSMH, 2012
4. Phillippe V. Quantitive Assesment of Pleural Efusion in critically Ill patient by means of ultrasonografi . Crit Med. 2005. Volume 33 : 8
5. Remerand F. Multiplane Ultrasound Approach to Quantify Pleural Efusion at Bedside. Intensive Care Med. 2010. 36 : 656-654
6. Martin H. Quantification of Pleural Efusion on CT by simple measurement. Biomed Pap Med Univ Palacy Olomouc Czech Repub. 2012 ; 156 : XX
7. Verschalen A.J. The Chest Wall , pleura and diaphragm. In Grainger & Allison's Diagnostic Radiology A Textbook of Medical Imaging Volume I. Editor : Grainger G , Allison DJ . 4th edition. Philadelphia , Churchill-Livingstone. 2003 : 324 – 333
8. Netter. Interactive of Human Anatomy. 2006: 380-86
9. Moeller. Pocket atlas of Sectional Anatomy. Computed Tomografi and Magnetic Resonance Imaging. Thieme. 2007: 12
10. Joseph L. Harrison's Principles of Internal Medicine. 17th Edition. Boston 2010
11. Philp b . Merrill's Atlas of Radiographic Positions & Radiologic Procedures. 10th Edition. Ohio. 2003
12. Igor K. Imaging of Small Amount of Pleural Fluid. Part one – small pleural efusion. Radiology Oncology. 2005. Volume 39 (4) : 237 – 42
13. Reuss J. Chest Sonography. Austria : Springer , 2008 : 27
14. Volpicelli. Lung Sonography. J Ultrasound Med. 2013, 32: 165-171
15. Remerand F. Multiplane Ultrasound Approach to Quantify Pleural Efusion at Bedside. Intensive Care Med. 2010. 36 : 656-654
16. Novianti , Sholeh K . The Relationship between pleural efusion index and mortality in children with dengue shock syndrome. Pediatric Indonesia. 2012. Volume : 52 No. 4

17. Komang S. Hubungan antara Gambaran Foto Toraks Posisi Supine dengan Volume Efusi Pleura berdasarkan Pemeriksaan Ultrasonografi. Medica Hospitalia. 2013. Volume 1 (3) : 187 – 191
18. Kitazono. Differentiation of Pleural Effusions from Parenchymal opacities : Accuracy of Bedside Chest Radiography. American Journal Radiology. 2010. Volume : 194 : 407 – 412
19. Bickle J. Small Pleural Effusion. Radiopedia.org. 2013
20. Herring. Recognizing the Different Appearances of Pleural Effusion. Learning Radiology 2nd editions. 2013
21. Haaga. CT and MR Imaging of The Whole Body. Ohio. 2003