

## 113 Pneumotoraks

### Waktu

Pencapaian kompetensi

Sesi di dalam kelas : 2 X 50 menit (*classroom session*)

Sesi dengan fasilitasi Pembimbing : 3 X 50 menit (*coaching session*)

Sesi praktik dan pencapaian kompetensi: 4 minggu (*facilitation and assessment*)\*

\* Satuan waktu ini merupakan perkiraan untuk mencapai kompetensi dengan catatan bahwa pelaksanaan modul dapat dilakukan bersamaan dengan modul lain secara komprehensif.

### Tujuan umum

Setelah mengikuti modul ini peserta didik dipersiapkan untuk mempunyai ketrampilan di dalam mendiagnosis dan tatalaksana pneumotoraks pada anak melalui pembahasan pengalaman klinis dengan didahului serangkaian kegiatan berupa *pre-test*, diskusi, *role play*, dan berbagai penelusuran sumber pengetahuan.

### Tujuan khusus

Setelah mengikuti modul ini peserta didik akan memiliki kemampuan untuk:

1. Memahami faktor risiko dan patofisiologi terjadinya pneumotoraks pada anak
2. Menegakkan diagnosis pneumotoraks melalui anamnesis dan pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang
3. Menatalaksana medis pneumotoraks pada anak

### Strategi pembelajaran

**Tujuan 1.** Memahami faktor risiko dan patofisiologi pneumotoraks pada anak

Untuk mencapai tujuan ini maka dipilih metode pembelajaran berikut ini:

- *Interactive lecture.*
- *Peer assisted learning (PAL).*
- *Video and Computer-assisted Learning.*
- *Journal reading and review.*
- *Small group discussion.*
- *Bedside teaching.*
- *Case study &/ Case Finding.*
- Praktek mandiri dengan pasien rawat jalan dan rawat inap.

### **Must to know key points:**

- Faktor risiko pneumotoraks pada anak
- Patofisiologi pneumotoraks pada anak

**Tujuan 2.** Menegakkan diagnosis pneumotoraks melalui anamnesis dan pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang

Untuk mencapai tujuan ini maka dipilih metode pembelajaran berikut ini:

- *Interactive lecture.*
- *Peer assisted learning (PAL).*
- *Video dan Computer-assisted Learning.*
- *Journal reading and review.*
- *Small group discussion.*
- *Bedside teaching.*
- *Case study &/ Case Finding.*
- Praktek mandiri dengan pasien rawat jalan dan rawat inap.

***Must to know key points*** (sedapat mungkin pilih *specific features, signs & symptoms*):

- Anamnesis: faktor risiko dan gejala klinis yang relevan
- Pemeriksaan fisis berkaitan dengan manifestasi akumulasi udara di rongga pleura
- Pemeriksaan penunjang (pencitraan): foto polos.

**Tujuan 3.** Menatalaksana medis pneumotoraks pada anak

Untuk mencapai tujuan ini maka dipilih metode pembelajaran berikut ini:

- *Interactive lecture.*
- *Peer assisted learning (PAL).*
- *Video dan Computer-assisted Learning.*
- *Journal reading and review.*
- *Small group discussion.*
- Praktek pada model dan Penuntun Belajar.
- *Bedside teaching.*
- *Case study &/ Case Finding.*
- Praktek mandiri dengan pasien rawat jalan dan rawat inap.

***Must to know key points:***

- Prosedur torakosintesis jarum

**Persiapan Sesi**

- Materi presentasi dalam program *power point*:

Pneumotoraks

Slide

- 1 : Pendahuluan
- 2 : Definisi
- 3 : Epidemiologi
- 4 : Patofisiologi
- 5 : Manifestasi klinis
- 6 : Pemeriksaan penunjang
- 7 : Terapi

- Kasus : 1. pneumotoraks
- Lampiran: 1. Torakosentesis
- Sarana dan Alat Bantu Latih :
  - Video, model anatomis
  - Penuntun belajar (*learning guide*) terlampir
  - Tempat belajar (*training setting*): bangsal, ruang rawat intermediate dan PICU

## Kepustakaan

1. Winnie GB. Pneumothorax. Dalam: Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF. Nelson textbook of pediatric. Edisi ke-18. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007. h. 1835-7.

## Kompetensi

Memahami dan melakukan tata laksana pneumotoraks pada anak

## Gambaran umum

Pneumotoraks adalah akumulasi udara ekstrapulmoner dalam rongga dada. Biasanya pneumotoraks merupakan hasil dari kebocoran udara dari dalam paru-paru. Penyebab pneumotoraks pada anak dapat dikategorikan sebagai berikut

### A. Pneumotoraks Spontan

1. Idiopatik primer
2. Bleb sekunder
  - a. Penyakit paru kongenital :
    - CCAM
    - Kista bronkogenik
    - Hipoplasia paru
  - b. Kondisi yang berhubungan dengan peningkatan tekanan intra torakal
    - Asma
    - Bronkiolitis
    - Sindrom blokade udara pada neonatus
    - Fibrosis kistik
    - Benda asing saluran napas
  - c. Infeksi
    - Pneumatokel
    - Abses paru
    - Fistula bronko-pleura
  - d. Penyakit paru difus
    - Histositosis sel Langerhans
    - Tuberosklerosis
    - Sindrom Marfan
    - Sindrom Ehlers-Danlos
  - e. Neoplasma metastatik (osteosarkoma)

## **B. Pneumotoraks Traumatik**

1. Non Iatrogenik
  - a. Penetrasi trauma
  - b. Trauma tumpul
  - c. Tekanan udara tinggi
2. Iatrogenik
  - a. Torakotomi
  - b. Torakoskopi, torakosentesis
  - c. Trakeostomi
  - d. Pungsi
  - e. Ventilasi mekanis

### **Patofisiologi**

Keseimbangan antara kecenderungan jaringan paru untuk kolaps dan kecenderungan dinding dada secara alamiah untuk mengembang menghasilkan tekanan negatif dalam rongga pleura. Apabila terdapat udara pada rongga pleura maka paru akan kolaps. Pada pneumotoraks simpel, tekanan intrapleura menyamai tekanan atmosfer sehingga jaringan paru yang kolaps dapat mencapai 30%. Pada kondisi yang lebih berat (tension pneumotoraks), kebocoran yang terus terjadi akan menyebabkan peningkatan tekanan positif pada rongga pleura yang lebih jauh dapat menyebabkan kompresi paru, pendorongan struktur mediastinum ke kontra lateral, penurunan venous return, dan penurunan *cardiac output*.

### **Manifestasi Klinis**

Awitan biasanya tiba-tiba dan berat ringannya gejala bergantung pada luasnya jaringan paru yang mengalami kolaps serta penyakit dasar yang telah ada sebelumnya. Pneumotoraks dapat menyebabkan gejala nyeri, sesak napas dan sianosis. Pada bayi, gejala dan tanda klinis mungkin sulit dikenali. Pneumotoraks yang cukup luas mungkin dapat menyebabkan sedikit pendorongan organ intratorakal atau mungkin tidak bergejala sama sekali. Derajat rasa nyeri tidak berhubungan dengan luasnya pneumotoraks.

Biasanya didapatkan distres pernapasan, retraksi dan menurunnya suara napas. Laring, trakea dan jantung mungkin bergeser ke arah berlawanan.

### **Diagnosis**

Diagnosis biasanya ditegakkan dengan pemeriksaan radiologis. Jumlah udara di luar paru dapat berubah dari waktu ke waktu. USG juga dapat digunakan untuk menegakkan diagnosis. Diagnosis tension pneumotoraks kadang-kadang dibuat hanya berdasarkan gangguan sirkulasi atau terdengarnya bunyi "hiss" akibat udara yang keluar secara cepat saat insersi torakotomi.

### **Terapi**

Terapi pneumotoraks bervariasi bergantung pada luasnya serta etiologi atau penyakit paru yang mendasarinya. Tension pneumotoraks memerlukan tindakan darurat dengan torakosintesis. Pneumotoraks yang kecil sampai sedang pada anak yang tampak normal akan beresolusi secara spontan dalam waktu kurang lebih 1 minggu.

## Contoh kasus

### STUDI KASUS: PNEUMOTORAKS

#### Arahan

Baca dan lakukan analisa terhadap studi kasus secara perorangan. Bila yang lain dalam kelompok sudah selesai membaca, jawab pertanyaan dari studi kasus. Gunakan langkah dalam pengambilan keputusan klinik pada saat memberikan jawaban. Kelompok yang lain dalam ruangan bekerja dengan kasus yang sama atau serupa. Setelah semua kelompok selesai, dilakukan diskusi tentang studi kasus dan jawaban yang dikerjakan oleh masing-masing kelompok.

#### Studi kasus:

Seorang bayi berusia 2 tahun 10 bulan sejak 3 hari yang lalu pasien mulai dirawat dengan diagnosis pneumonia. Tiba-tiba pasien mengalami sesak napas yang bertambah berat.

#### Penilaian

1. Apa yang harus segera anda lakukan untuk menilai keadaan bayi tersebut ?

#### Diagnosis

- Anamnesis untuk identifikasi kemungkinan penyebab perburukan mendadak
- Nilai keadaan klinis
- Lakukan pemeriksaan radiologis ulang dan analisis gas darah

Dari hasil anamnesis, tidak didapatkan riwayat tersedak, frekuensi napas 60 x/menit, terdapat retraksi, perkusi pada daerah lapang paru kanan atas hipersonor. Suara napas pada daerah lapang paru kanan melemah. Hasil rontgen ulang didapatkan adanya daerah yang hiperlusen/emfisematous pada lapang paru atas dan pendorongan daerah mediastinum ke rongga paru kiri.

2. Apa diagnosis Anda?

Jawaban:

Pneumotoraks

#### Tatalaksana

3. Berdasarkan diagnosis, apakah rencana penatalaksanaan pada pasien ini?

Jawaban:

Torakostomi

#### Tujuan pembelajaran

Proses, materi dan metoda pembelajaran yang telah disiapkan bertujuan untuk alih pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang terkait dengan pencapaian kompetensi dan keterampilan yang diperlukan dalam mengenali dan menatalaksana pneumotoraks seperti yang telah disebutkan di atas yaitu :

1. Memahami faktor risiko dan patofisiologi terjadinya pneumotoraks pada anak
2. Menegakkan diagnosis pneumotoraks melalui anamnesis dan pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang  
Menatalaksana medis pneumotoraks pada anak

## Evaluasi

- Pada awal pertemuan dilaksanakan penilaian awal kompetensi kognitif dengan kuesioner 2 pilihan yang bertujuan untuk menilai sejauh mana peserta didik telah mengenali materi atau topik yang akan diajarkan.
- Materi esensial diberikan melalui kuliah interaktif dan *small group discussion* dimana pengajar akan melakukan evaluasi kognitif dari setiap peserta selama proses pembelajaran berlangsung.
- Membahas instrumen pembelajaran keterampilan (kompetensi psikomotor) dan mengenalkan penuntun belajar. Peserta akan mempelajari prosedur klinik bersama kelompoknya (*Peer-assisted Learning*) sekaligus saling menilai tahapan akuisisi dan kompetensi prosedur tersebut pada model anatomi.
- Peserta didik belajar mandiri, bersama kelompok dan bimbingan pengajar/instruktur, baik dalam aspek kognitif, psikomotor maupun afektif. Setelah tahap akuisisi keterampilan maka peserta didik diwajibkan untuk mengaplikasikan langkah-langkah yang tertera dalam penuntun belajar dalam bentuk "*role play*" diikuti dengan penilaian mandiri atau oleh sesama peserta didik (menggunakan penuntun belajar)
- Setelah mencapai tingkatan kompeten pada model maka peserta didik akan diminta untuk melaksanakan penatalaksanaan pneumotoraks melalui 3 tahapan:
  1. Observasi prosedur yang dilakukan oleh instruktur
  2. Menjadi asisten instruktur
  3. Melaksanakan mandiri di bawah pengawasan langsung dari instrukturPeserta didik dinyatakan kompeten untuk melaksanakan prosedur tatalaksana pneumotoraks apabila instruktur telah melakukan penilaian kinerja dengan menggunakan Daftar Tilik Penilaian Kinerja dan dinilai memuaskan
- Penilaian kompetensi pada akhir proses pembelajaran :
  - Ujian OSCE (K,P,A) dilakukan pada tahapan akhir pembelajaran oleh kolegium
  - Ujian akhir stase, setiap divisi/ unit kerja di sentra pendidikan

## Instrumen penilaian

### • Kuesioner awal

**Instruksi: Pilih B bila pernyataan Benar dan S bila pernyataan Salah**

1. Pneumotoraks pada bayi sering terjadi secara spontan tanpa penyebab yang jelas. B/S. Jawaban B. Tujuan 1.
2. Pneumotoraks yang terjadi pada salah satu sisi menyebabkan jaringan paru kolaps sehingga terjadi penarikan organ ke sisi yang terkena. B/S. Jawaban S. Tujuan 1.
3. Pasien yang mengalami pneumotoraks harus menjalani torakostomi. B/S. Jawaban S. Tujuan 3.

• **Kuesioner tengah**

**MCQ:**

1. Pneumonia yang mengalami komplikasi timbulnya pneumotoraks, paling sering disebabkan oleh bakteri:
  - a. Streptococcus pneumoniae
  - b. Hemophilus influenza
  - c. Staphylococcus aureus
  - d. Mycoplasma pneumoniae
  - e. Klebsiella pneumoniae
2. Gejala klinis yang bukan merupakan gejala pneumotoraks dextra adalah:
  - a. Sesak napas yang tiba-tiba
  - b. Suara napas melemah
  - c. Perkusi paru kanan hipertimpani
  - d. Bunyi jantung bergeser ke kanan
  - e. Nyeri dada
3. Modalitas diagnostik yang dapat digunakan untuk membedakan pneumotoraks dengan hernia diafragma:
  - a. USG
  - b. Rontgen Toraks
  - c. Barium meal
  - d. CT Scan
  - e. MRI
4. Tata laksana yang utama pada pneumotoraks spontan pada neonatus tanpa distress pernapasan:
  - a. Observasi saja karena akan terjadi resolusi
  - b. Torakostomi elektif untuk *me-release* udara bebas di rongga pleura
  - c. Torakostomi cito untuk mencegah tension pneumotoraks
  - d. Pemasangan WSD
  - e. *Chest physiotherapy*

Jawaban:

1. C    2. D    3. C    4. A

## PENUNTUN BELAJAR (*Learning guide*)

Lakukan penilaian kinerja pada setiap langkah / tugas dengan menggunakan skala penilaian di bawah ini:

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>1 Perlu perbaikan</b> | Langkah atau tugas tidak dikerjakan secara benar, atau dalam urutan yang salah (bila diperlukan) atau diabaikan              |
| <b>2 Cukup</b>           | Langkah atau tugas dikerjakan secara benar, dalam urutan yang benar (bila diperlukan), tetapi belum dikerjakan secara lancar |
| <b>3 Baik</b>            | Langkah atau tugas dikerjakan secara efisien dan dikerjakan dalam urutan yang benar (bila diperlukan)                        |

Nama peserta didik	Tanggal
Nama pasien	No Rekam Medis

### PENUNTUN BELAJAR PNEUMOTORAKS

No	Kegiatan / langkah klinik	Kesempatan ke				
		1	2	3	4	5
<b>I.</b>	<b>ANAMNESIS</b>					
1.	Sapa pasien dan keluarganya, perkenalkan diri, jelaskan maksud Anda.					
2.	Tanyakan keluhan utama (timbulnya sesak)					
	Sudah berapa lama timbulnya sesak sampai dibawa ke dr/PKM/RS					
	Apakah keluhan sesak timbul secara tiba-tiba					
3.	Selain sesak, keluhan lain apa? (demam, batuk, pilek, biru, malas minum)					
4.	Adakah penyakit yang didapat sejak lahir (kelainan kongenital)?					
5.	Apakah terdapat riwayat tersedak saat minum?					
<b>II.</b>	<b>PEMERIKSAAN FISIS</b>					
1.	Terangkan pada orangtua bahwa bayinya akan dilakukan pemeriksaan fisis					
2.	Tentukan keadaan umum dan tanda vital bayi					
3.	Tentukan derajat sakitnya: ringan/berat					
4.	Lakukan penilaian kesadaran, adanya sesak, sianosis					
5.	Periksa tanda vital: Frekuensi denyut jantung, TD, respirasi, suhu					
6.	Periksa antropometri: BL/BB, PB, LK					
7.	Periksa kepala					
8.	Periksa leher: adakah cacat bawaan					
9.	Periksa dada: Bentuk dada, gerakan pernapasan statis dan dinamis					
	Jantung: adanya bunyi jantung yang tidak normal atau bising					
	Paru: inspeksi, palpasi, auskultasi Periksa bunyi suara napas, apakah melemah, adakah <i>wheezing</i> , ronki, atau suara tambahan lainnya yang tidak normal					



**PENUNTUN BELAJAR  
PNEUMOTORAKS**

No	Kegiatan / langkah klinik	Kesempatan ke				
		1	2	3	4	5
10.	Periksa abdomen: inspeksi, palpasi, perkusi, auskultasi					
	Hepar: hepatomegali?					
	Lien: splenomegali?					
11.	Ekstremitas: <i>capillary refill</i> , adakah jari tabuh					
	Warna: sianosis, pucat					
<b>III.</b>	<b>PEMERIKSAAN LABORATORIUM</b>					
1.	Periksa darah lengkap (Hb, L, Ht, Tr, Hitung jenis)					
2.	Periksa Rontgen toraks					
3.	Periksa analisis gas darah					
<b>IV.</b>	<b>DIAGNOSIS</b>					
	Pneumotoraks					
<b>V.</b>	<b>TATALAKSANA</b>					
1.	Oksigenasi					
2.	Supportif: Cairan intravena, pemasangan NGT					
3.	Torakosintesis jarum					

## DAFTAR TILIK

Berikan tanda ✓ dalam kotak yang tersedia bila keterampilan/tugas telah dikerjakan dengan memuaskan, dan berikan tanda ✗ bila tidak dikerjakan dengan memuaskan serta T/D bila tidak dilakukan pengamatan

✓	<b>Memuaskan</b>	Langkah/ tugas dikerjakan sesuai dengan prosedur standar atau penuntun
✗	<b>Tidak memuaskan</b>	Tidak mampu untuk mengerjakan langkah/ tugas sesuai dengan prosedur standar atau penuntun
T/D	<b>Tidak diamati</b>	Langkah, tugas atau ketrampilan tidak dilakukan oleh peserta latih. selama penilaian oleh pelatih

Nama peserta didik	Tanggal
Nama pasien	No Rekam Medis

### DAFTAR TILIK PNEUMOTORAKS

No.	Langkah / kegiatan yang dinilai	Hasil penilaian		
		Memuaskan	Tidak memuaskan	Tidak diamati
<b>I. ANAMNESIS</b>				
1.	Sikap profesionalisme: – Menunjukkan penghargaan – Empati – Kasih sayang – Menumbuhkan kepercayaan – Peka terhadap kenyamanan pasien – Memahami bahasa tubuh			
2.	Menarik kesimpulan mengenai terjadinya pneumotoraks			
3.	Mencari gejala lain yang menyertai			
4.	Mencari kemungkinan terjadinya komplikasi			
5.	Mencari keadaan/kondisi yang memperberat pneumotoraks			
<b>II. PEMERIKSAAN FISIS</b>				
1.	Sikap profesionalisme: – Menunjukkan penghargaan – Empati – Kasih sayang – Menumbuhkan kepercayaan – Peka terhadap kenyamanan pasien – Memahami bahasa tubuh			
2.	Menentukan kesan sakit			
3.	Menentukan kesadaran			
4.	Penilaian tanda vital			

5.	Penilaian sesak			
6.	Penilaian antropometri			
7.	Menentukan pertumbuhan			
8.	Pemeriksaan kepala			
9.	Pemeriksaan leher			
10.	Pemeriksaan dada : jantung dan paru			
11.	Pemeriksaan abdomen			
12.	Pemeriksaan ekstremitas			
<b>III.</b>	<b>USULAN PEMERIKSAAN LABORATORIUM</b>			
	Ketrampilan dalam memilih rencana pemeriksaan laboratorium untuk menegakkan diagnosis dan etiologi.			
<b>IV.</b>	<b>DIAGNOSIS</b>			
	Ketrampilan dalam memberikan argumen dari diagnosis kerja yang ditegakkan.			
<b>V.</b>	<b>TATALAKSANA PENGELOLAAN</b>			
1.	Menegakkan diagnosis pneumotoraks			
2.	Tatalaksana			
3.	Evaluasi adanya komplikasi			
4.	Menerangkan kepada keluarga pasien			

<p><b>Peserta dinyatakan</b></p> <p><input type="checkbox"/> Layak</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak layak melakukan prosedur</p>	<p style="text-align: center;"><b>Tanda tangan pembimbing</b></p>   <p style="text-align: center;">(Nama jelas)</p>
---	--

**PRESENTASI:**

- Power points
- Lampiran (skor, dll)

**Tanda tangan peserta didik**

(Nama jelas)

<p><b>Kotak komentar</b></p>
------------------------------

## Lampiran 1.

### TORAKOSENTESIS PADA ANAK

#### Tujuan:

- Mengambil cairan atau udara dari ruang pleura dengan memasukkan jarum melalui dinding dada ke dalam ruang pleura.

#### Indikasi:

- Diagnosa dan penatalaksanaan pada tension pneumotoraks
- Diagnosa dan penatalaksanaan efusi pleura, empyema, hidrotoraks, hemotoraks
- Pengeluaran pneumotoraks yang kecil dan stabil (masih bersifat kontroversial)

#### Kontraindikasi:

- Pasien-pasien dengan ventilasi mekanik maupun ventilator, jika diagnostik tension pneumotoraks tidak tepat, torakosentesis justru menyebabkan pneumotoraks yang dapat berubah menjadi tension pneumotoraks akibat ventilasi tekanan positif.
- Perdarahan yang tidak terkontrol
- Terdapat ruptur diafragma

#### Komplikasi:

- Pneumotoraks
- Pneumotoraks yang lebih besar
- Tension pneumotoraks
- Laserasi paru
- Edem pulmoner unilateral sebagai komplikasi dari drainase efusi pleura
- Disfungsi paru, atelektasis, kehilangan/kerusakan surfaktan
- Hipoksia
- Hemotoraks, hemoperitoneum
- Infeksi
- Emboli udara
- Hipoproteinemia

#### Peralatan:

- Povidone iodine solution
- Kassa steril 4x4 cm
- Duk steril
- Disposable syringe 5cc – 10cc
- Needle no 22G dan 25G untuk anestesi infiltrasi
- Lidocaine 1% 10 ml untuk anestesi lokal
- Disposable syringe 10cc untuk aspirasi
- Needle ukuran 15G-18G sepanjang 5cm untuk aspirasi atau 14G untuk
- 2 curved hemostat
- Threeway stopcock
- Selang infus steril
- Kontainer spesimen steril atau botol intravena kaca steril kosong
- Kapas alkohol
- Sarung tangan steril

Ada 2 cara pemasangan torakosentesis:

- Pendekatan 1: secara anterior, dimana digunakan secara primer untuk diagnosa dan mengurangi tension pneumotoraks karena terapi ini diperlukan segera maka harus dilakukan dengan cepat dan tepat serta tidak diperlukan informed consent.
- Pendekatan 2: secara posterior/lateral, yang digunakan untuk diagnosis maupun penatalaksanaan efusi pleura. Hal ini adalah prosedur yang efektif dimana dilakukan setelah pemeriksaan diagnostik yang adekuat (rontgen). Informed consent diperlukan sebelum melakukan tindakan

#### **Prosedur:**

1. Sebelum memulai prosedur, lakukan dan lihat kembali foto toraks posteroanterior (PA) dan lateral untuk menentukan tempat yang paling baik untuk insersi jarum.
2. Pasien berbaring dengan posisi supine. Pada anak yang lebih besar pasien dapat duduk tegak dengan leher dan tulang belakang difleksikan serta lengan dan bahu diangkat. Posisi ini dicapai dengan menyuruh pasien duduk pada sisi tempat tidur, membungkuk ke arah meja di samping tempat tidur dengan kedua lengannya ditekuk. Jika tidak dapat duduk tegak, posisikan pasien pada sisi yang tidak sehat dengan lengan di atas kepala.
3. Kenakan masker dan sarung tangan steril serta basuh tempat yang akan ditusuk dengan larutan povidone – iodine. Biarkan kering selama 3 menit.
4. Torakosentesis biasanya dilakukan oleh dokter dengan cara seperti berikut:
  - a. Tempat yang akan ditusuk ditutup dengan duk steril.
  - b. Tempat tusukan diinfiltrasi dengan xylocaine. Jaringan subkutan dan pleura parietalis dianestesi juga.
  - c. Ada dua tempat untuk torakosentesis. Untuk mengangkat cairan, dilakukan pada sela iga VI atau VII pada linea aksilaris posterior. Efusi pleura dapat dilokasikan dengan ultrasonografi dan ditandai untuk menentukan area yang pasti untuk masuknya jarum. Sedangkan untuk pneumotoraks dilakukan pada sela iga III sampai V pada linea aksilaris media. Syringe 10 ml dan jarum yang besar dipasangkan pada stopcock. Hemostat diklem pada jarum pada panjang yang diperkirakan akan dimasukkan.
  - d. Jarum dimasukkan perlahan-lahan sampai menembus pleura, Tusukan dilakukan tepat di atas (superior) tulang iga. Sementara itu dipertahankan suction yang konstan dengan mengaspirasi syringe sampai cairan dicapai. Bila belum keluar cairan atau udara dorong jarum lebih dalam 1-2 mm. Bila tetap belum keluar, cabut jarum dan evaluasi ulang lokasi tusukan.
  - e. Spesimen diambil untuk analisis laboratorium
  - f. Syringe 10 ml ditukar dengan syringe 50 ml. Cairan disedot dengan perlahan-lahan dan stabil. Bila torakosentesis dilakukan untuk diagnosis maka cairan yang dikeluarkan tidak lebih dari 10-20 ml.
5. Jika akan diaspirasi cairan dalam jumlah besar, sambungkan selang intravena ke stopcock dan ujung lainnya ke kontainer spesimen steril.
6. Tutup stopcock pada syringe 50 ml dan buka yang menuju ke kontainer spesimen steril. Letakkan kontainer lebih rendah daripada pasien.

7. Amati karakteristik cairan yang keluar. Untuk menghindari risiko kolaps sirkulasi atau edema paru-paru, jangan mengambil cairan lebih dari 1000 ml pada satu kali pengambilan.
8. Observasi pasien apakah sesak, takipnea, sianosis, bradikardia atau takikardia, atau hipotensi.
9. Jarum ditarik dan tempat tusukan ditekan oleh dokter yang melakukan prosedur
10. Tutup dengan kasa kecil yang steril.

**Pemantauan:**

- Lakukan penilaian respirasi setelah prosedur, memperhatikan frekuensi, dalamnya, dan simetris tidaknya pernapasan.
- Lakukan foto toraks ulang setelah prosedur
- Amati pasien akan adanya tanda-tanda pleural shock (yaitu bradikardia, hipotensi, dan sinkop).

**Dokumentasi:**

- Tanggal, jam, dan nama dokter yang melakukan torakosentesis
- Karakteristik dari cairan yang dikeluarkan
- Sampel cairan yang diambil untuk kepentingan laboratorium
- Toleransi pasien terhadap prosedur torakosentesis