



Diagnosis dan Penatalaksanaan Pneumotoraks

Harits Hammam Adhadi

Dokter Umum, Solo, Jawa Tengah, Indonesia

ABSTRAK

Pneumotoraks adalah suatu keadaan terdapatnya udara di kavum pleura, yaitu ruang di antara pleura viseral dan pleura parietal. Pneumotoraks membutuhkan penanganan segera karena merupakan kasus gawat darurat napas yang dapat mengancam jiwa. Diagnosis pneumotoraks berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan foto toraks atau *CT scan*. Penatalaksanaan bertujuan untuk mengeluarkan udara dari kavum pleura dan mencegah berulang.

Kata Kunci: Kavum pleura, penyakit paru, pneumotoraks.

ABSTRACT

Pneumothorax is the presence of air in the pleural cavity, space between visceral pleura and parietal pleura. Pneumothorax is a respiratory emergency that can be life-threatening and requires immediate treatment. Diagnosis is based on the history, physical examination and chest x-ray or CT scan. Management aims to remove air from the pleural cavity and prevent recurrence. **Harits Hammam Adhadi. Diagnosis and Management of Pneumothorax.**

Keywords: Cavum pleura, pulmonary disease, pneumothorax



Cermin Dunia Kedokteran is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Pendahuluan

Dalam kasus pneumotoraks, udara berada di kavum pleura, yaitu rongga di antara pleura viseral dan pleura parietal.¹ Pneumotoraks adalah kasus kegawatdaruratan napas yang mengancam jiwa, sehingga membutuhkan penanganan cepat.

Di negara maju, insiden pneumotoraks spontan adalah 14,3 per 100.000 penduduk setiap tahun.² Pneumotoraks traumatik terjadi pada 10%–30% trauma tumpul toraks dan pada 95% trauma tajam toraks.^{3,4} Di Indonesia, pneumotoraks memiliki tingkat mortalitas yang tinggi. Pada tahun 2000–2011 di RS Cipto Mangunkusumo, persentase pasien pneumotoraks spontan primer sebesar 25%, pneumotoraks spontan sekunder 47,1%, pneumotoraks traumatik 13,5%, dan pneumotoraks *tension* 14,4%. Selain itu, angka mortalitasnya tinggi yaitu 33,7%, dengan gagal napas sebagai penyebab kematian tertinggi (45,8%).⁵

Klasifikasi

Berdasarkan penyebabnya, pneumotoraks diklasifikasikan menjadi 2, yaitu:^{6,7}

1. Pneumotoraks Spontan

Pneumotoraks spontan adalah pneumotoraks yang terjadi secara tiba-tiba, diklasifikasikan menjadi 2 jenis, yaitu:

a. Pneumotoraks Spontan Primer (PSP)

Pneumotoraks yang terjadi secara spontan, penyebabnya tidak diketahui dengan jelas, dan sebelumnya tidak mempunyai riwayat penyakit paru.

b. Pneumotoraks Spontan Sekunder (PSS)

Pneumotoraks akibat penyakit yang mendasarinya, yaitu penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), infeksi paru, tuberkulosis paru, asma, silikosis, dan lainnya. Silikosis adalah penyakit fibrotik paru yang disebabkan oleh inhalasi, retensi, dan reaksi terhadap kristal silika.

2. Pneumotoraks Traumatik

Pneumotoraks traumatik adalah pneumotoraks yang terjadi akibat trauma, diklasifikasikan menjadi 2 jenis:

a. Pneumotoraks Iatrogenik

Pneumotoraks yang disebabkan oleh intervensi medis

b. Pneumotoraks Non-iatrogenik

Pneumotoraks yang disebabkan oleh trauma

bukan akibat tindakan medis. Pneumotoraks non-iatrogenik ini dapat dibedakan atas jenis penetrasi dan non-penetrasi (tumpul). Pada trauma tumpul, pneumotoraks dapat terjadi akibat fraktur tulang rusuk yang menyebabkan laserasi pleura viseral. Selain itu, dapat terjadi karena kompresi paru mendadak, sehingga terjadi ruptur alveolar. Trauma tajam dapat menyebabkan kebocoran, sehingga udara dapat masuk langsung.

Diagnosis

Penegakan diagnosis pneumotoraks dilakukan melalui anamnesis, pemeriksaan fisik, serta pemeriksaan penunjang.

1. Anamnesis

Pasien biasanya mengeluh sesak napas dan nyeri pleuritik, yang intensitasnya sesuai dengan ukuran pneumotoraks. Gejala dan tanda ini mungkin tidak muncul jika ukuran pneumotoraksnya kecil (kurang dari 15%). Sekitar 64%–85% pasien pneumotoraks mengalami sesak saat istirahat, yang merupakan salah satu gejala khas pneumotoraks. Selain itu, juga kadang-kadang mengalami *diaphoresis*.⁷

Alamat Korespondensi email: haritsadhadi@gmail.com



2. Pemeriksaan Fisik⁷

Pada pemeriksaan fisik dapat ditemukan:

- Saat respirasi terdapat gerakan asimetris dinding dada
- Takipnea
- Takikardia
- Kadang-kadang sianosis
- Pada perkusi hipersonor
- Pada auskultasi tidak terdengar suara paru
- Kadang-kadang terdapat pergeseran mediastinum
- Distensi vena jugularis

3. Pemeriksaan Penunjang

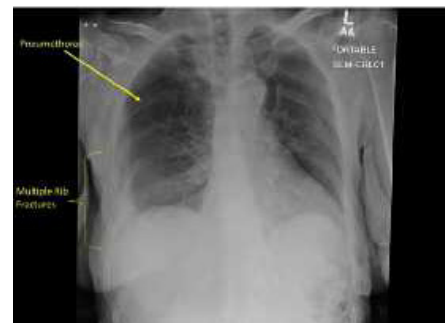
Pemeriksaan penunjang yang biasanya dilakukan antara lain foto toraks, *CT scan*, dan *USG* toraks. Foto toraks anteroposterior memiliki sensitivitas sekitar 25%-75% untuk diagnosis pneumotoraks. *CT scan* dan *USG* telah terbukti lebih akurat dibandingkan

dengan foto toraks, dan berpotensi menjadi *gold standard* untuk konfirmasi pneumotoraks. Namun, foto toraks konvensional dianggap lebih efisien dan tersedia di hampir semua rumah sakit, sehingga dapat dipilih sebagai pencitraan awal. *USG* juga dipercaya cukup andal, tetapi kelemahan modalitas ini adalah sangat tergantung operator. Oleh karena itu, berdasarkan pertimbangan biaya, waktu, dan ketersediaan alat, dan sensitivitas pemeriksaan, radiologi foto toraks masih lebih sering digunakan sebagai pilihan pencitraan awal.^{6,7}

a. Foto Toraks

Interpretasi hasil foto toraks pada kasus pneumotoraks sensitivitasnya sebesar 20,9% oleh ahli bedah trauma.⁸ Pada penelitian lain, 76% pasien pneumotoraks traumatik terlewat saat interpretasi oleh tim trauma dengan proyeksi AP, dan mungkin lebih baik

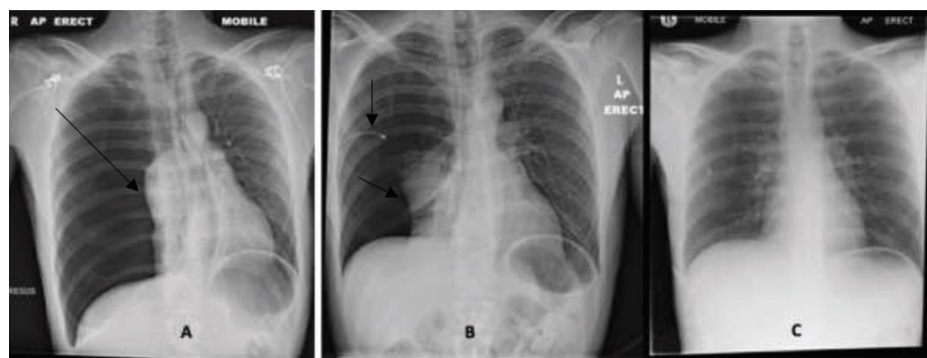
jika diinterpretasikan oleh ahli radiologi.⁹ Meskipun identifikasi pneumotoraks dengan foto toraks sensitivitasnya lebih rendah, pada kasus *tension* pneumotoraks akan jelas dapat terlihat pergeseran mediastinum, dorongan diafragma ke inferior, hiperlusensi di hemitoraks, dan bahkan kolaps paru.¹⁰



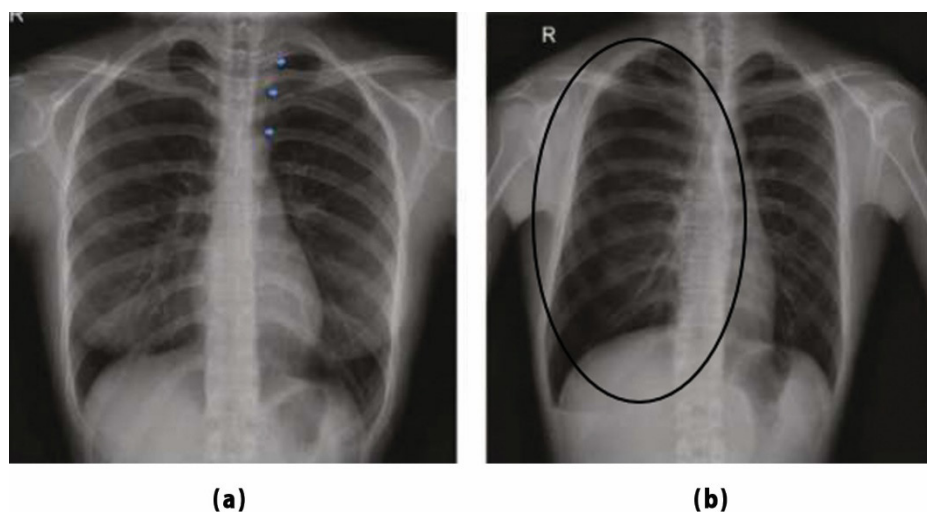
Gambar 3. Contoh foto toraks AP erect pada pasien dengan gambaran pneumothoraks traumatik non-iatrogenik dengan fraktur iga kanan, *post flail chest*.

b. *USG*

Ultrasonografi adalah metode diagnostik non-invasif menggunakan gelombang suara frekuensi tinggi di atas 20.000 Hz yang dikirim melalui suatu alat, seperti *probe* atau transduser, untuk menggambarkan struktur organ tubuh dalam. *Probe phase-array* 2-5 MHz bagus untuk menggambarkan struktur yang lebih dalam seperti atelektasis, efusi pleura, dan jantung. *Probe* frekuensi tinggi (5-10 MHz) dapat memberikan gambaran garis pleura dengan sangat baik, sehingga disarankan untuk diagnosis pneumotoraks. Namun, *probe* apa pun yang dapat menunjukkan garis pleura dapat digunakan.^{11,12}



Gambar 1. Foto toraks serial pasien laki-laki berusia 30 tahun, klinis sesak napas dan tanpa riwayat trauma. (A) Foto toraks AP erect saat masuk ke rumah sakit dengan pneumotoraks luas kanan yang mendesak mediastinum ke kiri (*tension pneumothorax*), lapangan paru kiri normal; (B) Foto setelah pemasangan *chest tube* di kanan, mediastinum dan trakea sudah kembali ke tengah; (C) Dua hari kemudian, dengan *chest tube* masih terpasang, tak tampak lagi gambaran pneumotoraks.



Gambar 2. Dua foto pasien muda: (a) normal dan (b) dengan pneumotoraks.

Pencitraan dapat dibuat dengan berbagai mode berbeda. *Brightness mode (B-mode)* dan *motion mode (M-mode)* adalah *mode* *USG* toraks yang paling penting. *Brightness mode* digunakan untuk mendeteksi struktur atau objek diam dengan *probe* yang bergerak. *B-mode* biasanya digunakan untuk evaluasi perkembangan janin dan organ-organ, meliputi hepar, lien, ginjal, kelenjar tiroid, testis, payudara, dan kelenjar prostat. Sedangkan *motion mode* memperlihatkan struktur bergerak dengan *probe* yang bergerak bersamaan, sehingga dapat memperlihatkan ada atau tidaknya pergerakan lapisan pleura yang sangat penting untuk diagnosis pneumotoraks.¹²

Pneumotoraks memberikan beberapa efek, terutama efek dinamik pada sonogram.

TINJAUAN PUSTAKA

Pergerakan paru yang terdiri dari *lung sliding*, *lung pulse*, dan *B-lines* tidak akan terlihat jika ada udara di dalam rongga pleura. *Lung point sign* adalah titik pleura visceral (paru) mulai terpisah dari pleura parietal (dinding dada) di tepi pneumotoraks. *Lung point sign* merupakan tanda diagnostik yang dianggap paling spesifik untuk diagnosis pneumotoraks. Sensitivitas *lung point sign* adalah 79% dan spesifisitasnya 100%. Luas pneumotoraks dapat diidentifikasi dengan memeriksa seluruh zona paru. *Lung pulse*, gerakan ritmik pleura akibat kontraksi jantung, adalah tanda lain yang dapat digunakan untuk diagnosis. Jika ada tanda ini, pneumotoraks dapat disingkirkan.¹³

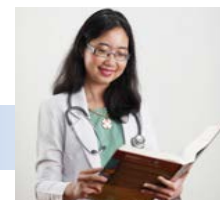
c. CT Scan

Pneumotoraks dapat diklasifikasikan sebagai minimal, anterior, dan anterolateral pada

gambar *CT scan* toraks. Pengumpulan udara tipis sampai dengan ketebalan 1 cm pada irisan paling besar dan tidak terlihat lagi pada 4 gambar berdekatan disebut pneumotoraks minimal. Pneumotoraks anterior adalah pengumpulan udara pleura lebih dari 1 cm, berlokasi di anterior, dan tidak meluas sampai garis mid-koronal, yang mungkin masih terlihat pada 4 atau lebih gambar yang berdekatan. Pneumotoraks anterolateral adalah udara pleura yang meluas paling tidak sampai ke garis mid-koronal.¹⁴

Selain itu, *CT scan* biasanya memperlihatkan:

- Rongga pleura berisi udara
- Kolaps paru ipsilateral
- Adanya bula (kantung berisi udara >1 cm) atau *blebs* (kantung berisi udara <1 cm) pada paru ipsilateral dan kontralateral
- Penyakit paru yang mendasarinya (pada



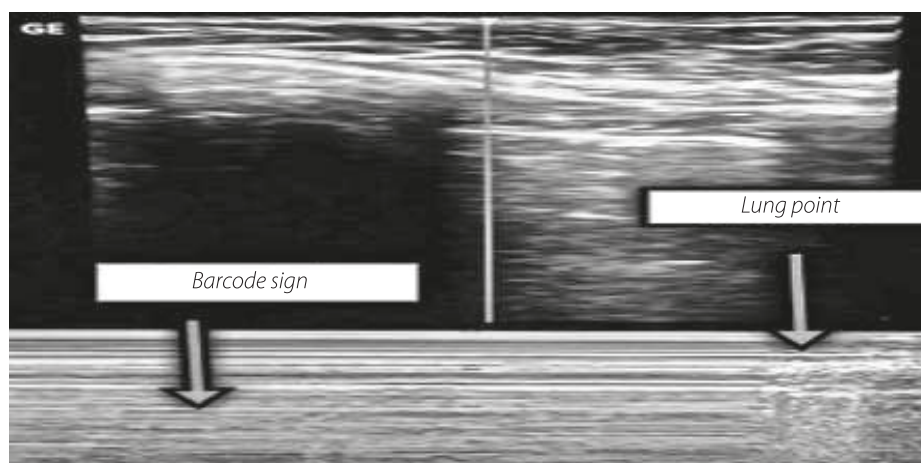
pneumotoraks sekunder).

Tata Laksana

Prinsip tata laksana pneumotoraks adalah mengembangkan kembali paru dan mengembalikan ruang pleura menjadi bebas udara, mencari penyakit paru yang mendasarinya, serta mencegah penumotoraks berulang.

Penatalaksanaan pneumotoraks tergantung pada berbagai faktor seperti:

- Ukuran pneumotoraks
- Penyakit paru yang mendasari
- *Cardiorespiratory compromise* seperti hipoksia, hipotensi, dan riwayat perokok berat
- Kemungkinan resolusi spontan
- Risiko kekambuhan jangka panjang



Gambar 4. Sonogram pneumotoraks: *barcode sign* dan *lung point*.



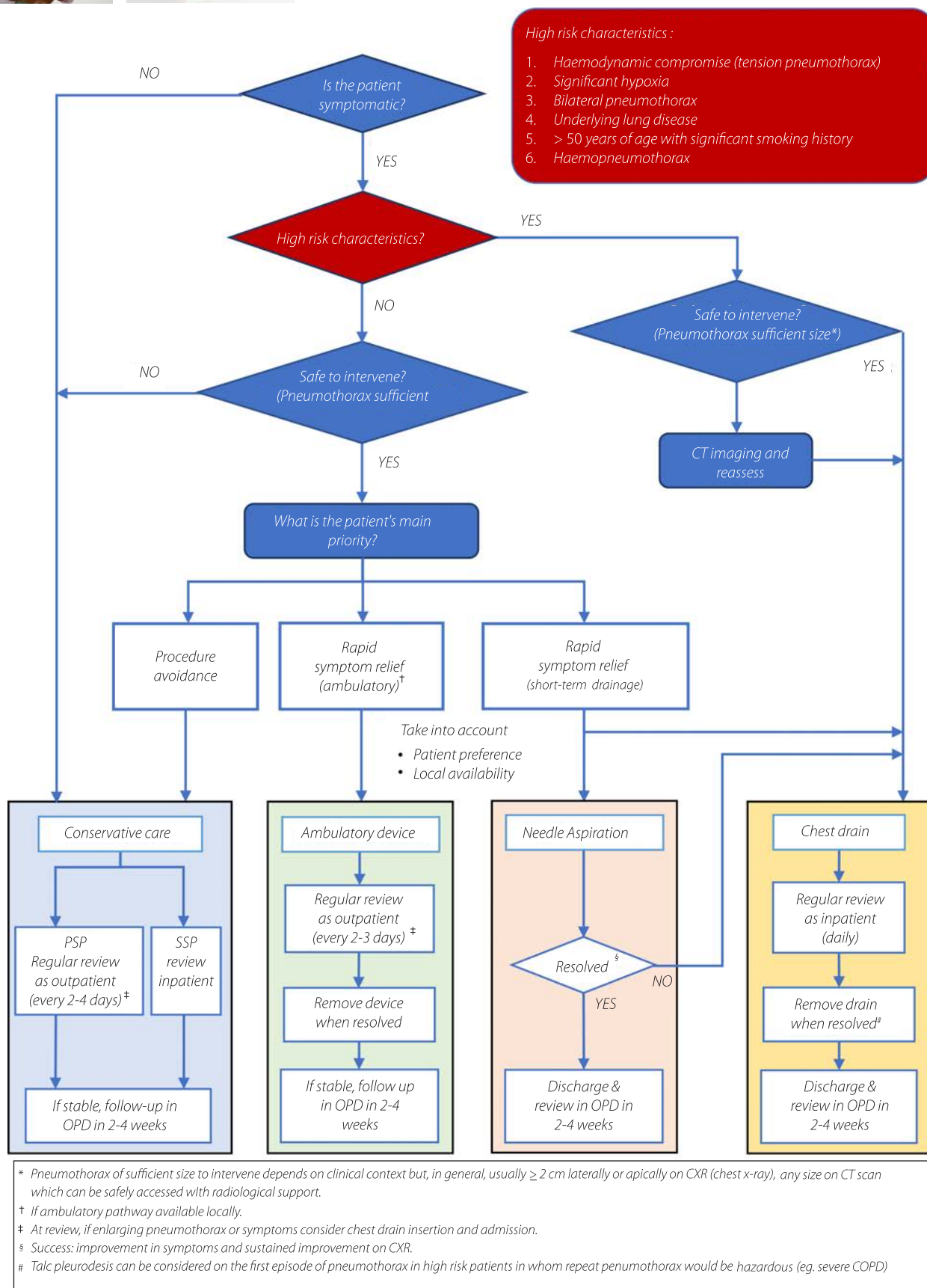
Gambar 5. Foto toraks AP pasien diintubasi, menggambarkan ruang udara berdifusi opasitas pada paru kiri bawah (panel A). Kesan pneumotoraks karena garis pleura terlihat di apeks paru dan terlihat sulkus *cardiophrenic*. *CT scan* toraks menggambarkan pneumotoraks sisi kiri dengan kolaps paru (panel B).

1. Observasi

Pneumotoraks spontan kecil tidak selalu memerlukan pengobatan karena kecil kemungkinannya untuk berkembang menjadi gagal napas atau *tension* pneumotoraks, dan biasanya akan sembuh sendiri.¹⁵ Jika pneumotoraks diperkirakan kecil (kurang dari 2 cm atau 15%), iatrogenik atau pneumotoraks primer spontan, tidak ada gejala atau sesak napas, serta tidak ada penyakit paru yang mendasarinya, metode yang paling disarankan adalah dengan observasi. Pasien dapat memilih untuk observasi selama 24 jam di rumah sakit atau mendapatkan instruksi jelas untuk kembali ke rumah sakit jika gejala memburuk. Foto toraks dilakukan berulang untuk memastikan perbaikan dan tindak lanjut. Pneumotoraks diobati secara konservatif hanya jika gejalanya ringan dan ukuran udaranya sangat kecil (1 cm atau kurang). Pemberian oksigen laju aliran tinggi 10–15 lpm akan mempercepat resorpsi 4 kali lipat.^{15,16}

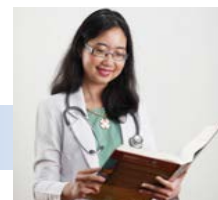
2. Aspirasi

Mengurangi luas pneumotoraks dengan aspirasi sama efektifnya dengan pemasangan selang dada pada pneumotoraks spontan primer besar (lebih dari 50%), pneumotoraks iatrogenik (dengan gejala atau lebih dari 2 cm), dan pneumotoraks spontan primer dengan sesak napas.¹⁵ Prosedur ini membutuhkan anestesi lokal; dengan memasukkan jarum *three-way* dan mengeluarkan udara maksimal



Gambar 6. Diagram alur penanganan pneumotoraks spontan.¹⁷

Abbreviations: PSP: Primary spontaneous pneumothorax ; SSP: secondary spontaneous pneumothorax ; OPD: obstructive pulmonary disease.



sampai 2,5 liter udara (untuk orang dewasa). Selanjutnya, jika ukuran pneumotoraks berkurang signifikan pada foto toraks berikutnya, perawatan lanjutan dapat dilakukan secara konservatif.

Aspirasi pada pneumotoraks spontan primer dapat mengurangi kebutuhan rawat inap tanpa meningkatkan risiko komplikasi. Pada pasien pneumotoraks sekunder ukuran sedang (lingkar udara 1-2 cm) tanpa sesak napas, teknik ini dapat dipertimbangkan, namun memerlukan observasi di rumah sakit setelah prosedur.¹⁸

3. Chest Tube

Pengobatan definitif pneumotoraks adalah dengan menggunakan *chest tube*. Untuk menghindari kerusakan organ dalam, *chest tube* biasanya ditempatkan pada area di bawah ketiak, yang disebut "*safe triangle*". Teknik ini menggunakan anastesi lokal dan dua jenis tabung. Pada pneumotoraks spontan, *tube* kecil (lebih kecil dari 14 F, diameter 4,7 mm) dimasukkan ke dalam rongga pleura menggunakan teknik Seldinger; untuk pneumotoraks traumatik digunakan *tube* yang lebih besar (28 F, 9,3 mm).¹⁹

Pemasangan *chest tube* biasanya dilakukan pada:

- Pneumotoraks spontan sekunder
- Pneumotoraks spontan primer yang luas
- Pneumotoraks traumatik
- *Tension pneumothorax* (setelah *needle thoracocentesis*)
- Hidropneumotoraks atau hemopneumotoraks

Dengan metode ini, *chest tube* terhubung

ke sistem katup satu arah. Sistem ini memungkinkan udara keluar, tetapi tidak dapat masuk kembali. Tabung dibiarkan di tempatnya selama waktu tertentu (tidak lebih dari 2 hari) sampai tidak ada udara yang terlihat keluar. Foto toraks dilakukan untuk mengamati ekspansi paru.

Ada beberapa pilihan terapi jika masih ada bukti kebocoran udara setelah 2 hingga 4 hari. Penyedotan dengan tekanan negatif (tekanan rendah -10 hingga -20 cmH₂O) pada laju aliran tinggi diperkirakan dapat mempercepat penyembuhan kebocoran. Jika gagal, pembedahan mungkin diperlukan, terutama pada pneumotoraks spontan sekunder. Pembedahan diperlukan jika kebocoran udara terus terjadi, terutama berlaku untuk pneumotoraks spontan sekunder.

Chest tube juga digunakan sebagai pengobatan lini pertama pada pneumotoraks penderita AIDS, biasanya karena ada penyakit yang mendasari, yaitu *pneumocystis pneumonia* (PCP). Kondisi ini berhubungan dengan kebocoran udara berkepanjangan. Pembedahan sering diperlukan jika terjadi pneumotoraks bilateral pada penderita PCP.

4. Pleurodesis dan Pembedahan

Pleurodesis dianggap sebagai solusi akhir yang akan menyempatkan rongga pleura secara permanen dengan menempelkan paru ke dinding dada. Prosedur ini biasanya dilakukan dengan menguras cairan pleura atau udara intrapleural, diikuti dengan prosedur mekanis atau dengan memasukkan bahan kimia yang menyebabkan peradangan dan fibrosis hebat di rongga pleura.¹⁸

Salah satu metode yang dianggap paling efektif adalah bedah torakotomi, sumber kebocoran udara diidentifikasi dan daerah yang berdarah dijepit dengan pleurektomi pada lapisan pleura luar dan abrasi pleura pada lapisan dalam. Paru akan menempel pada dinding dada selama proses penyembuhan dan kemudian akan menghilangkan kavum pleura. Tingkat kekambuhannya sekitar 1%. Rasa nyeri setelah torakotomi perlu diobservasi karena memiliki banyak implikasi, termasuk gagal napas akibat pemasangan bidai, tidak mampu membersihkan sekret melalui batuk yang efektif, dan memfasilitasi nyeri kronis yang sering melumpuhkan, yaitu sindrom nyeri pasca-torakotomi.

Torakoskopi, yang biasanya dilakukan secara *video assisted thoracoscopic surgery* (VATS), adalah pendekatan yang kurang invasif. Hasil VATS dianggap masih kurang baik, tetapi lebih efektif daripada torakotomi dengan bekas luka kulit yang lebih kecil. VATS mengurangi risiko masalah paru setelah operasi dengan lama rawat inap lebih singkat dan kebutuhan anti-nyeri yang lebih sedikit.

Simpulan

Diagnosis pneumotoraks didasarkan pada anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Foto toraks dipilih menjadi pencitraan awal karena dianggap lebih efisien dan tersedia di seluruh rumah sakit walaupun USG dan *CT scan* memiliki akurasi lebih baik. Tata laksana mulai dari observasi, aspirasi, *chest tube*, dan pembedahan; semua metode ini memiliki tujuan yang sama, yaitu untuk mengeluarkan udara dari kavum pleura dan mencegah berulang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sahrun S, Koesoemoprodjo W, Permatasari A. Pneumotoraks bilateral dan transaminitis non spesifik pada silikosis. *J Respirasi* 2020;4(3):76. DOI: 10.20473/jr.v4-i3.2018.76-85.
2. Schnell J, Koryllos A, Lopez-Pastorini A, Lefering R, Stoelben E. Spontaneous pneumothorax. *Deutsch Arzteblatt Internat.* 2017;114:739-44. DOI: 10.3238/arztebl.2017.0739.
3. Reade MC. Thoracic trauma and management of ventilation in the critically injured patient. In: Hutchings SD, editor. *Trauma and combat critical care in clinical practice*. Springer; 2016. p. 192.
4. Widjaya PD, Amin Z, Suprayitno, Afifi R, Shatri H. Karakteristik dan faktor-faktor yang mempengaruhi kesintasan pasien pneumotoraks di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo, Jakarta. *Ina J Chest Crit Emerg Med.* 2014;1:3.
5. Kao CY, Lin CY, Chao CC, Huang HS, Lee HY, Chang CM, et al. Automated radiology alert system for pneumothorax detection on chest radiographs improves efficiency and diagnostic performance. *Diagnostics* 2021;11(7):1-12. DOI: 10.3390/diagnostics11071182.
6. Tran J, Haussner W, Shah K. Traumatic pneumothorax: A review of current diagnostic practices and evolving management. *J Emergency Med.* 2021;61(5):517-28. DOI: 10.1016/j.jemermed.2021.07.006.
7. Yus TM, Janan Z, Satria D. Update karakteristik pneumothoraks dengan pemeriksaan radiologi x-ray toraks. *J Kedokt Syiah Kuala* 2023;23(1):223-31.



DOI: 10.24815/jks.v23i1.30318.

8. Kirkpatrick AW, Sirois M, Laupland KB, Liu D, Rowan K, Ball CG, et al. Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces: the Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (EFAST). *J Trauma* 2004;57:288–95. DOI: 10.1097/01.ta.0000133565.88871.e4.
9. Husain LF, Hagopian L, Wayman D, Baker WE, Carmody KA. Sonographic diagnosis of pneumothorax. *J Emerg Trauma Shock* 2012;5:76–81. DOI: 10.4103/0974-2700.93116.
10. Chan YH, Zeng YZ, Wu HC, Wu MC, Sun HM. Effective pneumothorax detection for chest X-ray images using local binary pattern and support vector machine. *J Healthc Eng.* 2018 Apr 3;2018:2908517. DOI: 10.1155/2018/2908517.
11. Elhidsi M, Antariksa B, Kusumosutoyo D. Peran ultrasonografi dalam diagnosis pneumotoraks. *J Respiriol Indon.* 2018;38(4):239-43.
12. Gargani L, Volpicelli G. How i do it: Lung ultrasound. *J Cardiovasc Ultrasound.* 2014;12:1-10. DOI: 10.1186/1476-7120-12-25.
13. Kline JP, Dionisio D, Sullivan K, Early T, Wolf J, Kline D. Detection of pneumothorax with ultrasound. *AANA J.* 2013;81:265-71. PMID: 24133848.
14. Chaturvedi A, Lee S, Klionsky N, Chaturvedi A. Demystifying the persistent pneumothorax: Role of imaging. *Insights Imaging* 2016;648:411–29. DOI: 10.1007/s13244-016-0486-5.
15. Robert ME, Rahman NM, Maskell NA, Bibby AC, Blyth KG, Corcoran JP, et al. British Thoracic Society guideline for pleural disease. *Thorax* 2023;78(11):1057-8. DOI: 10.1136/thorax-2022-219784.
16. Zarogoulidis P, Kioumis I, Pitsiou G, Porpodis K, Lampaki S, Papaiwannou A, et al. Pneumothorax: From definition to diagnosis and treatment. *J Thor Dis.* 2014;6(4). DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2014.09.24.
17. Ashby M, Haug G, Mulcahy P, Ogden KJ, Jensen O WJ. Conservative versus interventional management for primary spontaneous pneumothorax in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;12(12):CD010565. DOI: 10.1002/14651858.CD010565.pub2.
18. Nason K, Maddaus M, Luketich J. Ch. 19: Chest wall, lung, mediastinum, and pleura. *Schwartz's principles of surgery* 10th edition; 2015. p. 605-94.
19. Chang SJ, Ross SW, Kiefer DJ, Anderson WE, Rogers AT, Sing RF CD. Evaluation of 8.0-cm needle at the fourth anterior axillary line for needle chest decompression of tension pneumothorax. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;76:1029-34. DOI: 10.1097/TA.0000000000000158.