



## ***Pneumothoraks : Definisi Hingga Penatalaksanaan***

**Khania Atika<sup>1</sup>, Puspa Rosfadilla<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Malikussaleh, Indonesia

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Pulmonologi, Rumah Sakit Cut Meutia, Aceh Utara, Indonesia

Alamat : Jl. H.Meunasah, Utenkot Cunda, Lhokseumawe, Aceh

Korespondensi penulis : [khania.180610067@mhs.unimal.ac.id](mailto:khania.180610067@mhs.unimal.ac.id)

**Abstract.** *Pneumothorax is a condition where free air is present in the pleural cavity. Pneumothorax is a life-threatening respiratory emergency that requires immediate treatment. Pneumothorax is classified into 2, namely spontaneous pneumothorax and traumatic pneumothorax. Based on the mechanism of occurrence, namely, open pneumothorax and tension pneumothorax. In general, all types of pneumothorax have almost the same pathophysiological basis. Patients usually come with complaints of shortness of breath, which is sudden and localized in onset. In establishing a diagnosis, anamnesis, physical examination and fast and accurate supporting examinations are needed where the aim is for the management actions given to the patient. General management of pneumothorax is primary survey airway, breathing, circulation. Mortality due to pneumothorax is high if appropriate action is not taken.*

**Keywords:** *Emergency, Pneumothorax, Shortness of Breath*

**Abstrak.** Pneumotoraks merupakan keadaan dimana udara bebas terdapat dalam rongga pleura. Pneumotoraks merupakan kasus gawat darurat napas yang dapat mengancam jiwa dan membutuhkan penanganan segera. Klasifikasi pneumotoraks menjadi 2 yaitu, pneumotoraks spontan dan pneumotoraks traumatik. Berdasarkan mekanisme terjadinya yaitu, pneumotoraks terbuka (open pneumotoraks) dan pneumotoraks terdesak (tension pneumotoraks). Secara garis besar semua jenis pneumotoraks mempunyai dasar patofisiologi yang hampir sama. Pasien biasanya datang dengan keluhan sesak napas, yang onsetnya mendadak dan terlokalisir. Dalam menegakan diagnosis perlu adanya, anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang yang cepat dan tepat dimana tujuannya adalah untuk tindakan tatalaksanaan yang diberikan pada pasien. Penatalaksanaan pneumotoraks secara umum yaitu primary survey airway, breathing, circulation. Kematian akibat pneumotoraks tinggi jika tindakan yang tepat tidak diambil.

**Kata Kunci :** Gawat Darurat, *Pneumothoraks*, Sesak Napas

### **1. PENDAHULUAN**

Pneumotoraks merupakan keadaan dimana udara bebas terdapat dalam rongga pleura. Udara bebas yang terdapat dalam rongga ini dapat menimbulkan penekanan terhadap organ paru sehingga pengembangan organ paru menjadi tidak maksimal. Pneumotoraks merupakan kasus gawat darurat napas yang dapat mengancam jiwa dan membutuhkan penanganan segera (1). Pneumotoraks diklasifikasikan menjadi dua yaitu pneumotoraks spontan dan pneumotoraks traumatik. Pneumotoraks spontan dapat bersifat primer dan sekunder yaitu ada penyakit yang menyertai sedangkan pada pneumotoraks primer tidak. Pneumotoraks traumatik dapat bersifat iatrogenik dan non iatrogenik. Iatrogenik berkaitan dengan tindakan atau manuver diagnostik (2).

Pneumotoraks non traumatik primer adalah kondisi umumnya dialami oleh orang-orang berusia 20 – 30 tahun, namun penderita dengan usia 40 tahun ke atas juga bisa terkena. Prevalensi pneumotoraks non traumatik primer di Amerika Serikat adalah 1 per 100.000 orang wanita dan 7 per 100.000 orang pria setiap tahunnya. Pneumotoraks non traumatik sekunder umumnya dialami oleh orang-orang berusia 60 – 65 tahun dengan prevalensi kasus 2 per 100.000 orang wanita dan 6,3 per 100.000 orang pria per tahun. Perokok aktif memiliki risiko 102 kali lebih tinggi mengalami pneumotoraks non traumatik atau spontan daripada orang-orang yang bukan perokok. 91% pasien pneumotoraks non-traumatik atau spontan primer merupakan perokok aktif atau pernah memiliki kebiasaan merokok (3). Jumlah pneumothorax di Indonesia berkisar antara 2,4-17,8 per 100.000 per tahun. Beberapa karakteristik pada pneumotoraks antara lain laki-laki lebih sering daripada wanita (4:1), paling sering pada usia 20-30 tahun (4).

Angka kejadian pneumotoraks berhubungan dengan beberapa faktor risiko seperti habitus pasien, polusi udara, perubahan tekanan atmosfer, kebiasaan merokok, peningkatan luas tubuh yang cepat (ketidakseimbangan penambahan berat dengan tinggi tubuh) dan juga faktor genetik (5). Terdapat hubungan antara insiden pneumotoraks spontan dengan jenis kelamin, umur, dan penyakit penyerta. Pneumotoraks juga dapat terjadi sebagai komplikasi dari penyakit pernapasan lain (2).

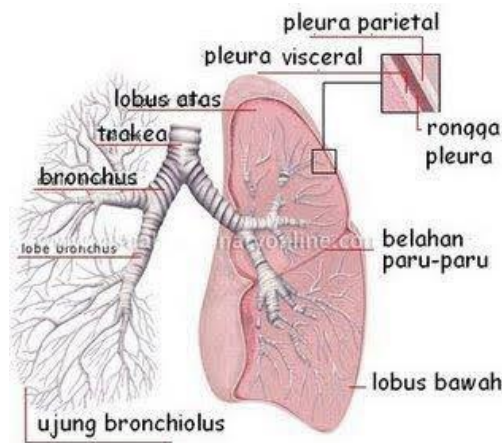
Dampak fisik yang dialami penderita pneumotoraks bervariasi sesuai tingkat keparahan sistem pernapasan, ditandai dengan dispnea, sianosis, takipnea berat, keterbatasan gerak dan nyeri dada berasal dari paru-paru akibat adanya udara pada rongga pleura (5). Selain dampak fisik, terdapat dampak secara fisiologis yang dialami oleh penderita pneumothoraks ialah kesulitan bernapas karena paru paru mengalami kebocoran, penurunan curah jantung akibat adanya penyumbatan, pergeseran tulang mediastinum menekan jantung, paru-paru sehat serta kemampuan alveoli menurun sehingga terjadinya kolaps paru (6).

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **Anatomi dan Fisiologi Paru**

Paru-paru terletak didalam rongga dada. Paru terbagi menjadi dua bagian yaitu paru kanan dan paru kiri. Paru kanan dibagi oleh dua buah visura kedalam tiga lobus yaitu lobus atas, tengah dan bawah. Paru kiri dibagi oleh sebuah visura kedalam dua lobus atas dan bawah. Paru-paru manusia dibungkus oleh selaput tipis yang bernama pleura. Pleura terbagi menjadi pleura viseralis dan pleura parietal. Pleura viseralis yaitu selaput tipis yang langsung membungkus paru sedangkan pleura parietal yaitu selaput yang menempel pada rongga dada

Rongga pleura terisi sejumlah tertentu cairan yang memisahkan kedua pleura tersebut sehingga memungkinkan pergerakan kedua pleura tanpa hambatan selama proses respirasi. Cairan pleura berasal dari pembuluh-pembuluh kapiler pleura, ruang interstitial paru, kelenjar getah bening intratoraks, pembuluh darah intratoraks dan rongga peritoneum. Jumlah cairan pleura dipengaruhi oleh perbedaan tekanan antara pembuluh-pembuluh kapiler pleura dengan rongga pleura sesuai hukum Starling sertakemampuan eliminasi cairan oleh sistem penyaliran limfatik pleura parietal. Tekanan pleura merupakan cermin tekanan di dalam rongga toraks. Perbedaan tekanan yang ditimbulkan oleh pleura berperan penting dalam proses respirasi (6).



**Gambar 1 Anatomi Paru**

Fungsi utama dari paru-paru adalah untuk pertukaran gas antara darah dan atmosfer. Pertukaran gas tersebut bertujuan untuk menyediakan oksigen bagi jaringan dan mengeluarkan karbon dioksida. Pernafasan dapat dibagi menjadi empat mekanisme dasar, yaitu (8):

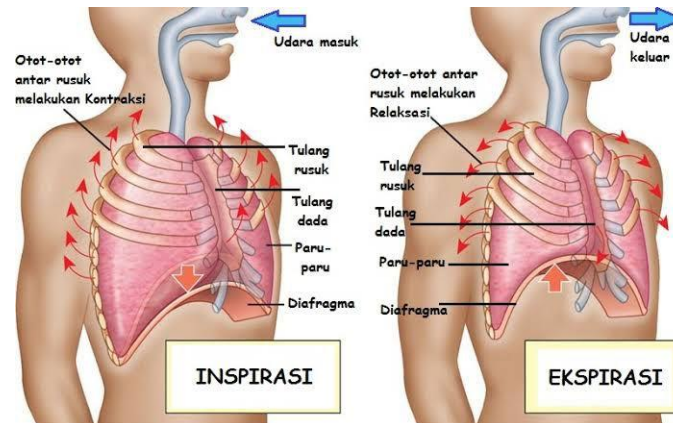
- a. Ventilasi paru yang berfungsi untuk proses masuk dan keluarnya udara antara alveoli dan atmosfer.
- b. Difusi dari oksigen dan karbon dioksida antara alveoli dan darah.
- c. Transport dari pasokan oksigen dan karbon dioksida dalam darah dan cairan tubuh ke dan dari sel.
- d. Pengaturan ventilasi pada sistem pernapasan

Proses setelah ventilasi adalah difusi yaitu, perpindahan oksigen dari alveoli ke dalam pembuluh darah dan berlaku sebaliknya untuk karbondioksida. Difusi dapat terjadi dari daerah yang bertekanan tinggi ke tekanan rendah. Ada beberapa faktor yang berpengaruh pada difusi gas dalam paru yaitu, faktor membran, faktor darah dan faktor sirkulasi. Selanjutnya adalah

proses transportasi, yaitu perpindahan gas dari paru ke jaringan dan dari jaringan ke paru dengan bantuan aliran darah (8).

### Definisi

Pneumotoraks merupakan keadaan dimana terdapat udara di dalam rongga pleura. Pada kondisi normal, rongga pleura tidak terisi udara sehingga paru-paru dapat leluasa mengembang



Gambar 2 Fisiologi Sistem Pernapasan

terhadap rongga dada. Hal ini terjadi ketika udara terakumulasi antara pleura parietal dan visceral di dalam dada. Akumulasi udara dapat memberikan tekanan pada paru-paru dan membuatnya kolaps sehingga dapat mengganggu ventilasi dan oksigenasi (3).

## 3. PEMBAHASAN

### Klasifikasi Pneumotoraks

Beberapa literatur menyebutkan klasifikasi pneumotoraks menjadi 2 yaitu, pneumotoraks spontan dan pneumotoraks traumatik. Selain itu, terdapat klasifikasi berdasarkan etiloginya seperti spontan pneumotoraks (spontan pneumotoraks primer dan sekunder), pneumotoraks traumatik, iatrogenik pneumotoraks. Berdasarkan mekanisme terjadinya yaitu, pneumotoraks terbuka (open pneumotoraks) dan pneumotoraks terdesak (tension pneumotoraks) (9).

#### a. Pneumotoraks Spontan Primer (Primery Spontaneous Pneumothorax)

Berdasarkan kata “primer” ini dapat diketahui penyebab dari pneumotoraks belum diketahui secara pasti. Salah satu teori menyebutkan bahwa PSP disebabkan oleh faktor kongenital yaitu terdapatnya bula pada subpleura viseral yang suatu saat akan pecah akibat tingginya tekanan intra pleura sehingga menyebabkan terjadinya pneumotoraks (10).

Bula subpleura ini dikatakan paling sering terdapat pada bagian apeks paru dan juga pada percabangan trakeobronkial. Pendapat lain mengatakan bahwa PSP ini bisa disebabkan oleh kebiasaan merokok. Diduga merokok dapat menyebabkan ketidakseimbangan dari

protease, antioksidan ini menyebabkan degradasi dan lemahnya serat elastis dari paru-paru serta banyak penyebab lain yang kiranya dapat membuktikan penyebab dari pneumotoraks spontan primer (10).

b. Pneumotoraks Spontan Sekunder (Secondary Spontaneous Pneumothorax)

Pneumotoraks spontan sekunder terjadi karena penyakit dada yang mendasarinya. Paling sering mereka diamati pada pasien dengan penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), yang menyumbang sekitar 70% kasus. Penyakit paru-paru lain yang diketahui dapat meningkatkan kejadian pneumotoraks adalah; tuberkulosis, pneumonia nekrotikans, pneumonocystis carini, kanker paru-paru, sarkoma yang melibatkan paru-paru, sarkoidosis, endometriosis, cystic fibrosis, asma berat akut, fibrosis paru idiopatik, rheumatoid arthritis, ankylosing spondylitis, polimiositis dan dermatomiositis, sklerosis sistemik, sindrom Marfan dan Ehlers-Danlos sindrom, histiocytosis X dan lymphangioleiomyomatosis (LAM). Pneumotoraks spontan sekunder (SSPs), menurut definisi, terjadi pada individu dengan penyakit paru yang mendasarinya secara signifikan. Gejala berikut biasanya diamati; hipoksemia dan hiperkapnia pada kasus yang lebih parah. Sesak napas yang tiba-tiba muncul pada pasien dengan penyakit paru yang mendasarinya seperti; COPD, cystic fibrosis, atau penyakit paru-paru serius lainnya harus segera dilakukan penyelidikan untuk mengidentifikasi kemungkinan pneumotoraks (11).

c. Pneumotoraks Trauma

Pneumotoraks trauma adalah pneumotoraks yang disebabkan oleh trauma yang secara langsung mengenai dinding dada, bisa disebabkan oleh benda tajam seperti pisau, atau pedang, dan juga bisa disebabkan oleh benda tumpul. Mekanisme terjadinya pneumotoraks trauma tumpul, akibat terjadinya peningkatan tekanan pada alveolar secara mendadak sehingga menyebabkan alveolar menjadi ruptur akibat kompresi yang ditimbulkan oleh trauma tumpul tersebut, pecahnya alveolar akan menyebabkan udara menumpuk pada pleura visceral, menumpuknya udara terus menerus akan menyebabkan pleura visceral rupture atau robek sehingga menimbulkan pneumotoraks. Jika pada mekanisme terjadinya pneumotoraks pada trauma tajam disebabkan oleh penetrasi benda tajam tersebut pada dinding dada dan merobek pleura parietal dan udara masuk melalui luka tersebut ke dalam rongga pleura sehingga terjadi pneumotoraks (12).

d. Iatrogenik Pneumotoraks

Pneumotoraks iatrogenik adalah komplikasi yang diketahui dari prosedur invasif seperti biopsi jarum paru (transthoracic dan transbronchial), penempatan jalur vena sentral, atau ventilasi tekanan positif (13). Namun, kondisi ini dapat timbul dari banyak prosedur lain

yang melibatkan dada dan perut. Laporan kasus meliputi pneumotoraks bilateral setelah pemasangan kit nebulisasi yang salah pada pasien yang diintubasi pernapasan spontan (14), setelah penyisipan stimulator saraf hipoglossus (15).

Setiap intervensi yang dekat dengan perut, terutama toraks, dapat menyebabkan pneumotoraks iatrogenik. Hal ini terutama terjadi saat memasang kateter vena sentral subklavia tanpa menggunakan ultrasonografi menggunakan landmark. Dalam penempatan kateter vena sentral subklavia berbasis landmark. Enam kesalahan teknis yang umum termasuk identifikasi landmark yang tidak memadai, posisi penyisipan yang tidak tepat, penyisipan jarum melalui periosteum, mengambil lintasan jarum yang terlalu dangkal, mengarah ke jarum terlalu cephalad, dan kegagalan menjaga jarum tetap di tempatnya untuk jalur kawat. Teknik tengara juga tergantung pada kemampuan dan pengalaman profesional medis yang melakukan prosedur, membuat pneumotoraks iatrogenik lebih mungkin terjadi di rumah sakit pendidikan tersier (16).

Berdasarkan mekanisme terjadinya, pneumotoraks dibagi menjadi dua, yaitu:

#### A. Pneumotoraks Terdesak (Tension Pneumothorax)

Tension pneumotoraks sering terjadi pada pasien berventilasi ITU. Tension pneumotoraks terjadi ketika udara memasuki rongga pleura tetapi tidak dapat keluar sepenuhnya, serupa dengan mekanisme katup satu arah melalui pleura yang terganggu atau pohon trakeobronkial. Selama inspirasi, kumpulan udara bertekanan tinggi yang cukup besar terakumulasi di ruang intrapleural dan tidak dapat keluar sepenuhnya selama ekspirasi. Hal ini akan menyebabkan paru-paru kolaps pada sisi ipsilateral. Saat tekanan meningkat, ini akan menyebabkan mediastinum bergeser ke sisi kontralateral, berkontribusi lebih jauh terhadap hipoksemia. Pada kasus yang parah, peningkatan tekanan juga dapat menekan jantung, paru kontralateral, dan pembuluh darah yang menyebabkan ketidakstabilan hemodinamik dan henti jantung pada beberapa kasus (17). Hal ini disebabkan gangguan pengisian jantung dan berkurangnya aliran balik vena. Hipoksemia juga memicu vasokonstriksi paru dan meningkatkan resistensi pembuluh darah paru. Akibatnya, hipoksemia, asidosis, dan penurunan curah jantung dapat menyebabkan henti jantung dan, akhirnya, kematian jika tension pneumothorax tidak ditangani secara tepat waktu. (18)

#### B. Pneumotoraks Terbuka (Open Pneumothoraks)

Keadaan pneumotoraks terbuka ini tersering disebabkan oleh adanya penetrasi langsung dari benda tajam pada dinding dada penderita sehingga menimbulkan luka atau defek pada dinding dada. Dengan adanya defek tersebut yang merobek pleura parietal, sehingga udara dapat masuk ke dalam rongga pleura. Terjadinya hubungan antara udara pada

rongga pleura dan udara dilingkungan luar, sehingga menyebabkan samanya tekanan pada rongga pleura dengan udara di atmosfer (10).

Pada beberapa literatur mengatakan jika sebuah defek atau perlukaan pada dinding dada lebih besar  $\frac{2}{3}$  dari diameter trakea ini akan menyebabkan udara akan masuk melalui perlukaan ini disebabkan tekanan yang lebih kecil dari trakea. Akibat masuknya udara lingkungan luar kedalam rongga pleura ini, berlangsung lama kolaps paru tak terhindarkan, dan berlanjut gangguan ventilasi dan perfusi oksigen ke jaringan berkurang sehingga menyebabkan sianosis sampai distress respirasi (10).

### **Epidemiologi**

Pneumotoraks spontan primer kebanyakan terjadi pada usia 20-30 tahun. Insiden PSP di Amerika Serikat adalah 7 per 100.000 pria dan 1 per 100.000 wanita per tahun. Mayoritas kekambuhan terjadi dalam tahun pertama dan insiden berkisar antara 25% sampai 50%. Tingkat kekambuhan tertinggi selama 30 hari pertama. Pneumotoraks spontan primer jarang diamati pada orang tua dari 40 tahun. Insiden yang disesuaikan menurut umur dari PSP adalah 7,4-18 kasus per 100.000 orang per tahun untuk laki-laki dan 1,2-6 kasus per 100.000 orang per tahun untuk wanita. Pneumotoraks spontan sekunder lebih banyak ditemukan pada pasien usia tua 60-65 tahun. Insiden SSP adalah 6,3 dan 2 kasus untuk pria dan wanita per 100.000 pasien. Rasio pria dan wanita adalah 3:1. Pada kasus penyakit lain yakni PPOK memiliki insiden 26 pneumotoraks per 100.000 pasien. Risiko pneumotoraks spontan pada perokok berat adalah 102 kali lebih tinggi dari yang bukan perokok. Peningkatan risiko pneumotoraks dan kekambuhan terlihat naik secara proporsional dengan jumlah rokok yang dihisap (3).

Pneumotoraks traumatik terjadi lebih sering daripada pneumotoraks spontan. Pneumotoraks traumatik terjadi pada 10-30% dari kasus trauma tumpul toraks dan 95% dari kasus trauma tajam toraks. Peningkatan angka kejadian pneumotoraks traumatik sebanding dengan modalitas pengobatan perawatan intensif yang menggunakan ventilator tekanan positif, serta kateter vena sentral. Pneumotoraks traumatik dapat menyebabkan morbiditas substansial dan jarang menyebabkan kematian. Insiden pneumotoraks traumatik adalah 5-7 per 10.000 rawat inap, tanpa pasien bedah toraks karena pneumotoraks dapat menjadi komplikasi dari operasi ini. Pneumotoraks terjadi pada 1-2% dari semua neonatus, dengan insiden lebih tinggi pada bayi dengan sindrom neonatal gangguan pernapasan. Dalam sebuah penelitian, 19% dari pasien tersebut mengembangkan pneumotoraks (19).

## **Etiopatogenesis**

Faktor risiko penyebab terjadinya pneumotoraks dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu (4):

- a. Pneumotoraks spontan primer : merokok, habitus tubuh tinggi kurus pada orang yang sehat, kehamilan, sindrom marfan, pneumotoraks familial.
- b. Pneumotoraks spontan sekunder : PPOK, asma, HIV dengan pneumocystis pneumonia, pneumonia nekrotikans, tuberkulosis, sarkoidosis, cystic fibrosis, karsinoma bronkogenik, fibrosis paru idiopatik, dan ARDS parah.
- c. Pneumotoraks iatrogenik : biopsi pleura, biopsi paru transbronkial, biopsi nodul paru transtorakal, pemasangan kateter vena sentral, trakeostomi.
- d. Pneumotoraks traumatis : trauma tembus atau tumpul, patah tulang rusuk, menyelam.
- e. Tension pneumotoraks : trauma tembus atau tumpul, barotrauma karena ventilasi tekanan positif, trakeostomi perkutan

Secara garis besar semua jenis pneumotoraks mempunyai dasar patofisiologi yang hampir sama (8). Pneumotoraks spontan terjadi karena lemahnya dinding alveolus dan pleura visceralis. Apabila dinding alveolus dan pleura visceralis yang lemah ini pecah, maka akan ada fistula yang menyebabkan udara masuk ke cavum pleura. Mekanismenya pada saat inspirasi rongga dada mengembang, disertai pengembangan kavum pleura yang kemudian menyebabkan paru dipaksa ikut mengembang seperti balon yang dihisap. Pengembangan paru menyebabkan tekanan intraalveolar menjadi negatif sehingga udara luar masuk. Pada pneumotoraks spontan, paru-paru kolaps, udara inspirasi bocor masuk ke kavum pleura sehingga tekanan intrapleura tidak negatif. Pada saat ekspirasi mediastinal ke sisi yang sehat. Pada saat ekspirasi mediastinal kembali lagi ke posisi semula. Proses yang terjadi ini dikenal dengan mediastinal flutter (20,21).

Pneumotoraks ini terjadi biasanya pada satu sisi, sehingga respirasi paru sisi sebaliknya masih bisa menerima udara secara maksimal dan bekerja dengan sempurna (20). Terjadinya hipereksansi kavum pleura tanpa disertai gejala pre-syok atau syok dikenal dengan simple pneumotoraks. Berkumpulnya udara pada kavum pleura dengan tidak adanya hubungan dengan lingkungan luar dikenal dengan closed pneumotoraks. Pada saat ekspirasi, udara juga tidak dipompakan balik secara maksimal karena elastic recoil dari kerja alveoli tidak bekerja sempurna. Akibatnya bilamana proses ini semakin berlanjut, hipereksansi cavum pleura pada saat inspirasi menekan mediastinal ke sisi yang sehat dan saat ekspirasi udara terjebak pada paru dan kavum pleura karena luka yang bersifat katup tertutup terjadilah penekanan vena cava,



perpindahan udara ke paru yang sehat, dan obstruksi jalan napas. Akibatnya dapat timbul gejala pre-syok atau syok oleh karena penekanan vena cava. Kejadian ini dikenal dengan tension pneumotoraks (8,21).

Pada open pneumotoraks terdapat hubungan antara kavum pleura dengan lingkungan luar. Open pneumotoraks dikarenakan trauma penetrasi. Perlukaan dapat inkomplit (sebatas pleura parietalis) atau komplit (pleura parietalis dan visceralis). Bilamana terjadi open pneumotoraks inkomplit pada saat inspirasi udara luar akan masuk ke dalam kavum pleura. Akibatnya paru tidak dapat mengembang karena tekanan intrapleural tidak negatif. Efeknya akan terjadi hiperekspansi cavum pleura yang menekan mediastinal ke sisi paru yang sehat. Saat ekspirasi mediastinal bergeser kemediastinal yang sehat. Terjadilah mediastinal flutter. Bilamana open pneumotoraks komplit maka saat inspirasi dapat terjadi hiperekspansi cavum pleura mendesak mediastinal ke arah yang sehat dan saat ekspirasi udara terjebak pada cavum pleura dan paru karena luka yang bersifat katup tertutup. Selanjutnya terjadilah penekanan vena cava, shunting udara ke paru yang sehat, dan obstruksi jalan nafas. Akibatnya dapat timbul gejala pre- shock atau shock oleh karena penekanan vena cava, yang dapat menyebabkan tension pneumotoraks (8,20).

## **Diagnosis**

### **a. Anamnesis**

Berdasarkan anamnesis, gejala yang sering muncul adalah (21):

- 1) Sesak napas yang didapatkan pada 80-100% pasien
- 2) Nyeri dada yang didapatkan pada 75-90% pasien
- 3) Batuk yang didapatkan pada 25-35% pasien
- 4) Tidak menunjukkan gejala (asimptomatik)

Pada pneumothorax spontan primer, gejala yang ditemukan adalah nyeri dada tipe pleuritik (nyeri seperti ditusuk yang terlokalisir) onset mendadak, dengan atau tanpa sesak napas. Sesak napas seringkali dirasakan mendadak dan makin lama makin berat. Penderita bernapas tersengal, pendek-pendek, dengan mulut terbuka.

Beberapa pasien juga mengeluhkan nyeri pada ujung bahu. Gejala-gejala di atas dapat berdiri sendiri maupun kombinasi dan derajat gangguannya bisa mulai dari asimptomatik sampai dapat menimbulkan gangguan ringan hingga berat (22).

## **b. Pemeriksaan Fisik**

Beberapa tanda yang mungkin ditemukan pada kasus pneumothorax pada pemeriksaan fisik generalis, yaitu: takipnea, takikardia, nadi lemah dan cepat, akral dingin, hipotensi, distensi vena jugular (mungkin tidak terlihat jika hipotensi berat), deviasi trakea menjauhi sisi cedera, sianosis, diaforesis (berkeringat dingin) (22).

Pemeriksaan fisik toraks, inspeksi ditemukan pergerakan dinding dada menurun atau tertinggal di salah satu sisi, palpasi didapatkan suara napas dan fremitus melemah sampai menghilang, resonansi perkusi dapat meningkat (hipersonor) atau normal. Pneumotoraks dengan ukuran yang kecil biasanya hanya menimbulkan takikardi ringan dan gejala yang tidak khas. Pada pneumotoraks ukuran besar, biasanya didapatkan suara napas yang melemah bahkan sampai menghilang pada auskultasi, fremitus raba menurun dan perkusinya hipersonor (22). Pada tipe tension dapat ditemui gejala takikardia berat, hipertensi dan pergeseran mediastinum atau trakea (23).

## **c. Pemeriksaan Penunjang**

- 1) Pemeriksaan foto toraks, garis pleura viseralis tampak putih, lurus atau cembung terhadap dinding dada dan terpisah dari garis pleura parietal. Celah diantaranya akan berisi bayangan lusin dan tidak ditemukan corakan bronkovaskular di daerah lusin tersebut.
- 2) Analisis gas darah arteri dapat memberikan gambaran hipoksemia dan alkalosis respirasi akut.
- 3) Didapatkan PO<sub>2</sub> di bawah 55 mmHg.
- 4) PCO<sub>2</sub> di atas 50 mmHg.
- 5) Pneumotoraks primer paru kiri sering menimbulkan perubahan aksis QRS dan gelombang T prekordial pada rekaman EKG dan dapat salah ditafsirkan sebagai infark miokard akut.

Radiografi dada, ultrasonografi, atau CT dapat digunakan untuk diagnosis, meskipun diagnosis dari rontgen dada lebih umum. Temuan radiografi ruang udara 2,5 cm setara dengan 30% pneumotoraks. Pneumotoraks tersembunyi dapat di diagnosis dengan CT tetapi biasanya tidak signifikan secara klinis. Pemeriksaan sonografi perut terfokus yang diperluas untuk trauma (E-FAST) telah menjadi alat diagnostik yang lebih baru untuk pneumotoraks. Diagnosis USG biasanya dibuat dengan tidak adanya pergeseran paru-paru, tidak adanya artefak ekor komet, dan adanya titik paru-paru. Sayangnya, metode diagnostik ini sangat bergantung pada operator dan sensitivitas, dan spesifisitasnya dapat bervariasi. Di tangan yang terampil, ultrasonografi memiliki sensitivitas hingga 94% dan spesifisitas 100% (lebih baik daripada

rontgen dada). Jika pasien secara hemodinamik tidak stabil dengan dugaan tension pneumotoraks, intervensi tidak ditahan untuk menunggu pencitraan. Dekompresi jarum dapat dilakukan jika pasien secara hemodinamik tidak stabil dengan anamnesis dan pemeriksaan fisik yang meyakinkan, menunjukkan tension pneumotoraks (3,24).

Diagnosis banding pneumotoraks meliputi: aspirasi, pneumonia bakteri atau virus, diseksi aorta akut, infark miokard, emboli paru, perikarditis akut, spasme esofagus, ruptur esofagus, patah tulang rusuk, cedera diafragma (3).

### **Tatalaksana**

Penatalaksanaan pneumotoraks secara umum yaitu *primary survey airway, breathing, circulation. British Thoracic Society* dan *American College of Chest Physicians* telah memberikan rekomendasi untuk penanganan pneumotoraks. Prinsip- prinsip penanganan pneumotoraks adalah (25,26):

- a. Observasi dan pemberian tambahan oksigen, dilakukan apabila luas pneumotoraks < 15% dari hemitoraks. Apabila fistula dari alveoli ke rongga pleura telah menutup, udara dalam rongga pleura perlahan- lahan akan diresorpsi. Laju resorpsinya diperkirakan 1,25% dari sisi pneumotoraks per hari. Laju resorpsi tersebut akan meningkat jika diberikan tambahan oksigen. Jika pasien dirawat di rumah sakit, dianjurkan untuk memberikan tambahan oksigen. Pasien dengan luas pneumotoraks kecil unilateral dan stabil, tanpa gejala diperbolehkan berobat jalan dan dalam 2-3 hari pasien harus kontrol lagi.
- b. Aspirasi sederhana dengan jarum dan pemasangan tube torakostomi dengan atau tanpa pleurodesis, dilakukan seawal mungkin pada pasien pneumotoraks yang luasnya >15%. Tindakan ini bertujuan mengeluarkan udara dari rongga pleura (dekompresi). Tindakan dekompresi dapat dilakukan dengan cara menusukkan jarum melalui dinding dada sampai masuk rongga pleura, sehingga tekanan udara positif akan keluar melalui jarum tersebut.
- c. Torakoskopi dengan pleurodesis dan penanganan terhadap adanya bleb atau bulla Torakoskopi adalah suatu tindakan untuk melihat langsung ke dalam rongga toraks dengan alat bantu torakoskop.
- d. Torakotomi, tindakan pembedahan ini indikasinya hampir sama dengan torakoskopi. Tindakan ini dilakukan jika dengan torakoskopi gagal atau jika bleb atau bulla terdapat di apeks paru, maka tindakan torakotomi ini efektif untuk reseksi bleb atau bulla tersebut. Jika pasien telah memiliki episode berulang dari pneumotoraks atau jika paru-paru tetap tidak dikembangkan setelah 5 hari dengan selang dada di tempat,

pembedahan mungkin diperlukan. Ahli bedah dapat menggunakan pilihan pengobatan seperti thoracoscopy, elektrokoagulasi, perawatan laser, reseksi blebs atau pleura, atau torakotomi terbuka. Indikasi bedah lainnya adalah sebagai berikut:

- 1) Persistent kebocoran udara selama lebih dari 7 hari.
  - 2) Pneumotoraks berulang, ipsilateral.
  - 3) Kontralateral pneumotoraks.
  - 4) Pneumotoraks bilateral.
  - 5) Pertama-waktu presentasi pada pasien dengan pekerjaan risiko tinggi (misalnya, penyelam, pilot).
  - 6) Pasien dengan *acquired immunodeficiency syndrome* (AIDS) (sering karena nekrosis mendasari luas).
  - 7) Tidak dapat diterima risiko pneumotoraks berulang untuk pasien dengan rencana untuk tetap diperpanjang di lokasi terpencil.
- a) Tindakan bedah emergensi yang dilakukan:
1. Krikotiroidotomi adalah suatu prosedur emergensi dimana dilakukan pembuatan saluran pada ligamen krikoroideum sehingga udara bisa masuk ke dalam paru-paru. Krikotiroidotomi dilakukan jika terdapat obstruksi jalan napas dan tidak dapat dibebaskan dengan cara mengorek maupun suction. Ligamen krikotiroidotomi berada di antara kartilago tiroid dan kartilago krikoid. Krikotiroidotomi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu *needle cricothyroidotomy* dan *surgical cricothyroidotomy*.
  2. Trakeostomi merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengatasi pasien dengan ventilasi yang tidak adekuat dan obstruksi jalan pernafasan bagian atas. Insisi yang dilakukan pada trakea disebut dengan trakeotomi sedangkan tindakan yang membuat stoma selanjutnya diikuti dengan pemasangan kanul trakea agar udara dapat masuk ke dalam paru-paru dengan menggunakan jalan pintas jalan nafas bagian atas disebut dengan trakeostomi.
  3. Torakostomi merupakan suatu tindakan membuat lubang pada dinding dada di daerah interkostal V di anterior garis mid aksila pada sisi toraks yang patologis, kemudian dipasang tube elastik dan difiksasi, untuk mengeluarkan cairan, darah atau udara dari kavum pleura, baik secara aktif maupun pasif. Tindakan ini dikerjakan untuk menangani kasus-kasus pasien dengan efusi pleura, hemotoraks, pneumotoraks, silotoraks, post operasi torakostomi dan empiema.

b) Tindakan dekompresi

Hal ini sebaiknya dilakukan seawal mungkin pada kasus pneumotoraks yang luasnya >15%. Pada intinya, tindakan ini bertujuan untuk mengurangi tekanan intrapleura dengan membuat hubungan antara cavum pleura dengan udara luar dengan cara (21):

- a. Menusukkan jarum melalui dinding dada terus masuk rongga pleura akan berubah menjadi negatif karena mengalir ke luar melalui jarum tersebut.
- b. Membuat hubungan dengan udara luar melalui kontra ventil:
- c. Dapat memakai infus set jarum ditusukkan ke dinding dada sampai ke dalam rongga pleura, kemudian infus set yang telah dipotong pada pangkal saringan tetesan dimasukkan ke botol yang berisi air.
- d. Jarum abbocath merupakan alat yang terdiri dari gabungan jarum dan kanula. Setelah jarum ditusukkan pada posisi yang tetap di dinding thorax sampai menebus ke cavum pleura, jarum dicabut dan kanula tetap ditinggal. Kanula ini kemudian dihubungkan dengan pipa plastik infus set. Pipa infus ini selanjutnya dimasukkan ke botol yang berisi air.
- e. Pipa water sealed drainage (WSD) pipa khusus (thorax kateter) steril, dimasukkan ke rongga pleura dengan perantaraan troakar atau dengan bantuan klem penjempit. Setelah troakar masuk, maka thorax kateter segera dimasukkan ke rongga pleura dan kemudian troakar dicabut, sehingga hanya kateter thorax yang masih tertinggal di rongga pleura. Selanjutnya ujung kateter thorax yang ada di dada dan di pipa kaca WSD dihubungkan melalui pipa kaca WSD dihubungkan melalui pipa plastic lainnya. Penghisapan dilakukan terus-menerus apabila tekanan intrapleural tetap positif, Penghisapan ini dilakukan dengan memberi tekanan negatif sebesar 10-20 cm H<sub>2</sub>O. Indikasi pemasangan WSD pada pneumotoraks karena trauma tajam atau trauma tembus toraks (25,26):
  - 1) Sesak napas atau gangguan napas
  - 2) Bila gambaran udara pada fototoraks lebih dari ¼ rongga toraks sebelah luar
  - 3) Bila penderita memerlukan anastesia umum oleh karena sebab lain
  - 4) Bila pneumotoraks bilateral
  - 5) Bila ada tension pneumotoraks setelah dipungsi
  - 6) Bila ada hemotoraks setelah dipungsi
  - 7) Bila pneumotoraks yang tadinya konservatif pada pemantauan selanjutnya ada perburukan.

Pengobatan tambahan (25):

- a) Apabila terdapat proses lain di paru, maka pengobatan tambahan ditujukan terhadap penyebabnya, misalnya: terhadap proses TB paru diberi OAT, terhadap bronkhitis dengan obstruksi saluran nafas diberi antibiotik dan bronkodilator.
- b) Istirahat total untuk menghindari kerja paru yang berat.
- c) Pemberian antibiotik profilaksis setelah tindakan bedah dapat diperimbangkan, untuk mengurangi insidensi komplikasi, seperti emfisema.

### **Komplikasi Dan Prognosis**

Pneumotoraks dapat menyebabkan terjadinya beberapa komplikasi yaitu gagal napas atau henti napas, gagal jantung, pyopneumotoraks, empiema, edema paru ekspansi, pneumoperikardium, pneumoperitoneum, pneumohemothorax, fistula bronkopulmonalis, kerusakan pada bundel neurovaskular selama tabung thoracostomy, nyeri dan infeksi kulit di lokasi tube thoracostomy (3,27).

PSP biasanya jinak dan sebagian besar sembuh dengan sendirinya tanpa intervensi besar. Kekambuhan dapat terjadi hingga periode tiga tahun. Tingkat kekambuhan dalam lima tahun berikutnya adalah 30% untuk PSP dan 43% untuk SSP. Risiko kekambuhan meningkat dengan setiap pneumotoraks berikutnya adalah 30% dengan yang pertama, 40% setelah pengiriman, dan lebih dari 50% setelah pengulangan ketiga. PSP tidak dianggap sebagai ancaman kesehatan utama, tetapi kematian telah dilaporkan. SSP lebih mematikan tergantung pada penyakit paru yang mendasari dan ukuran pneumotoraks. Pasien dengan PPOK dan HIV memiliki mortalitas yang tinggi setelah pneumotoraks. Mortalitas SSP adalah 10%. Kematian akibat tension pneumotoraks tinggi jika tindakan yang tepat tidak diambil (3)

### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pneumotoraks merupakan keadaan dimana terdapat udara di dalam rongga pleura. Hal ini terjadi ketika udara terakumulasi antara pleura parietal dan visceral di dalam dada. Akumulasi udara dapat memberikan tekanan pada paru-paru dan membuatnya kolaps sehingga dapat mengganggu ventilasi dan oksigenasi. Berdasarkan etiologinya seperti spontan pneumotoraks (spontan pneumotoraks primer dan sekunder), pneumotoraks traumatik, iatrogenik pneumotoraks. Penyebabnya dikarenakan oleh trauma tembus atau tumpul, penyakit lain seperti PPOK, merokok, dan sebagainya. Gejala yang dapat ditimbulkan pneumotoraks yaitu nyeri dada, sesak napas, batuk maupun asimtomatik. Penatalaksanaannya yaitu observasi dan pemberian tambahan oksigen, aspirasi sederhana dengan jarum dan pemasangan

tube torakostomi dengan atau tanpa pleurodesis, Torakoskopi dengan pleurodesis dan penanganan terhadap adanya bleb atau bulla, torakotomi. Prognosis pneumotoraks spontan primer biasanya jinak dan sebagian besar sembuh dengan sendirinya tanpa intervensi besar..

## DAFTAR REFERENSI

- Alsagaff, H., Mukty, H. A. (2009). Dasar-dasar ilmu penyakit paru. *Airlangga University Press*.
- Arteaga, A. A., Pitts, K. D., & Lewis, A. F. (2018). Iatrogenic pneumothorax during hypoglossal nerve stimulator implantation. *American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery*, 39(5), 636–638.
- Arteaga, A. A., Pitts, K. D., & Lewis, A. F. (2018). Pneumotoraks iatrogenik selama implantasi stimulator saraf hipoglosal. *American Journal of Otolaryngology*, 39(5), 636–638.
- Aulia, D. S. (2015). Management of spontaneous pneumothorax sinistra in elderly. *Universitas Lampung Journal*, 4(November), 173–178.
- Bowman, J., & Glenn, G. (2010). Pneumothorax, tension and traumatic.
- Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III*. (2009). In Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia (5th ed.). Jakarta: Departemen Penyakit Dalam UI.
- Elhidsi, M., Antariksa, B., & Sutoyo, D. K. (2018). The role of thoracic ultrasound in diagnosing pneumothorax. *Jurnal Respirologi Indonesia*, 38(4), 239–243.
- Erdiyenti, E. M., & Anggrainy, F. (2020). Pneumothoraks spontan inhalasi metamfetamin bilateral: Komplikasi spontaneous bilateral pneumothorax: Complications of methamphetamine inhalation. *Jurnal Kedokteran YARS*, 28(2), 14–
- Garg, S. K., Garg, P., Anchan, N., & Jaiswal, A. (2017). Pneumotoraks simultan bilateral iatrogenik: Panggilan untuk kewaspadaan. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 21(9), 607–609.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2012). *Buku ajar fisiologi kedokteran* (9th ed.). EGC: Jakarta.
- Hedu. (2016). *Anatomi dan fisiologi paru-paru*. CV Agung Suseto: Jakarta.
- Hisyam, B., Budiono, E. (2014). Pneumotoraks. In A. Sudoyo, W. Setiyohadi, B. Alwi, I. K. Marcellus, S. Setiati (Eds.), *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam* (6th ed., Vol. II). Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- John, J., & Seifi, A. (2016). Insiden pneumotoraks iatrogenik di Amerika Serikat di rumah sakit pendidikan vs non-pendidikan dari tahun 2000 hingga 2012. *Journal of Critical Care*, 34, 66–68.
- Kumpulan Kuliah Ilmu Bedah*. (2003). Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Bagian Ilmu Bedah. Jakarta.

- Loiselle, A., Paroki, J. M., Wilkens, J. A., & Jaroszewski, D. E. (2013). Mengelola pneumotoraks iatrogenik dan tabung dada. *Jurnal Hospital Medicine*, 8(7), 402–408.
- Mandt, M. J., Hayes, K., Severyn, F., & Adelgais, K. (2019). Appropriate needle length for emergent pediatric needle thoracostomy utilizing computed tomography. *NCBI*, 23(5), 1–2.
- Martin, M., Satterly, S., Inaba, K., & Blair, K. (2012). Apakah torakostomi jarum memberikan dekompresi tension pneumothorax yang memadai dan efektif? *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 73(6), 1412–1417.
- McKnight, C. L., & Burns, B. (2020). Pneumothorax. National Center for Biotechnology Information.
- Muttaqien, F., Bermansyah, B., & Saleh, I. (2019). Pengaruh durasi pneumotorak terhadap tingkat stress oksidatif paru tikus Wistar. *Qanun Med - Med Journal Fac Med Muhammadiyah Surabaya*, 3(1), 45.
- Nelson, D., Porta, C., Satterly, S., Blair, K., Johnson, E., Inaba, K., Martin, M. (2013). Fisiologi dan efek kardiovaskular dari pneumotoraks ketegangan. *Journal of Surgical Research*, 184(1), 450–457.
- Noppen, M., & K, T. D. (2008). Pneumothorax. In *Respiration* (pp. 121–127).
- Pranita, N. P. N. (2020). Diagnosis dan tatalaksana terbaru penyakit pleura. *Wellness Heal Mag*, 2(1), 69–78.
- Punarbawa, I. W. A., & Suarjaya, P. P. (2013). Early identification and basic life support for pneumothorax. *e-Jurnal Med Udayana*, 2(5), 750–766.
- Tejero Aranguren, J., Ruiz Ferrón, F., & Colmenero Ruiz, M. (2019). Endobronchial treatment of persistent pneumothorax in acute respiratory distress syndrome. *Med Intensiva*, 43(8), 516.
- Widjaya, D., Amin, Z., Suprayitno, A., Afifi, R., & Shatri, H. (2014). Karakteristik dan faktor-faktor yang mempengaruhi kesintasan pasien pneumotoraks di Rumah Sakit Cipto. *Indonesia J Chest*, 1(3).
- Yunus, F., & Pratomo, I. P. (2013). Anatomi dan fisiologi pleura. *CDK*, 40(6), 407–412.
- Zarogoulidis, P., Kioumis, I., Pitsiou, G., Porpodis, K., Lampaki, S., Papaiwannou, A., Katsikogiannis, N., Zaric, B., Branislav, P., Secen, N., Dryllis, G., Machairiotis, N., Rapti, A., & Zarogoulidis, K. (2014). Pneumothorax: From definition to diagnosis and treatment. *Journal of Thoracic Disease*, 6(S4), S372–S376.