

# Pulmonologi Intervensi (1)

Eric Daniel Tenda<sup>2</sup>, Ceva W.Pitoyo<sup>2</sup>, Feisal Thufeilsyah<sup>1</sup>, Zulkifli Amin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM

<sup>2</sup>Divisi Respirologi dan Perawatan Penyakit Kritis, Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM

Korespondensi: ericdanieltenda@yahoo.com

---

## FLEXIBLE BRONCHOSCOPY

---

### Definisi

*Flexible bronchoscopy* merupakan suatu prosedur invasif untuk memvisualisasikan nasal, faring, laring, korda vokalis, dan percabangan trakea-bronkial untuk keperluan diagnosis serta pengobatan pada kelainan paru. Prosedur ini dapat dilakukan di ruang bronkoskopi, ruang endoskopi, kamar operasi, instalasi gawat darurat, ruang radiologi, dan di unit perawatan intensif

### Peralatan

Peralatan yang diperlukan untuk melakukan prosedur adalah bronkoskop, lampu, sikat sitologi, forsep biopsi, *needle aspiration catheter*, *suction*, oksigen, fluoroskopi (*C-arm*), *pulse oxymetry*, *sphygmomanometer* dan peralatan resusitasi yang meliputi *endotracheal tube* serta monitor video.

### Anestesi

*Flexible bronchoscopy* dapat dilakukan menggunakan anestesi lokal dengan atau tanpa sedasi, atau dengan anestesi umum.

### Teknik

Pasien harus berada dalam posisi setengah berbaring atau supinasi setelah diberikan obat melalui jalur intravena. Pasien diharuskan puasa minimal empat jam sebelum prosedur. Jika operator memilih hidung sebagai jalur masuk bronkoskop, pasien harus diberikan anestesi topikal di sekitar jalur hidung dan faring. Setelah anestesi topikal bekerja, bronkoskop dimasukkan melalui hidung atau mulut serta pelindung gigi telah terpasang. Operator kemudian memeriksa orofaring. Ketika mencapai korda vokalis,

pasien diberikan anestesi topikal kembali. Operator memeriksa abduksi dan adduksi korda vokalis. Bronkoskop melewati korda vokalis dan inspeksi terhadap saluran pernafasan secara keseluruhan dapat dilakukan.

Terapi dan diagnostik dapat dilakukan selama prosedur *flexible bronchoscopy*. Prosedur diagnostik berdasarkan indikasi yang dapat dilakukan antara lain: *bronchoalveolar lavage* (BAL), biopsi endobronkial atau transbronkial, pencucian atau penyikatan sitologi, *transbronchial needle aspiration* (TBNA), EBUS dan *autofluorescence bronchoscopy*. Prosedur terapi yang dapat dilakukan menggunakan *flexible bronchoscopy* seperti: dilatasi balon, ablasi laser endorokial, elektrokoagulasi, terapi fotodinamik, brakiterapi, dan pemasangan *stent*.

### Indikasi

Indikasi meliputi infiltrat pada paru yang tidak terdiagnosa, massa di paru, limfadenopati mediastinal, hemoptisis, kelainan saluran pernafasan, lesi endobronkial, *therapeutic suctioning*, dan bronkoskopi pediatrik.

### Kontraindikasi

Sebagian besar kontraindikasi bersifat relatif. Perhatian khusus harus diberikan terhadap status pernafasan dan perdarahan. Pada pasien yang tidak stabil atau prosedur membutuhkan waktu yang lebih lama, dapat dipilih untuk menggunakan *rigid bronchoscopy*.

### Risiko

Prosedur ini termasuk salah satu tindakan yang aman. Komplikasi yang paling banyak terjadi adalah perdarahan, depresi napas, henti napas, henti jantung, aritmia, dan pneumotoraks dengan prevalensi <1% dari tiap kasus. Mortalitas jarang terjadi, namun

terdapat laporan angka kematian sebesar 0-0.04% di lebih dari 68.000 prosedur.

### **Pelatihan**

Operator yang sedang dalam tahap latihan harus didampingi oleh operator yang sudah mahir dan melakukan sedikitnya 100 kali prosedur dalam pengawasan sesuai standar kompetensi. Untuk mempertahankan kompetensi, operator harus melakukan sedikitnya 25 kali prosedur per tahun dan memiliki sertifikat.

---

## **RIGID BRONCHOSCOPY**

---

### **Definisi**

*Rigid bronchoscopy* adalah suatu prosedur invasif yang digunakan untuk memvisualisasikan orofaring, faring, korda vokalis, dan percabangan trakeo-bronkial. Prosedur ini digunakan untuk diagnosis dan pengobatan pada kelainan paru. Prosedur ini dilakukan di ruang endoskopi dengan menggunakan anestesi, tetapi akan lebih baik jika dilakukan di kamar operasi, dan sangat jarang dilakukan di unit perawatan intensif. Prosedur ini sering dikombinasi dengan *flexible bronchoscopy* untuk mendapatkan dan mempertahankan visualisasi serta melakukan *suction* pada saluran napas bagian distal.

### **Peralatan**

Satu set alat bronkoskop ventilasi harus tersedia dalam berbagai ukuran. Lampu halogen untuk pencahayaan; teleskop 0, 30, 90 dapat dipasang pada laras untuk meningkatkan gambaran visualisasi dan monitor video. Instrumen seperti *grasper*, forsep biopsi, dan *suction* harus selalu tersedia. Hal-hal lain yang harus tersedia diantaranya larutan normal salin, jel lubrikan, *syringe*, dan *suction tubing*.

### **Anestesi**

Prosedur ini biasanya dilakukan dengan anestesi umum untuk mencapai sedasi yang adekuat, serta menggunakan pelemas otot.

### **Teknik**

Pasien dalam posisi supinasi. Kepala diletakkan di atas bantal kecil dan tempat tidur yang dapat diatur derajat kemiringannya. Ujung epiglotis diangkat secara perlahan dengan ujung bronkoskop, saat laring

terlihat dan tampak korda vokalis, bronkoskop diputar 90 derajat ke arah vertikal agar dapat melewati korda vokalis. Cara ini merupakan tindakan dengan resistensi minimal dan dapat menghindari kerusakan pada korda vokalis. Setelah memasuki trakea bagian atas, bronkoskop dikembalikan ke posisi semula.

Ventilasi dihubungkan melalui port samping. Bronkoskop secara perlahan dimasukkan melalui karina lalu ke bronkus. Anatomi, kondisi saluran napas, dan ketidaknormalan mukosa harus dicatat. Teleskop dapat dimasukkan ke *rigid bronchoscope* untuk memvisualisasikan segmen bagian distal, dan dibutuhkan teleskop dengan sudut 30 dan 90 derajat untuk melihat bagian tertentu pada lobus kanan bawah paru. Kepala pasien biasanya diputar ke arah kiri untuk memasuki bronkus bagian kanan dan diputar ke arah kanan untuk memasuki bronkus bagian kiri.

Setelah pemeriksaan awal selesai, tujuan dari prosedur dapat dilakukan (dilatasi, pemasangan *stent*, ablasi laser, pengambilan *corpus alienum*). Selama melakukan prosedur, harus tersedia kauter, forsep, dan *suction*. Jika diperlukan pemeriksaan lebih seperti, pencucian, ablasi laser/fotodinamik, atau pemasangan *stent*, maka *flexible bronchoscope* dapat dimasukkan melalui *rigid bronchoscope*.

### **Indikasi**

Terdapat banyak indikasi untuk *rigid bronchocopy* meliputi perdarahan (pengelolaan hemoptisis masif), reseksi tumor, ekstraksi *corpus alienum*, pengambilan biopsi untuk bagian yang lebih dalam, dilatasi striktur trakea atau bronkus, membebaskan obstruksi saluran napas, pemasangan *stent*, dan bronkoskopi pediatrik. Prosedur ini juga dapat dilakukan untuk terapi laser trakeo-bronkial atau ablasi mekanik tumor.

### **Kontraindikasi**

Kontraindikasi relatif meliputi koagulopati yang tidak terkontrol, pemakaian ventilator dan oksigenasi yang ekstrim, serta obstruksi trakeal bagi operator pemula. Kontraindikasi khusus meliputi ketidakstabilan tulang servikal, trauma maksilofasial parah (deformitas), penyakit atau kelainan mulut yang menghalangi.

### **Risiko**

Komplikasi terbanyak yang paling potensial terjadi dan tidak dapat dihindari meliputi: cedera gigi atau gusi, kerusakan pada trakea atau bronkus dan

perdarahan berat. Angka kejadian komplikasi <0,1% dan angka kejadian mortalitas sangat jarang.

### **Pelatihan**

Operator harus melakukan sedikitnya 20 kali prosedur di bawah pengawasan sesuai standar kompetensi pada pasien dengan saluran napas normal. Untuk mempertahankan kompetensi, operator harus melakukan minimal 10-15 kali prosedur per tahun.

## **TRANSBRONCHIAL NEEDLE ASPIRATION (TBNA)**

### **Definisi**

TBNA adalah prosedur minimal invasif yang dapat digunakan untuk diagnosis dan menilai stadium pada karsinoma bronkogenik tanpa pembedahan dengan mengambil sampel dari kelenjar getah bening mediastinum. Aspirasi dengan menggunakan jarum bronkoskop saat ini tidak hanya dapat mengambil sampel dari paratrakea atau kelenjar limfe mediastinum saja, tetapi juga perifer, submukosa, dan lesi endobronkial. Prosedur ini memungkinkan pengambil sampel melalui trakea atau dinding bronkus, dan pada jaringan yang tidak terlihat secara visual oleh operator.

### **Peralatan**

Alat-alat yang diperlukan sama dengan peralatan bronkoskopi dengan tambahan alat yang diperlukan untuk TBNA diantaranya adalah jarum TBNA, yang didesain untuk melewati bronkoskop tanpa membahayakan dan cukup fleksibel untuk membantu dalam memposisikan bronkoskop, namun juga harus cukup keras agar dapat penetrasi ke dinding saluran napas. Dua tipe jarum TBNA yaitu jarum sitologi dan jarum histologi, harus tersedia saat dilakukannya prosedur. Pemilihan jarum yang tepat tergantung pada indikasi, kecuali bila sampel lesi submukosa, semua jarum diagnostik harus >13 mm. Pengambilan spesimen untuk pemeriksaan histologis, harus menggunakan jarum 19G atau lebih besar. Spesimen untuk pemeriksaan sitologi dapat diperoleh dengan menggunakan 22G atau jarum besar. Untuk lesi mediastinum dan hilus, diperlukan jarum dengan kateter *rigid*. Untuk lesi perifer, digunakan jarum dengan kateter *flexible* Untuk aspirasi kista mediastinum atau abses, digunakan jarum 21G, jarum panjang 15 mm dengan kateter yang lebih luas dan kaku.

### **Anestesi**

Prosedur ini dapat dilakukan menggunakan anestesi lokal dengan atau tanpa sedasi, atau dengan anestesi umum.

### **Teknik**

TBNA biasanya dimulai dengan melakukan penilaian dari hasil rontgen dada, dan CT *scan*. Pengetahuan tentang anatomi sangat penting dalam menentukan lokasi anatomis yang tepat untuk melakukan aspirasi jarum atau biopsi. Kelenjar limfe paratrakea atau subkarina merupakan lokasi yang tepat untuk pengambilan sampel terutama jika lesi terdapat di perifer.

Secara umum, ketika dilakukan aspirasi kelenjar limfe mediastinum untuk penilaian stadium karsinoma bronkogenik (baik sudah diketahui ataupun masih dicurigai), sangat penting untuk melakukan aspirasi jarum berdasarkan pengamatan/inspeksi umum. Hal ini akan mengurangi kemungkinan tercemarnya sampel oleh sekresi jalan napas dan menghindari hasil positif palsu. Jarum TBNA harus diseleksi menurut ukurannya dan lokasi dari lesinya.

Teknik yang berbeda dapat digunakan secara tunggal atau dikombinasi untuk memastikan penetrasi sempurna dari jarum ke dalam dinding trakeobronkial. Saat menggunakan *suction*, kateter (dan ujung jarum) akan terganggu dan selanjutnya menggeser sel-sel dari nodus atau massa dengan hati-hati agar ujung jarum tidak terlepas dari dinding trakeobronkial. Gangguan ini terjadi selama beberapa detik. Jika kateter telah dipindahkan dari bronkoskop, preparat hapus segera disiapkan.

Untuk lesi submukosa, terapkan teknik yang sama, Jika tujuannya adalah untuk mendapatkan spesimen dari mukosa, jarum dan kateter disimpan dalam posisi membentuk sudut yang kecil dibandingkan jika untuk mengaspirasi kelenjar limfe yaitu 90°. Untuk lesi endobronkial yang sudah terdapat jaringan nekrotik atau hipervaskular, TBNA dapat digunakan untuk mengambil sampel dengan mengubah teknik penempatan jarum secara langsung ke dalam lesi endobronkial.

Untuk lesi perifer, fluoroskopi digunakan untuk melokalisasi lesi. Jika lesi telah terlokalisasi, jarum dikunci pada posisinya, dan digunakan untuk menggeser sel dari lesi perifer sementara dilakukan *suction*.

Persiapan spesimen sama halnya dengan persiapan pembuatan spesimen dengan aspirasi

nodus pada lesi submukosa, endobronkial, atau lesi perifer. Aspirasi kelenjar yang berulang kali dapat meningkatkan hasil yang didapatkan.

### Indikasi

Untuk mendiagnostik dan menilai stadium pada kasus keganasan kelenjar limfe mediastinum, submukosa, endobronkial, dan massa parenkim. Informasi diagnosis juga dapat diperoleh di lokasi yang sama untuk kasus yang jinak, termasuk sarkoidosis dan penyakit akibat jamur.

### Kontraindikasi

Kontraindikasi TBNA kebanyakan adalah bersifat relatif. Perhatian khusus diberikan kepada status pernapasan dan perdarahan.

### Hasil

Hasil diagnostik TBNA untuk pementasan kanker paru-paru bervariasi antara 15-83%, dengan nilai prediksi positif sekitar 90-100%. TBNA lebih mungkin berhasil jika: menggunakan jarum histologi, sel kanker kecil, karina tidak normal, gambaran radiografi menunjukkan penyakit mediastinum, lesi sisi kanan, kelenjar getah bening yang besar, atau lesi berada di lokasi paratrakeal atau subkarina. Dalam mengevaluasi nodul paru perifer, TBNA meningkatkan hasil diagnostik bronkoskopi fleksibel hingga 20-25% dengan memfasilitasi pengambilan sampel pada lesi yang tidak dapat diakses dengan forsep atau sikat. TBNA juga telah ditunjukkan untuk meningkatkan hasil dalam evaluasi penyakit submukosa, sarkoid, dan limfadenopati mediastinum pada pasien *acquired immune deficiency syndrome* (AIDS).

### Risiko

TBNA merupakan prosedur yang sangat aman dan memiliki insiden komplikasi yang rendah. Komplikasi yang sering terjadi adalah perdarahan, pneumotoraks, dan pneumomediastinum. Perdarahan yang nyata jarang terjadi.

### Pelatihan

Peserta pada pelatihan untuk mencapai kompetensi dasar harus melakukan minimal 25 prosedur aspirasi jarum sitologi dan harus memperoleh 10 spesimen positif sebelum menggunakan jarum histologi, serta dalam pengawasan selama tindakan.

Peserta juga harus mendapat pengalaman berupa keterampilan dalam melakukan aspirasi jarum pada kelenjar limfe terutama pada regio paratrakea dan subkarina. Untuk mempertahankan kompetensi, operator yang terlatih harus sedikitnya melakukan 10 prosedur per tahun.

## BIOPSI PLEURA PERKUTAN

### Definisi

Biopsi pleura perkutan adalah prosedur minimal invasif yang dilakukan untuk mendapatkan jaringan pleura dengan menggunakan jarum biopsi pleura. Prosedur ini dapat dilakukan tanpa bimbingan alat pada efusi pleura, atau menggunakan alat pembimbing pada massa pleura.

### Peralatan

Peralatan yang dibutuhkan untuk biopsi pleura perkutan diantaranya jarum biopsi pleura dan fasilitas untuk melakukan prosedur aseptik dengan anestesi lokal.

### Anestesi

Anestesi lokal cukup untuk melakukan biopsi pleura perkutan dan tidak berbeda dengan yang dilakukan pada torakosintesis standar. Tanda vital awal harus diperoleh, tetapi monitoring yang berkelanjutan tidak diperlukan.

### Teknik

Pada kebanyakan pasien, biasanya tidak terdapat kelainan fokal pleura; pada pasien dengan kelainan fokal pleura, lokasi abnormalitas harus ditandai dengan menggunakan CT atau USG (terutama pada daerah yang sama dengan yang akan dilakukan biopsi). Setelah memilih lokasi untuk biopsi, dengan menggunakan teknik aseptis, berikan anestesi lokal pada tingkat pleura yang akan di biopsi. Insisi kecil dibuat untuk mengakomodasi jarum biopsi, yang dimasukkan ke kavum pleura melalui bagian bawah dari spatium interkosta yang ditentukan (untuk meminimalisir risiko cedera pada saraf dan pembuluh darah interkosta). Ujung dari jarum diletakkan dalam pleura dan biopsi dilakukan. Diagnosis hasil biopsi akan meningkat jika dilakukan berulang kali. Penyikatan pleura dapat juga dilakukan melalui jarum pleura.



## Indikasi

Indikasi untuk biopsi pleura perkutan diantaranya efusi pleura yang tidak terdiagnosis dan penebalan pleura atau massa pleura. Dignosis dengan torakosintesis harus mendahului biopsi pleura untuk kasus efusi pleura. Peran dan hasil dari torakoskopi diagnosis harus dipertimbangkan ketika memilih biopsi pleura tertutup.

## Kontraindikasi

Koagulopati tidak terkoreksi adalah salah satu kontraindikasi. Risiko pneumotoraks dapat meningkat jika tidak terdapatnya aliran bebas dari cairan pleura yang ada.

## Risiko

Komplikasi terjadi <1%, diantaranya pneumotoraks, hemorotaks, dan laserasi diafragma, paru, hepar, dan lien. Benih tumor sepanjang jalur dari jarum biopsi sangat jarang dilaporkan.

## Pelatihan

Dokter yang melakukan biopsi pleura perkutan harus kompeten melakukan torakosintesis, terbiasa dengan mekanisme dan teknik biopsi dengan jarum, dan kompeten dalam mengenali dan mengatasi komplikasi yang umum terjadi. Peserta pelatihan harus melakukan minimal 5 prosedur dalam pengawasan untuk mencapai kompetensi dasar. Untuk mempertahankan kompetensi, operator yang terlatih harus sedikitnya melakukan 5 prosedur per tahun.

---

## **TRANSTHORACAL NEEDLE ASPIRATION (TTNA) DAN CORE BIOPSY**

---

## Definisi

*Transthoracal Needle Aspiration* (TTNA) dan *core biopsy* adalah prosedur minimal invasif dimana sampel didapatkan melewati kulit dengan menggunakan *fine-bore hollow needle* atau *coring needle*. Sampel yang diambil didapatkan dari lesi pada parenkim paru, pleura, dinding dada, atau mediastinum, biasanya dengan menggunakan pencitraan, seperti CT atau ultrasonografi sebagai penuntun.

## Peralatan

Jarum biopsi dengan panjang 15 cm dan diameter 18-25G. Jarum ini dapat berupa jarum

aspirasi atau jarum *core biopsy*. Sebagai tambahan, disediakan *pistol biopsy* yang dapat menembak secara otomatis. Ultrasonografi, fluoroskopi, atau CT diperlukan untuk melokalisir lesi yang tidak terpalpasi dan mengkonfirmasi ketepatan peletakan jarum biopsi. Preparat sitologi dan pemfiksasi serta wadah spesimen untuk *core biopsy* dan sampel untuk kultur jelas diperlukan, begitu juga dengan *small-bore* (8F-12F) kateter atau *chest tube* untuk mengelola pneumotoraks yang luas atau simptomatis.

## Anestesi dan Monitoring

Prosedur ini dapat dilakukan menggunakan anestesi lokal dengan atau tanpa sedasi, atau dengan anestesi umum.

## Teknik

Posisikan pasien sehingga dapat mendapatkan visualisasi yang cukup, lalu melakukan penilaian ulang terhadap hasil pencitraan pasien, tentukan sisi, sudut, dan kedalaman yang tepat untuk penetrasi jarum. Sebelum menginsersi jarum biopsi, berikan anestesi lokal yang memadai. Pada kasus yang lesinya tidak dapat dipalpasi, alur perjalanan jarum biopsi diarahkan oleh ultrasonografi, fluoroskop, atau CT. Melakukan aspirasi sel atau *core biopsy* seperti yang telah ditentukan sebelumnya, lalu dipindahkan ke slide atau media lainnya. Ulangi biopsi pada tempat yang berbeda jika material yang didapatkan tidak cukup atau inadeguat. *Rontgen* dada harus dilakukan untuk memeriksa adanya pneumotoraks.

## Indikasi

Indikasi meliputi adanya lesi pada dinding dada yang tidak terdiagnosis seperti massa pleura nodul paru perifer, infiltrat, lesi kavitas, massa mediastinum, dan lesi toraks lainnya yang dapat diakses secara perkutan. Lesi paru yang tidak terdiagnosis juga dapat menjadi indikasi; namun kebanyakan pada lesi paru sentral akan dilakukan bronkoskopi sebagai lini pertama penegakkan diagnosis. Pasien yang memenuhi persyaratan dengan kemungkinan risiko yang signifikan pada pasien kanker paru dan lesi paru perifer, seringkali langsung melanjutkan ke terapi pembedahan. Adanya dugaan metastatis dari massa mediastinum sangat tepat untuk dilakukan TTNA. Untuk timoma, limfoma, dan tumor sel benih memiliki keakuratan diagnosis yang rendah. Beberapa penulis melaporkan diagnosis jarum *core biopsy* ukuran

16-20G digunakan untuk mendapatkan jaringan yang adekuat dari massa mediastinum non metastatik.

### **Kontraindikasi**

Kelainan perdarahan yang tidak terkontrol dan koagulopati, hipoksemia tak terkoreksi, ketidakstabilan hemodinamis, hipertensi paru, emfisema bulosa, lesi terlalu dekat pembuluh darah, serta ketidakmampuan untuk mentoleransi pneumotoraks. Kontraindikasi relatif yaitu volume ekspirasi paksa <1L.

### **Hasil**

TTNA/B memiliki sensitivitas diagnostik 68-96% secara keseluruhan, spesifisitas <100%, dan akurasi 74-96% pada lesi dari semua ukuran. Pada lesi yang lebih kecil, akurasi diagnostik lebih rendah.

### **Risiko**

Banyak laporan menjelaskan bahwa 20-25% insiden pneumotoraks terjadi setelah TTNA pada paru, dan angka ini lebih tinggi pada pasien dengan emfisema sedang-berat atau *core biopsy*. Sedikit pasien, 2-5%, akan membutuhkan *chest tube* atau kateter untuk drainase pneumotoraks. Hemoptisis dilaporkan terjadi pada 5-15% kasus, dimana pasien paling banyak mengalami hemoptisis yang minimal. Kurang dari 1% pasien yang mengalami hemoptisis signifikan (30-50 ml). Nyeri dada pleuritis tanpa pneumotoraks dapat terjadi pada 2-5% dari pasien, Kurang dari 1% pasien akan mengalami reaksi vasovagal. Tension pneumotoraks dan kematian merupakan komplikasi yang jarang terjadi.

### **Syarat Pelatihan**

Peserta pelatihan harus melakukan 10 prosedur TTNA dan 10 *core biopsy* dibawah pengawasan untuk mencapai kompetensi dasar. Untuk mempertahankan kompetensi, operator harus melakukan minimal 10 prosedur TTNA per tahun.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Ernst A, Silvestri GA, Johnstone D. Interventional Pulmonary Procedures\* Guidelines from the American College of Chest Physicians. CHEST 2003; 123:1693-1717
2. Bolliger CT, et al. ERS/ATS statement on interventional pulmonology. Eur Respir J 2002; 19: 356-3

