

# Komplikasi Pemasangan Kateter Toraks pada Berbagai Penyakit Pleura

Adi Rosadi, Boedi Swidarmoko, Pudjo Astowo

Departemen Pulmonologi dan Ilmu Kedokteran Respirasi  
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, RS Persahabatan Jakarta

## Abstrak

**Latar belakang:** Pemasangan kateter toraks merupakan tindakan invasif yang relatif sederhana, tetapi banyak aspek harus diperhatikan di antaranya diagnosis penyakit pleura, tempat pemasangan, ukuran/jenis kateter dan teknik pemasangan dan komplikasi. Survei tentang pemasangan kateter toraks dan komplikasinya pada berbagai penyakit pleura belum pernah dilakukan di Indonesia.

**Metode:** Penelitian prospektif dilakukan di RS Persahabatan sejak Juli 2007 dengan subjek semua pasien dewasa dengan penyakit pleura yang memerlukan pemasangan kateter toraks. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data sejak dilakukan pemasangan kateter toraks sampai kateter dilepaskan dan dievaluasi berbagai aspek terkait kateter toraks tersebut.

**Hasil:** Sebanyak 43 kasus pemasangan kateter toraks terjadi selama 10 bulan. Sebagian besar (48,8%) indikasi pemasangan adalah pneumotoraks. Teknik terbanyak pemasangan kateter toraks adalah menggunakan kateter nelaton dengan trokar dan ukuran terbanyak yang digunakan 20F. Lokasi terbanyak pemasangan adalah di sebelah kanan (55,8%) dan di daerah segitiga aman (43,6%). Komplikasi reexpansion pulmonary edema terjadi pada 1 kasus. Rata-rata pemasangan kateter toraks sampai dilepaskan adalah  $17,3 \pm 11,3$  hari. Mortalitas akibat pemasangan kateter toraks 2,3% (1/43) dan akibat penyakit dasarnya 16,3% (7/43) dengan penyebab terbanyak adalah gagal napas (50%).

**Kesimpulan:** Pemasangan kateter toraks terbukti aman dan berhubungan dengan komplikasi yang minimal dan hanya 1 komplikasi yang fatal. (*J Respir Indo.* 2014; 34: 26-35)

**Kata kunci:** kateter toraks, penyakit pleura, komplikasi.

# The Complication of Tube Thoracostomy in Various Pleural Disease

## Abstract

**Background:** Tube thoracostomy is simple invasive procedure but many aspects must be evaluated regarding the underlying disease, place of insertion, type of chest tube, technique and complication. No data regarding complication of tube thoracostomy in various pleural diseases in Indonesia.

**Methods :** Prospective study was done at Persahabatan Hospital from July 2007-2008 and subject was all adult patients with pleural diseases requiring for a tube thoracostomy. Data were collected data at the time of chest drain insertion and followed until drain removal and various aspect of all tube thoracostomies were evaluated.

**Results :** Forty three tube thoracostomies were performed over a 10-month period. The most common initial indication was pneumothorax (48,8%). The most common technique was trocar tube thoracostomy with the nelaton catheter and the most common size was 20F. The most common site of insertion was right thorax (55,8%) and in the triangle of safety (43,6%). Reexpansion pulmonary edema occurred in 1 patient. The average duration of chest tube placement until removal was  $17,3 \pm 11,3$  days. The mortality in the patient population due to the insertion of chest tube was 2,3% (1/43) and due to underlying diseases was 16,3% (7/43) with the most cause of death was respiratory failure (50%).

**Conclusion:** Tube thoracostomy can be safely performed with relatively few associated problems and fatal complication. (*J Respir Indo.* 2014; 34: 26-35)

---

Korespondensi: dr. Adi Rosadi, Sp.P  
Email: adi\_respiro@gmail.com; Hp: 081319544880

**Key words:** *tube thoracostomy, pleural disease, complication.*

## PENDAHULUAN

Kateter toraks (*chest tube*) adalah kateter yang ditempatkan ke dalam rongga pleura melalui sayatan pada sela iga diikuti dengan penyaliran udara atau cairan secara cepat dan terus menerus dari rongga pleura.<sup>1</sup> Pemasangan kateter toraks untuk penyaliran rongga pleura dari udara atau cairan abnormal merupakan tindakan yang sering dilakukan di bidang pulmonologi dan dapat dilakukan secara darurat atau elektif. Tindakan ini dilakukan tidak kurang dari 1.330.000 kali pada tahun 1995<sup>2</sup> di seluruh dunia sedangkan di RS Persahabatan 63 dari 131 kasus penyakit pleura pada tahun 2005 dan 89 dari 173 kasus penyakit pleura pada tahun 2006 yang dirawat memerlukan pemasangan kateter toraks dengan segera.<sup>3</sup> Pemasangan kateter toraks merupakan terapi standar berbagai penyakit pleura, seperti pneumotoraks, luka tembus dada, hemotoraks, empiema, *chylothorax* dan fistula bronkopleura. Tujuan utamanya adalah penyaliran udara, darah atau cairan dari rongga pleura untuk mempertahankan fungsi kardiorespirasi dengan cara mengembangkan kembali paru dan menghilangkan pendorongan mediastinum yang mengakibatkan ketidakstabilan hemodinamik. Kontraindikasi absolut pemasangan kateter toraks hampir tidak ada, perhatian khusus perlu diberikan bila penderita menderita gangguan perdarahan (koagulopati), sedang mendapat terapi antikoagulan, perlekatan pleura multipel dan hemotoraks masif.<sup>4-8</sup>

Pemasangan kateter toraks merupakan tindakan invasif yang relatif sederhana, tetapi banyak aspek harus diperhatikan diantaranya diagnosis penyakit pleura sebelum dilakukan pemasangan, tempat pemasangan, ukuran/jenis kateter dan teknik pemasangan.<sup>2,4</sup> Pemasangan kateter toraks juga potensial menimbulkan komplikasi signifikan seperti tertekuk atau malposisi, perdarahan, *reexpansion pulmonary edema* (REPE), nyeri dan emfisema subkutis.<sup>9</sup> Survei tentang pemasangan kateter toraks dan komplikasinya pada berbagai penyakit pleura belum pernah dilakukan di Indonesia. Tujuan umum penelitian ini adalah mengetahui dan mendapatkan karakteristik pemasangan kateter toraks

dan komplikasinya di RS Persahabatan Jakarta. Tujuan khususnya untuk mengetahui dan mendapatkan indikasi, teknik pemasangan, tempat pemasangan kateter toraks, ukuran kateter toraks, jenis kateter toraks, lokasi pemasangan (toraks kanan atau kiri), lama kateter toraks terpasang, komplikasi pemasangan kateter toraks, akurasi teknik Mac untuk mendeteksi kateter toraks yang tertekuk atau malposisi, saat pelepasan kateter, dan hasil akhir pemasangan kateter toraks pada berbagai penyakit pleura.

## METODE

Rancangan penelitian ini adalah prospektif observasional, yaitu melihat berbagai aspek pemasangan kateter toraks dari dipasang sampai dilepas pada berbagai penyakit pleura. Penelitian dilakukan di Departemen Pulmonologi dan Ilmu Kedokteran Respirasi FKUI / Rumah Sakit Persahabatan Jakarta mulai Juli 2007 sampai tercapai jumlah sampel. Populasi terjangkau penelitian adalah penderita penyakit pleura yang mempunyai indikasi dilakukan pemasangan kateter toraks secara emergensi atau elektif. Subjek diambil dengan cara *consecutive sampling*, yaitu setiap penderita yang memenuhi kriteria penelitian dimasukkan dalam penelitian sampai jumlah subjek terpenuhi. Jumlah sampel penelitian adalah 43 orang. Kriteria inklusi penelitian ini adalah penderita laki-laki dan perempuan yang mempunyai indikasi dilakukan pemasangan kateter toraks dan bersedia mengikuti penelitian dengan mengisi *informed consent*. Kriteria eksklusi adalah penderita yang menolak mengikuti penelitian. Penderita yang datang ke Instalasi Gawat Darurat (IGD) atau dirawat di bangsal perawatan yang mempunyai indikasi dilakukan pemasangan kateter toraks dan bersedia menjalani tindakan dengan menandatangani lembar persetujuan. Pengamatan dilakukan, meliputi indikasi, tempat pemasangan, teknik pemasangan, ukuran kateter, jenis kateter toraks, lokasi pemasangan (toraks kanan/kiri), jumlah cairan pertama kali dikeluarkan, dan beberapa aspek setelah kateter toraks dipasang, seperti komplikasi dan masalah yang menyertai, lama kateter toraks terpasang, saat pelepasan dan hasil akhir. Pengamatan terhadap kejadian tertekuk atau malposisi dilakukan

dengan teknik Mac sebelum kateter difiksasi dengan jahitan *tabbac sac* dengan cara memutar kateter toraks yang terletak di luar rongga pleura 180° searah jarum jam kemudian melepaskannya. Bila kateter toraks berputar kembali 180° ke arah sebelum dilakukan pemutaran berarti teknik Mac positif sedangkan bila kateter toraks tidak berputar kembali atau berputar ke tempat semula kurang dari 180° berarti teknik Mac negatif. Setelah kateter toraks difiksasi dengan jahitan *tabbac sac* penderita kemudian dilakukan foto toraks poster-anterior-lateral. Data deskriptif disajikan dalam bentuk teks, tabel atau grafik. Data tentang akurasi teknik Mac diolah untuk mendapatkan sensitivitas, spesivitas, nilai duga positif, dan nilai duga negatif.

## HASIL

### Karakteristik demografik dan indikasi

Berdasarkan jenis kelamin didapatkan subjek laki-laki berjumlah 34 (79,1%) orang dan subjek perempuan berjumlah 9 (20,9%) orang. Pasien termuda berumur 14 tahun dan tertua berumur 68 tahun. Rerata umur subjek adalah  $41,7 \pm 15,3$  tahun dengan median umur 43 tahun. Rerata lama kateter toraks dipasang sampai dilepas  $17,3 \pm 11,3$  hari dengan median 17 hari. Lokasi pemasangan kateter toraks di toraks kiri adalah 19 (44,2%) orang.

### Indikasi, teknik pemasangan, jenis dan ukuran kateter toraks, sistem penyaliran, serta tempat pemasangan kateter toraks

Indikasi terbanyak pemasangan kateter toraks adalah pneumotoraks yaitu 21 (48,7%) orang diikuti hidropneumotoraks dan piopneumotoraks masing-masing 6 (13,9%) orang kemudian empiema torasis dan efusi pleura masing-masing 5 (11,6%) orang. Teknik pemasangan kateter toraks dengan trokar paling banyak dilakukan di RS Persahabatan. Kateter nelaton merupakan jenis kateter yang paling banyak dipakai untuk berbagai indikasi sedangkan kateter bertrokar hanya digunakan satu kali pada kasus pneumotoraks spontan sekunder. Kateter toraks yang umumnya dipakai pada penelitian ini adalah ukuran 18F, 20F, 22F dan 24F. Ukuran kateter yang paling sering digunakan untuk berbagai indikasi adalah 20F

Tabel 1. Karakteristik demografik.

Variabel	Jumlah
Jumlah pasien	43
Rerata umur (tahun)	$41,7 \pm 15,3$
Rerata lama kateter toraks dipasang (hari)	$17,3 \pm 11,3$
Laki-laki (%)	34 (79,1)
Lokasi pemasangan di toraks kiri (%)	19 (44,2)
Pasien yang memerlukan lebih dari 1 kali pasang (%)	1 (2,3)

sebanyak 23 (53,4%) orang. Pemasangan kateter toraks sebagian besar dilakukan di dalam segitiga aman hanya empiema torasis dan piopneumotoraks yang paling banyak dilakukan di luar segitiga aman (Tabel 2).

### Permasalahan dan komplikasi yang timbul

Tidak ditemukan perdarahan interkostal dan pembuluh darah besar pada penelitian ini. Komplikasi paling berbahaya dan menimbulkan kematian adalah *reexpansion pulmonary edema* yang terjadi pada 1 pasien dengan hidropneumotoraks. Komplikasi lainnya adalah emfisema subkutis pada 10 (23,2%) pasien, kateter tidak berfungsi 2 (4,6%) pasien, kebocoran (leaking) 2 (4,6%) pasien, infeksi 1 (2,3%) pasien dan tertekuk 4 (9,3%) pasien.

### Lama kateter toraks terpasang

Rerata lama kateter toraks terpasang untuk berbagai penyakit pleura adalah  $17,3 \pm 11,3$  hari (median 17 hari). Rerata lama kateter toraks terpasang untuk pneumotoraks spontan primer adalah  $14 \pm 9,8$  hari, pneumotoraks spontan sekunder  $14,5 \pm 8,2$  hari (median 13 hari), empiema torasis  $17,8 \pm 12,6$  hari (median 14 hari), piopneumotoraks  $38,2 \pm 35,0$  hari (median 30 hari), hidropneumotoraks  $13 \pm 7,1$  hari (median 13,5 hari) dan efusi pleura  $40 \pm 28,6$  hari (median 29 hari). Rerata lama kateter toraks terpasang pada penyakit pleura yang kateter toraksnya dipasang pada segitiga aman adalah  $19,8 \pm 16,4$  hari (median 18 hari), sedangkan di luar segitiga aman adalah  $23 \pm 25,5$  hari (median 19 hari).

### Hasil akhir pemasangan kateter toraks

Sebagian besar kasus (79,1%) penyakit pleura yang memerlukan pemasangan kateter parunya me-

ngembang sempurna, 1 orang (2,3%) dengan piopneumotoraks nontuberkulosis memerlukan dekortikasi, 1 orang (2,3%) dengan pneumotoraks spontan sekunder dan 1 orang (2,3%) dengan efusi pleura tuberkulosis menjalani pleuroskopi dan 8 orang (18,6%) meninggal dunia. Pasien penyakit pleura yang meninggal dunia adalah 4 orang (9,3%) dengan pneumotoraks spontan sekunder, 1 orang (2,3%) dengan empiema torasis nontuberkulosis, 1 orang (2,3%) dengan hidropneumotoraks TB, 1 orang (2,3%) dengan hidropneumotoraks keganasan dan 1 orang (2,3%) dengan piopneumotoraks keganasan.

### Akurasi teknik Mac untuk mendeteksi kateter toraks yang tertekuk

Hasil uji diagnostik teknik Mac dibandingkan dengan baku emas yaitu foto toraks PA dan lateral dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan tabel 2 x 2 kemudian dihitung nilai sensitivitas, spesifisitas, nilai duga positif, dan nilai duga negatif.

### Kematian pasien penyakit pleura yang dilakukan pemasangan kateter toraks

Empat orang pasien pneumotoraks spontan sekunder akibat TB meninggal akibat gagal napas, 1 orang dengan hidropneumotoraks meninggal akibat REPE, 2 orang masing-masing dengan hidropneumotoraks dan piopneumotoraks akibat keganasan meninggal akibat kanker paru stadium lanjut, serta 1 orang empiema torasis nontuberkulosis meninggal akibat sepsis.

### Pelepasan kateter toraks

Sebagian besar kateter toraks dilepas pada akhir ekspirasi, yaitu sebanyak 20 orang (58,8%), menyumbat bronkus 0,6%, dan *miscellaneous* 1,9%.

13 orang (38,2%) dilepas pada akhir inspirasi dan 1 orang (3%) dilepas dengan manuver Valsava. Pada efusi pleura, empiema torasis, piopneumotoraks dan hidropneumotoraks semua pelepasan kateter toraks dilakukan saat produksi cairan kurang dari 100 ml.

### PEMBAHASAN

Sebagian besar penderita dengan penyakit pleura yang memerlukan pemasangan kateter toraks adalah laki-laki sebesar 71,9%, tidak banyak berbeda dengan penelitian Collop dkk.<sup>5</sup> yang mendapatkan penderita laki-laki sebesar 74%. Rerata umur penderita pada penelitian ini 41,7±15,3 tahun dengan median umur 43 tahun (kisaran 14 – 68 tahun). Sementara itu, Collop dkk.<sup>5</sup> mendapatkan rerata umur 51± 2 tahun dengan median umur 52 tahun (kisaran 16 – 87 tahun).

Indikasi terbanyak pemasangan kateter toraks pada penelitian ini adalah pneumotoraks sebesar 48,7%. Berbeda dengan Collop dkk.<sup>5</sup> yang mendapatkan kejadian pneumotoraks sebesar 66% sedangkan Horsley dkk.<sup>10</sup> mendapatkan indikasi terbanyak adalah efusi pleura ganas sebesar 28% diikuti pneumotoraks sebesar 27%. Pada penelitian ini, pneumotoraks spontan primer didapatkan pada 2 pasien (4,6%), sedangkan pneumotoraks spontan sekunder 19 pasien (44,1%). Weissberg dan Refaely<sup>11</sup> mendapatkan angka kejadian pneumotoraks spontan primer sebesar 18,2% dan pneumotoraks spontan sekunder 42,1%. Seluruh pneumotoraks spontan sekunder (100%) pada penelitian ini disebabkan oleh TB berbeda dengan Weissberg dan Refaely<sup>11</sup> yang mendapatkan etiologi pneumotoraks spontan sekunder yaitu penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) sebesar 68,9%, kanker paru 18,4%, sarkoidosis 5,1%, TB 1,8%, infeksi pleura atau paru lainnya 3,2%, benda asing yang

Tabel 2. Sebaran indikasi berdasarkan jenis kateter, ukuran kateter, teknik dan tempat pemasangan.

Indikasi	Jenis kateter		Ukuran kateter				Teknik pemasangan		Tempat pemasangan	
	Nelaton	Kateter bertrokar	18F	20F	22F	24F	Trokar	Diseksi tumpul	Δ aman	Luar Δ aman
Pneumotoraks spontan primer	2				2		2		1	1
Pneumotoraks spontan sekunder	18	1	1	15	2	1	18	1	16	3
Empiema	5				2	3	5		2	3
Hidropneumotoraks	6			5	1		6		4	2
Piopneumotoraks	6			1	3	2	6		1	5

Efusi pleura	5	2	1	1
Jumlah	42	13	6	42

Tabel 3. Hasil uji diagnostik (teknik Mac) dibandingkan dengan baku emas (foto toraks PA dan lateral).

Teknik Mac	Malposisi/tertekek		Jumlah
	Positif	Negatif	
Positif	4	3	7
Negatif	0	36	36
Jumlah	4	39	43

Sensitivitas =  $4 : (4 + 0) = 100\%$   
 Spesivitas =  $36 : (3 + 36) = 92\%$   
 Nilai duga positif =  $4 : (4 + 3) = 57\%$   
 Nilai duga negatif =  $36 : (0 + 36) = 100\%$

Torasentesis berperan terhadap kejadian pneumotoraks iatrogenik sebesar 11% pasien dan hanya 2% yang memerlukan pemasangan kateter toraks.<sup>12</sup> Penatalaksanaan pneumotoraks iatrogenik sebagian besar adalah observasi, jarang diperlukan tindakan lebih invasif seperti aspirasi sederhana dan pemasangan kateter toraks umumnya hanya dilakukan pada pasien dengan PPOK.<sup>13</sup> Pada penelitian ini ditemukan 3 kasus (6,9%) pneumotoraks iatrogenik yang memerlukan pemasangan kateter toraks akibat 1 kasus efusi pleura TB dan 2 kasus efusi pleura ganas yang dilakukan torasentesis sehingga menimbulkan hidropneumotoraks dan piopneumotoraks, tidak banyak berbeda dengan penelitian Weissberg dan Refaely<sup>11</sup> yang mendapatkan kejadian pneumotoraks iatrogenik sebesar 6,1%.

Efusi pleura ganas (EPG) merupakan salah satu indikasi pemasangan kateter toraks apabila pasien simtomatik, status tampilan cukup baik dan harapan hidup tidak terlalu singkat.<sup>14</sup> Pada penelitian ini EPG ditemukan sebanyak 3 orang (6,9%), sedangkan hidropneumotoraks dan piopneumotoraks keganasan sebanyak masing-masing 1 orang (2,3%). Kasus hidropneumotoraks dan piopneumotoraks keganasan pada penelitian ini terjadi akibat komplikasi punksi berulang yang dilakukan sebelumnya.

Indikasi pemasangan kateter toraks pada infeksi pleura adalah bila jumlah cairan lebih dari ½ hemitoraks, ditemukannya bakteri pada pewarnaan Gram atau kultur, pH cairan pleura kurang dari 7,2 atau pada saat dilakukan punksi percobaan ditemukan pus.<sup>14,15</sup> Jenis

infeksi pleura yang ditemukan pada penelitian ini adalah efusi pleura TB dan non-TB masing-masing 1 orang. Efusi pleura TB terjadi akibat reaksi hipersensitivitas tipe lambat akibat terdapatnya antigen mikobakterial dalam rongga pleura. Antigen mikobakterial dapat mencapai rongga pleura akibat ruptur fokus kaseosa kecil subpleural.<sup>16</sup> Pada penelitian ini, pemasangan kateter toraks pada efusi pleura TB dilakukan karena efusi pleuranya masif sedangkan efusi pleura non-TB karena telah terjadi efusi parapneumonia terkomplikasi yang dibuktikan dengan ditemukannya *Acinetobacter baumannii* dalam cairan pleura. Kasus efusi pleura TB lainnya ditemukan dalam bentuk piopneumotoraks TB sebanyak 4 orang (9,3%), hidropneumotoraks TB 5 orang (11,6%) dan 1 orang hidropneumotoraks TB dan non-TB akibat infeksi campuran antara TB dan *Entamoeba histolytica*. Pada penelitian ini empiema torasis ditemukan sebanyak 5 orang (11,6%), 3 orang dengan empiema torasis TB dan 2 orang dengan empiema torasis non-TB, berbeda dengan Collop dkk.<sup>5</sup> yang mendapatkan sebanyak 7% dan Horsley dkk.<sup>17</sup> sebanyak 17%.

**Teknik pemasangan**

Pada penelitian ini sebagian besar kateter toraks (97,7%) diinsersikan dengan trokar, 41 orang menggunakan metode trokar konvensional, 1 orang dengan kateter trokar dan hanya 1 orang (2,3%) dengan diseksi tumpul akibat sela iga yang menyempit. Beberapa peneliti berpendapat bahwa metode trokar sebaiknya tidak dipakai karena lebih sering menimbulkan komplikasi, seperti malposisi, yaitu kateter toraks yang seharusnya berada dalam rongga pleura, tetapi terletak dalam jaringan subkutan, dinding dada, intraparenkim paru, fisura interlobaris, rongga abdomen, hati, limpa, diafragma, jantung, pembuluh darah besar, dan mediastinum<sup>2,6,8,9</sup> Pada penelitian ini beberapa komplikasi yang pernah dilaporkan beberapa peneliti di atas tidak dijumpai.

**Jenis, ukuran dan angka keberhasilan pemasangan kateter toraks pada berbagai penyakit pleura**

Hampir seluruh (97,7%) pemasangan kateter toraks pada penelitian ini menggunakan kateter nelaton

dan hanya 1 orang (2,3%) memakai kateter bertrokar. Kateter toraks yang dipakai pada penelitian ini adalah ukuran sedang (18F, 20F dan 22F) sebanyak 37 (86%) dan ukuran besar (24F) sebanyak 6 (14%), tidak satupun kateter toraks ukuran kecil ( $\leq 14F$ ) dipakai pada penelitian ini. Ukuran kateter yang paling sering digunakan untuk berbagai indikasi pada penelitian ini adalah 20F sebanyak 23 orang (53,4%), berbeda dengan Collop dkk.<sup>5</sup> yang lebih sering memakai ukuran 24F dan Horsley dkk.<sup>10</sup> yang memakai ukuran 16F dengan rerata ukuran 14,8F.

Angka keberhasilan keseluruhan penelitian ini yang sebagian besar menggunakan kateter ukuran 20F untuk berbagai indikasi adalah 97%. Angka keberhasilan pemasangan kateter toraks pada kasus pneumotoraks spontan primer dan sekunder yang sebagian besar menggunakan kateter toraks ukuran 20F pada penelitian ini adalah berturut-turut adalah 100% dan 93,3%. Angka keberhasilan ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Horsley dkk.<sup>10</sup> yang memakai kateter toraks dengan rerata ukuran 15,4F pada pneumotoraks spontan primer dan 14,4F pada pneumotoraks spontan sekunder, yaitu masing-masing 60% dan 67%.

Angka keberhasilan pemasangan kateter toraks pada kasus empiema torasis yang sebagian besar memakai kateter toraks ukuran 24F adalah 100%, jauh di atas penelitian Horsley dkk.<sup>10</sup> yang hanya 20%, tetapi menggunakan kateter toraks dengan rerata ukuran 16,2F sedangkan Huang dkk.<sup>18</sup> yang memakai kateter ukuran 24F, 28F dan 32F pada 100 pasien empiema torasis dan efusi parapneumonia terkomplikasi mendapatkan angka keberhasilan sebesar 53%. Angka keberhasilan pemasangan kateter toraks pada kasus efusi pleura ganas yang sebagian besar memakai kateter toraks ukuran 22F adalah 100% lebih tinggi dari penelitian Horsley dkk.<sup>10</sup> sebesar 87% yang menggunakan kateter toraks dengan rerata ukuran 13,6F. Angka keberhasilan pemasangan kateter toraks pada efusi pleura TB dan nonTB adalah 66,6%.

### Sistem penyaliran

Seluruh subjek penelitian (100%) ini menggunakan sistem penyaliran 1 botol yang menggabungkan

botol pengumpul dan gembok air (*water seal*) dalam 1 tempat dan tidak ada satupun yang memakai sistem penyaliran 2 botol, 3 botol atau komersial. Sistem penyaliran 1 botol ini memberikan angka keberhasilan cukup tinggi, yaitu sebesar 97%. Penelitian membandingkan efikasi sistem 1 botol, 2 botol, 3 botol atau sistem penyaliran komersial untuk terapi berbagai macam penyakit pleura belum pernah dilakukan. Penelitian-penelitian sebelumnya merupakan penelitian yang membandingkan bermacam sistem penyaliran komersial.<sup>2</sup>

### Lokasi pemasangan

Pada penelitian ini 28 (65%) kateter toraks diinsersikan di segitiga aman, lebih tinggi daripada hasil penelitian yang dilakukan oleh Griffith dan Robert<sup>9</sup> pada para dokter junior yang melakukan pemasangan kateter toraks dan mendapatkan angka insersi pada segitiga aman sebesar 55%. Kateter toraks yang dipasang di luar segitiga aman umumnya pada selang 6 atau 7 pada kasus empiema, hidropneumotoraks dan piopneumotoraks (80%) dan 20% pada kasus pneumotoraks. Pada penelitian ini tidak ditemukan komplikasi berbahaya akibat pemasangan kateter toraks baik yang diinsersikan di luar ataupun dalam segitiga aman.

### Permasalahan dan komplikasi

Permasalahan yang muncul dalam 24 jam pascapemasangan kateter toraks pada penelitian ini adalah kateter tidak berfungsi akibat tersumbat (*clotted*) sebanyak 2 (4,6%) kasus dengan ukuran kateter 20F masing-masing pada piopneumotoraks dan hidropneumotoraks yang terjadi di toraks kanan. Pada piopneumotoraks kateter berfungsi kembali setelah dilakukan *spooling* sedangkan pada hidropneumotoraks kateter harus diganti dengan yang baru. Collop dkk.<sup>5</sup> menemukan 2 (3%) kateter toraks yang tidak berfungsi dengan ukuran kateter 8F dan 16F pada kasus pneumotoraks, 1 kasus akibat tersumbat dan lainnya tidak berfungsi serta terlepas dari rongga pleura sehingga keduanya menimbulkan pneumotoraks berulang. Permasalahan awal lainnya yang ditemukan Collop dkk.<sup>5</sup>, tetapi tidak didapatkan pada penelitian ini adalah kateter terletak di luar

rongga pleura (malposisi) dan terjadinya laserasi paru pada saat pemasangan kateter toraks.

Permasalahan yang terjadi 24 jam setelah pemasangan kateter toraks pada penelitian ini adalah terjadinya infeksi superfisial pada lokasi insersi kateter toraks sebanyak 1 orang (2,3%) pada empiema toraks di toraks kanan yang menggunakan kateter toraks ukuran 24F, tetapi tidak menimbulkan kebocoran (*leaking*) pus. Collop dkk.<sup>5</sup> mendapatkan kebocoran isi rongga pleura akibat infeksi permukaan di lokasi insersi kateter toraks sebanyak 1 orang yang menggunakan kateter toraks ukuran 16F sedangkan Horsley dkk.<sup>10</sup> yang menggunakan kateter toraks ukuran kecil tidak mendapatkan satupun infeksi superfisial pada tempat insersi tetapi mendapatkan 1 kasus (2%) infeksi berupa empiema toraks pada kasus efusi pleura ganas yang dilakukan pemasangan kateter toraks ukuran kecil. Pada penelitian ini tidak ditemukan kateter toraks yang tidak berfungsi atau terlepas 24 jam setelah pemasangan kateter toraks sedangkan Collop dkk.<sup>5</sup> menemukan 8 kasus akibat tersumbat (*clotting*), tertekuk dan terlepas (*dislodgment*), 1 kasus pada kateter toraks ukuran 8F dan 7 kateter toraks harus diganti dengan yang baru agar berfungsi kembali. Collop dkk.<sup>5</sup> mengambil kesimpulan bahwa kateter toraks ukuran kecil (7F, 8F atau 14F) lebih sering menimbulkan permasalahan (36%) dibandingkan kateter toraks ukuran standar (9%), tidak berbeda dengan penelitian Horsley dkk.<sup>10</sup> yang mendapatkan angka kegagalan penyaliran keseluruhan sebesar 37% diakibatkan oleh kateter yang tersumbat, terlepas dan *failure to resolve*.

Pada penelitian ini yang hampir semuanya (97,7%) memakai metode trokar hanya terjadi perdarahan subkutan pada semua (100%) orang dan tidak dijumpai perdarahan masif. Perdarahan masif yang menimbulkan hemotoraks akibat pecahnya arteri dan vena interkostal pernah dilaporkan oleh Muthuswamy dkk.<sup>19</sup> Pada penelitian ini emfisema subkutis ditemukan pada 10 orang (23,2%) yang sebagian besar (60%) didapatkan pada pneumotoraks spontan sekunder yang sebagian besar (70%) terletak di toraks kanan dan 50% diantaranya terjadi pada

kateter toraks ukuran 20F sedangkan Weissberg dan Refaely<sup>11</sup> mendapatkan angka kejadian emfisema subkutis pada pneumotoraks hanya sebesar 0,4%, semuanya mengalami resolusi sempurna tanpa harus dilakukan tindakan. Pada penelitian ini 70% emfisema subkutis terjadi pada pneumotoraks spontan dan 30% pada hidropneumotoraks dan piopneumotoraks. Pada penelitian ini tidak satupun dijumpai emfisema subkutan masif dan semuanya mengalami resolusi sempurna tanpa harus dilakukan tindakan seperti memasang kateter toraks, membuat lubang dengan melakukan insisi subklavikula atau memasang kateter yang diberi lubang multipel.<sup>10</sup>

Pada penelitian ini hampir seluruh (97,7%) kateter toraks dipasang dengan metode trokar dan tidak didapatkan kejadian malposisi. Baldt dkk.<sup>20</sup> yang melakukan penelitian retrospektif terhadap 77 kateter toraks yang dipasang pada pasien trauma toraks dengan kateter trokar mendapatkan kejadian malposisi sebesar 26% sebagian besar adalah intraparenkim. Pada penelitian ini kejadian tertekuk ditemukan pada 4 orang (9,3%), 2 dengan pneumotoraks spontan sekunder dan masing-masing 1 orang dengan empiema toraks dan hidropneumotoraks. Kejadian kateter tertekuk dalam rongga pleura pernah dilaporkan oleh Conces dkk.<sup>21</sup> sebanyak 2 orang (2,7%) dengan pneumotoraks yang dilakukan pemasangan kateter toraks ukuran kecil (9F).

Pada penelitian ini sensitivitas, spesifisitas, nilai duga positif, dan nilai duga negatif teknik ini untuk mendeteksi dini kateter toraks yang malposisi atau tertekuk berturut-turut adalah 100%, 92%, 57% dan, 100%, berbeda dengan hasil penelitian Adame dkk.<sup>7</sup> yang mendapatkan sensitivitas, spesifisitas, nilai duga positif dan nilai duga negatif berturut-turut sebesar 50%, 96%, 50% dan 96%. Adame dkk.<sup>7</sup> mendapatkan 8 penderita yang kateter toraksnya tertekuk 4 orang di antaranya teknik Mac-nya positif dan 4 orang negatif. Sementara itu, pada penelitian ini dari 4 orang yang kateter toraksnya tertekuk teknik Mac-nya semuanya positif dan tidak ada satupun yang negatif.

Pada penelitian ini REPE ditemukan pada 1 subjek (2,3%) perempuan usia 39 tahun dengan

hidropneumotoraks kanan akibat TB, kateter toraks nomor 22F, dipasang di luar segitiga aman dan hasil akhirnya adalah pasien meninggal. Kejadian REPE pada penelitian ini diperkirakan akibat lamanya paru kolaps sehingga pada saat dilakukan pemasangan kateter toraks terjadi penurunan tekanan intrapleura cepat yang mencetuskan REPE. Insiden REPE adalah kecil seperti dilaporkan Jones dkk.<sup>22</sup> yang mendapatkan 2 pasien (0,5%) dari 373 pasien efusi pleura yang dilakukan torasentesis terapeutik, 1 pasien cairannya dikeluarkan 1000 ml yang lain dikeluarkan 1200 ml, tetapi 53 pasien yang cairannya dikeluarkan lebih dari 2000 ml tidak terjadi REPE. Pada pneumotoraks spontan Weissberg dan Refaely<sup>11</sup> hanya mendapatkan 3 pasien (0,15%) dari 1999 pasien pneumotoraks yang dilakukan pemasangan kateter toraks.

#### Lama kateter toraks terpasang

Pada penelitian ini yang paling banyak menggunakan kateter toraks Nelaton ukuran 20F rerata kateter toraks terpasang untuk berbagai penyakit pleura adalah  $17,3 \pm 11,3$  hari dengan median 17 hari. Collop dkk.<sup>5</sup> yang melakukan penelitian pemasangan kateter toraks pada berbagai penyakit pleura dengan ukuran kateter sebagian besar 24F mendapatkan rerata kateter toraks terpasang  $5,5 \pm 0,4$  hari (median 4 hari). Horsley dkk.<sup>17</sup> yang lebih sering memakai kateter toraks ukuran kecil (16F) dengan rerata ukuran 14,8F mendapatkan rerata kateter toraks terpasang untuk pneumotoraks  $3,2 \pm 0,4$  hari sedangkan efusi pleura  $4,9 \pm 0,7$  hari. Rerata kateter toraks terpasang yang lebih lama dibandingkan penelitian di luar negeri adalah akibat lebih banyaknya kasus penyakit pleura akibat TB di Indonesia di samping tidak dilakukannya pleurosopi pada kasus pneumotoraks persisten.

#### Mortalitas

Pada penelitian ini 8 (18,6%) dari 43 subjek yang dilakukan pemasangan kateter toraks meninggal, 4 subjek (50%) dengan pneumotoraks spontan sekunder dan masing-masing 1 subjek (12,5%) dengan empiema toraks TB, hidropneumotoraks TB, hidropneumotoraks keganasan dan piopneumotoraks ke-

ganasan. Pada penelitian ini angka mortalitasnya lebih rendah daripada penelitian Collop dkk.<sup>5</sup> yang mendapatkan mortalitas sebesar 35%. Seluruh kematian terjadi pada saat kateter toraks terpasang di dalam rongga pleura dan penyebab kematian pada penelitian ini adalah gagal napas (50%), stadium akhir kanker paru (25%), sepsis (12,5%) dan REPE (12,5%), Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Collop dkk.<sup>5</sup> yang mendapatkan sepsis (60%), kanker (14,3%), gagal napas (11,4%), stadium akhir penyakit hati (5,7%), dan *thrombotic thrombocytopenic purpura* (2,8%) semuanya akibat penyakit dasar dan tidak satupun akibat langsung pemasangan kateter toraks. Tujuh (16,3%) kematian pada penelitian ini tidak berhubungan dengan komplikasi pemasangan kateter toraks dan 1 (2,3%) kematian akibat REPE merupakan akibat langsung komplikasi pemasangan kateter toraks.

#### Pelepasan kateter toraks

Pada penelitian ini sebagian besar (58,8%) kateter toraks dilepas pada akhir ekspirasi, 38,2% pada akhir inspirasi dan 3% dengan manuver Valsava. Bell dkk.<sup>23</sup> melakukan penelitian prospektif tentang saat pelepasan kateter toraks pada 102 pasien trauma toraks yang memerlukan pemasangan kateter toraks. Lima puluh dua pasien kateter toraksnya dilepas pada akhir inspirasi dan 50 pasien dilepas pada akhir ekspirasi dan tidak didapatkan angka rekurens yang bermakna pada kedua cara pelepasan tersebut (8% akhir inspirasi, 6% akhir ekspirasi).

Pelepasan kateter toraks pada efusi pleura pada penelitian ini semua (100%) dilakukan pada saat produksi cairan < 100 ml dalam 24 jam. Younes<sup>24</sup> melakukan pelepasan kateter toraks pada kasus efusi pleura tidak terinfeksi pada 3 batas produksi cairan berbeda dalam 24 jam, yaitu < 200 ml, < 150 ml, dan < 50 ml serta mendapatkan hasil angka kejadian reakupulasi cairan dan torasentesis ulang tidak berbeda bermakna sehingga kateter toraks sebaiknya dilepas bila produksi cairan pleura kurang dari 200 ml untuk mengurangi angka perawatan rumah sakit. Pada kasus empiema toraks kateter toraks sebaiknya

dilepas bila paru sudah mengembang, cairan sudah jernih dan produksi cairan kurang dari 50 ml/hari.<sup>17</sup>

## KESIMPULAN

Indikasi pemasangan kateter toraks terbanyak adalah pneumotoraks spontan sekunder. Sebagian besar penyakit pleura pada penelitian ini adalah akibat TB. Sebagian kateter toraks dipasang di toraks kanan, di dalam segitiga aman menggunakan kateter Nelaton ukuran 20F dengan metode trokar. Rerata lama kateter toraks terpasang adalah 17,3±11,3 hari dengan median lama pasang 17 hari. Terjadi 1 (2,3%) kasus REPE yang merupakan komplikasi akibat langsung pemasangan kateter toraks, komplikasi lainnya yang dijumpai adalah emfisema subkutis, *leaking*, infeksi, dan kateter toraks yang tertekuk. Angka keberhasilan pemasangan kateter toraks pada berbagai penyakit pleura adalah 97%. Teknik Mac merupakan prosedur tambahan penting dengan akurasi yang cukup baik untuk deteksi dini kateter toraks yang tertekuk atau malposisi. Pelepasan kateter toraks sebagian besar dilakukan pada akhir ekspirasi (58,8%), 38,2% pada akhir inspirasi, dan 3% dengan manuver Valsava.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ernst A, Silvestri GA, Johnstone D. Interventional pulmonary procedures: guidelines from the American College of Chest Physicians. *Chest*. 2003;123: 1711-2.
2. Light RW. Chest tubes. In: Light RW, editor. *Pleural disease*. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2007.p.393-403.
3. Departemen Pulmonologi dan Ilmu Kedokteran Respirasi FKUI/RS Persahabatan Jakarta. Laporan tahunan tahun 2005 dan 2006.
4. Kam AC, O'Brien M, Kam PCA. Pleural drainage systems. *Anaesthesia*. 1993; 48:154-61.
5. Collop N, Kim S, Sahn SA. Analysis of tube thoracostomy performed by pulmonologist at a teaching hospital. *Chest*. 1997;112:709-13.
6. Maurer JR, Friedman PJ, Wing VW. Thoracostomy tube in an interlobar fissure: radiologic recognition of a potential problem. *AJR*. 1982;139:1155-61.
7. Adame N, Horwood BT, Caruso D, Wallace T, Velasco L. A test to detect chest tube kinking. *Acad Emerg Med*. 2006;13:114-6.
8. Griffith JR, Roberts N. Clinical audit: Do junior know where to insert chest drain safety? *Postgrad Med J*. 2005;81:456-8.
9. Hyde J, Sykes T, Graham T. Reducing morbidity from chest drains. *BMJ*. 1997;314:914-6.
10. Davies CWH, Gleeson FV, Davies RJO. BTS guidelines for the management of pleural infection. *Thorax*. 2003;58:18-28.
11. Horsley dkk A, Jones L, White J, Henry M. Efficacy and complications of small-bore, wire-guided chest drains. *Chest*. 2006; 130:1857-63.
12. Weissberg D, Refaely Y. Pneumothorax: experienced with 1199 patients. *Chest*. 2000; 117: 1279-85.
13. Taylor PM. Catheter smaller than 24 French gauge can be used for chest drains. *BMJ*. 1997;315:186.
14. Anderson CL, Crespo JC, Lie TH. Risk of pneumothorax not increased by obstructive lung disease in percutaneous needle biopsy. *Chest*. 1994; 105:1705-8.
15. Antunes G, Neville E, Duffy J, Ali N. BTS guidelines for the management of malignant pleural effusions. *Thorax*. 2003;58(Suppl II): ii29-38.
16. Seibert AF, Haynes J, Middleton R, Bass JB. Tuberculous pleural effusions: twenty years experience. *Chest*. 1991;99:883-6.
17. Huang HC, Chang HY, Chen CW, Lee CH, Hsiue TR. Predicting factor for outcome of tube thoracostomy in complicated parapneumonic effusion or empyema. *Chest*. 1999;115:751-6.
18. Muthuswamy P, Samuel J, Mizock B, Dunne P. Recurrent massive bleeding from an intercostals artery aneurysm through an empyema chest tube. *Chest*. 1993;104:637-9.
19. Baldt MM, Bankier AA, Germann PS, Poschl GP, Skrbensky GT, Herold CJ. Complication after emergency tube thoracostomy: assessment with CT. *Radiology*. 1995;195:539-43.
20. Conces DJ, Tarver RD, Gray WC, Percy EA. Treatment of pneumothoraces utilizing small caliber chest tubes. *Chest*. 1988;94:55-7.

21. Jones PW, Moyers JP, Rogers JT. Ultrasound-guided thoracentesis: is it a safer method? *Chest*. 2003;123:418-23.
22. Bell RL, Ovadia P, Abdullah F. Chest tube removal: end-inspiration or end-expiration? *J Trauma* 2001;50: 674-7.
23. Younes. When to remove chest tube? A randomized study with subsequent prospective consecutive validation. *J Am Coll Surg*. 2002;195:658-62.
24. Suryatenggara W. Patogenesis empiema. Dalam: Rahmad KB, editor. *Empiema toraks: penanganan bedah terkini*. Edisi ke-1. Jakarta: Subbagian Bedah Toraks Bagian Ilmu Bedah FKUI/RSUPN CM;2002.p.15-8.