

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Kanker paru adalah penyakit pertumbuhan jaringan yang tidak dapat terkontrol pada jaringan paru. Tumor ini timbul pada epitel organ respirasi (bronkus, bronkiolus, alveolus). Pertumbuhan ini dapat menyebabkan metastasis pada jaringan yang berdekatan dan infiltrasi ke luar jaringan paru (Fauci et al., 2008).

Penyebab utama kanker paru adalah paparan asap rokok terutama pada perokok aktif dan pasif. Polusi udara merupakan penyebab lain dari kanker paru. Paparan radon juga berpengaruh terhadap kejadian timbulnya kanker paru. Penyebab lainnya seperti nutrisi dan genetik telah diteliti dan terbukti juga berperan dalam timbulnya kanker paru (Albert dan Samet, 2003).

Kanker paru merupakan salah satu jenis kanker yang paling mematikan dan merupakan keganasan toraks yang paling sering dijumpai di Amerika Serikat. Jumlah kasus kanker paru telah meningkat secara signifikan selama 50 tahun terakhir. Kanker paru terus membawa prognosis yang buruk dengan kurang dari 15% yang mampu bertahan hidup secara keseluruhan untuk jangka waktu 5 tahun pada semua stadium penyakit (Demmy, 2001).

Pada tahun 1998 di Rumah Sakit Kanker Dharmais Jakarta, kanker paru menduduki urutan ke 3 setelah kanker payudara dan leher Rahim. Penelitian Jusuf dkk (2001) di Rumah Sakit Kanker Dharmais Jakarta sejak tahun 1993-1997, jumlah pasien kanker paru rawat inap sebanyak 541 orang (Sudoyo dkk., 2007; Jusuf dkk., 2001).

Berdasarkan data Departemen Kesehatan tahun 2007, kanker paru menduduki peringkat ke 6 dalam 10 peringkat utama penyakit neoplasma ganas menurut Daftar Tabulasi Dasar (DTD) pasien rawat inap Rumah Sakit di Indonesia. (Depkes, 2007).

Terapi kanker paru tergantung pada jenis histologis sel kanker, seberapa jauh metastasis, dan status klinis pasien. Terapi kanker paru meliputi perawatan paliatif, kemoterapi, radioterapi, dan terapi bedah (Pass et al., 2005).

Salah satu terapi kanker paru yang banyak digunakan dewasa ini adalah *Video Assisted Thoracoscopic Surgery* (VATS). *Video Assisted Thoracoscopic Surgery* adalah jenis operasi toraks yang dilakukan dengan menggunakan kamera video kecil yang dimasukkan ke rongga dada pasien melalui *scope*. Penggunaan endoskopi untuk melihat lapang operasi hanya membutuhkan insisi kecil untuk menjalankan operasi ini yang biasanya dilakukan dengan metode torakotomi konvensional (Shields et al., 2009).

VATS telah terbukti sebagai pendekatan bedah yang efektif untuk kanker paru dan harus dipertimbangkan sebagai pendekatan yang baik pada pasien kanker paru jenis NSCLC stadium I (McNiel dan Blackmon, 2008).

Keberhasilan besar prosedur laparoskopi di tahun 1980 memberikan dorongan kepada ahli bedah untuk menerapkan teknologi ini ke dalam rongga dada. Perkembangan teknik pengelolaan gambar dan cahaya penerangan dengan transmisi serat optik, membuat *Video Assisted Thoracoscopy* lebih mudah dalam pengoperasian dan digunakan secara luas setelah tahun 1990. *Video Assisted Thoracic Surgery* (VATS) telah menjadi teknik dasar dan penting bagi ahli bedah thoraks. Lobektomi dengan VATS pertama dengan pembedahan hilus anatomis dilakukan pada tahun 1992. (Kaiser et al., 2007).

Dalam agama Islam, setiap manusia diwajibkan untuk menjaga kesehatan dan segerakan berobat bila Allah memberi cobaan berupa penyakit. Nabi Muhammad memberikan tuntunan untuk pengobatan dengan menggunakan pengobatan secara alamiah. Macam-macam pengobatan alamiah ini pada dasarnya dapat dikelompokkan dalam 3 hal yaitu meminum madu, sayatan (goresan) pisau pembekam dan pemanasan dengan api (Rahman, 1980).

Perkembangan dunia medis ataupun penelitian tentang kedokteran semakin kompleks. Tak dapat dipungkiri kebutuhan umat Islam atas hukum dalam kegiatan yang berkaitan dengan kesehatan baik obat, alat, maupun transplantasi serta teknologi kedokteran mutakhir dirasakan makin mendesak. Salah satu teknologi kedokteran yang berkembang pesat adalah VATS. VATS membawa beberapa manfaat terhadap terapi kanker paru, namun VATS juga mempunyai beberapa kelemahan. Dengan alasan tersebut, penulis memilih topik ini sebagai judul skripsi ditinjau dari kedokteran dan Islam.

## **1.2 PERMASALAHAN**

- a. Apakah tingkat keberhasilan prosedur VATS sebagai alat diagnosis dan terapi pada kanker paru lebih baik dari metode konvensional?
- b. Apakah prosedur VATS dapat menggantikan peranan dari prosedur torakotomi konvensional?
- c. Apakah prosedur VATS diperbolehkan dalam ajaran Islam?

## **1.3 TUJUAN**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui manfaat prosedur *Video Assisted Thoracoscopic Surgery* (VATS) sebagai alat diagnosis dan terapi pada kanker paru ditinjau dari kedokteran dan Islam.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- a. Mengetahui tingkat keberhasilan prosedur VATS sebagai alat diagnosis dan terapi pada kanker paru apakah lebih baik dari metode konvensional
- b. Mengetahui prosedur VATS apakah dapat menggantikan peranan dari prosedur torakotomi konvensional
- c. Mengetahui apakah prosedur VATS diperbolehkan dalam ajaran Islam

## **1.4 MANFAAT**

### **1. Bagi Penulis**

Dalam pembuatan skripsi ini, diharapkan dapat mempelajari dan menambah pengetahuan mengenai *Video Assisted Thoracoscopic Surgery* (VATS), serta menemukan titik temu antara pandangan Islam dengan ilmu kedokteran mengenai topik yang dibahas.

## **2. Bagi Civitas Akademika Universitas Yarsi**

Diharapkan skripsi ini dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan bagi civitas akademika Universitas YARSI, dapat menjadi tambahan kepustakaan selain buku pedoman ilmu kedokteran yang lain mengenai *Video Assisted Thoracoscopic Surgery* (VATS) sebagai alat diagnosis dan terapi pada kanker paru ditinjau dari kedokteran dan Islam , dan dapat bermanfaat sebagai referensi bagi penyusunan skripsi yang akan datang.

## **3. Bagi Masyarakat**

Diharapkan skripsi ini dapat memberikan informasi dan menambah pengetahuan masyarakat mengenai *Video Assisted Thoracoscopic Surgery* (VATS) sebagai alat diagnosis dan terapi pada kanker paru ditinjau dari kedokteran dan Islam, sehingga masyarakat dapat memilih dengan bijak terapi mana yang terbaik untuk keganasan paru dan pada akhirnya meningkatkan kualitas kesehatan mereka.

**BAB II**

**VIDEO ASSISTED THORACOSCOPIC SURGERY (VATS)**

**SEBAGAI ALAT DIAGNOSTIK DAN TERAPI PADA KANKER PARU**

**DITINJAU DARI KEDOKTERAN**

**2.1 KANKER PARU**

Kanker paru merupakan penyebab kematian yang paling utama di antara kematian akibat penyakit keganasan paru lainnya di seluruh dunia. Laki-laki merupakan kelompok yang terbanyak meskipun angka kejadian pada perempuan cenderung meningkat. (Syahrudin, 2006).

Terdapat dua tipe kanker paru, yaitu karsinoma sel kecil (*small cell lung cancer/SCLC*) dan karsinoma non sel kecil (*non small cell lung cancer/NSCLC*). Kedua tipe ini didiagnosa berdasarkan perbedaan bentuk sel pada mikroskop. Keduanya mempunyai perjalanan penyakit yang berbeda sehingga membutuhkan pendekatan terapi yang berbeda pula. (Pass et al., 2005).

Dalam keadaan normal sel akan tumbuh sesuai kebutuhan tubuh melalui berbagai tahapan dalam prosesnya. Mekanisme itu penting sebagai pengganti sel tubuh yang rusak dan perlu peremajaan. Pertumbuhan sel berjalan dalam beberapa tahapan dan dikontrol oleh gen (pembawa informasi) yang sebagian bertindak sebagai pemicu, penghambat pertumbuhan dan gen pengontrol proses lain dalam sel agar berjalan baik. Gangguan pada gen atau proses pertumbuhan itu dapat menyebabkan sel tumbuh tidak terkendali. Pada beberapa kondisi tidak semua gangguan itu berkembang cepat namun dapat berhenti sebelum berubah menjadi ganas, itulah yang dikenal dengan tumor jinak. Jika gangguan itu lebih berat dan

gangguan pertumbuhan berlangsung terus dan menyebar ke tempat lain (metastasis) disebut dengan tumor ganas atau kanker (Syahrudin, 2006).

### **2.1.1 Definisi**

Kanker Paru dalam arti luas adalah semua penyakit keganasan di paru, mencakup keganasan yang berasal dari paru sendiri (primer) atau penyebaran (metastasis) tumor dari organ lain. Definisi khusus untuk kanker paru primer yakni tumor ganas yang berasal dari epitel (jaringan sel) saluran napas atau bronkus. Sedangkan menurut *National Cancer Institute*, kanker paru adalah kanker yang terbentuk pada jaringan di paru, biasanya di lapisan sel-sel saluran udara (Syahrudin, 2006).

### **2.1.2 Epidemiologi**

Menurut *American Cancer Society*, sekitar 1,6 juta kasus baru terjadi pada tahun 2008, terhitung sekitar 13% dari total diagnosis kanker. Pada pria, tingkat kanker paru-paru kejadian tertinggi di Amerika Utara, Eropa, Asia Timur, Argentina, dan Uruguay dan tingkat terendah adalah di sub-Sahara Afrika (Gambar 2.1). Pada wanita, prevalensi kanker paru tertinggi terdapat di Amerika Utara, Eropa Utara, Australia, Selandia Baru, dan Cina (Gambar 2.1). (*American Cancer Society*, 2011).

Di seluruh dunia, diantara jenis kanker lain, kanker paru merupakan penyebab utama kematian pada pria dan penyebab kedua kematian pada wanita, dengan perkiraan 951.000 kematian pada pria dan 427.400 kematian pada wanita pada tahun 2008 (*American Cancer Society*, 2011).

Prevalensi kanker paru di negara maju sangat tinggi, di Amerika Serikat tahun 2002 dilaporkan terdapat 169.400 kasus baru (merupakan 13% dari semua

kanker baru yang terdiagnosis) dengan 154.900 kematian (merupakan 28% dari seluruh kematian akibat kanker), di Inggris prevalensi kejadiannya mencapai 40.000/tahun, sedangkan di Indonesia menduduki peringkat 4 kanker terbanyak, di RS kanker Dharmas Jakarta tahun 1998 menduduki peringkat ketiga sesudah kanker payudara dan leher Rahim. Sebagian besar kanker paru mengenai pria (65%) *life time risk* 1:13 dan pada perempuan 1:20 (Sudoyo dkk., 2007).

Di beberapa negara Barat, di mana epidemi tembakau mencapai puncaknya pada pertengahan abad lalu, seperti Amerika Serikat, Inggris dan Finlandia, tingkat kanker paru menurun pada pria dan tetap pada wanita (Gambar 2.2). Sebaliknya, di Cina, Korea, dan beberapa negara di Afrika, tingkat kanker paru cenderung terus meningkat setidaknya untuk beberapa dekade berikutnya (American Cancer Society, 2011).

### **2.1.3 Etiologi**

Penyebab pasti kanker paru belum diketahui, tapi paparan atau inhalasi berkepanjangan suatu zat yang bersifat karsinogenik merupakan faktor penyebab utama di samping adanya faktor lain seperti kekebalan tubuh, genetik, dan lain-lain (Sudoyo dkk, 2007).

Berikut ini adalah berbagai etiologi yang dapat memicu dan mempercepat pertumbuhan dari kanker paru :

#### 1) Rokok

Merokok merupakan faktor risiko yang paling penting untuk kanker paru, dihitung sekitar 80% dari kasus kanker paru pada pria dan 50% pada wanita di seluruh dunia. Hubungan kausal antara merokok dengan kanker paru telah dibuktikan dengan studi epidemiologis yang dilakukan pada tahun

1950 dan 1960. Zat karsinogen dalam tembakau rokok meliputi *polynuclear aromatic hydrocarbons* (PAHs), *N-nitrosamine*, amin aromatik, senyawa organik (contoh: *benzene*, *acrylonitrile*) dan anorganik (contoh: arsen, asetaldehid), dan polonium 210. Dari laporan beberapa penelitian mengatakan bahwa perokok pasif pun akan berisiko terkena kanker paru. Anak-anak yang terpapar asap rokok selama 25 tahun pada usia dewasa akan terkena risiko kanker paru dua kali lipat dibandingkan dengan yang tidak terpapar, dan perempuan yang hidup dengan suami/pasangan perokok juga risiko terkena kanker paru 2-3 kali lipat. Diperkirakan 25% kanker paru dari bukan perokok berasal dari perokok pasif (*American Cancer Society*, 2011; Sudoyo dkk, 2007; Pass et al., 2005).

## 2) Polusi udara

Polutan pada udara pada daerah urban telah diteliti sebagai agen penyebab potensial dalam peningkatan epidemi kanker paru di negara-negara industri. Produk-produk pembakaran dari bahan bakar mesin, terutama hidrokarbon polisiklik menjadi perhatian khusus. Seseorang yang terpapar asap tar batubara ketika sedang bekerja di ruang terbuka terjadi peningkatan risiko kanker paru sekitar 50% setelah 20 tahun terpapar, dan 150% meningkat setelah 40 tahun. Benzopiren telah digunakan sebagai indeks pengganti paparan udara yang dihasilkan oleh bahan bakar mesin dan berhubungan dengan tingkat mortalitas kanker paru (Pass et al., 2005).

## 3) Asbestos

Ada berbagai teori yang berhubungan dengan kanker paru karena asbes. Salah satu teori menyimpulkan bahwa serat asbes berperan untuk memfasilitasi pengenalan karsinogen lain seperti asap rokok pada sel. Serat

melakukannya dengan mengikat surfaktan kemudian membuat lipid lapisan ganda yang memungkinkan solubilisasi karsinogen hidrofobik seperti hidrokarbon polisiklik. Ini kemudian memungkinkan paparan konsentrasi tinggi jangka panjang bahan-bahan karsinogen pada epitel paru (Pass et al., 2005).

Paparan asbestos meningkatkan risiko kanker paru sebanyak 9 kali lipat. Kombinasi paparan asbestos dengan asap rokok meningkatkan risiko kanker paru sebanyak 50 kali lipat. Kanker jenis lain yang dikenal sebagai *mesothelioma* (suatu jenis kanker pada lapisan pleura atau peritoneum) juga sangat terkait dengan paparan asbestos. Periode laten untuk perkembangan kanker paru terkait asbes adalah lebih dari 20 tahun. Risiko kanker paru di antara mereka yang terpapar asbes tampaknya tergantung pada jenis serat, ukuran serat, paparan lingkungan, dan bukti asbestosis pada gambaran radiologi (Stoppler, 2011; Pass et al., 2005).

#### 4) Penyakit Paru Nonneoplasma (Inflamasi Kronis, Penyakit Paru Obstruktif Kronis, Fibrosis Paru)

Resiko kanker paru dilaporkan meningkat pada orang-orang dengan riwayat TB, fibrosis paru seperti pada silikosis, atau bronkitis kronis dan emfisema. Peningkatan risiko kanker paru-paru setelah diagnosis TB telah dilaporkan dalam studi kohort dan kasus-kontrol (Pass et al., 2005).

*The International Agency for Research on Cancer (IARC)* telah mengklasifikasikan silika sebagai kemungkinan zat karsinogen paru. Menghirup silika menyebabkan fibrosis pada kedua paru dan kanker pada tikus, Ada sebanyak sepuluh studi kohort yang mengindikasikan bahwa penyakit paru obstruktif kronik merupakan prediktor independen untuk risiko

kanker paru, dan beberapa studi melaporkan peningkatan risiko kanker paru pada orang dewasa dengan asma (Pass et al., 2005).

#### 5) Nutrisi: Antioksidan dan Lemak

Beberapa peneliti telah melaporkan bahwa  $\beta$ -karoten lebih protektif pada perokok berat, sementara yang lain telah menemukan bahwa  $\beta$ -karoten dan karotenoid lebih protektif pada mantan perokok atau bukan perokok. Dalam studi kasus-kontrol berdasarkan populasi kanker paru di kalangan non perokok yang dilakukan di negara bagian New York, Holick et al., Menyimpulkan bahwa peningkatan konsumsi buah-buahan dan sayuran mentah (tidak dimasak) dikaitkan dengan penurunan risiko kanker paru secara signifikan. Diet  $\beta$  karoten, secara bermakna dikaitkan dengan penurunan risiko kanker paru diantara pria dan wanita yang tidak merokok (Pass et al., 2005).

Peningkatan risiko kanker paru-paru telah dilaporkan berhubungan dengan asupan tinggi lemak dan kolesterol, atau dengan indeks lemak perut yang tinggi. Namun, hubungan positif diet kolesterol dan risiko kanker paru belum digambarkan dalam studi tentang kadar kolesterol serum. Shekelle dan rekan memiliki hipotesis bahwa serum kolesterol rendah, tidak tinggi, adalah prediktif dari peningkatan risiko kanker paru, terutama di sub-kelompok penduduk dengan asupan rendah  $\beta$  karoten. Dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Alavanja dkk pada perokok perempuan di Missouri, telah dicatat hubungan yang signifikan antara asupan lemak jenuh dengan kanker paru. Meskipun hubungan positif dengan makanan berlemak, risiko kanker paru tidak berhubungan dengan peningkatan massa tubuh (Pass et al., 2005).

#### 6) Paparan Radon

Radon adalah gas inert yang dihasilkan dari hasil peluruhan uranium. paparan radon merupakan faktor risiko untuk kanker paru pada penambang uranium. Sekitar 2-3% dari kanker paru setiap tahun diperkirakan disebabkan oleh paparan radon. paparan rumah tangga terhadap radon, terbukti menyebabkan kanker paru. *The US National Research Council's Report of the Sixth Committee on Biological Effects of Ionizing Radiation* telah memperkirakan paparan radon menyebabkan 2100 kasus baru kanker paru tiap tahunnya, sementara lainnya berkontribusi terhadap 9100 orang yang merokok. (Tan, 2011)

#### 7) Interaksi Gen-Lingkungan

Faktor genetik dan lingkungan mempengaruhi risiko kanker paru. Gen-gen yang mempengaruhi kerentanan terhadap kanker mungkin terdiri dari alel heterogen pada satu lokus atau kombinasi alel pada lokus ganda. Dalam studi agregasi familial kanker paru, Lilienfeld dan Tokuhata melaporkan peningkatan secara signifikan risiko kematian akibat kanker paru antara kerabat dari penderita kanker paru yang tidak merokok dibandingkan dengan kerabat yang tidak merokok yang cocok dengan kontrol usia, ras, dan jenis kelamin (Pass et al., 2005).

### **2.1.4 Patofisiologi (Tan, 2011)**

#### 1) Paparan Karsinogen

Tembakau mengandung lebih dari 300 jenis zat berbahaya dan 40 jenis karsinogen kuat. hidrokarbon aromatik dan NNK poli-nitrosamin diketahui menyebabkan kerusakan DNA dengan membentuk *adduct* DNA pada hewan.

Benzopiren menginduksi sinyal molekuler seperti AKT, juga menyebabkan mutasi pada gen p53 dan gen supresor tumor lainnya.

Teori saat ini menunjukkan bahwa serangkaian keracunan seluler mengganggu reproduksi genetik. Gejalanya berkembang mulai dari pertumbuhan tidak beraturan yang tidak terkontrol yang berhubungan dengan proses fisiologis. Sebuah studi oleh Ito dkk menilai pergeseran jenis histologis kanker paru di Jepang dan Amerika Serikat dalam hubungannya dengan pergeseran dari rokok kretek dengan rokok filter. Studi menetapkan bahwa pergeseran jenis rokok hanya untuk mengubah tipe kanker paru yang paling sering, dari karsinoma sel kecil ke adenokarsinoma.

## 2) Kerentanan Genetik

Baru-baru ini, teknik molekuler canggih telah mengidentifikasi amplifikasi onkogen dan inaktivasi gen supresor tumor pada karsinoma non sel kecil. Kelainan yang paling penting yang terdeteksi adalah mutasi yang melibatkan ras keluarga onkogen. ras keluarga onkogen memiliki 3 anggota: ras-H, ras-K, dan ras-N. Gen ini mengkode protein pada permukaan bagian dalam dari membran sel dengan aktivitas GTPase dan mungkin terlibat dalam transduksi sinyal.

Studi yang dilakukan pada tikus menunjukkan keterlibatan mutasi ras dalam patogenesis molekul karsinoma non sel kecil. Studi pada manusia menunjukkan bahwa aktivasi rasial memberikan kontribusi untuk perkembangan tumor pada pasien dengan kanker paru. Mutasi gen ras terjadi hampir secara eksklusif pada adenokarsinoma dan ditemukan dalam 30% kasus. Mutasi ini tidak diidentifikasi dalam adenokarsinoma yang berkembang pada bukan perokok. mutasi K-ras tampaknya merupakan faktor prognostik independen.

### 2.1.5 Klasifikasi

Pembagian praktis untuk tujuan pengobatan (cancer care, 2011; Sudoyo dkk., 2007):

1) *Small cell lung cancer* (SCLC)/ karsinoma sel kecil.

SCLC terjadi pada 20% dari semua kanker paru. Meskipun sel kankernya kecil, multiplikasi sel ini sangat cepat dan membentuk tumor besar yang menyebar ke seluruh tubuh. Gambaran histologisnya yang khas adalah dominasi sel-sel kecil yang hampir semuanya diisi oleh mukus dengan sebaran kromatin yang sedikit sekali tanpa nukleoli. Disebut juga “*oat cell carcinoma*” karena bentuknya mirip dengan biji gandum, sel kecil ini cenderung berkumpul di sekeliling pembuluh darah halus menyerupai pseudoroset. Sel-sel yang bermitosis banyak sekali ditemukan begitu juga gambaran nekrosis. DNA yang terlepas menyebabkan warna gelap di sekitar pembuluh darah.

2) *Non small cell lung cancer* (NSCLC) / karsinoma non sel kecil

Frekuensi dari tipe histologis kanker paru dapat dilihat pada tabel 2.1. Sedangkan pada tabel 2.2 kita dapat melihat sub tipe NCSLC pada penderita perokok dan non perokok.

NSCLC terjadi pada 80% dari semua kanker paru. Jenis-jenisnya antara lain

- Karsinoma sel skuamosa
- Adenokarsinoma.
- Karsinoma bronkoalveolar.
- Karsinoma sel besar.

Klasifikasi histologis WHO 1999 untuk tumor paru dan tumor pleura (Sudoyo dkk., 2007):

### ***Epithelial tumors***

- ***Benign*** : papilloma, adenoma
  - ***Preinvasive lesions*** : squamous dysplasia/ carcinoma in situ, atypical adenomatous hyperplasia, diffuse idiopathic pulmonary neuroendocrine cell hyperplasia,
  - ***Malignant*** :
    - *Squamous cell carcinoma: papillary, clear cell, basaloid*
    - *Small cell carcinoma: combined small cell carcinoma*
    - *Adenocarcinoma:*
      - *Acinar*
      - *Papillary*
      - *Bronchoalveolar : nonmucinous, mucinous, mixed mucinous and nonmucinous or indeterminate cell type*
      - *Solid carcinoma with muin formation*
      - *Adenocarcinoma with mixed type subtypes*
      - *Variants*
    - ***Large cell carcinoma*** : *Large cell neuroendocrine carcinoma, basaloid carcinoma, Lymphoepithelioma-like carcinoma, clear cell carcinoma, large cell carcinoma with rhabdoid phenotype*
    - ***Adenosquamous carcinoma***
    - ***Carcinoma with pleomorphic sarcomatoid or sarcomatous elements***
    - ***Carcinoid tumor*** : *typical carcinoid, atypical carcinoid*
    - ***Carcinoma of salicary gland type*** : *mucoepidermoid carcinoma, adenoid cystic carcinoma*
  - ***Others*** : *Soft tissue tumors*
-

<b>Histological type</b>	<b>Frequency (%)</b>
Non-small-cell lung carcinoma	80.4
Small-cell lung carcinoma	16.8
Carcinoid	0.8
Sarkoma	0.1
Unspecified lung cancer	1.9

Tabel 2.1 Frekuensi Tipe Histologis Kanker Paru

Sumber: [http://en.wikipedia.org/wiki/Lung\\_cancer#Diagnosis](http://en.wikipedia.org/wiki/Lung_cancer#Diagnosis)

<b>Histological sub-type</b>		<b>Frequency of non-small-cell lung cancers (%)</b>	
		<b>Smokers</b>	<b>Never-smokers</b>
Squamous cell lung carcinoma		42	33
Adenocarcinoma	Adenocarcinoma (not otherwise specified)	39	35
	Bronchioloalveolar carcinoma	4	10
Carcinoid		7	16
Other		8	6

Tabel 2.2 Frekuensi Subtipe NSCLC Pada Perokok dan Bukan Perokok

Sumber: [http://en.wikipedia.org/wiki/Lung\\_cancer#Diagnosis](http://en.wikipedia.org/wiki/Lung_cancer#Diagnosis)

- *Mesothelial tumors : Benign, malignant mesothelioma*
- *Miscellaneous tumors*
- *Lymphoproliferative disease*
- *Secondary tumors*
- *Unclassified tumors*
- *Tumor-like lesions*

## **2.1.6 Penilaian Klinis**

### **2.1.6.1 Diagnosis**

*American Academy of Family Physicians* mengeluarkan rekomendasi untuk evaluasi diagnostik pasien dengan tersangka kanker paru termasuk diagnosis jaringan; penilaian derajat penyakit lengkap, termasuk evaluasi metastasis; dan evaluasi fungsional pasien. Diagnosis histologi dapat dicapai dengan sitologi sputum, torakosentesis, biopsi nodus limfatikus, bronkoskopi, aspirasi transtorakal, *Video Assisted Thoracoscopy*, atau torakotomi. Evaluasi awal untuk penyakit metastasis tergantung pada riwayat pasien dan pemeriksaan fisis, tes laboratorium, *CT scan* dada, *PET scan*, dan konfirmasi jaringan keterlibatan mediastinum. Evaluasi lanjutan untuk metastasis tergantung pada gejala klinis (Collins et al., 2007).

Ada banyak teknik untuk membantu dokter dalam membuat diagnosis jaringan yang akurat (Tabel 2.3). *Video Assisted Thoracoscopy* merupakan modalitas terbaru yang dapat digunakan untuk mengambil sampel tumor perifer kecil (diameter < 2 cm), tumor pleura, atau efusi pleura untuk keperluan diagnosis maupun penentuan derajat penyakit (Collins et al., 2007).

Schreiber dan McCrory pada tahun 2003 melakukan penelitian untuk menetapkan karakteristik uji kinerja terhadap berbagai macam modalitas untuk diagnosis tersangka kanker paru. Mereka menyimpulkan bahwa sensitivitas untuk bronkoskopi adalah tinggi untuk penyakit endobronkial dan lemah untuk lesi perifer dengan diameter < 2 cm. Sensitivitas untuk *Transthoracic Needle Aspiration (TTNA)* adalah baik untuk penyakit maligna. Untuk membedakan jenis kanker apakah merupakan karsinoma sel kecil atau karsinoma bukan sel kecil pemeriksaan sitology merupakan yang terbaik (Schreiber dan McCrory, 2003).

Methods for the Tissue Diagnosis of Lung Cancer				
Diagnostic method	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Indication	Comments
Sputum cytology (at least three specimens)	Central tumors: 71 Peripheral tumors: < 50	99	Central tumor and hemoptysis	Noninvasive; further testing needed after negative result
Thoracentesis	80	> 90	Pleural effusion	—
Excisional biopsy of an accessible node	—	—	Palpable lymphadenopathy	—
Flexible bronchoscopy with or without transbronchial needle aspiration	Central tumors: 88 Peripheral tumors: 60 to 70	90	Central or peripheral tumor and mediastinal lymphadenopathy	Fluoroscopic or CT guidance; transbronchial needle aspiration improves sensitivity in peripheral tumors
Transthoracic needle aspiration	Peripheral tumors: 90	97	Peripheral tumor in nonsurgical candidates or when transbronchial needle aspiration is inconclusive	Fluoroscopic or CT guidance; the assistance of a cytopathologist improves diagnostic yield
Video-assisted thoracoscopy	—	—	Small peripheral tumors (< 2 cm in diameter), pleural tumors, or pleural effusions	May prevent the need for thoracotomy
Thoracotomy	—	—	Only clearly resectable tumors	Recommended for diagnosis and treatment of early non-small cell carcinoma

CT = computed tomography.

Tabel 2.3 Berbagai Macam Metode Untuk Diagnosis Jaringan Kanker Paru

Sumber: Collins GL, et al. Lung Cancer: Diagnosis and Management. American Academy of Family Physicians (2007)

Sudoyo dkk mempunyai pendekatan berbeda dalam diagnosis kanker paru. Langkah pertama diagnosis kanker paru adalah secara radiologis dengan menentukan apakah lesi intra torakal tersebut sebagai tumor jinak atau ganas. Bila fasilitas ada dengan teknik PET Scan dapat dibedakan antara tumor jinak atau ganas serta menentukan derajat penyakit. Kemudian ditentukan apakah lesi sentral atau perifer, yang bertujuan untuk menentukan bagaimana cara pengambilan jaringan tumor. Untuk lesi yang letaknya perifer, kombinasi bronkoskopi dengan biopsi, sikatan, bilasan, transtorakal biopsy/aspirasi dan tuntunan USG atau CT scan akan memberikan hasil yang lebih baik. Sedangkan untuk lesi letak sentral, langkah pertama sebaiknya dengan sitologi sputum diikuti bronkoskopi fleksibel. Secara radiologis dapat ditentukan ukuran tumor (T), kelenjar getah bening torakal (N) dan metastasis ke organ lain (M) (Sudoyo dkk., 2007).

#### **2.1.6.2 Derajat Penyakit**

Derajat kanker paru ditentukan oleh tumor (T), keterlibatan kelenjar getah bening (N) dan penyebaran jauh (M). Sama seperti pencarian jenis histologis kanker, pemeriksaan untuk menentukan derajat juga tidak mesti sama pada semua pasien tetapi masing masing pasien mempunyai prioritas pemeriksaan yang harus segera dilakukan tergantung kondisinya pada saat datang (Sudoyo dkk., 2007).

Pada gambar 2.3 dijelaskan nomenklatur standar untuk menunjukkan lokasi kelenjar limfe yang terlibat dengan kanker yang berkembang (Fauci et al., 2008).

## **Karsinoma Sel Kecil**

Derajat berdasarkan ukuran dan lokasi tumor primer, keterlibatan organ dalam dada/dinding dada (T), penyebaran kelenjar getah bening (N), atau penyebaran jauh (M).

- **Staging/Tingkatan Terbatas**

Tumor ditemukan didalam satu paru dan penjalaran ke kelenjar getah bening dalam paru yang sama.

- **Staging/Tingkatan Luas**

Tumor telah menyebar keluar dari satu paru atau ke organ lain diluar paru.

*National Comprehensive Cancer Network* mengeluarkan pedoman untuk penatalaksanaan kanker paru baik dari jenis karsinoma sel kecil maupun karsinoma bukan sel kecil. Pada tabel 2.4 kita dapat melihat derajat dari kanker paru jenis karsinoma sel kecil.

## **Karsinoma Non Sel Kecil**

### **Staging/Tingkat I A/B**

Satu tumor ukuran kurang atau lebih dari 3 cm pada satu lobus paru

### **Staging/Tingkat II A/B**

Satu tumor dalam lobus paru melekat ke dinding dada atau menyebar ke kelenjar getah bening di dalam paru yang sama

### **Staging/Tingkat III A**

Tumor yang menyebar ke kelenjar getah bening didalam area trakeal memasuki dinding dada dan diaphragma

**Table 1 - Definition of small cell lung cancer consists of two stages:**

- (1) Limited-stage disease: disease confined to the ipsilateral hemithorax, which can be safely encompassed within a tolerable radiation field.  
 (2) Extensive-stage disease: disease beyond ipsilateral hemithorax which may include malignant pleural or pericardial effusion or hematogenous metastases.

**Table 2 - Definitions of TNM**

<b>T Primary Tumor</b>	<b>N Regional Lymph Nodes</b>
TX Primary tumor cannot be assessed, or tumor proven by the presence of malignant cells in sputum or bronchial washings but not visualized by imaging or bronchoscopy	NX Regional lymph nodes cannot be assessed
T0 No evidence of primary tumor	N0 No regional lymph node metastasis
Tis Carcinoma in situ	N1 Metastasis to ipsilateral peribronchial and/or ipsilateral hilar lymph nodes, and intrapulmonary nodes including involvement by direct extension
T1 Tumor 3 cm or less in greatest dimension, surrounded by lung or visceral pleura, without bronchoscopic evidence of invasion more proximal than the lobar bronchus (i.e., not in the main bronchus)*	N2 Metastasis in ipsilateral mediastinal and/or subcarinal lymph node(s)
T1a Tumor 2 cm or less in greatest dimension	N3 Metastasis in contralateral mediastinal, contralateral hilar, ipsilateral or contralateral scalene, or supraclavicular lymph node(s)
T1b Tumor more than 2 cm but 3 cm or less in greatest dimension	<b>M Distant Metastasis</b>
T2 Tumor with any of the following features of size or extent:	M0 No distant metastasis
• More than 3 cm but 7 cm or less	M1 Distant metastasis
• Involves main bronchus, 2 cm or more distal to the carina	M1a Separate tumor nodule(s) in a contralateral lobe tumor with pleural nodules or malignant pleural (or pericardial) effusion**
• Invades the visceral pleura (PL1 or PL2)	M1b Distant metastasis
• Associated with atelectasis or obstructive pneumonitis that extends to the hilar region but does not involve the entire lung	
T2a Tumor more than 3 cm but 5 cm or less in greatest dimension	
T2b Tumor more than 5 cm but 7 cm or less in greatest dimension	
T3 Tumor more than 7 cm or one that directly invades any of the following: parietal pleural (PL3) chest wall (including superior sulcus tumors), diaphragm, phrenic nerve, mediastinal pleura, parietal pericardium; or tumor in the main bronchus (less than 2 cm distal to the carina* but without involvement of the carina; or associated atelectasis or obstructive pneumonitis of the entire lung or separate tumor nodule(s) in the same lobe	*The uncommon superficial spreading tumor of any size with its invasive component limited to the bronchial wall, which may extend proximally to the main bronchus, is also classified as T1a.
T4 Tumor of any size that invades any of the following: mediastinum, heart, great vessels, trachea, recurrent laryngeal nerve, esophagus, vertebral body, carina, separate tumor nodule(s) in a different ipsilateral lobe	**Most pleural (and pericardial) effusions with lung cancer are due to tumor. In a few patients, however, multiple cytopathologic examinations of pleura (pericardial) fluid are negative for tumor, and the fluid is nonbloody and is not an exudate. Where these elements and clinical judgment dictate that the effusion is not related to the tumor, the effusion should be excluded as a staging element and the patient should be classified as M0.

**Table 3 - Anatomic Stage/Prognostic Groups**

Occult carcinoma	TX	N0	M0
Stage 0	Tis	N0	M0
Stage IA	T1	N0	M0
Stage IB	T2a	N0	M0
Stage IIA	T2b T1 T2a	N0 N1 N1	M0 M0 M0
Stage IIB	T2b T3	N1 N0	M0 M0
Stage IIIA	T1-2 T3 T4	N2 N1-2 N0-1	M0 M0 M0
Stage IIIB	T1-2 T3 T4	N3 N3 N2-3	M0 M0 M0
Stage IV	Any T Any T	Any N Any N	M1a M1b

Tabel 2.4 Tingkatan Karsinoma Sel Kecil

Sumber: Kalemkerian GP, et al. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines™) Small Cell Carcinoma. National Comprehensive Cancer Network (2011).

### Staging/Tingkat III B

Tumor yang menyebar ke kelenjar getah bening pada lawan paru, atau di dalam leher.

### Staging/Tingkat IV

Tumor yang menyebar kebagian lain paru atau organ lain di luar paru.

*National Comprehensive Cancer Network* juga mengeluarkan tingkatan untuk karsinoma non sel kecil seperti ditunjukkan pada tabel 2.5

### ***Thoracoscopic (VATS) Staging***

Berdasarkan indikasi, teknik *staging* VATS digunakan untuk membedakan kapasitas. Karsinoma bronkogenik lobus kiri atas cenderung bermetastasis ke nodul subaorta (katup AV) sebelum nodus paratrakea dan, untuk ini digunakan pendekatan VATS sisi kiri atau mediastinotomi anterior kiri. VATS memberikan visualisasi nodus paraaorta, nodus paraesofagus, dan nodus ligament pulmonal inferior lebih baik. Sebagai tambahan untuk mengevaluasi penyakit N2, VATS juga digunakan untuk mengevaluasi hubungan sebuah tumor ke vaskuler, neural, dan struktur tulang. Informasi ini sangat penting untuk derajat dan menilai kelayakan reseksi dan sebelumnya mengharuskan sebuah torakotomi eksplorasi. Semua efusi pleura yang berhubungan dengan tumor juga dinilai menggunakan VATS (Demmy, 2001).

### **2.1.7 Gambaran Klinis**

Pada fase awal kebanyakan kanker paru tidak menunjukkan gejala-gejala klinis. Bila sudah menampakkan gejala berarti pasien dalam stadium lanjut. Tanda dan gejala kanker paru membutuhkan waktu bertahun-tahun untuk dapat diketahui

dan seringkali dikacaukan dengan gejala dari kondisi yang kurang serius (Sudoyo dkk., 2007; Syahrudin, 2006).

<b>Table 1 - Revised Stage Grouping of TNM Subsets*†</b>			
Stage	TNM Subset	Stage	TNM Subset
0	Carcinoma in situ	IIIB	T4, N0, M0
IA	T1, N0, M0		T4, N1, M0
IB	T2, N0, M0		T4, N2, M0
IIA	T1, N1, M0		T1, N3, M0
IIIB	T2, N1, M0		T2, N3, M0
	T3, N0, M0		T3, N3, M0
IIIA	T1, N2, M0	IV	T4, N3, M0
	T2, N2, M0		Any T, any N, M1
	T3, N1, M0		
	T3, N2, M0		

\*Staging is not relevant for occult carcinoma designated TX, N0, M0.

†Used with the permission of the American Joint Committee on Cancer (AJCC), Chicago, Illinois. The original and primary source for this information is the AJCC Cancer Staging Manual, Sixth Edition (2002) published by Springer-Verlag New York. (For more information, visit [www.cancerstaging.net](http://www.cancerstaging.net).) Any citation or quotation of this material must be credited to the AJCC as its primary source. The inclusion of this information herein does not authorize any reuse or further distribution without the expressed, written permission of Springer-Verlag New York, Inc., on behalf of the AJCC.

**Table 2 - Revised Definition of TNM\***

**Primary Tumor (T)**

TX Primary tumor cannot be assessed, or tumor proven by the presence of malignant cells in sputum or bronchial washings but not visualized by imaging or bronchoscopy

T0 No evidence of primary tumor

Tis Carcinoma in situ

T1 Tumor 3 cm or less in greatest dimension, surrounded by lung or visceral pleura, without bronchoscopic evidence of invasion more proximal than the lobar bronchus† (ie, not in the main bronchus)

T2 Tumor with any of the following features of size or extent:

- More than 3 cm in greatest dimension
- Involves main bronchus, 2 cm or more distal to the carina
- Invades the visceral pleura
- Associated with atelectasis or obstructive pneumonitis that extends to the hilar region but does not involve the entire lung

T3 Tumor of any size that directly invades any of the following: chest wall (including superior sulcus tumors), diaphragm, mediastinal pleura, parietal pericardium; or tumor in the main bronchus less than 2 cm distal to the carina, but without involvement of the carina; or associated atelectasis or obstructive pneumonitis of the entire lung

T4 Tumor of any size that invades any of the following: mediastinum, heart, great vessels, trachea, esophagus, vertebral body, carina; or separate tumor nodules in the same lobe; or tumor with a malignant pleural effusion‡

**Regional Lymph Nodes (N)**

NX Regional lymph nodes cannot be assessed

N0 No regional lymph node metastasis

N1 Metastasis to ipsilateral peribronchial and/or ipsilateral hilar lymph nodes, and intrapulmonary nodes including involvement by direct extension of the primary tumor

N2 Metastasis to ipsilateral mediastinal and/or subcarinal lymph node(s)

N3 Metastasis to contralateral mediastinal, contralateral hilar, ipsilateral or contralateral scalene, or supraclavicular lymph node(s)

**Distant Metastasis (M)**

MX Distant metastasis cannot be assessed

M0 No distant metastasis

M1 Distant metastasis present§

*Continued...*

<b>Table 2 Continued</b>	
<b>Histologic Grade (G)</b>	
GX	Grade cannot be assessed
G1	Well differentiated
G2	Moderately differentiated
G3	Poorly differentiated
G4	Undifferentiated
<b>Histopathologic Type</b>	
Squamous cell carcinoma	
Variants: Papillary, clear cell, small cell, basaloid	
Adenocarcinoma	
Acinar	
Papillary	
Bronchioloalveolar carcinoma	
Non-mucinous	
Mucinous	
Mixed mucinous and non-mucinous or indeterminate	
Solid adenocarcinoma with mucin formation	
Adenocarcinoma with mixed subtypes	
Variants: Well differentiated fetal adenocarcinoma, mucinous ("colloid") adenocarcinoma, mucinous cystadenocarcinoma, signet ring adenocarcinoma, clear cell adenocarcinoma	
Large cell carcinoma	
Variants: Large cell neuroendocrine carcinoma, combined large cell neuroendocrine carcinoma, basaloid carcinoma, lymphoepithelioma-like carcinoma, clear cell carcinoma, large cell carcinoma with rhabdoid phenotype	
	†The uncommon superficial tumor of any size with its invasive component limited to the bronchial wall, which may extend proximal to the main bronchus, is also classified T1.
	‡Most pleural effusions associated with lung cancer are due to tumor. However, in a few patients, multiple cytopathologic examinations of pleural fluid are negative for tumor. In these cases, fluid is not bloody and is not an exudate. Such patients may be further evaluated by videothoracoscopy (VATS) and direct pleural biopsies. When these elements and clinical judgment dictate that the effusion is not related to the tumor, the effusion should be excluded as a staging element and the patient should be staged T1, T2, or T3.
	§M1 includes separate tumor nodule(s) in a different lobe (ipsilateral or contralateral).
	*Used with the permission of the American Joint Committee on Cancer (AJCC), Chicago, Illinois. The original and primary source for this information is the AJCC Cancer Staging Manual, Sixth Edition (2002) published by Springer-Verlag New York. (For more information, visit <a href="http://www.cancerstaging.net">www.cancerstaging.net</a> .) Any citation or quotation of this material must be credited to the AJCC as its primary source. The inclusion of this information herein does not authorize any reuse or further distribution without the expressed, written permission of Springer-Verlag New York, Inc., on behalf of the AJCC.

Tabel 2.5 Tingkatan Karsinoma Non Sel Kecil

Sumber: Ettinger SD, et al. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology™

Non-Small Cell Lung Cancer. National Comprehensive Cancer Network (2011).

Dari rangkaian 600 penderita, 27% mempunyai gejala yang berhubungan dengan tumor primer (seperti pada tabel 2.6). Kebanyakan pasien mempunyai gejala baik yang berhubungan dengan metastasis maupun dengan gejala konstitusi non spesifik seperti anoreksia, kelelahan, dan penurunan berat badan.

**Manifestasi Gejala Lokal:**

1. Batuk
2. Hemoptisis
3. Nyeri dada
4. Dispneu
5. Wheezing
6. Pneumonia

**Manifestasi Penyakit Lanjut Lokal**

1. Suara serak
2. Paralisis Nervus Frenikus
3. Disfagia
4. Stridor
5. Sindrom vena cava superior
6. Efusi pleura
7. Efusi perkardial
8. Sindrom Pancoast
9. Penyebaran limfangitis

**Manifestasi Penyebaran Ekstratorakal**

1. Metastasis otak
2. Metastasis tulang
3. Metastasis hepar, glandula adrenal, dan kelenjar limfe intra abdomen

## **Metastasis Pada Tempat Lain**

### Sindrom Paraneoplastik

Sindrom paraneoplastik sering dialami oleh 10% kanker paru, dengan gejala (Sudoyo dkk., 2007) :

- a) Sistemik: penurunan berat badan, anoreksia, demam
- b) Hematologi: leukositosis, anemia, hiperkoagulasi
- c) Hipertrofi: osteoartropi
- d) Neurologik: demencia, ataksia, tremor, neuropati perifer
- e) Neuromiopati
- f) Endokrin: sekresi berlebihan hormone paratiroid (hiperkalsemia)
- g) Dermatologik: eritema multiform, hiperkeratosis, jari tabuh
- h) Renal: *Syndrome of Inappropriate Antidiuretic Hormone* (SIADH)

### **2.1.8 Penatalaksanaan**

Penatalaksanaan kanker paru tergantung dari jenis histologis kanker, derajat penyakit, dan evaluasi klinis pasien (Tabel 2.7). Pembedahan merupakan pengobatan terpilih untuk kanker paru derajat I sampai IIIA pada karsinoma bukan sel kecil. Kemoterapi preoperatif meningkatkan prognosis pasien dengan karsinoma bukan sel kecil. Untuk pasien yang menjalani reseksi lengkap dan tidak mendapat kemoterapi preoperatif, kemoterapi tambahan merupakan standar (Collin et al., 2007)

Gejala	Persentase (%)
Batuk	45 – 75
Dispneu	40 – 60
Penurunan berat badan	20 – 70
Nyeri dada	30 – 45
Hemoptisis	25 – 35
Nyeri tulang	6 – 25
Lelah	0 – 20
Disfagia	0 – 2
Wheezing dan stridor	0 – 2
Tidak ada	2 – 5

Tabel 2.6 Gejala-gejala Pada Karsinoma Non Sel Kecil

Sumber: Pass IH et al. Lung Cancer Principles and Practice. 3<sup>rd</sup> Edition. Lippincott Williams & Wilkins. 2005

Treatment of Lung Cancer According to Stage			
Stage	Primary treatment	Adjuvant therapy	Five-year survival rate (%)
<b>Non-small cell carcinoma</b>			
I	Resection	Chemotherapy	60 to 70
II	Resection	Chemotherapy with or without radiotherapy	40 to 50
IIIA (resectable)	Resection with or without preoperative chemotherapy	Chemotherapy with or without radiotherapy	15 to 30
IIIA (unresectable) or IIIB (involvement of contralateral or supraclavicular lymph nodes)	Chemotherapy with concurrent or subsequent radiotherapy	None	10 to 20
IIIB (pleural effusion) or IV	Chemotherapy or resection of primary brain metastasis and primary T1 tumor	None	10 to 15 (two-year survival)
<b>Small cell carcinoma</b>			
Limited disease	Chemotherapy with concurrent radiotherapy	None	15 to 25
Extensive disease	Chemotherapy	None	< 5

*Adapted with permission from Spira A, Ettinger DS. Multidisciplinary management of lung cancer. N Engl J Med 2004;350:388.*

Tabel 2.7 Tatalaksana Kanker Paru Berdasarkan Derajat Penyakit

Sumber: : Collins GL, et al. Lung Cancer: Diagnosis and Management. American Academy of Family Physicians (2007)

*Video Assisted Thoracoscopic Surgery (VATS)* pada kanker paru efektif untuk karsinoma non sel kecil derajat I. Reseksi dengan VATS, yang dilakukan oleh ahli bedah yang sesuai, dapat dilakukan pada pasien terpilih dengan kanker paru derajat I (SIGN, 2005).

Pengobatan untuk karsinoma non sel kecil yang tidak dapat dioperasi meliputi radioterapi dan kemoterapi. Peran terapi ini, khususnya pada agen faktor pertumbuhan endotelial antivaskular bevacizumab (Avastin), telah dipelajari pada pasien dengan karsinoma non skuamosa tingkat lanjut (IIIB dan IV). Bevacizumab yang dikombinasi dengan kemoterapi meningkatkan *survival rate* dibandingkan dengan kemoterapi saja. Kemoterapi (yang dikombinasikan dengan radioterapi pada penyakit tingkat terbatas) merupakan terapi andalan untuk karsinoma sel kecil (Collin et al., 2007).

## **2.2 VIDEO ASSISTED THORACOSCOPIC SURGERY (VATS)**

### **2.2.1 Definisi**

*Video assisted thoracoscopic surgery* adalah jenis operasi toraks yang dilakukan dengan menggunakan kamera video kecil yang dimasukkan ke rongga dada pasien melalui *scope*. Kamera dan instrumen yang dimasukkan ke lubang terpisah di dinding dada, juga dikenal sebagai "*port*". *Port* kecil ini sangat menguntungkan karena risiko infeksi dan luka berkurang secara signifikan. Hal ini memungkinkan pemulihan lebih cepat oleh pasien dan kesempatan lebih besar untuk penyembuhan luka (Shields et al., 2009).

Definisi pasti dari lobektomi VATS masih kontroversi. Kontroversi berada pada permasalahan pemisahan iga, peralatan, dan diseksi anatomis. Dasarnya,

lobektomi VATS (LV) harus termasuk dalam: diseksi anatomis dengan sampling atau diseksi nodus, insisi <10 cm tanpa pemisahan iga, dan visualisasi pada monitor. Jaringan lunak dapat tetap dipertahankan terbuka dengan retraktor *Weitlander* jadi pengisapan pada rongga pleura tidak mengganggu paru-paru. Beberapa ahli bedah menggunakan peralatan standar sementara lainnya menggunakan peralatan *disposable*, peralatan invasif minimal; dimana hal ini bukan merupakan bagian dari definisi. (Shields et al., 2009; Demmy, 2001).

Torakoskopi di Indonesia masih belum banyak dilakukan, Pertama tercatat dilakukan di RS Persahabatan Jakarta pada tahun 1976. Embaran dkk melaporkan tindakan torakoskopi berkembang di RS ABRI dan RS swasta di Jakarta pada tahun 1985, namun baru pada tahun 1992 torakoskopi menjadi populer (Soewondo dkk., 1998).

Pengenalan VATS memperkuat fungsi dari torakoskopi. Penggunaan video dalam VATS tidak hanya memperjelas lapang pandang operasi, namun lapang operasi dapat juga dilihat dengan operator maupun asisten lainnya. Hal ini menutupi kekurangan torakoskopi konvensional dimana mempunyai berbagai keterbatasan seperti keterbatasan lapang pandang sehingga hanya operator yang dapat melihat lapang operasi dengan jelas (Shi-ping dan Lui-ping, 2006).

### **2.2.2 Manfaat**

Teknik ini terbukti aman dan mempunyai keuntungan dokumental. Dengan meminimalkan trauma dinding dan otot dada, VATS tidak hanya mengurangi nyeri paska operasi dan komplikasi, tetapi juga waktu yang diperlukan untuk perawatan paska operasi di rumah sakit lebih pendek. Fungsi paru paska operasi juga lebih baik dibandingkan dengan torakotomi konvensional. Pasien yang lebih tua dapat

direkomendasikan sebagai pasien reseksi mayor dengan VATS. Harapan hidup jangka menengah dan panjang pada pasien yang mendapat reseksi VATS juga lebih baik. Hal ini mungkin berhubungan dengan pemeliharaan fungsi sistem imun dengan VATS (Yim, 2002; Demmy, 2001; Brodsky dan Edmon, 2000).

VATS juga terbukti sebagai alat serba guna yang membantu menentukan derajat penyakit secara akurat sehingga menurunkan jumlah torakotomi eksplorasi. Lobektomi VATS adalah layak untuk tatalaksana kanker paru perifer derajat I. Keterlibatan teknologi seperti instrumen berbasis komputer, pencitraan tiga dimensi, ultrasonografi intraoperatif, dan skintigrafi nuklir sedang dikembangkan yang dapat meningkatkan kenyamanan dan kelayakan VATS. VATS akan berlanjut memainkan peran penting dalam bedah toraks masa depan (Demmy, 2001).

Tabel 2.8 merupakan keuntungan VATS dibandingkan dengan torakotomi konvensional.

<b>Potential Benefits of VATS Versus Thoracotomy</b>
Less pain and less narcotic requirement
Less impact on immune system
Lower incidence of pneumonia
Less atrial fibrillation (possibly)
Less compromise on shoulder range of motion
Less hospital and anesthesia charges
Reduced need for transfer to skilled nursing unit
Better chance to complete adjuvant chemotherapy
Better postoperative pulmonary function
Easier for elderly patients

Tabel 2.8 Keuntungan Potensial VATS Berbanding Torakotomi

Sumber: Shields TW, Locicero J, Reed CE, et al. General Thoracic Surgery. 7<sup>th</sup> Edition. Lippincott Williams & Wilkins (2009).

### 2.2.3 Kelemahan

Dalam editorial jurnal *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals* tahun 2009, Kim dan Kang menjelaskan kelemahan VATS dari perspektif onkologi. Kelemahan yang pertama dari prosedur torakoskopi ini adalah pada kontrol massa primer. Sebuah massa kecil perifer yang sulit dideteksi selama skrining CT dada merupakan indikasi umum untuk lobektomi VATS, dan biasanya mudah dimanipulasi dan diangkat seperti tumor. Namun, jika ahli bedah ingin memperluas indikasi untuk lobektomi VATS ke kategori klinis T2, berbagai macam tipe kanker lanjut yang menginvasi jaringan sekitar mungkin mendapat kesulitan. Biasanya reseksi dinding dada, angioplasti arteri pulmonal dan *sleeve resection* harus dilakukan. Prosedur ini memerlukan keahlian teknik, bahkan jika ahli bedah sangat berpengalaman pada prosedur VATS. Kedua peneliti ini berpendapat konversi ke torakotomi merupakan pilihan yang bagus pada situasi tersebut, tetapi keputusan tersebut tidak semudah yang dibayangkan. Beberapa efek negatif potensial adalah gangguan pada tumor primer dan cedera serius pada organ yang berdekatan. Keduanya dapat dihindari dengan torakotomi terbuka jika ahli bedah sangat berpengalaman (Kim dan Kang, 2009).

Kelemahan yang kedua adalah kemungkinan diseksi tidak lengkap dari kelenjar getah bening. Beberapa penelitian telah melaporkan kelayakan diseksi kelenjar getah bening pada lobektomi VATS. Meskipun kesempurnaan diseksi kelenjar limfe tergantung tidak hanya pada jumlah atau luasnya kelenjar getah bening yang didiseksi, tapi juga pada integritas kapsul kelenjar limfe yang tersisa setelah diseksi. Reseksi *En-bloc* rantai limfatik, termasuk jaringan perilimfe, adalah metode yang dipilih yang memenuhi prinsip reseksi radikal dan pencegahan pecanya tumor dari metastasis kelenjar limfe (Kim dan Kang, 2009).

## 2.2.4 Indikasi

Pendekatan VATS awalnya digunakan untuk prosedur diagnostik dan terapeutik sederhana yang melibatkan pleura, paru-paru dan mediastinum. Indikasi prosedur VATS dapat dilihat pada tabel 2.9 (Brodsky dan Cohen, 2000).

---

General intrathoracic cavity
Diagnosis or biopsy of any intrathoracic structure
Laser application for treatment of tumors
Diagnosis and drainage of pleural effusions
Treat chylothorax
Debride empyema Retrieval of intrathoracic foreign body
Lungs
Wedge resection, segmentectomy, lobectomy
Closure of persistent/recurrent pneumothorax
Identification of broncho-pleural fistula
Pleura
Lysis of adhesions
Pleurodesis
Decortication
Mediastinum
Removal of mediastinal cysts
Thymectomy
Resection of posterior mediastinal neurogenic tumors
Esophagus and diaphragm
Tumor staging or resection
Resect esophagus
Repair diaphragm
Anti-reflux operations
Heart and great vessels
Pericardectomy
Diagnosis of cardiac herniation after pneumonectomy
Minimally invasive valve and coronary artery procedures
Ligation of patent ductus (infants)
Spine and nerves
Dorsal thoracic sympathectomy
Splanchnicotomy
Drainage of spinal abscess
Discectomy
Fusion and correction of spinal deformity
Trauma
Assess injury
Treat hemorrhage
Evacuation of clot

---

Tabel 2.9 Indikasi VATS

Sumber: Brodsky BJ, Cohen E. Video-assisted Thoracoscopic Surgery. Lippincott Williams & Wilkins (2000)

Lobektomi VATS harus dilakukan dengan prosedur yang sama seperti torakotomi. Jika prosedur dapat dilakukan dengan VATS, maka pasien akan mendapat beberapa keuntungan. Indikasi dan kontraindikasi untuk prosedur ini

adalah mirip seperti indikasi lobektomi melalui torakotomi (Tabel 2.10) (Shields et al., 2009).

<b>Indications for Video-Assisted Thoracic Surgical Lobectomy</b>
Clinical stage IA and IB lung cancer
Tumor size <5 cm
Benign disease (giant bulla, bronchiectasis, etc.)
Physiologic operability

Tabel 2.10 Indikasi Lobektomi VATS

Sumber: Shields TW, Locicero J, Reed CE, et al. General Thoracic Surgery. 7<sup>th</sup> Edition. Lippincott Williams & Wilkins (2009).

Prosedur VATS dapat digunakan sebagai alat diagnostik untuk berbagai macam kelainan paru seperti penyakit pleura, mediastinum, pulmonal, komplikasi trauma dada, penyakit spinal dan esophageal. Tabel 2.11 menyajikan indikasi diagnostik prosedur VATS.

### **2.2.5 Kontraindikasi**

Kontraindikasi absolut VATS yang banyak disetujui adalah kegagalan untuk menciptakan daerah kerja untuk melakukan operasi. Hal ini kebanyakan karena efusi pleura dari adhesi atau ketidakmampuan pasien untuk mentoleransi ventilasi paru tunggal. Kontraindikasi lain yang lebih relatif seperti diseminasi tumor, penilaian derajat tumor yang tidak adekuat, atau komplikasi mendadak yang mengancam jiwa seperti pendarahan yang tidak dikontrol secara aman dengan maneuver invasif minimal. Kebanyakan dari kontraindikasi relatif dapat dihindari dengan perencanaan yang hati-hati menggunakan diagnosis kerja dan pencitraan preoperatif sebagai panduan (Demmy, 2001). Tabel 2.12 berisi tentang kontraindikasi pada VATS

### Some Common Indications for Diagnostic VATS

- Pleural disease
  - - Indeterminate pleural effusions
  - - Pleural mass lesions
  - - Identification of source of hemothorax or chylothorax
  - - Localization of pleuro-peritoneal fistula
  - - Pleural space infections and empyema thoracis (identification of causative microbes such as tuberculosis)
- Pulmonary disease
  - - Diffuse interstitial disease/pulmonary infiltrates
  - - Solitary pulmonary nodules
  - - Lung cancer: staging & assessment of operability
- Mediastinal disease
  - - Mediastinal cystic & solid mass lesions
  - - Mediastinal lymphadenopathy (especially if lymph nodes not accessible by mediastinoscopy or if previous mediastinoscopy performed)
  - - Assessment of response to chemo-/radiotherapy (mediastinal tumors or nodal metastases)
- Complications of chest trauma
- Congenital & acquired diaphragmatic defects \*
- Spinal disease \*
- Esophageal disease \*

Tabel 2.11 Indikasi Diagnosis Dengan VATS

Sumber: Shields TW, Locicero J, Reed CE, et al. General Thoracic Surgery. 7<sup>th</sup> Edition. Lippincott Williams & Wilkins (2009).

---

**Table 1.3. Absolute and relative contraindications to VATS**

---

**Absolute Contraindications**

Inability to create a pleural space because of pleural symphysis  
Lack of physiologic reserve to tolerate lung collapse

**Relative Contraindications**

Severe adhesions  
Marginal physiologic reserve  
Difficulty achieving single lung ventilation  
Likely complications because of difficulty achieving operation by VATS (large malignant tumor, dense pleural rind, etc.).  
Small working area because of high diaphragm (obesity, phrenic paresis, etc)

---

Tabel 2.12 Kontraindikasi Absolut dan Relatif VATS

Sumber: Demmy LT. Video-assisted Thoracic Surgery (VATS). Landes Bioscience. Georgetown, Texas, USA (2001)

Untuk lobektomi dengan VATS ada beberapa kontraindikasi yang harus diperhatikan, diantaranya:

1. Penyakit nodus signifikan yang berdekatan dengan pembuluh darah
2. Invasi dinding dada dan mediastinum (tumor T3 atau T4)
3. Kemoterapi dan radioterapi neoajuvan (relatif)
4. Mediastinoskopi positif

Sedangkan untuk reseksi dengan VATS terdapat kontraindikasi relatif yaitu:

1. Intoleransi ventilasi paru tunggal
2. Ukuran tumor > 5 cm
3. Limfadenopati hilus
4. Keterlibatan mediastinum atau dinding dada
5. Kemoterapi dan radioterapi neoajuvan

## **2.2.6 Pembedahan**

### **2.2.6.1 Persiapan Preoperatif (Demmy, 2001)**

Ahli bedah harus menyarankan pengurangan frekuensi merokok atau tidak merokok sama sekali jika memungkinkan. Efek *withdrawal* mendadak dari merokok dapat meningkatkan rasio komplikasi untuk dua minggu atau lebih.

Uji fungsi paru juga harus dilakukan sebelum prosedur diagnostik VATS yang dapat mengurangi kerja pernapasan oleh nyeri. Evaluasi diagnostik jantung dapat diperlukan untuk pasien dengan angina *unstable* atau fungsi ventrikel yang terganggu. Ekokardiogram dapat berguna untuk menilai fungsi ventrikel kiri.

Khusus untuk VATS, pasien harus benar-benar mengerti semua risiko yang mungkin terjadi selama prosedur berlangsung. Antibiotik profilaksis untuk kasus VATS harus dilakukan menggunakan protab yang sama sesuai dengan operasi terbuka. VATS mungkin dapat menyebabkan trauma jaringan yang lebih kecil daripada operasi terbuka.

### **2.2.6.2 Perencanaan dan Organisasi Kamar Bedah**

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam organisasi kamar bedah untuk prosedur VATS; penempatan ahli bedah, asisten, perawat instrument, dan ahli anestesi; penempatan video monitor; penempatan boks untuk melihat *roentgen*; kebutuhan instrument khusus (pencitraan, laser, dll) yang mungkin berguna untuk prosedur VATS; bronkoskopi; penggunaan insuflator; dan posisi khusus untuk pasien. Skema ini akan digambarkan pada gambar 2.4 (Demmy, 2001)

### **2.2.6.3 Anestesi**

Kebanyakan prosedur VATS dilakukan dengan anestesi umum dengan ventilasi tekanan positif; tetapi untuk pasien yang dapat mentoleransi ventilasi paru tunggal, dan prosedurnya membutuhkan manipulasi minimal, operasi dapat dilakukan dengan anestesi lokal dengan sedasi intravena. Secara umum, pasien membutuhkan ventilator cadangan substansial karena ventilasi pada paru lain dapat dihalangi oleh posisi menggantung, sedasi, dan pergeseran mediastinum yang tidak diharapkan. Kekurangan utama dari anestesi lokal adalah pasien harus bernafas secara spontan. Kebanyakan prosedur VATS dengan anestesi umum dengan ventilasi paru tunggal merupakan pilihan yang lebih baik (Demmy, 2001; Brodsky dan Cohen, 2000).

Tuba endotrakeal lumen ganda harus digunakan untuk mengempeskan paru. Tuba endotrakeal lumen ganda dapat mengatur jalan napas termasuk ekspansi tekanan rendah dari sisi operatif untuk meningkatkan oksigenasi. (Demmy, 2001; Brodsky dan Cohen, 2000).

### **2.2.6.4 Persiapan Intraoperatif**

#### **Monitoring**

Elemen standar dari monitoring adalah tanda vital, monitor EKG, akses vena perifer yang baik, dan *pulse oximetry*, kateterisasi kandung kemih, monitoring suhu basal, dan pemanasan permukaan.

#### **Posisi**

Ada beberapa posisi yang dapat digunakan untuk prosedur VATS, diantaranya supinasi, semisupinasi, pronasi, dan dekubitus lateral. Dekubitus lateral sering digunakan dan menawarkan keuntungan seperti pandangan yang luas terhadap organ, dada, mediastinum, dan hilus, mudah dikonversi menjadi

torakotomi jika dibutuhkan, dan sangat baik toleransinya terhadap ventilasi paru tunggal. Tetapi posisi ini mempunyai keterbatasan termasuk terbatasnya paparan struktur mediastinum posterior dan ruang subkarina (Agasthian, 2010).

Pasien diposisikan pada posisi dekubitus lateral dengan tidur dimiringkan ke ruang interkosta (Gambar 2.5). Sebuah rol ditempatkan dibawah aksila. Sebuah bantal diletakkan dibawah lengan yang menggantung, kain tebal tiga inci diikat disekitar pinggul. Akses ke mediastinum anterior dapat ditingkatkan dengan meletakkan pasien pada posisi posterolateral modifikasi dengan lengan menjauh dan melebar (posisi pesawat) untuk melewati akses aksilla yang lebih dalam. Tempat tidur diposisikan *reverse* Trendelenburg untuk menjatuhkan diafragma sehingga meningkatkan tekanan (Demmy, 2001).

Di lain pihak, Agasthian menjelaskan keuntungan posisi pronasi yaitu paparan yang sempurna untuk mediastinum superior, dan menghindari kebutuhan port tambahan untuk retraksi. Agasthian juga menjelaskan tentang kekurangan posisi ini seperti keterbatasan akses ke aksila. Konversi ke torakotomi klasik lebih sulit pada posisi ini, dan drainase tuba diletakkan pada garis aksilaris posterior. Untuk menyelesaikan permasalahan ini posisi semipronasi yang telah dimodifikasi digunakan untuk VATS (Gambar 2.6). Posisi semipronasi yang dimodifikasi ini memberikan paparan yang lebih pada mediastinum superior, esophagus, rongga subkarina dan paratrakea. Posisi ini aman, ditoleransi dengan baik, dan memberikan penempatan yang lebih anatomis dan ergonomis untuk *port* (Agasthian, 2010).

### **Peralatan**

Secara umum, peralatan yang dipergunakan oleh ahli bedah pada bedah terbuka dapat digunakan pada VATS. Beberapa dari peralatan ini juga tersedia

dalam bentuk *semi-disposable*. Peralatan *disposable* terdaftar dalam tabel 2.13. Peralatan yang digunakan untuk VATS dan indikasinya terdaftar dalam tabel 2.14 (Demmy, 2001).

Disposable Instruments	VATS Indications
Fan retractor	Lung and Diaphragm Retraction
Ligating loop	Hemostasis
Extraction sacs, Free or loaded on expanding ring	Extraction of tissue to prevent chest wall seeding
Clip Appliers	Hemostasis
Scissors	Fine dissection
Peanut dissector	Blunt dissection
Graspers	Dissection
Cautery scratch pad	Mechanical pleurodesis
Velcro strips (Strip-Ts™)	Securing cables to drapes
Fog reduction (FRED™)	Reducing lens condensation
Talc	Pleurodesis
Endoscopic Staplers	Vascular, Bronchus, and lung division
Articulating Stapler	Vascular, Bronchus, and lung division
30mm linear stapler - 4.8mm load	Bronchus division
Special chest tubes (silicone, James tube™)	Reducing chest tube contribution to pain.
Red rubber catheters	To pass the anvil of the staplers.
Sputum trap	To sample pleural fluid and other aspirates.

Tabel 2.13 Peralatan *disposable* untuk VATS

Sumber: Demmy LT. Video-assisted Thoracic Surgery (VATS). Landes Bioscience. Georgetown, Texas, USA (2001).

### **Port**

*Port* didesain secara khusus untuk VATS, dan dapat digunakan kembali. Didesain fleksibel untuk memudahkan memasukkan peralatan. Bentuk *port* dapat dilihat pada gambar 2.7. Kebanyakan operasi dapat dilakukan dengan dua *port* yang didesain untuk mengakomodasi teleskop 10 mm atau penjepit. Salah satunya yang lebih besar untuk memasukkan *stapler* 12 mm dapat diganti jika diperlukan. *Port* 5 mm berguna untuk peralatan kecil dan *port* 15 mm dibutuhkan untuk beberapa peralatan *stapler* yang besar (Demmy, 2001).

*Port* biasanya diletakkan di garis aksilaris tengah, anterior, posterior (Gambar 2.8). *Port* bisa juga dibuat pada 4 titik dimana 2 *port* untuk peralatan sela iga 5 garis aksilaris anterior dan sela iga 7 pada skapula posterior, *port* kamera 10 mm pada sela iga 8 garis aksilaris anterior, dan *port* 4cm untuk kerja pada sela iga 4 (gambar 2.9). *Port* Pengaturan 3 *port* sesuai dengan ketentuan

<b>Standard Instruments</b>	<b>VATS Indications</b>
Babcock, Small Pennington Clamp	Grasping lung
Standard Right Angle Clamp	Fine dissection
Large (Herrington) Right Angle Clamp	Dissection, Passing guide catheters Grasper for tonsil sponge or cautery scratch pad for mechanical pleurodesis
Sponge Stick Forceps	Grasping viscera
Cautery with tip extension	Cautery, Dissector
Pool suction tip	Evacuating irrigation or effusion
Standard Yankauer Suction tip	Discrete suction
Long knife handle	Dividing bronchus on linear stapler
Straight vascular or bowel clamp	Compressing bulky lung to allow insertion of endoscopic stapler
Kelly clamp with peanut dissector	Dissecting pulmonary hilum
Vein retractor	Exposure beneath azygous vein
Metzenbaum scissors	Completing division across staple line not achieved by endoscopic GIA stapler
<b>Endoscopic instruments</b>	<b>Indications</b>
Maryland or similar dissector	Fine dissection
Reusable fan retractor	Retract lung or diaphragm
Scissors	Dissect tissue
Knot pusher	Internal suture placement
Needle driver	Intracorporeal suturing
Babcock	Grasping of viscera
Standard laparoscopic grasper	Fine dissection
Hook and spatula cautery	Divide adhesions, hemostasis
Suction / Irrigator	Cleaning field
Talc insufflator	Applying poudrage
Endoscopic clip appliers	Hemostasis

Tabel 2.14 Peralatan Yang Dipakai Untuk VATS

Sumber: Demmy LT. Video-assisted Thoracic Surgery (VATS). Landes Bioscience. Georgetown, Texas, USA (2001).

*Baseball Diamond* dimana port anterior dan posterior mewakili *base* pertama dan ketiga dan digunakan untuk manipulasi peralatan. *Base* kedua mewakili area

target dan dilihat dari *Home Plate* (port kamera tengah, gambar 2.10) (Demmy, 2001; McNeil dan Blackmon, 2008).

#### **2.2.6.5 Teknik Pembedahan**

Meskipun tidak ada standarisasi teknik untuk lobektomi VATS, variasi diantara masing-masing pusat pendidikan tidak jauh berbeda. Perbedaan yang besar adalah penempatan trokar dan manfaat torakotomi mini, dimana akan berbeda seketika pada diseksi struktur hilus dan lobus (Loscertales et al., 2009).

Tiap lokasi dari tumor membutuhkan teknik yang sedikit berbeda. Ada beberapa lokasi untuk pendekatan VATS, diantaranya (Shields et al., 2009; Kaiser, 2007; Demmy, 2001):

1. Lobus superior dekstra
  - Posisi: Dekubitus Lateral Sinistra
  - Port
    - Kamera: ICS 7 linea aksilaris posterior
    - Posterior: ICS 4 posterior ke ujung skapula
    - Akses insisi: ICS 4 linea aksilaris anterior
2. Lobus dekstra medialis
  - Posisi: Dekubitus Lateral Sinistra
  - Port
    - Kamera: ICS 7 linea aksilaris posterior
    - Posterior: ICS 6 di bawah ujung skapula
    - Akses insisi: ICS 4 linea aksilaris anterior
3. Lobus posterior dekstra
  - Posisi: Dekubitus Lateral Sinistra
  - Port

- Kamera: ICS 7 linea aksilaris posterior
  - Posterior: ICS 6 ujung skapula
  - Akses insisi: ICS 5 linea aksilaris anterior
4. Lobus superior sinistra
- Posisi: Dekubitus Lateral Dekstra
  - Port
    - Kamera: ICS 7 linea aksilaris posterior
    - Posterior: ICS 4 posterior ke ujung skapula
    - Akses insisi: ICS 4 linea aksilaris anterior
5. Lobus posterior sinistra
- Posisi: Dekubitus Lateral Dekstra
  - Port
    - Kamera: ICS 7 linea aksilaris posterior
    - Posterior: ICS 4 posterior ke ujung skapula
    - Akses insisi: ICS 5 linea aksilaris anterior

Berikut ini adalah contoh teknik untuk lobektomi VATS superior dekstra pada karsinoma bukan sel kecil stadium IA T1N0M0. Di bawah anestesi umum, ETT lumen ganda di masukkan, memberikan jalan untuk ventilasi paru tunggal. Pasien diletakkan pada posisi dekubitus lateral dengan bagian yang akan diperiksa atau sisi yang sakit berada di atas. Dilakukan asepsis dan antisepsis pada lapang operasi sambil mempersiapkan peralatan yang lain. Pasien telah diposisikan lurus kedepan, dan meja ditekuk untuk membuka ruang interkostalis dan krista iliaka bawah.

Empat insisi dibuat; dua port peralatan 10 mm pada interkosta 5 linea aksilaris anterior dan interkosta 7 posterior ke skapula, port kamera 10 mm pada

interkosta 8 linea aksilaris anterior, dan port fungsional 4 cm pada interkosta 4. Lokasi insisi ini untuk lobektomi VATS bervariasi tergantung pada lobus mana yang akan diangkat. Port fungsional yang lebih besar digunakan untuk peralatan yang lebih besar seperti stapler dan juga untuk pengangkatan lobus setelah didiseksi. Insisi ini dapat lebih kecil dari standar insisi mini torakotomi, sebagai alat endoskopi memberikan visualisasi yang bagus dan mobilisasi struktur thoraks. Untuk insisi ini juga tidak dipisahkan.

Selama prosedur, paru-paru kanan dibuat menjadi atelektasis dengan ventilasi paru tunggal, memberikan visualisasi yang bagus ke hilus. Diseksi hilus dilakukan dengan peralatan torakotomi untuk mengisolasi, dengan urutan yang tepat, vena pulmonalis, arteri pulmonalis, dan bronkus (gambar 2.11). Struktur vaskuler ditransfer dengan stapler bedah 2.5 mm (Gambar 2.12 & 2.13); dan bronkus diisolasi dan ditransfer dengan stapler bedah 4.8mm. Stapler ditempatkan melalui port fungsional untuk mengakses struktur hilus. Akhirnya, fisura dipisahkan dengan tambahan stapler bedah 4.8 mm.

Setelah lobus kanan atas bebas dari perlekatan, dan kantung endoskopik ditempatkan untuk mengangkat spesimen dari rongga toraks. Teknik ini mencegah dinding dada lain dari kontaminasi tumor. Perhatian kemudian dialihkan ke mediastinum, dimana diseksi lengkap kelenjar limfe telah dilakukan dengan mengangkat kumpulan kelenjar limfe dari paratrakea, subkarina, ligament pulmoner inferior, paraesofagus, dan kelenjar limfe hilus. Kelenjar limfe dikirim untuk dibiopsi. Dua drainase dada ditempatkan melalui insisi dada inferior untuk drainase udara dan darah. Dua insisi yang lain di tutup dengan metode standar (McNiel dan Blackmon, 2008).

#### **2.2.6.6 Komplikasi**

1. Pendarahan Intraoperatif
2. Benih Tumor Ketika Insisi
3. Kebocoran Udara
4. Atelektasis dan Pneumonia
5. Chylothoraks
6. Aritmia dan Atrial Fibrilasi
7. Hiperkarbia dan Pneumothoraks

#### **2.2.6.7 Tatalaksana Paska Operasi**

Setelah melakukan prosedur ini pasien ditransfer ke ruang ICU selama semalam dan kemudian ditransfer ke bangsal bedah pada hari pertama paska operasi. Kontrol nyeri paska operasi diberikan dengan blokade nervus interkostalis. Hal ini dapat dicapai dengan efektif menggunakan bupivacain Drainase dinding dada untuk infus bupivacain intermiten berguna meredakan nyeri paska operasi. Bupivacain seperempat persen 30 ml tiap enam jam dengan drainase dinding dada pada WSD selama 20 menit sebelum infus bupivacaine juga sangat berguna. *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) juga efektif mengurangi kebutuhan analgesik setelah prosedur VATS. Diklofenak dan ketorolak juga berguna menurunkan kebutuhan morfin intravena. Pada hari ke 3 paska operasi, infus epidural diangkat dan pasien mulai mendapat hidroksidon / asetaminofen oral. Drainase dada terdapat kebocoran udara dan ditutup pada hari ke 4 paska operasi, dan selang dibuka pada hari ke 5 paska operasi. Antibiotik profilaksis paska operasi tidak digunakan untuk kasus *clean* atau *clean-contaminated* selama 24 jam setelah operasi. Jika kondisi bagus dan telah mendapat biopsi pulmonal, pasien dipulangkan ke rumah pada hari ke 5 paska

operasi. Pasien dapat kembali kerja setelah satu sampai empat minggu tergantung lamanya operasi. Gambar 2.14 menunjukkan bekas luka operasi setelah 4 minggu paska operasi (McNiel dan Blackmon, 2008; Demmy, 2001; Brodsky dan Cohen, 2000 ).

## **2.2.7 Hasil Jangka Panjang**

### **2.2.7.1 Morbiditas dan Mortalitas**

VATS *wedge resection* telah memberikan morbiditas dan mortalitas preoperatif yang rendah. Reseksi paru non anatomis telah dilaporkan aman dengan morbiditas 9% dan mortalitas 0.6%. Keamanan lobektomi VATS terus berkembang dengan kemajuan teknologi. Rasio morbiditas setelah lobektomi VATS sekitar 10% sampai 21.9%. Kebocoran udara merupakan komplikasi yang tersering. Pasien yang mendapat lobektomi VATS mempunyai fungsi paru yang lebih bagus dibandingkan dengan torakotomi (Kaiser et al., 2007).

### **2.2.7.2 Survival**

Hasil beberapa penelitian pada reseksi mayor VATS untuk kanker paru stadium I menunjukkan kelangsungan hidup sama atau lebih baik, dibandingkan dengan torakotomi terbuka. Berbagai penelitian mengungkapkan kelangsungan hidup rata-rata 90% dengan rata-rata tindak lanjut selama 34 bulan (Kaiser et al., 2007).

**BAB III**  
**VIDEO ASSISTED THORACOSCOPIC SURGERY (VATS)**  
**SEBAGAI ALAT DIAGNOSTIK DAN TERAPI PADA KANKER PARU**  
**DITINJAU DARI ISLAM**

**3.1 PANDANGAN ISLAM MENGENAI PARU-PARU & PERNAPASAN**

Paru-paru berfungsi sebagai pusat pernapasan. Terdiri dari pernapasan luar (eksterna), yaitu penyerapan oksigen dan pengeluaran karbon dioksida dari tubuh secara keseluruhan, serta pernapasan dalam (interna), yaitu penggunaan oksigen dan pembentukan karbon dioksida oleh sel-sel tubuh dengan media cair sekitarnya. Istilah kedokteran yang berhubungan dengan paru-paru sering mulai di pulmo-, dari kata Latin pulmones untuk paru-paru (Ganong, 2003).

Paru-paru merupakan organ utama dari respirasi. Paru-paru memberikan kesempatan besar untuk pertukaran antara lingkungan internal dan eksternal. Istilah respirasi dapat digunakan dalam 2 cara yang berbeda untuk mengartikan ventilasi pernapasan atau jaringan. Al-Qur'an tidak menyebut secara spesifik paru-paru, tapi dalam Al-Qur'an terdapat kata dada dan nafas yang dapat mewakili paru-paru dan pernafasan. Seperti Firman Allah:

فَمَنْ يُرِدِ اللَّهُ أَنْ يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلْإِسْلَامِ ۗ وَمَنْ يُرِدْ أَنْ يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ  
ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصْعَدُ فِي السَّمَاءِ ۚ كَذَلِكَ تَجْعَلُ اللَّهُ الرَّجْسَ عَلَى

الَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ ﴿١٢٥﴾

Artinya: “Barangsiapa yang Allah menghendaki akan memberikan kepadanya petunjuk, niscaya Dia melapangkan dadanya untuk memeluk agama Islam. Dan barang siapa yang dikehendaki Allah kesesatan-Nya, niscaya Allah menjadikan dadanya sesak lagi sempit, seolah-olah ia sedang mendaki ke langit. Begitulah Allah menimpakan siksa kepada orang-orang yang tidak beriman.” (QS. Al-An’aaam (6): 125)

Pada Surat Thaahaa ayat 25 diterangkan tentang doa Nabi Musa AS untuk melapangkan dadanya:

قَالَ رَبِّ اشْرَحْ لِي صَدْرِي ﴿٢٥﴾

Artinya: “Berkata Musa: “Ya Tuhanku, lapangkanlah untukku dadaku” (QS Thaahaa (20): 25).

Terdapat ayat lainnya yang menyebutkan kalimat dada, seperti surat As-Syu’araa ayat 13 dan Al Insyirah ayat 1

وَيَضِيقُ صَدْرِي وَلَا يَنْطَلِقُ لِسَانِي فَأَرْسِلْ إِلَىٰ هَارُونَ ﴿١٣﴾

Artinya: “Dan (karenanya) sempitlah dadaku dan tidak lancar lidahku maka utuslah (Jibril) kepada Harun” (QS As-Syu’araa (26): 13).

أَلَمْ نَشْرَحْ لَكَ صَدْرَكَ ﴿٩٤﴾

Artinya: “Bukankah Kami telah melapangkan untukmu dadamu?” (QS Al Insyirah (94): 1).

Sedangkan nafas disebutkan dalam Al-Quran seperti Firman Allah:

فَأَمَّا الَّذِينَ شَقُّوا فِي النَّارِ هُمْ فِيهَا زَفِيرٌ وَشَهِيقٌ ﴿١٠٦﴾

Artinya: “Adapun orang-orang yang celaka, maka (tempatny) di dalam neraka, di dalamnya mereka mengeluarkan dan menarik nafas” (QS Huud (11): 106)

كَلَّا إِذَا بَلَغَتِ التَّرَاقِيَ ﴿٧٥﴾

Artinya: “Sekali-kali jangan. Apabila nafas (seseorang) telah (mendesak) sampai ke kerongkongan” (QS Al Qiyamah (75): 26).

### 3.2 PANDANGAN ISLAM MENGENAI KANKER PARU

Kanker Paru dalam arti luas adalah semua penyakit keganasan di paru, mencakup keganasan yang berasal dari paru sendiri (primer) atau penyebaran (metastasis) tumor dari organ lain. Definisi khusus untuk kanker paru primer yakni tumor ganas yang berasal dari epitel (jaringan sel) saluran napas atau bronkus.

Merokok merupakan faktor risiko yang paling penting untuk kanker paru, perokok pasif pun akan berisiko terkena kanker paru. Asap rokok juga mengandung tar yang terdiri dari lebih dari 4000 bahan kimia termasuk sekitar 60 bahan kimia karsinogenik yang berbahaya. Hampir semua jenis zat tersebut mematikan. Zat-zat inilah yang menyebabkan penyakit paru-paru, jantung, emphysema dan penyakit berbahaya lainnya (Pass, 2005).

Dalam Islam, merokok diharamkan karena berbahaya bagi fisik dan mendatangkan bau yang tidak sedap, sedangkan Islam adalah (agama) yang baik, tidak memerintahkan kecuali yang baik. Merokok haram hukumnya berdasarkan makna yang terdapat dalam Al-Qur'an dan As-Sunnah serta i'tibar (logika) yang benar (Aziz dkk., 2007).

Seperti firman Allah:

وَأَنْفِقُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَلَا تُلْقُوا بِأَيْدِيكُمْ إِلَى التَّهْلُكَةِ وَأَحْسِنُوا إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ

الْمُحْسِنِينَ ﴿١٩٥﴾

Artinya: “Dan belanjakanlah (harta bendamu) di jalan Allah, dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri ke dalam kebinasaan, dan berbuat baiklah, karena sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik “(QS Al Baqarah (2); 195).

Sedangkan dalil dari As-Sunnah adalah hadis yang berasal dari Rasulullah secara shahih bahwa beliau melarang menyia-nyiakan harta. Makna menyia-nyiakan harta adalah mengalokasikannya kepada hal yang tidak bermanfaat. Sebagaimana

dimaklumi, bahwa mengalokasikan harta dengan membeli rokok adalah termasuk pengalokasiannya kepada hal yang tidak bermanfaat bahkan pengalokasian kepada hal yang di dalamnya terdapat kemudharatan (Aziz dkk.,2007).

Dalil dari As-Sunnah yang lainnya, sebagaimana hadis-hadis dari Rasulullah yang berbunyi:

لا ضَرَرَ وَلَا ضِرَارَ (ابن ماجة)

Artinya : “Tidak boleh (menimbulkan) bahaya dan juga tidak oleh membahayakan (orang lain)” [HR Ibnu Majah, kitab Al-Ahkam 2340]

Sesuatu yang menimbulkan bahaya adalah ditiadakan (tidak berlaku) dalam syari’at, baik bahaya terhadap badan, akal ataupun harta. Sebagaimana diketahui juga, bahwa merokok adalah berbahaya terhadap badan dan harta. Rokok juga mengandung unsur-unsur buruk, busuk, dan keji. Maka para pakar medis dan agama sepakat bahwa rokok itu termasuk barang buruk dan juga berbahaya, baik bagi diri perokok maupun bagi orang yang berada di sekitarnya (Jabbar, 2008)

... وَلَا تَقْرَبُوا الْفَوَاحِشَ مَا ظَهَرَ مِنْهَا وَمَا بَطَّنَ ...

Artinya: “ Janganlah kamu mendekati perbuatan yang keji, baik yang terlihat maupun yang tersembunyi” (QS Al An’am (6); 151).

Lingkungan sangat berpengaruh terhadap kanker paru. Banyaknya kendaraan bermotor dan industri pada kota-kota besar meningkatkan risiko penyakit saluran pernapasan, salah satunya adalah kanker paru. Polusi pada udara merupakan penyebab potensial kanker paru di berbagai negara. Asap batubara, bahan bakar mesin, dan asbestos merupakan salah satu zat yang menyebabkan kanker paru pada daerah industri.

Lingkungan merupakan bagian dari integritas kehidupan manusia. Sehingga lingkungan harus dipandang sebagai salah satu komponen ekosistem yang memiliki

nilai untuk dihormati, dihargai, dan tidak disakiti, lingkungan memiliki nilai terhadap dirinya sendiri. Integritas ini pula yang menyebabkan manusia memiliki tanggung jawab untuk berperilaku baik dengan kehidupan di sekitarnya. Kerusakan alam diakibatkan dari sudut pandang manusia yang anthroposentris, memandang bahwa manusia adalah pusat dari alam semesta. Sehingga alam dipandang sebagai objek yang dapat dieksploitasi hanya untuk memuaskan keinginan manusia, hal ini telah disinggung oleh Allah SWT dalam Al Quran surah Ar Ruum ayat 41: (Budiharjo, 2006)

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا  
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya: “ *Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan Karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)*” (QS Ar Ruum (30): 41).

Allah juga secara tegas melarang manusia untuk menjaga lingkungan dan tidak merusaknya. Hal ini sejalan dengan firman Allah SWT:

وَابْتَغِ فِيمَا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا وَأَحْسِن  
كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ الْفَسَادَ فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ



Artinya: “*Dan carilah pada apa yang Telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bahagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah Telah berbuat baik, kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.*” (QS. Al-Qashash (28): 77).

Islam membolehkan terapi pada penderita kanker paru, karena pada dasarnya kanker paru bersifat membahayakan dan merusak. Sesuai dengan prinsip Islam bahwa Islam mengutamakan kebaikan, dan menjauhi yang memudharatkan. Meskipun terdapat efek samping negatif dari kanker paru, tapi jika kemaslahatannya tetap lebih besar daripada mudharatnya maka terapi tersebut masih diperbolehkan. Namun jika kemudharatan yang didapat lebih besar daripada manfaatnya maka terapi tidak dibenarkan memudharatkan diri sendiri dan atau orang lain (Qaradhawi, 1995).

Menurut fatwa yang dikeluarkan oleh *Majma' al-Fiqh al-Islami*, hukum berobat tergantung pada keadaan dan kondisi pasien: (Zuhroni, 2010).

1. Berobat menjadi wajib jika tidak dilakukan akan mengancam jiwa, atau kehilangan anggota tubuhnya, atau akan menjadi lemah, atau penyakitnya akan dapat menulari orang lain.
2. Berobat hukumnya sunah jika tidak dilakukan akan menjadikan tubuhnya lemah namun tidak separah kondisi pertama di atas.
3. Berobat hukumnya mubah, jika tidak sampai pada dua kondisi di atas.
4. Berobat hukumnya makruh jika dengan berobat ditakutkan akan mengalami keadaan lebih buruk daripada dibiarkan saja.

Hal diatas didasarkan pada beberapa dalil:

﴿لَا ضَرَرَ وَلَا ضِرَارَ﴾

Artinya: “Jangan membuat mudharat pada diri sendiri dan orang lain” (HR. Ibnu Majah dan Ahmad).

Dan kaidah-kaidah Ushul Fiqih, diantaranya:

﴿الضَّرُّ لَا يُرَادُ بِالضَّرِّ﴾

Artinya: “Kemudharatan itu tidak dapat dihilangkan dengan kemudharatan yang lain”

﴿ دَرَأُ الْمَافَسِدِ مُقَدَّمٌ عَلَى جَلْبِ الْمَصَالِحِ ﴾

Artinya: “ Menolak kerusakan didahulukan daripada menarik kemaslahatan”

﴿ إِذَا تَعَارَضَ مَفْسَدَانِ رُوِعِيَ أَعْظَمُهُمَا ضَرَرًا بَارْتِكَابِ أَخْفَاهُمَا ﴾

Artinya: “Apabila ada dua bahaya (risiko) yang berlawanan maka harus dipelihara yang lebih besar kadar mudharatnya dengan melaksanakan yang lebih ringan kadar mudharatnya.”

### 3.3 PANDANGAN ISLAM TERHADAP PENATALAKSANAAN KANKER PARU SEBAGAI PENYAKIT KRONIS

Kanker paru merupakan salah satu penyakit kronis dimana seseorang membutuhkan pengobatan. Apabila suatu penyakit diberikan pengobatan secara tepat serta izin Allah maka Insya Allah akan menjadi sebuah kesembuhan. Dibandingkan dengan hasilnya maka seorang Muslim yang baik hendaknya memilih pengobatan yang tepat daripada mendapat murka Allah SWT. Dengan bekal keyakinan bahwa setiap penyakit pasti ada obatnya maka seorang muslim akan bertawakal hanya pada Allah SWT untuk mencari pengobatan yang halal (Aydid, 2000). Hadis Nabi:

مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Artinya: “ Tidaklah Allah menurunkan penyakit kecuali Dia turunkan untuk penyakit itu obatnya.” (HR. Al-Bukhari).

لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ، فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءَ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ

Artinya: “ *Setiap penyakit itu ada obatnya. Maka bila obat itu mengenai penyakit akan sembuh dengan izin Allah Subhanahu wa Ta’ala.*” (HR. Muslim).

Dalam hal menyikapi penderitaan penyakit, disamping dianjurkan berusaha mengobatinya juga disarankan untuk bersabar dan bertawakkal. Untuk menghibur orang yang menderita penyakit, ketika Nabi ditanya tentang penyakit yang menimpa kaum Muslimin, ditegaskan bahwa penderitaan atas penyakit itu merupakan *kaffarat* (penebus dosa), meskipun sakitnya ringan hanya sekedar tertusuk duri ataupun yang lebih ringan (Zuhroni, 2010).

Penanggulangan kanker paru tidak cukup hanya dari sudut pandang medis yang bersifat material, melainkan harus dibarengi dengan hal - hal yang bersifat mental spiritual.

Kanker paru merupakan jenis kanker yang paling sulit diobati dengan banyaknya komplikasi dan prognosis yang jelek, untuk itu dalam menjalani penyakit ini tidak diperbolehkan berpasrah diri walaupun hukum berobat dalam Islam merupakan sunnah namun sebagai manusia harus selalu berusaha untuk mendapatkan kesembuhan.

Perlu diketahui bahwa Allah menurunkan segala penyakitnya tanpa menjelaskan secara terperinci mengenai jenis penyakitnya dan Allah menurunkan obatnya tanpa menyebutkan detail apa obatnya dan bagaimana memakainya. Masalah ini haruslah dipahami oleh manusia dengan akal, ilmu dan penyelidikan yang sekarang dinamai “*science*” bersama teknologinya.

Apabila manusia mau mencari, maka Allah akan memberikan ilham-Nya kepada siapa saja yang mau mencari dan mengembangkan akalnya. Hal ini dijelaskan oleh Allah dalam Surat Al-‘Alaq ayat 1-5 :

أَقْرَأْ بِأَسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ﴿١﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ﴿٢﴾ أَلَمْ يَكُنْ الْأَكْرَمُ ﴿٣﴾  
 الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ﴿٤﴾ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴿٥﴾

Artinya: “*Bacalah dengan asma Tuhanmu yang telah mencipta. Menciptakan manusia dari ‘alaq (nidation). Bacalah. Dan Tuhanmu itu adalah Maha Mulia. Dia yang mengajarkan dengan qalam. Mengajari manusia apa yang ia tidak tahu*”. (QS Al-‘Alaq (95): 1-5)

Di dalam Al-Quran kita dianjurkan berobat dengan sesuatu yang baik dan halal yang tidak dilarang oleh hukum Islam tentunya. Seperti firman Allah SWT:

وَإِذَا مَرَضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ ﴿٨٠﴾

Artinya : ”*Dan apabila aku sakit, Dialah Yang menyembuhkan aku.*” (QS. Asy-Syu’araa’ (26) :80)..

### 3.4 PANDANGAN ISLAM MENGENAI VATS SEBAGAI ALAT BEDAH

VATS merupakan salah satu bagian dari bedah medis dimana mempunyai karakteristik tersendiri. VATS termasuk dalam jenis bedah infasif minimal dimana bedah dilakukan menggunakan kamera dengan serat optik yang lentur dan hanya membutuhkan sayatan kecil. Berbeda dengan torakotomi konvensional dimana dokter ahli bedah mengharuskan membedah dada pasien secara terbuka untuk mencapai daerah operasi.

Teknik ini terbukti aman dan mempunyai keuntungan dokumental. Dengan meminimalkan trauma dinding dan otot dada, VATS tidak hanya mengurangi nyeri paska operasi dan komplikasi, tetapi juga waktu yang diperlukan untuk perawatan paska operasi di rumah sakit lebih pendek. Fungsi paru paska operasi juga lebih baik dibandingkan dengan torakotomi konvensional (Yim, 2010).

Menurut para ulama, memperbaiki dan memulihkan kembali fungsi organ yang rusak, baik bawaan sejak lahir maupun karena adanya kecelakaan, dan hal-hal sejenis itu dibenarkan, karena niat dan motivasi utamanya adalah pengobatan. Di antara ayat yang dijadikan sebagai pembolehan terhadap operasi medis, dianggap sebagai upaya menjaga kehidupan dan menghindari kebinasaan atau mafsadah, antara lain tercakup dalam batasan umum dalam ayat Al Quran: (Zuhroni, 2010)

مِنْ أَجْلِ ذَلِكَ كَتَبْنَا عَلَىٰ بَنِي إِسْرَائِيلَ أَنَّهُ مَن قَتَلَ نَفْسًا بِغَيْرِ نَفْسٍ أَوْ فَسَادٍ فِي  
 الْأَرْضِ فَكَأَنَّمَا قَتَلَ النَّاسَ جَمِيعًا وَمَنْ أَحْيَاهَا فَكَأَنَّمَا أَحْيَا النَّاسَ جَمِيعًا  
 وَلَقَدْ جَاءَتْهُمْ رُسُلُنَا بِالْبَيِّنَاتِ ثُمَّ إِنَّ كَثِيرًا مِّنْهُمْ بَعَدَ ذَلِكَ فِي الْأَرْضِ  
 لَمُسْرِفُونَ ﴿٣٢﴾

Artinya: “Oleh karena itu, Kami tetapkan (suatu hukum) bagi Bani Israil, bahwa: Barangsiapa yang membunuh seorang manusia, bukan karena orang itu (membunuh) orang lain, atau bukan karena membuat kerusakan di muka bumi, maka seakan-akan dia telah membunuh manusia seluruhnya. Dan barangsiapa yang memelihara kehidupan seorang manusia, maka seolah-olah dia telah memelihara kehidupan manusia seluruhnya. Dan sesungguhnya telah datang kepada mereka rasul-rasul Kami dengan (membawa) keterangan-keterangan yang jelas, kemudian banyak diantara mereka sesudah itu sungguh-sungguh melampaui batas dalam berbuat kerusakan dimuka bumi.” (QS Al Maidah (5): 32)

Berdasarkan ayat di atas, Allah menghargai setiap bentuk upaya mempertahankan kehidupan manusia, menjauhkan diri dari hal yang dapat membinasakannya. Operasi medis dilakukan dalam rangka tujuan tersebut. Banyak jenis penyakit yang pengobatannya hanya dengan melalui operasi, bahkan kadang-kadang jika itu tidak dilakukan atau terlambat dilakukan akan mengancam kehidupannya, dengan dioperasi akhirnya dapat tertolong (Zuhroni, 2010).

VATS merupakan salah satu jenis operasi yang merupakan bagian dari pengobatan. Pada dasarnya, semua obat itu diperbolehkan. Sesuai dengan kaidah hukum fiqih Islam

الأصل في الأشياء إلا باحثة حتى يدل الدليل على التحريم

Artinya: “Asal segala sesuatu itu adalah boleh, sampai ada dalil yang jelas melarangnya”.

Berdasarkan hukum ini, segala sesuatu yang belum ditunjukkan oleh dalil yang tegas tentang halal dan haramnya, maka dikembalikan kepada ketentuan aslinya, yaitu *mubah*. Karena tidak dijumpai ayat dan hadits yang secara eksplisit melarang VATS ini, maka VATS juga dapat dikategorikan dengan *mubah*.

Kebolehan bedah medis menurut hukum Islam juga dapat dianalogikan dengan berbekam (al-hijamah). Pada masa teknologi kedokteran masih sederhana, di zaman Nabi, berbekam dapat dianggap sebagai salah satu bentuk operasi masa itu telah dipraktikkan dan dianjurkan Nabi. Berbekam merupakan tindakan pembedahan untuk mengeluarkan darah kotor dari dalam tubuh, bahkan Nabi pernah melakukannya, sebagaimana dinyatakan dalam Sunnah fi’liyah: (Zuhroni, 2010)

أن النبي احتجم في رأسه

“Rasulullah berbekam pada kepalanya” (HR al-Bukhari, Muslim, al-Nasai, Ibnu Majah, dan Ahmad).

Dalam hadits lain Nabi menyatakan berbekam merupakan upaya penyembuhan, Nabi berkata:

...إن فيه شفاء...

“Sesungguhnya dalam bekam terdapat penyembuhan” (HR. al-Bukhari dan Muslim).

Juga dapat dikiyaskan dengan praktik khitan yang merupakan jenis operasi medis tertua, yang termasuk salah satu *sunnah fitrah* yang sangat dianjurkan dalam syariat Islam, seperti telah disyariatkan sejak Nabi Ibrahim.

الْفِطْرَةُ خَمْسٌ أَوْ خَمْسٌ مِنَ الْفِطْرَةِ الْخِتَانُ وَالْإِسْتِحْدَادُ وَنَتْفُ الْإِبْطِ وَتَقْلِيمُ  
الْأظْفَارِ وَقَصُّ الشَّارِبِ

Artinya: “ *Al-fitrah ada lima: (yaitu) khitan, membuang bulu kemaluan, mencabut bulu ketiak, dan memotong kuku dan kumis*” (HR al-Bukhari, Muslim, dan al-Turmudzi).

Pembedahan diperbolehkan dalam Islam jika memenuhi syarat, yaitu:

1. Pembedahan sangat diperlukan oleh pasien
2. Pasien memberi izin untuk melakukan pembedahan
3. Pembedahan dilakukan oleh orang yang ahli di bidangnya
4. Ahli bedah harus yakin bahwa pembedahan tersebut merupakan jalan yang terbaik untuk pasien
5. Tidak ada alternatif lain selain dari bedah yang dilakukan
6. Pembedahan tersebut membawa kebaikan untuk pasien
7. Pembedahan tersebut tidak membawa keburukan
8. Tujuan pembedahan harus berdasarkan syariat

Dari cara-cara pengobatan yang terdapat di dalam hadis tersebut, dan berdasarkan prinsip-prinsip pengobatan dalam Islam yang telah diterangkan sebelumnya, maka pengobatan kanker paru dengan tindakan pembedahan dengan VATS dapat dikategorikan ke dalam pengobatan dalam Islam.

Sejalan dengan terus dikembangkannya teknik diagnostik dan pengobatan penyakit, saat ini semakin banyak peralatan yang digunakan untuk menutupi keterbatasan yang dimiliki manusia sehingga menimbulkan polemik berkaitan

dengan penggunaan peralatan tersebut, apakah bertentangan dengan Islam atau tidak.

(Su'dan, 1997)

Perkembangan teknologi kedokteran merupakan kemajuan ilmu pengetahuan yang dapat dimanfaatkan untuk umat manusia. Agama Islam telah mengatur upaya-upaya untuk memotivasi umat untuk menggali semaksimal mungkin ilmu pengetahuan. (Su'dan, 1997)

Allah berfirman dalam surat Az Zumar ayat 9 :

أَمَّنْ هُوَ قَنِيتُ ۖ إِنَّا لِلَّيْلِ سَاجِدًا وَقَائِمًا تَحْذَرُ الْآخِرَةَ وَيَرْجُوا رَحْمَةَ رَبِّهِ ۗ قُلْ هَلْ

يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ ۗ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ ﴿٩﴾

Artinya: “ (apakah kamu Hai orang musyrik yang lebih beruntung) ataukah orang yang beribadat di waktu-waktu malam dengan sujud dan berdiri, sedang ia takut kepada (azab) akhirat dan mengharapkan rahmat Tuhannya? Katakanlah: "Adakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui?" Sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran.” (QS Az Zumar : 9 )

Seorang dokter harus mengulurkan tangannya seluas mungkin untuk membantu umat Islam yang membutuhkan, karena itu profesi dokter sangat mendukung adanya kemajuan teknologi baik untuk pemeriksaan, diagnosis maupun terapi. Tetapi profesi dokter tidak membenarkan kemajuan ilmu pengetahuan yang melahirkan teknologi canggih yang merusak, menganiaya atau merugikan secara fisik, mental, psikologis dan moral atau kerusakan lainnya terhadap manusia (Su'dan, 1994)

Penggunaan teknologi dalam bidang kedokteran adalah untuk mencegah akibat buruk yang ditimbulkan oleh suatu penyakit. Ilmu dan teknologi yang terus dikembangkan diharapkan semaksimal mungkin dapat digunakan untuk kepentingan pasien dan umat Islam yang membutuhkan. (Su'dan, 1994)

Semua umat manusia diajak untuk memanfaatkan sesuatu yang ada di alam ini untuk kemashlahatan bersama. Dalam segi penatalaksanaan tindakan pembedahan dengan pemasangan VATS dapat digolongkan dengan tindakan operatif yang dibenarkan karena tindakan itu bermanfaat untuk kualitas hidup penderita dan tidak menimbulkan efek yang membahayakan.

Pada VATS terdapat kemungkinan gangguan tumor primer dan cedera serius pada organ yang berdekatan yang berakibat diharuskannya metode ini dikonversi menjadi torakotomi konvensional. Prosedur ini memerlukan keahlian teknik dan ahli bedah yang sangat berpengalaman.

Berobat kepada seorang dokter yang profesional di bidangnya dianjurkan dalam Islam, seperti disebutkan dalam hadits Nabi:

من تطبب و لم يعلم منه طب قبل ذلك فهو ضامن

Artinya: *“Siapa saja yang memberi pengobatan padahal ia tidak menguasai ilmunya, maka ia mesti menanggungnya”* (HR Ibnu Majah, al-Dar Quthni, Abu Dawud, al-Nasai, dan al-Hakim dari Amr bin Syu’aib).

Tindakan medis dengan ilmu dan teknologi secanggih apapun hampir selalu mengandung risiko, karena itu sebelum dilakukan tindakan medis, pasien harus bertanya dulu kepada dokter untuk mendapatkan penjelasan yang sebaik-baiknya, sehingga pasien dapat mengambil keputusan yang baik untuk menolak atau menerima tindakan medis tersebut. Ibnu Qayyim Al Jauziyyah menerangkan dalam bukunya *Zadul Ma’ad* : seharusnya orang meminta bantuan dalam segala macam ilmu dan teknik kepada yang terahli, sebab orang yang terahli itu pendapatnya lebih dekat kepada yang tepat (Su’dan, 1994).

Sebelum melakukan prosedur VATS, pasien harus benar-benar mengerti semua risiko yang mungkin terjadi selama prosedur berlangsung. Dokter harus memberikan informasi selengkap mungkin tentang prosedur ini. Hal ini dituangkan

dalam sebuah *informed consent*. *Informed consent* merupakan suatu perjanjian, kesepakatan antara pihak tenaga kesehatan dengan pasien. Secara etimologis perjanjian (yang dalam bahasa arab diistilahkan muahadahittifa`, akkad) atau kontrak dapat diartikan sebagai suatu perbuatan dimana seseorang atau lebih mengingatkan dirinya terhadap seseorang lain atau lebih. Masing-masing pihak harus menghormati pihak lain yang membuat perjanjian, yang menjadi dasar hukum adalah Q.S Al Maidah ayat 1 (Sugiarti, 2009).

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا اَوْفُوْا بِالْعُقُوْدِ ...

Artinya: “Hai orang-orang yang beriman, penuhilah aqad-aqad itu.” (QS Al Maidah (5): 1)

Aqad (perjanjian) mencakup: janji prasetia hamba kepada Allah dan perjanjian yang dibuat oleh manusia dalam pergaulan sesamanya. Secara umum yang menjadi syarat syahnya perjanjian adalah tidak menyalahi hukum syari`ah yang disepakati asalnya, harus sama ridho, dan ada pilihan, harus jelas dan gamblang. Dokrin *informed consent* juga berkaitan dengan kewajiban “menunaikan amanat”. Tenaga kesehatan harus menunaikan amanat untuk mendapatkan consent dari pasien, sebab pelanggaran amanat akan merugikan pasien. Hal tersebut disebutkan dalam Al Qur`an surat Al Anfal , ayat 27 (Sugiarti, 2009)

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا لَا تَخُوْنُوْا اللّٰهَ وَالرَّسُوْلَ وَتَخُوْنُوْا اٰمَنٰتِكُمْ وَاَنْتُمْ تَعْلَمُوْنَ

Artinya: “Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu mengkhianati Allah dan Rasul (Muhammad) dan (juga) janganlah kamu mengkhianati amanat-amanat yang dipercayakan kepadamu, sedang kamu mengetahui” (QS Al Anfaal (8): 27).

VATS tidak bertentangan dengan memelihara agama, karena termasuk bagian dari ibadah, karena dengan adanya VATS fungsi kehidupan seorang pasien menjadi lebih baik, sehingga pasien tersebut mempunyai energi untuk dapat menunaikan

kewajiban keagamaannya. Keharusan memelihara agama bagi kehidupan manusia sangat dituntut, sebagaimana dianjurkan dalam Al Quran:

فَأَقِمْ وَجْهَكَ لِلدِّينِ حَنِيفًا فِطْرَتَ اللَّهِ الَّتِي فَطَرَ النَّاسَ عَلَيْهَا لَا تَبْدِيلَ لِخَلْقِ اللَّهِ  
ذَٰلِكَ الدِّينُ الْقَيِّمُ وَلَكِنَّ أَكْثَرَ النَّاسِ لَا يَعْلَمُونَ ﴿٣٠﴾

Artinya: “Maka hadapkanlah wajahmu dengan lurus kepada agama Allah; (tetaplah atas) fitrah Allah yang telah menciptakan manusia menurut fitrah itu. Tidak ada perubahan pada fitrah Allah. (Itulah) agama yang lurus; tetapi kebanyakan manusia tidak mengetahui” (QS Ar Ruum (30): 30).

VATS juga sejalan dalam memelihara jiwa, karena merupakan salah satu upaya untuk memelihara kehidupan. Memelihara kehidupan ini sejalan dengan tujuan utama ilmu kedokteran dan ilmu kesehatan. Dalam hal ini VATS termasuk memelihara jiwa peringkat *Dlaruriyyah*, seperti berobat saat sakit, khususnya sakit yang dapat mengancam jiwanya.

VATS selalu berkembang seiring dengan perkembangan teknologi. Dokter yang melakukan VATS juga harus seorang yang ahli dalam bidang tersebut. Hal ini sejalan dengan memelihara akal, seperti dianjurkannya menuntut ilmu pengetahuan, belajar keterampilan tertentu.

Salah satu tujuan ilmu kedokteran adalah untuk memelihara keturunan yang sehat, Dalam hal ini VATS mengupayakan perbaikan kualitas hidup pasien, sehingga dapat memelihara dan menjaga keturunannya agar dapat tumbuh menjadi dewasa dengan sehat.

Memelihara harta, secara langsung atau tidak terkait pula dengan kedokteran. Menjaga kesehatan pekerja dan produktivitas ekonomi ditekankan. Produktivitas ekonomi, sangat tergantung pada kesehatan pekerjanya, jika kesehatannya baik, maka baik juga produktivitasnya. Nilai produktivitas ekonomi tersebut sangat terkaiti pula dengan perawatan medis, perawatan medis yang baik memerlukan dana yang

tinggi. VATS membutuhkan biaya yang tinggi, karena alat-alat yang digunakan didatangkan dengan biaya yang tidak sedikit dan membutuhkan biaya pemeliharaan yang besar. Tetapi karena manfaat yang ditimbulkan sangat besar VATS ini tidak bertentangan dengan memelihara harta.

Dari beberapa uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa tindakan pemasangan VATS diperbolehkan dalam pandangan Islam, walaupun tindakan tersebut secara fisik melukai manusia, tetapi lebih banyak manfaatnya dari pada mudharatnya.

## BAB IV

### KAITAN PANDANGAN KEDOKTERAN DAN ISLAM TENTANG VIDEO ASSISTED THORACOSCOPIC SURGERY SEBAGAI ALAT DIAGNOSIS DAN TERAPI PADA KANKER PARU

Berdasarkan uraian di atas, penulis mendapatkan kaitan antara pandangan kedokteran dan Islam, yaitu sebagai berikut:

1. Salah satu diagnosis dan terapi yang dapat dilakukan sebagai tatalaksana kanker paru adalah dengan *Video Assisted Thoracoscopic Surgery* (VATS). Tindakan ini dapat dilakukan pada kanker stadium I. Sebelumnya untuk perkiraan stadium penyakit dapat ditentukan dengan VATS ini. Keuntungan VATS ini dibandingkan dengan torakotomi konvensional adalah VATS lebih aman, karena trauma dinding dan otot dada lebih minimal, nyeri paska operasi dan komplikasi yang ditimbulkan lebih sedikit. Perawatan paska operasi jauh lebih cepat dibandingkan dengan torakotomi konvensional, dan fungsi paru-paru paska operasi juga lebih baik. VATS merupakan terapi pilihan pada pasien-pasien tua yang mempunyai risiko operasi lebih besar. Harapan hidup jangka menengah dan panjang pada pasien yang mendapat reseksi VATS lebih baik dibandingkan dengan torakotomi konvensional. Namun VATS memiliki beberapa kekurangan, antara lain VATS tidak dapat dilakukan pada semua stadium kanker, yang kedua adalah pada kontrol massa primer, beberapa efek negatif potensial adalah gangguan pada tumor primer dan cedera serius pada organ yang berdekatan, sehingga harus dikonversi ke torakotomi konvensional. Kekurangan yang terakhir adalah diseksi tidak lengkap dari kelenjar getah bening.

2. Tindakan *Video Assisted Thoracoscopic Surgery* menurut pandangan Islam diperbolehkan karena tindakan ini lebih banyak manfaatnya dari pada mudharatnya, walaupun tindakan ini melukai fisik manusia. Dengan VATS ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup pasien dan menurunkan angka kematian karena kanker paru. VATS dipergunakan sebagai modalitas untuk mendiagnosis dan terapi pada kanker paru, oleh karena itu Islam menghargai VATS karena membawa kemaslahatan bagi masyarakat.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

1. *Video Assisted Thoracoscopic Surgery* merupakan prosedur yang sama baiknya dengan torakotomi konvensional. VATS mempunyai prognosis yang sama baik dan bahkan lebih unggul dalam hal komplikasi operasi lebih minimal, waktu perawatan paska operasi lebih cepat, dan dapat diterima pada pasien tua yang mempunyai fungsi paru yang lebih jelek. Penentuan derajat dengan VATS mempunyai keunggulan dimana dapat menilai derajat akhir dari tumor dan mengevaluasi hubungan tumor dengan struktur vaskular, neural, dan tulang yang selanjutnya dapat dipertimbangkan kelayakan reseksi tumor tersebut.
2. *Video Assisted Thoracoscopic Surgery* telah menggantikan torakotomi konvensional sebagai terapi standar untuk kanker paru jenis *NSCLC* derajat I.
3. VATS menurut kajian Islam diperbolehkan karena VATS membawa lebih banyak masalah daripada mudharat. Memperbaiki dan memulihkan fungsi organ yang rusak dibenarkan dalam Islam karena niat dan motivasi utamanya adalah perbaikan fungsi sebagai bentuk pengobatan berdasarkan ayat Al Quran dan Hadis Nabi SAW serta kaidah fikih

## 5.2 SARAN

1. Bagi penderita kanker paru hendaknya bersabar, ikhlas, tawakal, dan menyerahkan semuanya pada Allah SWT, serta memilih rumah sakit dan dokter yang berpengalaman dalam menangani kanker paru. Pasien juga harus mempertahankan kedekatan dengan keluarga, karena keluarga berperan penting dalam mendukung kesembuhan pasien. Bila perlu, pasien dapat bergabung dengan kelompok pendukung agar bisa mendapatkan masukan dari mereka yang juga pernah menderita kanker.
2. Bagi mahasiswa kedokteran diharapkan untuk terus mempelajari, memahami, dan mengembangkan dengan baik Ilmu Kedokteran terutama mengenai *Video Assisted Thoracoscopic Surgery* sebagai alat diagnosis dan terapi pada kanker paru.
3. Bagi para dokter muslim, agar selalu meningkatkan keterampilan penggunaan teknologi kedokteran terutama pada tindakan *Video Assisted Thoracoscopic Surgery*.
4. Kepada para Ulama diharapkan dapat bekerja sama dengan tim medis untuk melakukan sosialisasi bahaya merokok dan hukumnya dalam agama Islam serta konseling keagamaan kepada para penderita kanker paru agar dapat sabar dan tawakal dalam menghadapi penyakitnya.
5. Bagi masyarakat luas, diharapkan agar selalu menerapkan pola hidup sehat dengan makan makanan yang bergizi, menghindari merokok, dan olah raga secara teratur. Masyarakat juga diharapkan untuk menjaga lingkungan dimanapun mereka berada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Quran dan Terjemahnya. 2004 Departemen Republik Indonesia, Jakarta.
- Agasthian T. 2010. Revisiting the Prone Position in Video-Assisted Thoracoscopic Surgery. Asian Cardiovasc Thorac Ann. 18: 364-367.
- Albert AJ and Samet JM. 2003. Epidemiology of Lung Cancer. Chest. 123: 21S-49S.
- American Cancer Society. 2008. Global Cancer Facts & Figures. 2<sup>nd</sup> Ed. American Cancer Society, Atlanta.
- Aydid MH. 2000. Sehat Itu Nikmat, Telaah hadis Tentang Kesehatan. Cetakan kelima. Gema Insani Press: Jakarta.
- Azis SA, Muhammad S, Abdullah S, dkk. 2007. Fatwa-fatwa Terkini. Pustaka Darul Haq, Bekasi
- Brodsky JB and Cohen E. 2000. Video-Assisted Thoracoscopic Surgery. Lippincott Williams & Wilkins.
- Budiharjo, 2006. Islam dan Lingkungan Hidup. Jurnal Studi Islam, 8 (1). pp. 199-212.
- Collins LG, Haines C, Perkel R, et al. 2007. Lung Cancer: Diagnosis and Management. Am Fam Physician. 75: 56-63.
- Cancer Care. 2011. Lung Cancer 101. Tersedia di <http://www.lungcancer.org> Diakses tanggal 10 Mei 2011.
- Demmy TL. 2001. Video-Assisted Thoracic Surgery (VATS). Landes Bioscience, Texas U.S.A.
- Depkes. 2007. Daftar Tabulasi Dasar Pasien Rawat Inap di Rumah Sakit Indonesia Tahun 2006. Tersedia di [http://bankdata.depkes.go.id/data%20intranet/sharing%20folder/DITJEN%20nmedikseri%203/tables/tabel\\_2\\_13.htm](http://bankdata.depkes.go.id/data%20intranet/sharing%20folder/DITJEN%20nmedikseri%203/tables/tabel_2_13.htm). Diakses tanggal 24 April 2011.
- Ettinger SD, Akerley W, Bepler G, et al. 2011. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology™ Non Small Cell Lung Cancer. National Comprehensive Cancer Network.
- Fauci AS, Braunwald E, Kasper LD, et al. 2008. Harrison's Principles of Internal Medicine. 17<sup>th</sup> Ed. McGraw Hill Medical.
- Ganong WF. 2003. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 20. Penerbit Buku Kedokteran EGC.

- [http://www.misc-asia.com/speciality\\_ThoracicSur.html](http://www.misc-asia.com/speciality_ThoracicSur.html). Diakses tanggal 10 Mei 2011.
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Lung\\_cancer#Diagnosis](http://en.wikipedia.org/wiki/Lung_cancer#Diagnosis). Diakses tanggal 8 Mei 2011.
- Jabbar A. 2008. Merokok Bikin Kamu Kaya. Samudera, Sukoharjo.
- Jusuf A, Sari F, Yunus F, dkk. 2001. Diagnosis Kanker Paru di Rumah Sakit Pusat Kanker Nasional Dharmais. Majalah Kedokteran Indonesia. Vol.51 (9). Jakarta.
- Kaiser LR, Kron IL, Spray TL, et al. 2007. Mastery of Cardiothoracic Surgery. 2<sup>nd</sup> Ed. Lippincott Williams & Wilkins.
- Kalemkerian GP, Akerley W, Bogner P, et al. 2011. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines™) Small Cell Carcinoma. National Comprehensive Cancer Network.
- Kim JH and Kang CH. 2009. The Future of Thoracoscopic Lobectomy in Lung Cancer. Asian Cardiovasc Thorac Ann. 17: 131-132.
- Loscarteles J, Jimenez R, Congregado M, et al. 2009. Video-Assisted Surgery for Lung Cancer, State of The Art and Personal Experience. Asian Cardiovasc Thorac Ann. 17: 313-326.
- McNiel A and Blackmon S. 2008. VATS Lobectomy To Treat Early Stage Non Small Cell Lung Cancer. JAAPA. 21(9): 31- 33.
- Pass HI, Carbone DP, Johnson HD, et al. 2005. Lung Cancer: Principles & Practice. 3<sup>rd</sup> Ed. Lippincott Williams & Wilkins.
- Qaradhawi Y. 1995. Fatwa – fatwa Kontemporer. Jilid 2. Gema Insani. Jakarta.
- Rahman. 1980. Quranic Science. Bina Aksara, Jakarta.
- Schreiber G and McCrory DC. 2003. Performance Characteristic of Different Modalities for Diagnosis of Suspected Lung Cancer: Summary of Published Evidence. Chest. 123;115S-128S.
- Shields TW, Locicero J, Reed CE, et al. 2009. General Thoracic Surgery. 7th Edition. Lippincott Williams & Wilkins.
- Shi-ping L and Hui-ping L. 2006. Video-Assisted Thoracic Surgery – The Past, Present Status and Future. J Zhejiang Univ SCIENCE B. 7(2): 118-128.
- SIGN. 2005. Management of Patients With Lung Cancer – A National Clinical Guideline. Scotland. Tersedia di <http://sign.ac.uk>
- Stoppler MC. 2011. Lung Cancer. Tersedia di [http://www.emedicinehealth.com/lung\\_cancer/article\\_em.htm](http://www.emedicinehealth.com/lung_cancer/article_em.htm). Diakses tanggal 8 Mei 2011

- Su'dan RH. 1994. Al Quran dan Panduan Kesehatan Masyarakat. Dana Bhakti Yasa. Yogyakarta.
- Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, dkk. 2007. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Edisi Keempat-Jilid II. Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Sugiarti I. 2009. Sejarah Hukum Doktrin Inform Consent. Program PaSka Sarjana. Universitas Islam Bandung.
- Syahrudin E. 2006. Kanker Paru. Tersedia di <http://kankerparu.org>. Diakses tanggal 10 Mei 2011.
- Tan WW. 2011. Non Small Cell Lung Cancer. Tersedia di <http://emedicine.medscape.com/article/279960-overview>. Diakses tanggal 10 Mei 2011
- Uddin J dan Myrnawati. 2004. Pedoman Penulisan Skripsi. Universitas YARSI, Jakarta.
- Yim APC. 2002. VATS Major Pulmonary Resection Revisited-Controversies, Techniques, and Results. Ann Thorac Surg. 74: 615-623
- Zuhroni. 2010. Pandangan Islam Terhadap Masalah Kedokteran dan Kesehatan. Universitas Yarsi, Jakarta.