

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Cedera Kepala**

##### **1. Definisi**

Cedera kepala merupakan proses dimana terjadi trauma langsung atau deselerasi terhadap kepala yang menyebabkan kerusakan tengkorak dan otak (Pierce & Neil, 2006). Cedera kepala sebagai penyakit neurologi yang serius diantara penyakit neurologi yang disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas (60% kematian yang disebabkan kecelakaan lalu lintas merupakan akibat cedera kepala). Faktor kontribusi terjadinya kecelakaan seringkali adalah konsumsi alkohol (Ginsberg, 2005).

Risiko utama pasien yang mengalami cedera kepala adalah kerusakan otak akibat perdarahan atau pembengkakan otak sebagai respon terhadap cedera dan menyebabkan peningkatan TIK (Smetlzer & Bare, 2006).

##### **2. Klasifikasi**

Cedera kepala digolongkan dengan berbagai macam klasifikasi berdasarkan kepentingannya, namun disini akan dibahas penggolongan menurut patologis yang terjadi dan gambaran cederanya. Terdapat empat klasifikasi cedera kepala, yaitu (Satyanegara *et al*, 2010):

a. Cedera kepala primer, dapat berupa:

- 1) Fraktur linear, depresi, basis kranii, kebocoran likuor

Merupakan rusaknya kontinuitas tulang tengkorak disebabkan oleh trauma. Fraktur dapat terjadi dengan atau tanpa kerusakan otak. Fraktur digolongkan menjadi fraktur terbuka (kerusakan dura) dan fraktur tertutup bila dura tidak rusak (Smetlzer & Bare, 2006).

- 2) Cedera fokal yang berupa *coup* dan *countercoup*, hemato epidural, subdural atau intraserebral. Cedera fokal merupakan akibat kerusakan setempat yang biasanya didapatkan pada kira-kira setengah dari kasus cedera kepala berat (Satyanegara et al, 2010).
  - a) *Coup* adalah gerakan yang menyebabkan memar pada titik benturan.
  - b) *Countercoup* adalah benturan pada tempat yang jauh dari benturan/ ketika otak membentur permukaan tengkorak yang tidak lentur.
  - c) Hemato epidural adalah kondisi setelah cedera, dimana darah terkumpul di dalam ruang epidural (ekstradural) di antara tengkorak dan dura (Mallinckrodt Institute of Radiology, 2006).
  - d) Hemato subdural adalah pengumpulan darah diantara dura dan dasar otak.
  - e) Hemato intraserebral adalah perdarahan yang terdapat di dalam substansi otak.

3) Cedera difus yang berupa konkusi ringan atau klasik atau berupa cedera aksional difusa yang ringan, moderat hingga berat. Cedera difus berkaitan dengan disfungsi otak yang luas, serta biasanya tidak tampak secara makroskopis. Mengingat bahwa kerusakan yang terjadi kebanyakan melibatkan akson-akson, maka cedera ini juga dikenal dengan nama cedera aksonal difusa.

4) Trauma tembak

Merupakan cedera yang timbul karena tembakan/ peluru.

b. Kerusakan otak sekunder, dapat berupa:

1) Gangguan sistemik: akibat hipoksia-hipotensi, gangguan metabolisme energi dan kegagalan autoregulasi

2) Hematoma traumatik: epidural, subdural (akut dan kronis), atau intraserebral

c. Edema serebral perifokal generalisata

d. Pergeseran otak (*brain shift*) - herniasi batang otak

### 3. Komplikasi

Komplikasi utama trauma kepala adalah perdarahan, infeksi, edema dan herniasi melalui tontronium. Infeksi selalu menjadi ancaman yang berbahaya untuk cedera terbuka dan edema dihubungkan dengan trauma jaringan (Wong, D.L. *et al.*, 2009).

Pada cedera kepala terjadi perdarahan kecil-kecil pada permukaan otak yang tersebar melalui substansi otak daerah tersebut dan bila area

contusio besar akan menimbulkan efek massa yang dapat menyebabkan peningkatan tekanan intrakranial (Long, 1996).

Peningkatan tekanan intrakranial menyebabkan aliran darah ke otak menurun dan terjadi henti aliran darah ke otak/ iskemik. Bila terjadi iskemik komplet dan lebih dari 3 sampai 5 menit, otak akan menderita kerusakan yang tidak dapat diperbaiki. Pada iskemik serebral, pusat vasomotor terstimulasi dan tekanan sistemik meningkat untuk mempertahankan aliran darah yang disertai dengan lambatnya denyutan nadi dan pernafasan yang tidak teratur. Dampak terhadap medula oblongata yang merupakan pusat pengatur pernafasan terjadi gangguan pola nafas (Brunner & Suddart, 2002).

#### 4. Manifestasi Klinis

Orang yang mengalami cedera kepala akut memiliki beberapa tanda dan gejala. Dengan mengetahui manifestasi klinis dari cedera kepala, dapat dibedakan antara cedera kepala ringan dan berat (Wong, D.L. et al., 2009).

##### a. Cedera ringan

Dapat menimbulkan hilang kesadaran, periode konfusi (kebingungan) transien, somnolen, gelisah, iritabilitas, pucat, muntah (satu kali atau lebih).

##### b. Cedera berat

Tanda-tanda peningkatan tekanan intrakranial, perdarahan retina, paralisis ekstraokular (terutama saraf kranial VI), hemiparesis,

kuadriplegia, peningkatan suhu tubuh, cara berjalan yang goyah, dan perdarahan retina.

## B. Ventilator Mekanik

### 1. Definisi

Ventilator mekanik merupakan alat bantu pernapasan bertekanan positif atau negatif yang menghasilkan aliran udara terkontrol pada jalan nafas pasien sehingga mampu mempertahankan ventilasi dan pemberian oksigen dalam jangka waktu lama. Tujuan pemasangan ventilator mekanik adalah untuk mempertahankan ventilasi alveolar secara optimal dalam rangka memenuhi kebutuhan metabolik, memperbaiki hipoksemia, dan memaksimalkan transpor oksigen (Iwan & Saryono, 2010).

### 2. Klasifikasi

Ventilator mekanik diklasifikasikan berdasarkan cara alat tersebut mendukung ventilasi, dua kategori umum yaitu (Shaila, 2010):

#### a. Ventilator Tekanan Negatif

Ventilator tekanan negatif mengeluarkan tekanan negatif pada dada eksternal. Dengan mengurangi tekanan intrathoraks selama inspirasi memungkinkan udara mengalir ke dalam paru-paru sehingga memenuhi volumenya. Ventilator jenis ini digunakan terutama pada gagal nafas kronik yang berhubungan dengan kondisi neurovaskular seperti poliomyelitis, distrofimuscular, sklerosis lateral amiotrifik dan miastenia gravis. Penggunaan tidak sesuai untuk pasien yang tidak stabil atau pasien yang kondisinya membutuhkan perubahan ventilasi sering.

#### b. Ventilator Tekanan Positif

Ventilator tekanan positif mengembungkan paru-paru dengan mengeluarkan tekanan positif pada jalan nafas dengan demikian mendorong alveoli untuk mengembang selama inspirasi. Pada ventilator jenis ini diperlukan intubasi endotrakeal atau trakeostomi.

### 3. Prinsip Kerja

Prinsip utama kerja ventilator dalam memberikan bantuan ventilasi adalah hubungan timbal balik antara volume dan tekanan. Pemberian volume udara ke dalam paru, mengakibatkan penambahan volume udara serta tekanan di dalam paru, begitupun sebaliknya apabila diberikan tekanan udara ke dalam paru, maka akan mengakibatkan bertambahnya volume dan juga tekanan udara di dalam ruang paru. Bantuan ventilasi yang diberikan oleh mesin ventilator dapat berupa pemberian volume, tekanan (*pressure*) atau gabungan keduanya volume dan tekanan. Sesuai dengan prinsip kerja dari ventilator adalah memberikan tekanan positif ke dalam paru yang akan mengakibatkan pengembangan ruang di dalam paru sehingga volume dan tekanan udara di dalam paru pun ikut bertambah (Sinderby & Brander, 2009).

### 4. Indikasi

- a. Pasien dengan gagal nafas. Pasien dengan distres pernafasan gagal nafas, henti nafas (apnu) maupun hipoksemia yang tidak teratasi dengan pemberian oksigen merupakan indikasi ventilasi mekanik. Idealnya pasien telah mendapat intubasi dan pemasangan ventilasi mekanik

sebelum terjadi gagal nafas yang sebenarnya. Distres pernafasan disebabkan ketidakadekuatan ventilasi dan atau oksigenasi.

- b. Insufisiensi jantung. Tidak semua pasien dengan ventilasi mekanik memiliki kelainan pernafasan primer. Pada pasien dengan syok kardiogenik dan CHF, peningkatan kebutuhan aliran darah pada sistem pernafasan (sebagai akibat peningkatan kerja nafas dan konsumsi oksigen) dapat mengakibatkan jantung kolaps. Pemberian ventilasi mekanik untuk mengurangi beban kerja sistem pernafasan sehingga beban kerja jantung juga berkurang.
  - c. Disfungsi neurologis. Pasien dengan GCS  $\leq 8$  yang beresiko mengalami apnu berulang juga mendapatkan ventilasi mekanik. Selain itu ventilasi mekanik juga berfungsi untuk menjaga jalan nafas pasien serta memungkinkan pemberian hiperventilasi pada klien dengan peningkatan tekanan intrakranial.
  - d. Tindakan operasi. Tindakan operasi yang membutuhkan penggunaan anestesi dan sedative sangat terbantu dengan keberadaan alat ini. Resiko terjadinya gagal napas selama operasi akibat pengaruh obat sedative sudah bisa tertangani dengan keberadaan ventilasi mekanik.
5. Perbedaan antara pernapasan normal dengan ventilator

Pada pernapasan normal, udara dapat masuk ke paru disebabkan adanya perbedaan tekanan negatif antara alveolus dengan atmosfer. Tekanan di dalam paru-paru lebih rendah dari pada atmosfer, sehingga udara secara pasif akan bergerak menuju ke dalam paru-paru. Sementara pada ventilator,

udara masuk menuju paru-paru karena dimasukkan dengan paksa oleh mesin ventilator sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan. Jumlah disini meliputi besarnya tekanan udara inspirasi, besarnya volume udara (TV dan MV), serta jumlah nafas dalam semenit (F) (Sundana, 2008).

#### 6. Komplikasi

Komplikasi yang dapat timbul dari penggunaan ventilasi mekanik (Sundana, 2008): atelektasis, infeksi pulmonal, tension pneumothoraks, hipertensi, obstruksi jalan nafas, kelainan fungsi ginjal, kelainan fungsi susunan saraf pusat.

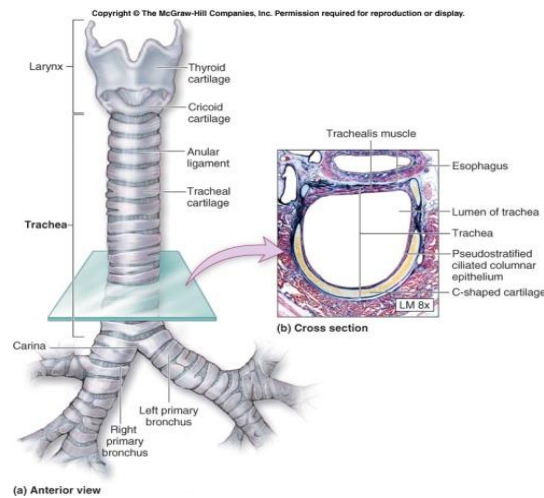
### C. Trakeostomi

#### 1. Anatomi trakea

Trakea merupakan tabung berongga yang disokong oleh cincin kartilago. Trakea berawal dari kartilago krikoid yang berbentuk cincin stempel dan meluas ke anterior pada esofagus, turun ke dalam thoraks di mana ia membelah menjadi dua bronkus utama pada karina. Pembuluh darah besar pada leher berjalan sejajar dengan trakea di sebelah lateral dan terbungkus dalam selubung karotis. Kelenjar tiroid terletak di atas trakea di sebelah depan dan lateral. Ismuth melintas trakea di sebelah anterior, biasanya setinggi cincin trakea kedua hingga kelima. Saraf laringeus rekuren terletak pada sulkus trakeoesofagus. Di bawah jaringan subkutan dan menutupi trakea di bagian depan adalah otot-otot supra sternal yang melekat pada kartilago tiroid dan hyoid (Davies, 1997).



Gambar 1. Anatomi Trakea



Sumber: Lung Disease and Respiratory Health Center, 2014

## 2. Definisi

Trakeostomi adalah suatu tindakan dengan membuka dinding depan/anterior trakea untuk mempertahankan jalan nafas agar udara dapat masuk ke paru-paru dan memintas jalan nafas bagian atas (Hadikawarta *et al*, 2004).

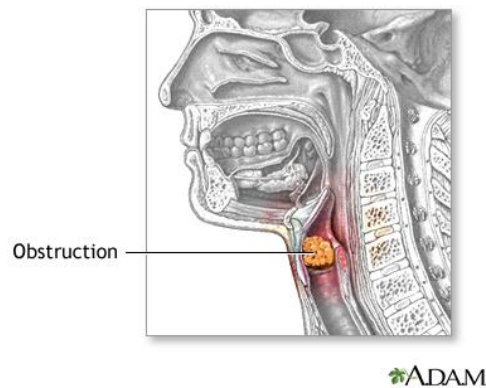
## 3. Indikasi

Indikasi trakeostomi termasuk:

- a. Mengatasi obstruksi jalan nafas atas seperti laring.
- b. Mengurangi ruang rugi (*dead air space*) di saluran nafas bagian atas seperti daerah rongga mulut, sekitar lidah dan faring. Dengan adanya stoma maka seluruh seluruh oksigen yang dihirupkan akan masuk ke dalam paru, tidak ada yang tertinggal di ruang rugi itu.

- c. Mempermudah pengisapan sekret dari bronkus pada pasien yang tidak dapat mengeluarkan sekret secara fisiologik, misalnya pada pasien dalam koma.
- d. Untuk memasang respirator (alat bantu pernafasan).
- e. Untuk mengambil benda asing dari subglotik, apabila tidak mempunyai fasilitas untuk bronkoskopi.
- f. Cedera parah pada wajah dan leher.
- g. Hilangnya refleks laring dan ketidakmampuan untuk menelan sehingga mengakibatkan resiko tinggi terjadinya aspirasi (Robert, 1997).

Gambar 2. Obstruksi jalur nafas



Sumber: Lung Disease and Respiratory Health Center, 2014

#### 4. Pembagian trakeostomi

Menurut lama penggunaannya, trakeostomi dibagi menjadi penggunaan permanen dan penggunaan sementara, sedangkan menurut letak insisinya, trakeostomi dibedakan letak yang tinggi dan letak yang rendah dan batas letak ini adalah cincin trakea ke tiga (Soetjipto, Mangunkusumo, 2001).

*The simplified acute physiology score (SAPS II) 12 and the Sequential Organ Failure Assessment score (SOFA) 13*, membagi trakeostomi menurut waktu dilakukannya tindakan menjadi tiga kelompok yaitu: 1. *early tracheostomy* (didefinisikan sebagai trakeostomi yang dilakukan  $\leq 4$  hari setelah intubasi endotrakeal), 2. *late tracheostomy* (didefinisikan sebagai trakeostomi yang dilakukan  $> 4$  hari setelah intubasi endotrakeal) (Bickenbach, J. *et al.*, 2011).

#### 5. Jenis tindakan trakeostomi

- a. Trakeostomi *surgical*, yaitu tipe ini dapat sementara dan permanen dan dilakukan di dalam ruang operasi. Insisi dibuat di antara cincin trakea kedua dan ketiga sepanjang 4-5 cm.
- b. Trakeostomi *percutaneous*, yaitu tipe ini hanya bersifat sementara dan dilakukan pada unit gawat darurat. Dilakukan pembuatan lubang di antara cincin trakea satu dan dua atau dua dan tiga. Karena lubang yang dibuat lebih kecil, maka penyembuhan lukanya akan lebih cepat dan tidak meninggalkan skar. Selain itu, kejadian timbulnya infeksi juga jauh lebih kecil.
- c. Trakeostomi *mini*, yaitu pada tipe ini dilakukan insisi pada pertengahan membran krikotiroid dan trakeostomi mini ini dimasukan menggunakan kawat dan dilator (Bradley, 1997).

#### 6. Prosedur trakeostomi

Sebelum dilakukan tindakan trakeostomi, maka alat-alat yang perlu dipersiapkan adalah semprit yang berisi obat analgesia, pisau, pinset

anatomi, gunting panjang yang tumpul, sepasang pengait tumpul, klem arteri, gunting kecil yang tajam serta kanul trakea dengan ukuran yang sesuai untuk pasien. Pasien atau keluarganya yang akan dilakukan tindakan trakeostomi harus dijelaskan segala resiko tindakan trakeostomi termasuk kematian selama prosedur tindakan.

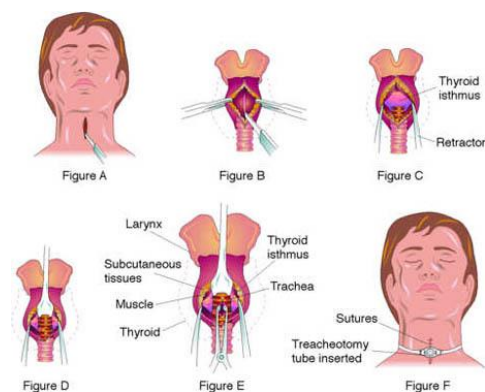
Posisi pasien berbaring terlentang dengan bagian kaki lebih rendah 30° untuk menurunkan tekanan vena sentral pada vena-vena leher. Bahu diganjal dengan bantalan kecil sehingga memudahkan kepala untuk diekstensikan pada persendian atlanto oksipital. Dengan posisi seperti ini leher akan lurus dan trakea akan terletak di garis median dekat permukaan leher.

Kulit leher dibersihkan sesuai dengan prinsip aseptik dan antiseptik dan ditutup dengan kain steril. Obat anestetikum disuntikkan di pertengahan krikoid dengan fossa suprasternal secara infiltrasi. Sayatan kulit dapat vertikal di garis tengah leher mulai dari bawah krikoid sampai fosa suprasternal atau jika membuat sayatan horizontal dilakukan pada pertengahan jarak antara kartilago krikoid dengan fosa suprasternal atau kira-kira dua jari dari bawah krikoid orang dewasa. Sayatan jangan terlalu sempit, dibuat kira-kira lima sentimeter. Dengan gunting panjang yang tumpul, kulit serta jaringan di bawahnya dipisahkan lapis demi lapis dan ditarik ke lateral dengan pengait tumpul sampai tampak trakea yang berupa pipa dengan susunan cincin tulang rawan yang berwarna putih. Bila lapisan ini dan jaringan di bawahnya dibuka tepat di tengah maka trakea ini mudah

ditemukan. Pembuluh darah vena jugularis anterior yang tampak ditarik ke lateral. Ismuth tiroid yang ditemukan ditarik ke atas supaya cincin trakea jelas terlihat. Jika tidak mungkin, ismuth tiroid diklem pada dua tempat dan dipotong ditengahnya. Sebelum klem ini dilepaskan ismuth tiroid diikat kedua tepinya dan disisihkan ke lateral. Perdarahan dihentikan dan jika perlu diikat.

Melakukan aspirasi dengan cara menusukkan jarum pada membran antara cincin trakea dan akan terasa ringan waktu ditarik. Memuat stoma dengan memotong cincin trakea ke tiga dengan gunting yang tajam. Kemudian memasang kanul trakea dengan ukuran yang sesuai. Kanul difiksasi dengan tali pada leher pasien dan luka operasi ditutup dengan kasa. Untuk menghindari terjadinya komplikasi perlu diperhatikan insisi kulit jangan terlalu pendek agar tidak sukar mencari trakea dan mencegah terjadinya emfisema kulit (Hadikawarta *et al*, 2004).

Gambar 3. Prosedur Trakeostomi



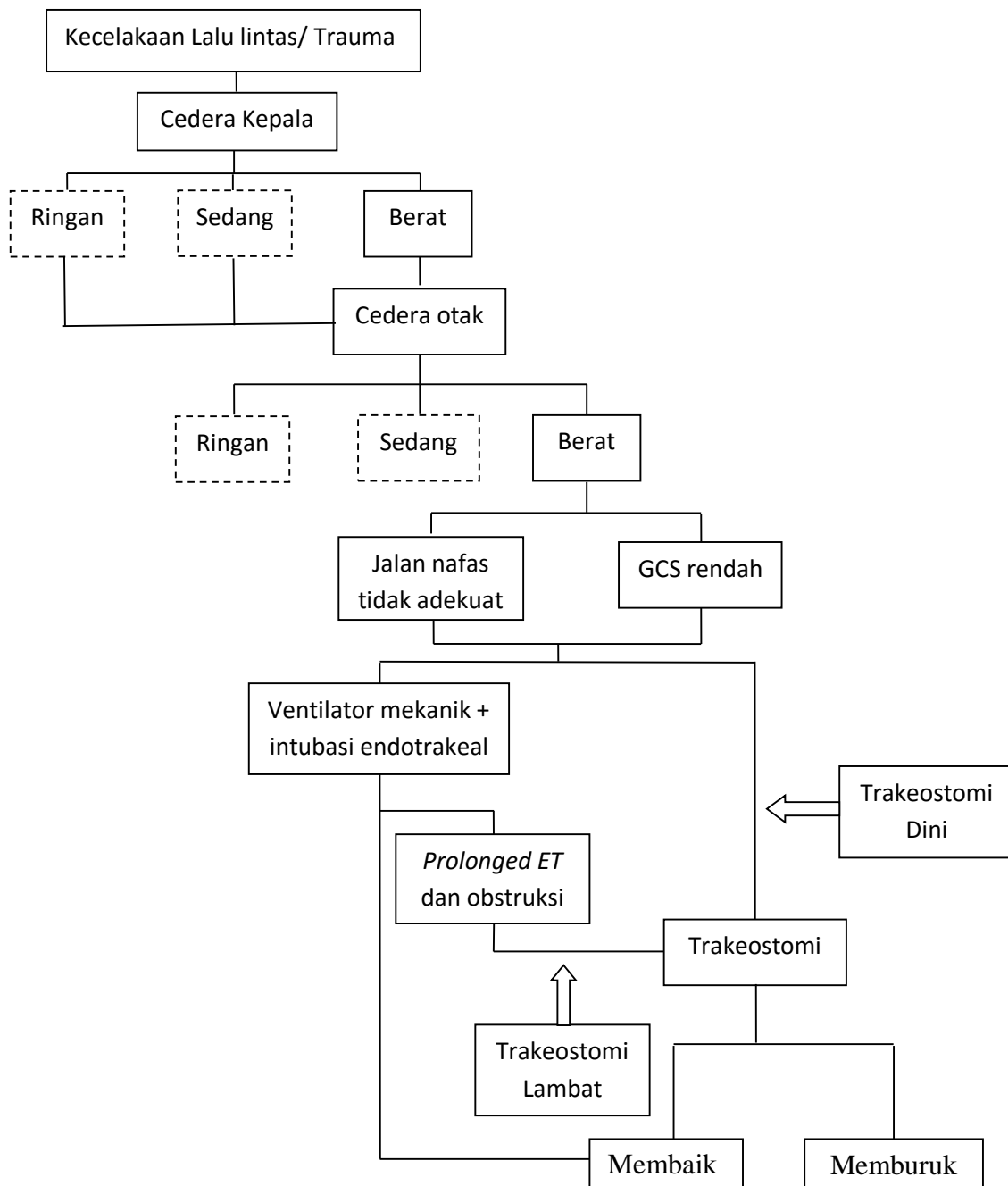
Sumber: Lung Disease and Respiratory Health Center, 2014

## 7. Komplikasi

Komplikasi dini yang sering terjadi adalah perdarahan, pneumotoraks terutama pada anak-anak, hilangnya jalan nafas, penempatan kanul yang sulit, laserasi trakea, ruptur balon, henti jantung sebagai rangsangan hipoksia terhadap respirasi dan paralisis saraf rekuren.

Sedangkan komplikasi pasca trakeostomi terdiri atas kematian pasien, perdarahan lanjutan pada arteri inominata, disfagia, aspirasi, pneumotoraks, emfisema, infeksi stoma, hilangnya jalan nafas, fistula trakeoesofagus dan stenosis trakea. Kematian pasien terjadi akibat hilangnya stimulasi hipoksia dari respirasi. Pasien hipoksia berat yang dilakukan tindakan trakeostomi, pada awalnya pasien akan bernafas lalu akan terjadi apnea. Hal ini terjadi akibat deinervasi fisiologis dari kemoreseptor perifer yang dipicu dari peningkatan tekanan oksigen tiba-tiba dari udara pernafasan (Spector & Faw, 1999).

### Kerangka Konsep



### **Hipotesis**

1. Terdapat hubungan yang bermakna antara trakeostomi dini dengan peningkatan *Glasgow Coma Scale* (GCS) pada pasien cedera otak berat.
2. Terdapat hubungan yang bermakna antara trakeostomi dini *dalam* percepatan penyapihan ventilator mekanik pada pasien cedera otak berat.