

**PERBANDINGAN HASIL TRAKEOSTOMI DILATASI
PERKUTAN DAN TRAKEOSTOMI KONVENSIONAL
DI RUANG RAWAT INTENSIF RSUP Dr. WAHIDIN
SUDIROHUSODO MAKASSAR**

***COMPARISSON OF OUTCOME BETWEEN PERCUTANEOUS
DILATATION TRACHEOSTOMY AND SURGICAL
TRACHEOSTOMY IN INTENSIVE CARE UNIT OF DR. WAHIDIN
SUDIROHUSODO HOSPITAL MAKASSAR***

ANDY SETIAWAN



**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-1 (Sp.1)
DEPARTEMEN ILMU ANESTESI, TERAPI INTENSIF DAN
MANAJEMEN NYERI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2018**

**PERBANDINGAN HASIL TRAKEOSTOMI DILATASI
PERKUTAN DAN TRAKEOSTOMI KONVENSIONAL
DI RUANG RAWAT INTENSIF RSUP Dr. WAHIDIN
SUDIROHUSODO MAKASSAR**

Karya Akhir

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Spesialis-1 (Sp.1)

Program Studi

Ilmu Anestesi, Terapi Intensif dan Manajemen Nyeri

Disusun dan diajukan oleh

ANDY SETIAWAN

kepada

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-1 (Sp.1)
DEPARTEMEN ILMU ANESTESI, TERAPI INTENSIF DAN
MANAJEMEN NYERI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2018**

KARYA AKHIR
PERBANDINGAN HASIL TRAKEOSTOMI DILATASI PERKUTAN
DAN TRAKEOSTOMI KONVENSIONAL DI RUANG RAWAT
INTENSIF RSUP Dr. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh :

ANDY SETIAWAN

Nomor Pokok : C113216107

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Akhir

Pada tanggal 24 April 2018

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui :

Komisi Penasihat



Dr. dr. Hisbullah, Sp.An-KIC-KAKV
Ketua



dr. Haizah Nurdin, Sp.An-KIC
Anggota

Plt. TKP-PPDS
Pendidikan Dokter Spesialis Terpadu
Fakultas Kedokteran Unhas

Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Pengembangan Fakultas Kedokteran Unhas



Dr. dr. Syafri K. Arif, Sp.An-KIC-KAKV



Dr. dr. Irfan Idris, M.Kes

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andy Setiawan

No.Stambuk : C113216107

Program Studi : Ilmu Anestesi, Terapi Intensif dan Manajemen Nyeri

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 1 November 2018

Yang menyatakan,

Andy Setiawan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT dengan selesainya karya akhir ini. Penulisan karya akhir ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Pendidikan Dokter Spesialis I Ilmu Anestesi, Terapi Intensif, dan Manajemen Nyeri Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menyadari bahwa karya akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak oleh karenanya penulis dengan tulus menyampaikan terima kasih kepada:

1. DR. Dr. Hisbullah, Sp.An-KIC-KAKV sebagai Ketua Komisi Penasihat sekaligus Pembimbing Akademik Departemen Ilmu Anestesi, Perawatan Intensif dan Manajemen Nyeri Fakultas Kedokteran UNHAS, serta sekaligus sebagai Kepala Program Studi Departemen Ilmu Anestesi, Terapi Intensif dan Manajemen Nyeri Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar yang senantiasa memberi masukan dan bimbingan dalam menyelesaikan karya ini.
2. Dr. Haizah Nurdin, Sp.An-KIC sebagai Anggota Komisi Penasihat yang senantiasa memberi masukan dan bimbingan dalam menyelesaikan karya ini.
3. Seluruh staf pengajar Departemen Ilmu Anestesi, Terapi Intensif dan Manajemen Nyeri Fakultas Kedokteran UNHAS. Rasa hormat dan penghargaan setinggi-tingginya penulis haturkan atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan selama ini.

4. Rektor Universitas Hasanuddin dan Dekan Fakultas Kedokteran yang telah memberi kesempatan pada kami untuk mengikuti Pendidikan Dokter Spesialis Terpadu Program Studi Ilmu Anestesi, Terapi Intensif dan Manajemen Nyeri Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
5. Direktur RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dan seluruh direktur rumah sakit jejaring yang telah memberi segala fasilitas dalam melakukan praktek anestesi, terapi intensif dan manajemen nyeri.
6. Kepada Orang tua saya tercinta Bapak Bambang Setiawan, Ibu Xeriny Lilian T. Hasan serta saudara – saudaraku tersayang Ardiny Andriani, Aristy Riyanty, Adeline Clarissa, penulis haturkan segala hormat dan terima kasih atas segala cinta dan kasih sayang, semangat, dukungan dan doa-doanya yang tulus tanpa henti.
7. Kepada Istriku tercinta, Stefani Marcia Wijaya yang selalu penuh kesabaran, dan pengertian selama saya mengikuti pendidikan serta menjadi penyemangat dalam menyelesaikan pendidikan ini.
8. Semua teman sejawat PPDS-1 Departemen Ilmu Anestesi, Terapi Intensif dan Manajemen Nyeri Fakultas Kedokteran UNHAS atas bantuan dan kerjasamanya selama penulis mengikuti pendidikan.
9. Seluruh staf karyawan/karyawati Departemen Ilmu Anestesi, Terapi Intensif dan Manajemen Nyeri Fakultas Kedokteran UNHAS. Kepada Ibu Suqni, Ibu Dewa, Ibu Nining, Ibu Rahmi, Ibu Irma, Ibu Tety, Ibu Ana, Ibu Rona, Pak Agus, rasa hormat dan terimakasih penulis haturkan atas bantuan yang telah diberikan selama ini.

10. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa penulis sebut satu persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga karya akhir ini dapat berguna bagi perkembangan ilmu anestesi di masa yang akan datang. Tidak lupa penulis juga memohon maaf bilamana ada hal-hal yang kurang berkenan dalam penulisan karya akhir ini, karena penulis menyadari sepenuhnya karya akhir ini masih jauh dari kesempurnaan.

Makassar, 1 November 2018

ANDY SETIAWAN

ABSTRAK

Trakeostomi dilatasi perkutan (TDP) telah banyak digunakan di Indonesia, tetapi belum ada penelitian yang menilai hasil dan luaran pasien pasca trakeostomi dilatasi perkutan dibandingkan dengan trakeostomi konvensional (TK). Tujuan: Penelitian ini diarahkan untuk mengevaluasi penggunaan TDP di Indonesia. Metode: Penelitian ini merupakan sebuah studi retrospektif non-komparatif yang dilakukan di ruang rawat intensif RSUP dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. Delapan puluh empat pasien ruang rawat intensif berusia 15-90 tahun yang menjalani prosedur trakeostomi selama periode 2016-2017 di evaluasi. Parameter yang dinilai adalah durasi prosedur, perdarahan selama prosedur, angka kematian dan kejadian komplikasi seperti perdarahan pasca operasi, pneumotoraks, emfisema subkutis, infeksi stoma, stenosis trakea, trakeomalasia, dan pembentukan fistul yang tidak diharapkan. Data yang terkumpul dianalisa dengan SPSS versi 22. Rerata durasi operasi TDP (18.3 menit) lebih cepat dibandingkan TK (40.2 menit) ($p < 0.05$), disertai dengan rendahnya volume perdarahan selama operasi sebesar 13.6 ml dibanding 21.1 ml pada kelompok TK ($p < 0.05$). Terdapat total 9 komplikasi (18.8%) pada kelompok TK and 5 (13.9%) pada kelompok TDP, dengan infeksi stoma merupakan komplikasi yang paling sering. Pada kelompok TDP, angka kematian mencapai 52.8% sebanding dengan angka kematian kelompok TK sebesar 45.8% ($p > 0.05$). Tidak satupun kematian ini dapat dihubungkan dengan prosedur trakeostomi yang dilakukan. Kesimpulan: TDP adalah tehnik yang lebih unggul dalam pemasangan kanul trakeostomi.

Keywords: Trakeostomi dilatasi perkutan, trakeostomi konvensional, komplikasi, durasi, perdarahan.

ABSTRACT

Percutaneous dilatation tracheostomy (PDT) has been widely used in Indonesia, yet no study to evaluate the outcome of PDT compared to surgical tracheostomy (ST) is available. Objective: This study was aimed to evaluate the use of PDT in Indonesia. Design: Non-randomized comparative retrospective study. Setting: Intensive care unit of Wahidin Sudirohusodo Hospital Makassar. Patients: Eighty-four patients intensive care patients aged 15 to 90 years, undergone tracheostomy during 2016 to 2017 were evaluated. Measurements and Results: Samples were evaluated in terms of surgical duration, blood loss volume, mortality and complication rates such as post-operative bleeding, pneumothorax, subcutaneous emphysema, stomal infection, tracheal stenosis/malacia, and unintended fistule formation. Collected data were analyzed with SPSS version 22. Mean operative duration of PDT (18.3 minutes) were significantly faster than ST (40.2 minutes) ($p < 0.05$), accompanied by significant reduction of mean blood loss 13.6 ml compared to 21.1 ml in ST group ($p < 0.05$). A total of 9 complications (18.8%) found in ST group and 5 (13.9%) in PDT group, with stomal infection was the most common complications found. Mortality rate found to be comparable with mortality rate of 52.8% in PDT group and 45.8% in ST group ($p > 0.05$), none associated with the procedure itself. Conclusion: It is suggested that PDT is a superior technique in placement of tracheostomy canula.

Keywords: Percutaneous dilatation tracheostomy, surgical tracheostomy, complication, duration, blood loss

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA AKHIR	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR DIAGRAM	xv
DAFTAR GRAFIK	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Hipotesis.....	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Penanganan Jalan Nafas di Ruang Perawatan Intensif	6
1. Definisi	6
2. Indikasi.....	7
3. Kontraindikasi.....	8
B. Anatomi Laring.....	9
1. Struktur Penyangga.....	9
2. Otot-otot Laring.....	13

3. Persarafan, Perdarahan dan Drainase Limfatik ...	16
4. Struktur Laring Dalam.....	19
5. Struktur di sekitarnya	21
6. Fisiologi Laring	22
C. Prosedur Trakeostomi Konvensional	24
1. Persiapan	24
2. Teknik Pembedahan.....	25
D. Prosedur Trakeostomi Dilatasi Perkutan	27
1. Persiapan	27
2. Pelaksanaan.....	30
E. Perawatan Pasca Trakeostomi	39
1. Perawatan	39
2. Komplikasi Pascabedah	42
3. Penanganan Komplikasi	47
F. Dekanulasi.....	49
BAB III. KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP	52
A. Kerangka Teori	52
B. Kerangka Konsep	53
BAB IV. METODE PENELITIAN	54
A. Desain Penelitian.....	54
B. Tempat dan Waktu Penelitian	54
C. Populasi Penelitian	54
D. Kriteria Inklusi dan Eksklusi	54
E. Estimasi Besar Sampel.....	55
F. Sampel dan Cara Pemilihan Sampel	56
G. Alur Penelitian.....	57
H. Cara Kerja	58
I. Identifikasi Variabel.....	58
J. Definisi Operasional.....	59
K. Pengolahan, Analisis dan Penyajian Data.....	64
L. Ijin Penelitian dan Kelaikan Etik	65
BAB V. HASIL PENELITIAN	66
A. Metode Analisis	66
B. Hasil Analisis	66
1. Homogenitas Sampel	66
2. Durasi dan Volume Perdarahan.....	68
3. Komplikasi Pascaoperasi.....	69

BAB VI. PEMBAHASAN	74
A. Pilihan Pelaksanaan	74
B. Analisis Durasi dan Volume Perdarahan	74
C. Analisis Komplikasi dan Hasil	75
1. Emfisema Subkutis	76
2. Pneumotoraks	76
3. Perdarahan Pascabedah	77
4. Infeksi Stoma	78
5. Trakeomalasia	78
6. Stenosis Trakea	79
7. Fistula Trakeo-esofageal	80
8. Hasil	80
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN	81
A. Kesimpulan	81
B. Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Perbandingan Karakteristik menurut Kelompok	67
Tabel 2.	Perbandingan Intraoperasi menurut Kelompok	68
Tabel 3.	Sebaran emfisema subkutis menurut kelompok	69
Tabel 4.	Sebaran pneumotoraks menurut kelompok	70
Tabel 5.	Sebaran perdarahan menurut kelompok	70
Tabel 6.	Sebaran infeksi stoma menurut kelompok	71
Tabel 7.	Sebaran trakeomalasia menurut kelompok	71
Tabel 8.	Sebaran stenosis trakea menurut kelompok	71
Tabel 9.	Sebaran fistula trakeo-esofageal menurut kelompok	72
Tabel 10.	Sebaran komplikasi menurut kelompok	72
Tabel 11.	Sebaran hasil menurut kelompok	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Kartilago dan ligamen laring dan tulang hioid	11
Gambar 2.	Otot laring	15
Gambar 3.	Sistem saraf laring	17
Gambar 4.	Sistem vena laring	18
Gambar 5.	Sistem arteri laring	19
Gambar 6.	Identifikasi lokasi insersi	30
Gambar 7.	Identifikasi awal trakea	31
Gambar 8.	Diseksi dengan klem bengkok tumpul	32
Gambar 9.	Identifikasi lokasi insersi	33
Gambar 10.	Masukkan kawat pemandu	34
Gambar 11.	Perhatikan batas kawat	34
Gambar 12.	Dilatasi awal	35
Gambar 13.	Dilatasi utama	36
Gambar 14.	Insersi kanul trakeostomi	37
Gambar 15.	Posisi dan fiksasi kanul trakeostomi	38

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1. Kerangka teori	52
Diagram 2. Kerangka konsep	53
Diagram 3. Alur penelitian	57

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Perbandingan durasi menurut kelompok	68
Grafik 2. Perbandingan kehilangan darah menurut kelompok	69
Grafik 3. Perbandingan hasil menurut kelompok	73

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang/Singkatan	Arti/Keterangan
TDP	<i>Trakeostomi dilataasi perkutan</i>
TK	<i>Trakeostomi konvensional</i>
PERDICI	<i>Perhimpunan Dokter Intensif Care Indonesia</i>
RSUP	Rumah Sakit Umum Pusat
ICU	Ruang rawat intensif
PT	<i>Prothrombin time</i>
aPTT	<i>Activated partial thromboplastin time</i>
PEEP	<i>Positive end expiratory pressure</i>
cm	sentimeter
ml	<i>mililiter</i>

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Trakeostomi adalah salah satu tindakan operatif yang tertua. Tindakan ini telah dilakukan di Mesir sejak milenium pertama sebelum masehi, hal ini dapat diketahui melalui dokumen papirus yang ditulis sejak tahun 100 sebelum masehi (Kannan DS *et al.*, 2017; Delaney A *et al.*, 2006). Tindakan ini relatif aman dan telah dilakukan secara luas di seluruh dunia. Ada 2 cara untuk memasang trakeostomi, melalui pembedahan konvensional dan melalui teknik dilatasi perkutan (TDP). Teknik TDP seringkali dihubungkan dengan angka kejadian morbiditas dan mortalitas yang lebih rendah terkait proses pemasangan maupun perawatan pasca pemasangan trakeostomi di dibandingkan dengan trakeostomi konvensional (TK) atau disebut juga surgikal trakeostomi. Tetapi mortalitas dan morbiditas ini berbeda-beda antar rumah sakit (Kannan DS *et al.*, 2017; Griffiths J *et al.*, 2005; Purnawidjaja DB, 2012; Klotz R *et al.*, 2015; Margolin G *et al.*, 2017; Zagli G *et al.*, 2010).

Komplikasi yang bisa terjadi, antara lain: infeksi stoma, inflamasi, perdarahan stoma, pneumomediastinum, pneumotoraks, laserasi trakea. Komplikasi terkait pembedahan lebih sering terjadi pada teknik TDP, sedangkan inflamasi dan infeksi stoma lebih banyak terjadi pada teknik TK (Griffiths J *et al.*, 2005; Klotz R *et al.*, 2015; Brass P *et al.*, 2016).

Penelitian oleh Kannan menunjukkan bahwa prosedur TDP dua kali lebih cepat dibandingkan dengan prosedur TK, disertai dengan resiko perdarahan yang lebih kecil. Kannan mendapatkan 16% pasien yang menjalani prosedur TK mengalami perdarahan intraoperasi, sedangkan hal ini tidak terjadi pada pasien yang menjalani prosedur TDP. Secara umum, morbiditas prosedur TK mencapai 56%, sedangkan morbiditas hanya terjadi pada 8% pasien yang menjalani TDP (Kannan DS *et al.*, 2017). Hal ini sejalan dengan temuan Kumar yang menyatakan bahwa perdarahan pada kelompok pasien yang menjalani TDP lebih rendah dibandingkan dengan kelompok pasien yang menjalani prosedur TK (Kumar AR *et al.*, 2005).

Hasanloei menemukan bahwa terdapat perbedaan bermakna pada durasi penggunaan ventilasi mekanik, durasi prosedur trakeostomi, dan biaya yang dikeluarkan. Tetapi tidak ada perbedaan dari lama perawatan di ruang intensif maupun insidensi komplikasi penyakit (Bacchetta MD *et al.*, 2005). Friedman bahkan menyatakan TDP sebagai suatu prosedur yang superior dibandingkan dengan TK secara logistik. Penilaian ini didapatkan karena TDP umumnya dilakukan di ruang rawat intensif, sehingga pasien tidak harus dipindahkan ke kamar operasi. Selain itu tingkat komplikasi prosedur TDP sebesar 12%, lebih kecil dibandingkan 41% komplikasi pada prosedur TK (Friedman Y *et al.*, 1996).

Studi yang dilakukan oleh Delaney mendapatkan hasil berbeda, dimana tidak terdapat perbedaan antara angka kejadian perdarahan pada

prosedur TK dan TDP. Hal yang sama didapatkan pula pada perbandingan morbiditas secara umum. Meta-analisis oleh Delaney ini menunjukkan bahwa perbedaan bermakna didapatkan pada angka kejadian infeksi, dimana angka kejadian infeksi pada kelompok TDP lebih rendah dibandingkan dengan kelompok TK (Delaney A *et al.*, 2006). Rendahnya insidensi infeksi stoma ini ditegaskan kembali oleh Park. 3,4% pasien yang menjalani prosedur TDP mengalami komplikasi setelah operasi, dibandingkan dengan 7% pasien yang menjalani prosedur TK juga mengalami komplikasi terkait prosedur tersebut (Park H *et al.*, 2013).

Dari berbagai studi diatas, kita temukan perbedaan hasil studi antara masing-masing pusat kesehatan. Hal ini dapat disebabkan oleh banyak hal, termasuk ketersediaan alat, keterampilan operator, dan bahkan standard baku pelayanan pusat kesehatan setempat. Pedoman PERDICI tentang pemasangan TDP sudah diterbitkan sejak tahun 2012 (Purnawidjaja DB, 2012). Menurut pencatatan rekam medis di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo, TDP sudah dilakukan sejak tahun 2012. Tetapi sampai saat ini, pelaksanaan TDP belum pernah dievaluasi di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo pada khususnya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka diajukan permasalahan pada penelitian ini: Bagaimana perbandingan hasil TDP dan TK pada pasien-pasien penyakit kritis di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Membandingkan proses, komplikasi intraoperasi dan pascabedah, serta mortalitas pada pasien-pasien di ruang perawatan intensif di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo yang menjalani TDP dan TK.

2. Tujuan khusus

- a. Membandingkan durasi pengerjaan antara prosedur trakeostomi dilatasi perkutan dan trakeostomi konvensional
- b. Membandingkan volume perdarahan intraoperasi antara prosedur trakeostomi dilatasi perkutan dan trakeostomi konvensional
- c. Membandingkan komplikasi intra dan pascabedah antara prosedur trakeostomi dilatasi perkutan dan trakeostomi konvensional
- d. Membandingkan mortalitas antara prosedur trakeostomi dilatasi perkutan dan trakeostomi konvensional

D. Hipotesis

1. Durasi pengerjaan prosedur trakeostomi dilatasi perkutan lebih singkat dibandingkan dengan trakeostomi konvensional
2. Volume perdarahan intraoperasi prosedur trakeostomi dilatasi perkutan lebih banyak dibandingkan dengan trakeostomi konvensional
3. Komplikasi intra dan pascabedah pada prosedur trakeostomi dilatasi perkutan lebih sedikit dibandingkan trakeostomi konvensional
4. Mortalitas pada prosedur trakeostomi dilatasi perkutan lebih sedikit dibandingkan trakeostomi konvensional.

E. Manfaat Penelitian

1. Bidang pendidikan (Ilmu pengetahuan)

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi perkembangan pelaksanaan TDP dan evaluasi hasil pelaksanaan TDP di salah satu pusat pendidikan di Indonesia

2. Penelitian

Memberikan masukan bagi penelitian lebih lanjut yang nantinya akan berguna bagi penelitian prospektif tentang morbiditas dan mortalitas terkait prosedur trakeostomi

3. Pelayanan kesehatan

- Menunjang proses pemilihan prosedur trakeostomi yang akan dilakukan
- Dapat menjelaskan kepada keluarga pasien tentang pilihan yang ada dalam prosedur trakeostomi
- Dapat menjadi acuan bagi dokter untuk merujuk pasien ke rumah sakit dengan fasilitas yang lebih lengkap

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penanganan Jalan Nafas di Ruang Perawatan Intensif

Banyak pasien yang membutuhkan penanganan jalan nafas di ruang perawatan intensif. Beberapa diantaranya membutuhkan bantuan ventilasi melalui pipa endotrakeal, antara lain:

- a. Penggunaan ventilasi mekanik
- b. Bantuan jalan nafas
- c. Kegagalan oksigenasi dengan penggunaan prosedur yang lebih tidak invasif
- d. Menghindari aspirasi dan memfasilitasi pembersihan sekresi paru
- e. Hiperventilasi untuk menurunkan tekanan intrakranial (Boyer A et al, 2007; Valizade H *et al.*, 2014).

Jika terdapat kebutuhan untuk intubasi jangka panjang, pembersihan sekresi paru berulang, ataupun pasien dengan gangguan jalan nafas, trakeostomi menjadi salah satu pilihan (Valizade H *et al.*, 2014; Craft SM & Schindler JS, 2015).

1. Definisi

- a. Trakeotomi didefinisikan sebagai tindakan pembedahan yang membuka dinding anterior trakea.
- b. Trakeostomi didefinisikan sebagai pembukaan dinding anterior trakea yang diikuti dengan fiksasi trakea ke kulit leher (Raimondi N *et al.*, 2017).

Teknik trakeostomi dapat dilakukan melalui dua metode umum, yaitu melalui pembedahan terbuka dan melalui dilatasi perkutan.

- a. Trakeostomi konvensional (TK) merupakan teknik trakeostomi yang melalui diseksi/reseksi tajam jaringan pretrakeal dan pemasangan kanul trakeostomi disertai dengan visualisasi trakea langsung.
- b. Trakeostomi dilatasi perkutan (TDP) adalah teknik insersi kanul trakeostomi yang dilakukan melalui reseksi tumpul jaringan pretrakeal dengan menggunakan teknik Seldinger sebagai guide (Raimondi N *et al.*, 2017).

2. Indikasi

Secara umum, trakeostomi dilakukan pada pasien-pasien yang membutuhkan ventilasi mekanik jangka panjang. Indikasi trakeostomi antara lain:

- a. Proteksi jalan nafas
- b. Akses ke jalan nafas untuk memudahkan pembersihan sekret
- c. Penggunaan ventilasi mekanik jangka panjang
- d. Melepaskan sumbatan jalan nafas atas pada kasus yang tidak darurat
- e. Mengurangi dead space untuk memfasilitasi penyapihan ventilasi mekanik (Craft SM & Schindler JS, 2015; Raimondi N *et al.*, 2017; Chawla R & Chauhan M, 2012).

Pada keadaan darurat, krikotirotomi menjadi pilihan utama, karena jalan nafas dapat dikendalikan dengan lebih cepat dengan resiko

minimal. Pada keadaan ini, satu-satunya indikasi trakeostomi adalah pada pasien dengan trauma leher tertutup dengan fraktur tulang rawan tiroid atau krikoid (Raimondi N *et al.*, 2017).

3. Kontraindikasi

Tidak ada kontraindikasi absolut pada tindakan trakeostomi konvensional, kontraindikasi relatif tindakan ini berupa kecurigaan adanya tumor ganas di jalan nafas yang akan dilewati oleh kanul trakeostomi (Raimondi N *et al.*, 2017).

Berbeda halnya dengan trakeostomi dilatasi perkutan. Pemilihan pasien harus dilakukan dengan lebih hati-hati, dengan kontraindikasi relatif sebagai berikut:

- a. Kegagalan identifikasi penanda anatomi
- b. Gangguan koagulasi
 - Konsentrasi platelet < 40.000 sel/mm³
 - Waktu perdarahan > 10x nilai normal
 - PT atau aPTT lebih dari 1,5x nilai normal
- c. Usia kurang dari 12 tahun
- d. Deviasi anatomi trakea, contoh karena riwayat pembedahan atau trakeostomi sebelumnya
- e. Adanya arteri yang melalui lokasi insersi kanul
- f. Infeksi di area insersi kanul
- g. Tumor di lokasi insersi kanul
- h. Trauma leher atau fraktur tulang leher

- i. Kebutuhan bantuan ventilasi yang tinggi, jika kebutuhan tekanan positif akhir ventilasi yang tinggi (PEEP > 10 cmH₂O) atau fraksi oksigen > 70% (Craft SM & Schindler JS, 2015; Raimondi N *et al.*, 2017; Chawla R & Chauhan M, 2012; Mehta C & Mehta Y, 2017).
- j. Leher yang pendek dan gemuk
 - Lingkar leher > 46 cm
 - Jarak krikoid ke manubrium sterni < 2,5 cm (Raimondi N *et al.*, 2017).

Kontraindikasi relatif ini dapat ditangani oleh ahli yang terlatih dan sudah ada laporan keberhasilan TDP pada pasien dengan riwayat trakeostomi sebelumnya, kegemukan dan gangguan koagulasi (Raimondi N *et al.*, 2017; Kluge S *et al.*, 2004; Meyer M *et al.*, 2002).

B. Anatomi Laring

1. Struktur Penyangga

Struktur laring terdiri dari satu tulang dan beberapa kartilago. Di sisi superior terdapat tulang hioid, struktur yang berbentuk U dan dapat diraba di leher depan. Meluas dari masing-masing sisi bagian tengah tulang atau korpus hioideum. Korpus hioideum adalah suatu prosesus panjang dan pendek yang mengarah ke posterior. Tendon dan otot-otot lidah, mandibula dan kranium, melekat pada permukaan superior korpus dan kedua prosesus. Saat menelan, kontraksi otot-otot ini mengangkat laring. Namun bila laring dalam keadaan stabil, maka otot-otot tersebut akan membuka mulut dan ikut berperan dalam gerakan

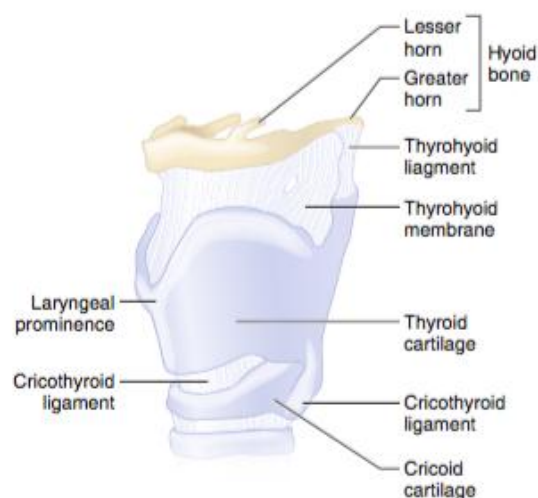
lidah. Di bawah tulang hioid dan menggantung pada ligamentum tirohioid terdapat 2 sayap kartilago tiroid. Kedua sayap ini menyatu di garis tengah pada sudut yang lebih tajam pada pria dan di sebut juga *adam's apple*. Pada tepi posterior masing-masing sayap, terdapat kornu superior dan inferior. Artikulasio kornu interior dengan kartilago krikoid, memungkinkan sedikit pergeseran atau pergerakan antara kartilago tiroid dan krikoid (Cohen JI, 1997).

Kartilago krikoid juga mudah teraba di bawah kulit, melekat pada kartilago tiroid melalui ligamen krikotiroid. Tidak seperti struktur penyokong lainnya dari jalan nafas, kartilago krikoid berbentuk lingkaran penuh dan tidak bisa mengembang. Permukaan posterior atau lamina krikoid lebar, sehingga kartilago ini tampak seperti cincin signet. Intubasi endotrakea yang lama sekali seringkali merusak lapisan mukosa cincin dan dapat menyebabkan stenosis subglotis. Di sebelah inferior, kartilago trakea pertama melekat pada krikoid lewat ligamen interkartilaginosa (Cohen JI, 1997).

Pada permukaan superior lamina terletak pasangan kartilago aritenoid, masing-masing berbentuk seperti piramida bersisi tiga. Basis piramidalis berartikulasi dengan krikoid pada artikulasio krikoaritenoid, sehingga dapat terjadi gerakan meluncur dari medial ke lateral dan rotasi. Tiap kartilago aritenoid mempunyai 2 prosesus, prosesus vokalis anterior dan prosesus muskularis lateralis. Ligamentum vokalis meluas ke anterior dari masing-masing prosesus vokalis dan berinsersi ke dalam kartilago tiroidea di garis tengah. Prosesus vokalis membentuk dua perlima bagian belakang dari korda vokalis,

sementara ligamentum vokalis membentuk bagian membranosa atau bagian pita suara yang dapat bergetar. Ujung bebas dan permukaan superior korda vokalis suara membentuk glotis. Bagian laring di atasnya disebut supraglotis dan di bawahnya subglotis. Terdapat dua pasang kartilago kecil dalam laring yang tidak memiliki fungsi. Kartilago kornikulata terletak dalam jaringan di atas menutupi aritenoid. Di sebelah lateralnya, yaitu di dalam plika ariepiglotika terletak kartilago kuneiformis (gambar 1) (Cohen JI, 1997).

Kartilago epiglotika merupakan struktur garis tengah tunggal yang berbentuk seperti raket ping pong. Pegangan atau petiolus melekat melalui suatu ligamentum pendek pada kartilago tiroidea tepat di atas korda vokalis, sementara bagian raket meluas ke atas di belakang korpus hioideum ke dalam lumen faring, memisahkan pangkal lidah dari laring (Cohen JI, 1997).



Gambar 1. Kartilago dan ligamen laring dan tulang hioid

Dikutip dari: Rogers JH. Tracheostomy and decanulation. In: Kerr AG, Groves J, Evans JNG, eds. Scott-brown's otolaryngology. 5th Ed. London: Butterworth-Heinemann; 1988.p.513-30

Epiglotis dewasa umumnya sedikit cekung pada bagian posterior. Namun pada anak dan sebagian orang dewasa, epiglotis jelas melengkung dan disebut epiglotis omega atau juvenilis. Fungsi epiglotis sebagai lunas yang mendorong makanan yang ditelan ke samping jalan nafas laring (Cohen JI, 1997).

Selain itu, laring juga disokong oleh jaringan elastik. Di sebelah superior, pada kedua sisi laring terdapat membrana kuadrangularis yang meluas ke belakang dari tepi lateral epiglotis hingga tepi lateral kartilago aritenoidea. Dengan demikian, membrana ini membagi dinding antara laring dan sinus piriformis, dan batas superiornya disebut plika ariepiglotika. Pasangan jaringan elastik penting lainnya adalah konus elastikus (membrana krikovokalis). Jaringan ini jauh lebih kuat daripada membran kuadrangularis, dan meluas ke atas dan medial dari arkus kartilago krikoida untuk bergabung dengan ligamentum vokalis pada masing-masing sisi. Jadi konus elastikus terletak di bawah mukosa di bawah permukaan korda vokalis sejati (Cohen JI, 1997).

Trakea merupakan pipa yang terdiri dari tulang rawan dan otot yang dilapisi oleh epitel torak berlapis semu bersilia. Trakea dapat dibagi 2 yaitu trakea bagian atas (servikal) dan trakea bagian bawah (toraks). Trakea terletak ditengah-tengah leher dan makin ke distal bergeser ke sebelah kanan dan masuk ke mediastinum di belakang manubrium sterni. Panjang trakea, dari pertemuan laring dan trakea

setinggi C6 (kartilago krikoid) sampai bifurkasio aorta setinggi T4, setinggi iga kedua pada orang dewasa dan iga ketiga pada anak-anak. Trakea terdiri dari 15-20 cincin trakea yang berbentuk U, di bagian posterior terdapat jaringan yang merupakan batas dengan esophagus. Cincin-cincin tersebut dihubungkan dengan membran elastik yang tipis (Novialdi AS, 2015).

Panjang trakea kira-kira 12 cm pada pria dan 10 cm pada wanita. Diameter antero-posterior rata-rata 13 mm sedangkan diameter transversa rata-rata 18 mm. Cincin trakea paling bawah meluas ke inferior dan posterior diantara bronkhus utama kanan dan kiri, membentuk sekat yang lancip disebelah dalam yang disebut karina (Novialdi AS, 2015).

Mukosa didaerah subglotik merupakan jaringan ikat jarang, yang disebut konus elastikus. Keistimewaan jaringan ini adalah bila terangsang mudah terjadi edema dan akan terbentuk jaringan granulasi bila rangsangan berlangsung lama (Novialdi AS, 2015).

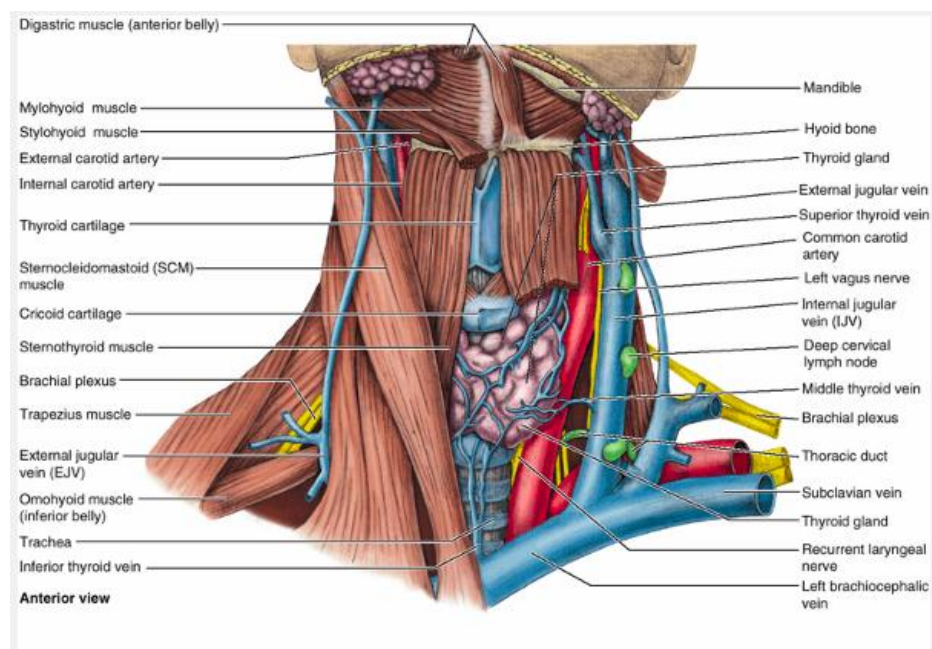
2. Otot-otot Laring

Otot-otot laring dapat dibagi dalam dua kelompok. Otot ekstrinsik yang terutama bekerja pada laring secara keseluruhan, sementara otot intrinsik menyebabkan gerakan antara berbagai struktur laring sendiri. Otot ekstrinsik dapat digolongkan menurut fungsinya. Otot depresor atau otot-otot leher (omohioideus, sternotiroideus, sternohioideus) berasal dari bagian inferior. Otot

elevator (milohioideus, geniohioideus, genioglossus, hioglossus, digastrikus dan stilohioideus) meluas dari tulang hioid ke mandibula, lidah dan prosesus stiloideus pada kranium (gambar 2). Otot tirohioideus walaupun digolongkan sebagai otot-otot leher, terutama berfungsi sebagai elevator. Melekat pada tulang hioid dan ujung posterior sayap kartilago tiroid adalah otot konstriktor medius dan inferior yang melingkari faring di sebelah posterior dan berfungsi pada saat menelan. Serat-serat paling bawah dari otot konstriktor inferior berasal dari krikoid, membentuk krikofaringeus yang kuat, yang berfungsi sebagai sfingter esofagus superior (Cohen JI, 1997)

Anatomi otot-otot intrinsik laring paling mudah dimengerti dengan mengingat fungsinya. Serat-serat otot interaritenoides (aritenoides) transverus dan oblikus meluas di antara kedua kartilago aritenoid. Bila berkontraksi, kartilago aritenoid akan bergeser ke arah garis tengah, mengaduksi korda vokalis. Otot krikoaritenoid posterior meluas dari permukaan posterior lamina krikoida untuk berinsersi dalam prosesus muskulasi aritenoid. Otot ini menyebabkan rotasi aritenoid ke arah luar dan mengabduksi korda vokalis. Antagonis utama otot ini, yaitu otot krikoaritenoid lateralis berorigo pada arkus krikoid lateralis; insersinya juga pada prosesus muscularis dan menyebabkan rotasi aritenoid ke medial, menimbulkan adduksi (Cohen JI, 1997)

Yang membentuk tonjolan korda vokalis adalah otot vokalis dan tiroaritenoid yang hampir tidak dapat dipisahkan; kedua otot ini ikut berperan dalam membentuk tegangan pada korda vokalis. Pada individu lanjut usia, tonus otot vokalis dan tiroaritenoid agak berkurang; korda vokalis tampak membusur ke luar dan suara serak (Cohen JI, 1997).



Gambar 2. Otot laring

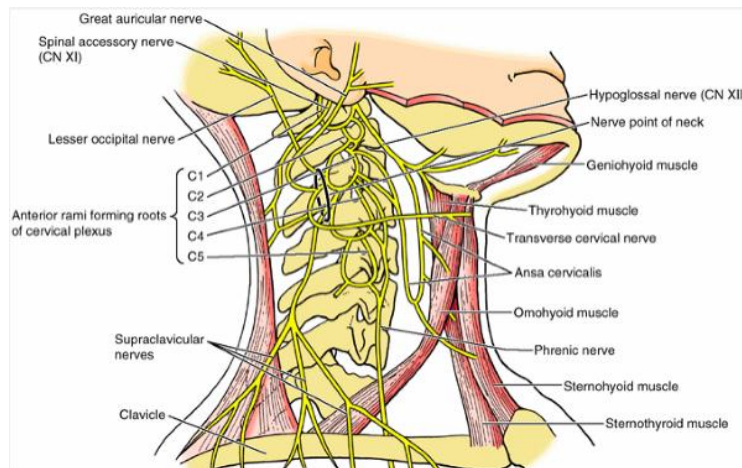
Dikutip dari: Moore KL, Dalley A. Neck. In: Moore Me, Sun B, Scogna KH, Schott J, Glazer J, Odyniec C, eds. Clinically oriented anatomy. 5th Ed. Toronto: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.p.103-12.

Otot-otot laring utama lainnya adalah pasangan otot krikotiroid, yaitu otot yang berbentuk kipas berasal dari arkus krikoid di sebelah anterior dan berinsersi pada permukaan lateral sayap tiroid yang luas. Kontraksi otot ini menarik kartilago tiroid ke depan, meregang dan menegangkan korda vokalis. Kontraksi ini secara pasif juga memutar

aritenoid ke medial, sehingga otot krikotiroid juga dianggap sebagai otot aduktor. Maka secara ringkas dapat dikatakan terdapat satu otot abduktor, tiga aduktor dan tiga otot tensor (Cohen JI, 1997)

3. Persarafan, Perdarahan dan Drainase Limfatik

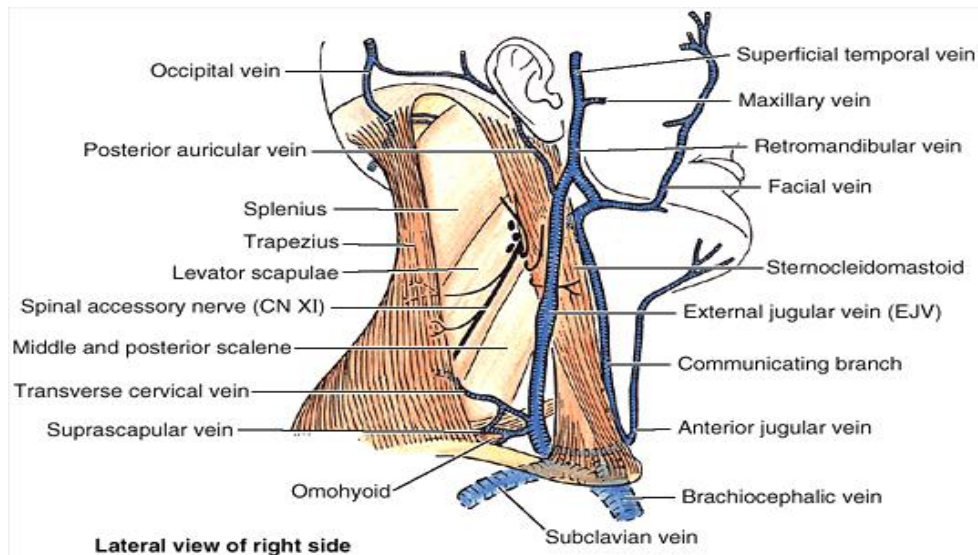
Dua pasangan saraf mengatur laring dengan persarafan sensorik dan motorik. Dua saraf laringeus superior dan dua inferior atau laringeus rekurens, saraf laringeus merupakan cabang-cabang saraf vagus. Saraf laringeus superior meninggalkan trunkus vagalis tepat di bawah ganglion nodosum, melengkung ke anterior dan medial di bawah arteri karotis eksterna dan interna dan bercabang dua menjadi suatu cabang sensorik interna dan cabang motorik eksterna. Cabang interna menembus membrana tirohiod untuk mengatur persarafan sensorik valekula, epiglotis, sinus piriformis, dan seluruh mukosa laring superior interna tepi bebas korda vokalis sejati. Masing-masing cabang eksterna merupakan suplai motorik untuk satu otot saja, yaitu otot krikotiroideus. Di sebelah inferior, saraf rekurens berjalan naik dalam alur di antara trakea dan esofagus, masuk ke dalam laring tepat di belakang artikulasio krikotiroid, dan mengatur persarafan motorik semua otot intrinsik laring kecuali krikotiroid. Saraf rekurens juga mengatur sensasi jaringan di bawah korda vokalis sejati (regio subglotis) dan trakea superior (gambar 3) (Cohen JI, 1997)



Gambar 3. Sistem saraf laring

Dikutip dari: Moore KL, Dalley A. Neck. In: Moore Me, Sun B, Scogna KH, Schott J, Glazer J, Odyniec C, eds. Clinically oriented anatomy. 5th Ed. Toronto: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.p.103-12.

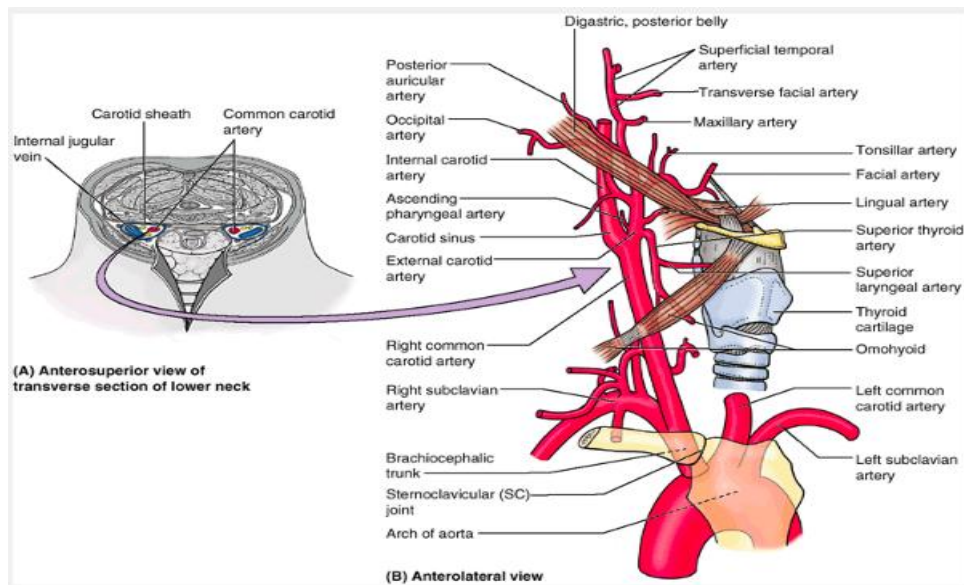
Karena perjalanan saraf inferior kiri yang lebih panjang serta hubungannya dengan aorta, maka saraf ini lebih rentan cedera dibandingkan saraf yang kanan. Suplai arteri dan drainase venosus dari laring paralel dengan suplai sarafnya. Arteri dan vena laringea superior merupakan cabang-cabang arteri dan vena tiroidea superior, dan keduanya bergabung dengan cabang interna saraf laringeus superior untuk membentuk pedikulus neurovaskular superior. Arteri dan vena laringea inferior berasal dari pembuluh tiroidea inferior dan masuk ke laring bersama saraf laringeus rekurens (gambar 4 dan 5) (Cohen JI, 1997)



Gambar 4. Sistem vena laring

Dikutip dari: Moore KL, Dalley A. Neck. In: Moore Me, Sun B, Scogna KH, Schott J, Glazer J, Odyniec C, eds. Clinically oriented anatomy. 5th Ed. Toronto: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.p.103-12.

Pengetahuan mengenai drainase limfatik pada laring penting pada terapi kanker. Terdapat dua sistem drainase terpisah, superior dan inferior, di mana garis pemisah adalah korda vokalis sejati. Korda vokalis sendiri mempunyai suplai limfatik yang buruk. Di sebelah superior, aliran limfe menyertai pedikulus neurovaskular superior untuk bergabung dengan nodi limfatasi superior dari rangkaian servikalis profunda setinggi tulang hioid. Drainase subglotis lebih beragam, yaitu ke nodi limfatikus pretrakealis (Nodi Delphian), kelenjar getah bening servikalus profunda inferior, nodi supraklavikularis dan bahkan nodi mediastinalis superior (Cohen JI, 1997)



Gambar 5. Sistem arteri laring

Dikutip dari: Moore KL, Dalley A. Neck. In: Moore Me, Sun B, Scogna KH, Schott J, Glazer J, Odyniec C, eds. Clinically oriented anatomy. 5th Ed. Toronto: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.p.103-12.

4. Struktur Laring Dalam

Sebagian besar laring dilapisi oleh mukosa toraks bersilia yang dikenal sebagai epitel respiratorius. Namun, bagian-bagian laring yang terpapar aliran udara terbesar, misalnya permukaan lingua pada epiglotis, permukaan superior plika ariepiglotika, dan permukaan superior serta tepi bebas korda vokalis sejati, dilapisi epitel gepeng yang lebih keras. Kelenjar penghasil mukus banyak ditemukan dalam epitel respiratorius (Cohen JI, 1997)

Struktur pertama yang diamati pada pemeriksaan memakai kaca adalah epiglotis. Tiga pita mukosa (satu plika glosopiglotika mediana dan dua plika glosopiglotika lateralis) meluas dari epiglotis ke lidah. Di antara pita median dan setiap pita lateral terdapat suatu

kantung kecil, yaitu valekula. Di bawah tepi bebas epiglotis, dapat terlihat aritenoid sebagai dua gundukan kecil yang dihubungkan oleh otot interaritenoid yang tipis. Perluasan dari masing-masing aritenoid ke anterolateral menuju ke tepi bebas dari epiglotis adalah plika ariepiglotika, merupakan suatu membrana kuadrangularis yang dilapisi mukosa. Di lateral plika ariepiglotika terdapat sinus piriformis. Struktur ini bila dilihat dari atas, merupakan suatu kantong berbentuk segitiga yang tidak memiliki dinding posterior. Dinding medialnya di bagian atas terdapat kartilago kuadrangularis dan di bagian bawah terdapat kartilago aritenoid dengan otot-otot lateral yang melekat, dan di dinding lateral adalah permukaan dalam sayap kartilago tiroid. Di sebelah posterior sinus piriformis berlanjut sebagai hipofaring. Sinus piriformis dan faring bergabung ke bagian inferior, ke dalam introitus esofagus yang dikelilingi oleh otot krikofaringeus yang kuat (Cohen JI, 1997)

Dalam laring sendiri, terdapat dua pasang pita horizontal yang berasal dari aritenoid dan berinsersi ke dalam kartilago tiroid bagian anterior. Pita superior adalah korda vokalis palsu atau pita ventrikular, dan lateral terhadap korda vokalis sejati. Korda vokalis palsu terletak tepat di inferior tepi bebas membrana kuadrangularis. Ujung korda vokalis sejati (Plika vokalis) adalah batas superior konus elastikus. Otot vokalis dan tiroaritenoid membentuk massa dari korda vokalis ini. Karena permukaan superior korda vokalis datar, maka mukosa akan memantulkan cahaya dan tampak berwarna putih pada laringoskopi

indirek. Korda vokalis palsu dan sejati dipisahkan oleh ventrikulus laring. Ujung anterior ventrikel meluas ke superior sebagai suatu divertikulum kecil yang dikenal sebagai sakus laring, dimana terdapat sejumlah kelenjar mukus yang diduga melumasi korda vokalis. Pembesaran sakus ini secara klinis dikenal sebagai laringokel (Cohen JI, 1997)

5. Struktur di sekitarnya

Di sebelah anterior terdapat ismus kelenjar tiroid yang menutup beberapa cincin trakea pertama, sementara lobus tiroid terletak di alas dinding lateral trakea dan dapat meluas hingga ke alae tiroid. Ismus perlu diangkat dan terkadang diinsisi saat melakukan trakeostomi menembus cincin kartilaginosa trakealis yang ketiga. Otot-otot leher menutup laring dan kelenjar tiroid, kecuali di garis tengah di mana *raphe median* menyebabkan struktur-struktur laring terletak di area subkutan. Membrana krikotiroidea mudah dipalpasi dan dalam keadaan darurat, dapat dengan cepat diinsisi untuk membuat jalan napas, arteri inominata sering lewat di depan trakea servikalis, sehingga perlu dilakukan palpasi yang cermat dalam pelaksanaan trakeostomi. Di lateral dan posterior terhadap laring adalah selubung karotis yang masing-masing berisi arteri karotis, vena jugularis dan saraf vagus (Cohen JI, 1997).

6. Fisiologi Laring

Walaupun laring biasanya dianggap sebagai organ penghasil suara, namun ternyata mempunyai tiga fungsi utama, yaitu:

- a. Proteksi jalan napas
- b. Respirasi
- c. Fonasi (Cohen JI, 1997).

Kenyataannya, secara filogenetik, laring mula-mula berkembang sebagai suatu sfingter yang melindungi saluran nafas, sementara perkembangan suara merupakan peristiwa yang terjadi belakangan. Perlindungan jalan napas selama menelan terjadi melalui berbagai mekanisme berbeda. Aditus laring sendiri tertutup oleh kerja sfingter dari otot tiroaritenoid dalam plika ariepiglotika dan korda vokalis palsu, di samping aduksi korda vokalis sejati dan aritenoid yang ditimbulkan oleh otot intrinsik laring lainnya. Elevasi laring di bawah pangkal lidah melindungi laring lebih lanjut dengan mendorong epiglotis dan plika ariepiglotika ke bawah menutup aditus. Struktur ini mengalihkan makanan ke lateral, menjauhi aditus laring dan masuk ke sinus piriformis, selanjutnya ke introitus esofagus. Relaksasi otot krikofaringeus yang terjadi bersamaan mempermudah jalan makanan ke dalam esofagus sehingga tidak masuk ke laring. Di samping itu, respirasi juga dihambat selama proses menelan melalui suatu refleks yang diperantarai reseptor pada mukosa daerah supraglotis. Hal ini mencegah inhalasi makanan atau saliva (Cohen JI, 1997)

Pada bayi, posisi laring yang lebih tinggi memungkinkan kontak antara epiglotis dengan permukaan posterior palatum molle. Maka bayi-bayi dapat bernapas selama laktasi tanpa masuknya makanan ke jalan napas (Cohen JI, 1997)

Selama respirasi, tekanan intratoraks dikendalikan oleh berbagai derajat penutupan korda vokalis sejati. Perubahan tekanan ini mempengaruhi pengisian dan pengosongan jantung dan paru. Selain itu, bentuk korda vokalis palsu dan sejati memungkinkan laring berfungsi sebagai katup tekanan bila menutup, memungkinkan peningkatan tekanan intratorakal yang diperlukan untuk tindakan-tindakan mengejan misalnya mengangkat berat atau defekasi. Pelepasan tekanan secara mendadak menimbulkan batuk yang berguna untuk mempertahankan ekspansi alveoli terminal dari paru dan membersihkan sekret atau partikel makanan yang berakhir dalam aditus laring, selain semua mekanisme proteksi lain yang disebutkan di atas (Cohen JI, 1997)

Pembentukan suara merupakan fungsi laring yang paling kompleks dan paling baik diteliti. Penemuan sistem serat optik dan stroboskop yang dapat dikoordinasikan dengan frekuensi suara sangat membantu dalam memahami fenomena ini. Korda vokalis sejati yang teraduksi, kini diduga berfungsi sebagai suatu alat bunyi pasif yang bergetar akibat udara yang dipaksa antara korda vokalis sebagai akibat kontraksi otot-otot ekspirasi. Nada dasar yang dihasilkan dapat

dimodifikasi dengan berbagai cara. Otot intrinsik laring (dan krikotiroideus) berperan penting dalam penyesuaian tinggi nada dengan mengubah bentuk dan massa ujung-ujung bebas korda vokalis sejati dan tegangan korda itu sendiri. Otot ekstralaring juga dapat ikut berperan. Karena posisi laring manusia yang lebih rendah, maka sebagian faring, di samping rongga hidung dan sinus paranasalis dapat dimanfaatkan untuk perubahan nada yang dihasilkan laring. Semuanya ini dipantau melalui suatu mekanisme umpan balik yang terdiri dari telinga manusia dan suatu sistem dalam laring sendiri yang kurang dimengerti. Sebaliknya, kekerasan suara pada hakekatnya proporsional dengan tekanan aliran udara subglotis yang menimbulkan gerakan korda vokalis sejati. Di lain pihak, berbisik diduga terjadi akibat lolosnya udara melalui komisura posterior di antara aritenoid yang terabduksi tanpa getaran korda vokalis sejati (Cohen JI, 1997)

C. Prosedur Trakeostomi Konvensional

1. Persiapan

Antibiotik profilaksis tidak diperlukan, tetapi perlu diberikan jika ada alasan medis yang mendasari. Ambil sputum untuk kultur dan test sensitifitas antibiotik. Perdarahan minimal, tetapi selalu siapkan darah (Rogers JH, 1988).

Kepala pasien diposisikan ekstensi untuk meningkatkan jarak dagu dari sternum, dan juga meregangkan kulit leher depan. Hindari hiperekstensi, karena dapat menyebabkan isi mediastinum tertarik ke

bagian bawah leher. Gunakan bantalan bulat untuk mencegah kepala terputar (Rogers JH, 1988)

Kulit di dagu, leher dan dada bagian atas dibersihkan dengan disinfektan yang sesuai, dan area sekitarnya di tutup dengan kain steril. Dagu dibiarkan terlihat agar operator bisa melihat titik tengah tubuh dan beberapa anesthesiologist memilih wajah tidak tertutup. Sebelum kain steril di pasang, dilakukan infiltrasi lokal dengan anestesi lokal dan adrenalin pada daerah insisi. Ini dilakukan agar telah dicapai efek maksimum sebelum insisi dilakukan. Sebelum insisi sebaiknya pastikan ukuran trakeostomi yang sesuai dan sambungan yang dibutuhkan sudah lengkap (Rogers JH, 1988)

2. Teknik Pembedahan

Pelaksanaan prosedur TK ada beberapa variasi. Berikut adalah langkah-langkah yang dilalui secara umum (Rogers JH, 1988).

1. Lakukan insisi vertikal ataupun horisontal. Insisi horisontal memberi luka pascabedah yang lebih baik pada orang dewasa. Pada anak, perbedaan ini tidak mencolok karena luka yang kecil. Insisi horisontal dipilih terutama jika terdapat kesulitan identifikasi lokasi insersi karena memberi akses lebih baik untuk melihat struktur trakea di atas dan di bawah level insisi.
2. Kartilago krikoid diraba dan dilakukan insisi kulit sebesar 1.5 cm. pada insisi horisontal, insisi dilakukan di pertengahan jarak krikoid dan sternum. Pada insisi vertikal, ujung atas insisi berada pada

level krikoid. Pastikan dagu dan sternum berada pada satu garis lurus saat dilakukan insisi. Perdarahan biasanya minimal, tetapi kauteri sebaiknya digunakan bila perlu.

3. Asisten operator kemudian menarik sisi-sisi insisi dengan retraktor kecil dan dilakukan diseksi tumpul di tengah leher dengan klem arteri. Jangan membuka lebih dari yang dibutuhkan, karena hal ini meningkatkan resiko emfisema.
4. Seiring dengan diseksi, retraktor diposisikan kembali untuk memisahkan otot-otot dinding depan leher. Jika operator terus berada di tengah leher, umumnya perdarahan minimal.
5. Identifikasi level cincin trakea dapat dilakukan dengan identifikasi cincin krikoid terlebih dahulu, kemudian dilakukan identifikasi bertahap. Identifikasi isthmus tiroid juga dapat dilakukan karena struktur ini selalu berada di atas cincin trakea ke dua sampai ke empat.
6. Bebaskan isthmus dari trakea, kemudian singkirkan ke superior dan inferior untuk melihat cincin trakea dibelakangnya.
7. Bebaskan trakea dari fascia yang terletak di sisi anteriornya. Hati-hati karena nervus laringeus rekurens berada dibalik fascia ini.
8. Pastikan kembali trakeostomi tube yang akan digunakan tersedia dan informasikan kepada tim anestesi bahwa cincin trakea akan segera di insisi.

9. Ikat cincin trakea yang akan diinsisi pada sisi kanan dan kiri dengan benang jahit. Benang ini berfungsi untuk membantu mengangkat trakea saat akan dilakukan insersi kanul trakeostomi.
10. Lakukan insisi trakea. Jenis insisi yang terbaik masih menjadi bahan perdebatan. Tetapi insisi vertikal dan semakin jauh dari cincin krikoid umumnya menyebabkan resiko stenosis lebih kecil. Tetapi insisi yang terlalu dalam beresiko terjadinya dislokasi dan ujung kanul trakeostomi berada di bronkus. Hati-hati akan resiko trauma pada dinding posterior trakea.
11. Anestesiologis menarik kanul endotrakea sampai di batas atas insisi trakea.
12. Insersi kanul trakeostomi, lalu dipastikan bahwa ventilasi kedua paru simetris.
13. Lepaskan kanul endotrakeal
14. Kanul trakeostomi difiksasi dengan menjahitkan bagian sayap dengan kulit leher.
15. Fiksasi kanul trakeostomi dengan tali yang melewati lubang pada sayap kanul dan melingkari leher.

D. Prosedur Trakeostomi Dilatasi Perkutan

1. Persiapan

TDP merupakan suatu tindakan yang berisiko tinggi sehingga wajib dilakukan tindakan persiapan yang lengkap. Persiapannya meliputi:

- a. Alat
- b. Obat-obatan
- c. Pasien
- d. Pelaksana tindakan atau operator (Purnawidjaja DB, 2012)

Persiapan alat TDP sesuai kebiasaan dan alat yang tersedia di tempat operator bekerja. Secara umum meliputi:

- a. Minor set khusus TDP (gaun operasi, lampu kepala, sarung tangan, masker, tutup kepala)
- b. Set TDP (jarum insersi, kateter eksibel pemandu, dilator, kanul trakeostomi; bisa berupa set TDP yang sudah satu kemasan produk)
- c. Set untuk mengelola jalan napas (laringoskop, pipa endotrakeal, spuit balon, suksion, stetoskop, ventilator dll) (Purnawidjaja DB, 2012).

Persiapan obat-obatan sesuai dengan preferensi operator, untuk membuat situasi selama tindakan TDP lebih mudah dan nyaman buat operator dan pasien, seperti:

- a. Obat-obatan emergensi (adrenalin, sulfas atropin, vasodilator dll)
- b. Sedatif (benzodiazepin, ketamin dll)
- c. Analgetik (fentanil, tramadol dll)
- d. Pelumpuh otot (atrakurium, norkuronium dll)
- e. Anestetik lokal
- f. Obat-obatan untuk mengantisipasi kondisi tidak menguntungkan selama tindakan, misal hipertensi karena nyeri atau perdarahan

(Purnawidjaja DB, 2012).

Persiapan pasien ditujukan untuk memberikan situasi aman, nyaman dan mengurangi risiko kesakitan dan kematian serta tuntutan sebagai komplikasi tindakan. *Informed consent* tentang keadaan pasien, tindakan yang akan dilaksanakan, kemungkinan komplikasi yang mungkin timbul dan manfaat yang diharapkan harus dilakukan. Menentukan waktu pelaksanaan tindakan trakeostomi merupakan hal yang cukup penting. Pemberian obat-obatan premedikasi untuk menghindari respons otonom atau kelainan lain misal risiko perdarahan (Purnawidjaja DB, 2012)

Posisi tempat tidur didatarkan untuk memudahkan paparan trakea dan mengurangi risiko aspirasi cairan dari rongga mulut; ventilasi mekanik menggunakan *assist control* untuk mengantisipasi jika akan menggunakan atau ada kemungkinan menggunakan pelumpuh otot untuk memudahkan TDP (Purnawidjaja DB, 2012)

Persiapan pelaksana atau operator merupakan suatu komponen yang penting dalam menentukan keberhasilan tindakan dan keamanan pelaksanaan TDP. Pengetahuan mengenai persiapan peralatan, obat-obatan, kondisi pasien dan antisipasi yang diperlukan dan pengalaman melalui literatur tertulis atau audiovisual tentang urutan tindakan yang akan dilaksanakan mempengaruhi kelancaran TDP. Pengenalan tentang anggota tim yang akan melaksanakan TDP; kesiapan fisik dan mental tim; latihan dan diskusi bersama membuat situasi TDP lebih

mudah. Pengetahuan pelaksana menjadi suatu hal yang sangat penting karena pengelolaan jalan napas memiliki risiko tinggi selama tindakan. Kemungkinan kejadian dari saat persiapan, tindakan dan perawatan jangka pendek/panjang kanul trakeostomi termasuk kemungkinan komplikasi jangka pendek/panjang perlu diketahui dan diantisipasi rencana tindakannya sejak dini, sehingga pelaksana lebih nyaman dan memberikan ketenangan pada seluruh tim saat TDP dilaksanakan (Purnawidjaja DB, 2012)

2. Pelaksanaan

Prinsip dasar prosedur TDP adalah menggunakan panduan kateter untuk mengakses trakea, dilakukan dilatasi perkutan kemudian diikuti dengan memasukkan kanul trakeostomi.

Langkah-langkah prosedur TDP adalah sebagai berikut:

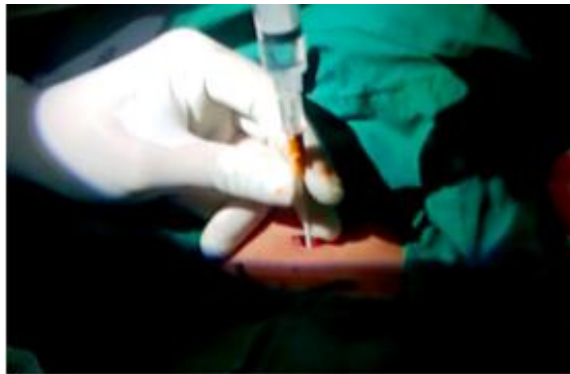
- a. Identifikasi lokasi untuk kanulasi trakea di antara cincin trakea 2-3, atau sesuai sasaran, tanpa mengenai pipa endotrakeal (gambar 6).



Gambar 6. Identifikasi lokasi insersi

Dikutip dari : Purnawidjaja DB. Pedoman dan strategi pemasangan trakeostomi dilatasonal perkutan. Maj Kedok Ter Inten. 2012;2(4):204-14.

- b. Identifikasi trakea pendahuluan menggunakan jarum suntik ukuran 5cc berisi NaCl di daerah yang diperkirakan sebagai daerah insisi (celah antara cincin trakea 2-3) di garis tengah. Trakea diidentifikasi saat didapatkan gelembung udara saat dilakukan aspirasi jarum suntik, kemudian ditandai sebagai titik tengah insisi (gambar 7). Identifikasi dapat juga dilakukan dengan Ultrasonografi (USG) atau bronkoskop.
- c. Lakukan anestesi lokal di daerah insisi.
- d. Insisi horisontal sesuai garis kulit kurang lebih seukuran kanul trakeostomi yang akan dipasang.



Gambar 7. Identifikasi awal trakea

Dikutip dari : Purnawidjaja DB. Pedoman dan strategi pemasangan trakeostomi dilatational perkutan. Maj Kedok Ter Inten. 2012;2(4):204-14.

- e. Diseksi jaringan di bawah kulit dilakukan secara tumpul bertahap sampai trakea bisa diraba dengan mudah, dengan menggunakan klem bengkok dengan ujung tumpul (gambar 8).

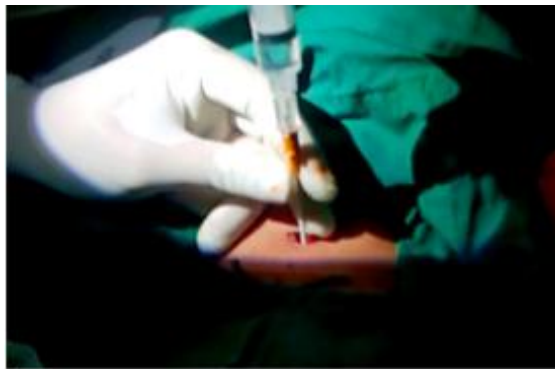


Gambar 8. Diseksi dengan klem bengkok tumpul

Dikutip dari : Purnawidjaja DB. Pedoman dan strategi pemasangan trakeostomi dilatational perkutan. Maj Kedok Ter Inten. 2012;2(4):204-14.

- f. Lakukan pembersihan daerah orofaring dengan suksion
- g. Balon pipa endotrakea dikempiskan dan asisten menarik pipa endotrakea. Penarikan pipa endotrakea oleh asisten dikomando oleh operator. Selama penarikan, operator melakukan perabaan di atas trakea untuk merasakan bahwa ujung pipa endotrakea tepat melewati daerah yang akan dilakukan insersi jarum TDP. Selain itu, penarikan pipa endotrakea bisa dipandu pandangan langsung melalui laringoskopi direk, USG atau bronkoskop, penarikan dihentikan saat balon pipa endotrakea tepat melewati pita suara.
- h. Kemudian balon pipa endotrakea dikembangkan sampai tidak ada suara aliran udara dari rongga mulut dan pernapasan pasien dengan ventilator berjalan baik.

- i. Inseri jarum khusus (jarum kateter no 14) TDP dilakukan dengan panduan identikasi anatomi yang telah dibuat saat awal tindakan. Dilakukan penusukan dengan jarum suntik 5 ml yang berisi NaCl didorong perlahan di garis tengah sambil dilakukan aspirasi. Trakea diidentifikasi dengan adanya gelembung udara saat diaspirasi. Panduan penusukan jarum kateter TDP bisa juga menggunakan bronkoskop sampai terlihat bahwa jarum tepat berada di lumen trakea (gambar 9).



Gambar 9. Identifikasi lokasi inseri

Dikutip dari : Purnawidjaja DB. Pedoman dan strategi pemasangan trakeostomi dilatational perkutan. Maj Kedok Ter Inten. 2012;2(4):204-14.

- j. Kemudian kateter dimasukkan lebih dalam disertai penarikan jarum tajam TDP.
- k. Setelah kanul plastik TDP masuk secara lengkap dilakukan pengecekan posisi dengan cara mengaspirasi ulang. Posisi yang tepat di dalam lumen trakea dan juga tidak menembus atau terhalang pipa endotrakea ditandai dengan adanya gelembung udara yang lancar dan mudah saat diaspirasi.

- I. Lakukan insersi kawat pemandu TDP sampai batas yang direkomendasikan yang ada di setiap set TDP. Masuknya kawat secara lancar tanpa ada hambatan bisa menjadi asumsi bahwa ujung jarum kateter berada dalam lumen trakea. Perhatikan batas bawah dan atas kawat pemandu saat insersi, agar insersi tidak terlalu dalam sehingga menimbulkan risiko trauma (gambar 10).



Gambar 10. Masukkan kawat pemandu

Dikutip dari : Purnawidjaja DB. Pedoman dan strategi pemasangan trakeostomi dilatational perkutan. Maj Kedok Ter Inten. 2012;2(4):204-14.

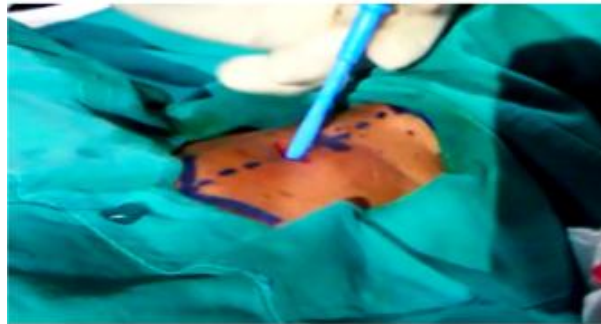
- m. Kanul jarum kateter dicabut sambil tetap menahan kawat pemandu berada di lumen trakea. Perhatikan batas bawah kawat pemandu tepat di tepi lubang subkutis (gambar 11).



Gambar 11. Perhatikan batas kawat

Dikutip dari : Purnawidjaja DB. Pedoman dan strategi pemasangan trakeostomi dilatational perkutan. Maj Kedok Ter Inten. 2012;2(4):204-14.

- n. Lakukan dilatasi awal dengan dilator yang sudah diberi pelumas, dilakukan dilatasi lubang trakeostomi berulang sampai dirasakan masuk dan keluarnya dilator lancar (kurang lebih 2–3 kali). Dilatasi dilakukan secara halus, kuat dan tegas mengikuti alur kawat dan dengan mengikuti bentuk anatomi trakea (gambar 12). Setelah dilatasi awal dirasakan cukup, dilator dilepaskan sambil tetap menahan kawat pemandu.

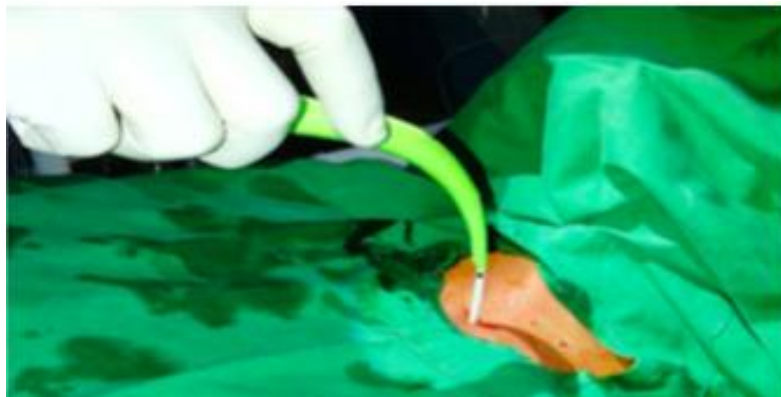


Gambar 12. Dilatasi awal

Dikutip dari : Purnawidjaja DB. Pedoman dan strategi pemasangan trakeostomi dilatasi perkutan. *Maj Kedok Ter Inten.* 2012;2(4):204-14.

- o. Kemudian dilakukan pemasangan kateter penguat kawat pemandu untuk memudahkan masuknya dilator utama TDP ke dalam lumen trakea, dan menghindari bengkoknya kawat pemandu dan tidak masuk ke trakea saat upaya dilatasi utama tindakan TDP. Kateter penguat kawat pemandu dipasang sesuai rekomendasi penggunaan.

- p. Sebelum dilakukan dilatasi, beri pelumas pada dilator utama. Dilatasi utama TDP dilakukan secara halus, kuat dan tegas dimasukkan dengan kekuatan penuh dan terarah dengan arah dilatasi sesuai anatomi dari lumen trakea. Dilatasi dilakukan sampai dilihat batas luar mencapai batas yang direkomendasikan jenis set TDP, disesuaikan dengan ukuran kanul trakeostomi yang akan dipasang. Jika menggunakan bronkoskop saat tindakan ini, pada layar bronkoskopi bisa dilihat bahwa dilatasi cukup dengan dilihatnya batas dalam dilator utama sesuai rekomendasi dari ukuran kanul trakeostomi yang akan dipasang (gambar 13).
- q. Setelah dilatasi menggunakan dilator utama dianggap cukup, dilator utama dilepas sambil tetap menahan kawat pemandu berada di lumen trakea.



Gambar 13. Dilatasi utama

Dikutip dari : Purnawidjaja DB. Pedoman dan strategi pemasangan trakeostomi dilatasi perkutan. Maj Kedok Ter Inten. 2012;2(4):204-14.

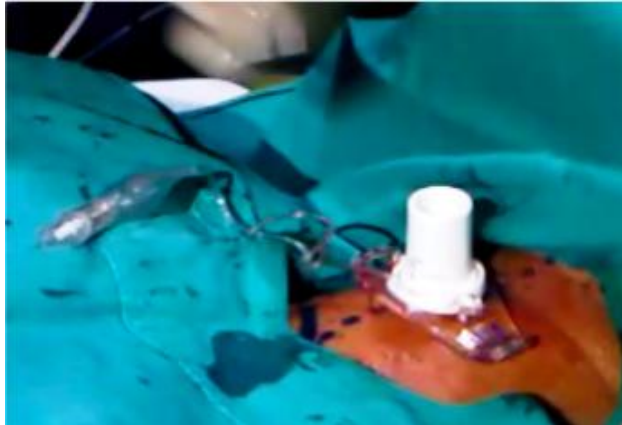
- r. Kemudian dilakukan pemasangan kanul trakeostomi menggunakan alat pembantu untuk memasukkan kanul trakeostomi secara halus, kuat dan tegas dengan kekuatan penuh dan terarah sesuai dengan anatomi trakea. Kanul trakeostomi dipasang sampai tepi kanul trakeostomi tepat berada di kulit dan tidak menggantung (gambar 14).



Gambar 14. Inseri kanul trakeostomi

Dikutip dari : Purnawidjaja DB. Pedoman dan strategi pemasangan trakeostomi dilatasi perkutan. *Maj Kedok Ter Inten.* 2012;2(4):204-14.

- s. Alat pembantu ditarik keluar sambil menahan kanul trakeostomi yang sudah dipasang agar tidak tercabut kembali.
- t. Kanul trakeostomi bagian dalam dimasukkan sambil segera mengembangkan balon kanul, kemudian kanul trakeostomi dihubungkan dengan ventilasi mekanis.
- u. Pipa endotrakea ditarik oleh asisten, dilakukan pemeriksaan kuman, dilanjutkan pembersihan daerah orofaring oleh asisten.
- v. Fiksasi kanul trakeostomi dilakukan dengan menjahit ke kulit agar kanul tidak lepas (gambar 15).



Gambar 15. Posisi dan fiksasi kanul trakeostomi

Dikutip dari : Purnawidjaja DB. Pedoman dan strategi pemasangan trakeostomi dilatasi perkutan. Maj Kedok Ter Inten. 2012;2(4):204-14.

- w. Dilakukan pembersihan daerah trakeostomi kemudian trakeostomi dirawat dengan kasa povidon iodine.
- x. Fiksasi kanul trakeostomi di perkuat dengan tali trakeostomi. Ikatan tali trakeostomi ke leher dilakukan secukupnya, tiga jari dapat masuk melewati ruang antara leher dan tali penguat.
- y. Bersihkan lumen kanul trakeostomi dan bronkus, dengan penyedotan cairan, lendir atau darah sesuai kebutuhan melalui kanul trakeostomi yang telah terpasang. Dapat diberikan cairan NaCl jika dirasa perlu untuk mengencerkan lendir atau untuk mengetahui adanya perdarahan (Purnawidjaja DB, 2012)

E. Perawatan Pasca Trakeostomi

1. Perawatan

Perawatan pasca pemasangan kanul trakeostomi menjadi hal yang penting. Jika tidak dirawat dengan baik, maka keunggulan yang diharapkan dari penggunaan kanul trakeostomi menjadi tidak maksimal (Purnawidjaja DB, 2012; Mehta C & Mehta Y. 2017). Pascabedah, perlu dilakukan pemeriksaan foto toraks untuk mengkonfirmasi posisi ujung kanul trakeostomi dan melihat adanya komplikasi pembedahan seperti pneumotoraks atau emfisema. Komplikasi ini umumnya terjadi dalam 12 jam pasca pemasangan kanul trakeostomi (Rogers JH, 1988).

Target perawatan 7 hari pertama pasca trakeostomi adalah perawatan luka trakeostomi dan menjaga jalan napas bersih dari sisa darah atau sekret, termasuk bagian atas balon trakeostomi. Perawatan luka trakeostomi dilakukan dengan mengganti kasa penutup luka dan membersihkan dengan betadin dengan teknik sterilisasi. Balon kanul dikempiskan setelah 24 jam pasca TDP dan dikembangkan selama pemberian nutrisi, juga saat pembersihan kanul dalam, kanul dalam dilepas secara hati-hati dan terarah sesuai rekomendasi dari kanul trakeostomi yang digunakan. Saat melepas kanul dalam perhatikan agar kanul trakeostomi tidak terlepas saat penarikan. Lepasnya kanul tanpa sengaja saat melepaskan kanul dalam, dapat menyebabkan kegawatan jalan napas jika terjadi kesulitan insersi ulang kanul, akibat

alur kanul dari kulit ke lumen trakea belum terbentuk baik. Pasien diintubasi ulang jika perlu dan dilakukan TDP sesuai urutan (Purnawidjaja DB, 2012; Rogers JH, 1988).

Luka pasca pembedahan harus diamati setiap hari untuk melihat adanya infeksi atau ekskoriasi dari kulit. Luka ini harus selalu di jaga bersih dan bebas dari bercak darah. Penutup luka perlu diganti dua kali sehari dan jika penutup luka nampak kotor. (Chawla R & Chauhan M, 2012).

Pembersihan kanul dalam dilakukan dengan cara merendam dalam air hangat dan kemudian disikat dengan sikat khusus kanul setelah itu dibilas dengan air hangat. Di bersihkan dengan alkohol 70% dan diseka dengan kasa steril, kemudian direndam dengan air hangat lagi dan diseka dengan kasa steril. Selama pembersihan kanul dalam, dipasang kanul dalam pengganti untuk memfasilitasi keamanan ventilasi mekanik terhadap pasien (Purnawidjaja DB, 2012).

Penghisapan sekret atau sisa darah dari paru melalui kanul trakeostomi dipermudah dengan melakukan humidifikasi dan pemberian mukolitik, sehingga lendir atau sisa kotoran di jalan napas dan paru mudah dihisap. Jika perlu dapat diberikan NaCl 0,9% sebanyak 5 – 10 ml sebelum penghisapan lendir agar pembersihan jalan napas dan paru lebih mudah. Pembersihan gigi dan rongga orofaring menggunakan air hangat dan menggunakan antiseptik oral merupakan tindakan penting untuk mencegah infeksi dari daerah

orofaring dan trakea di atas balon ke paru. Pembersihan oral merupakan suatu cara pencegahan *ventilator-associated pneumonia* khususnya pada pasien dengan ventilasi mekanik lama (Purnawidjaja DB, 2012).

Tekanan balon trakeostomi harus di jaga dalam rentang 20-25 mmHg. Tekanan di atas 25 mmHg meningkatkan resiko iskemia jalan, sedangkan tekanan di bawah 15 mmHg menimbulkan resiko kebocoran dan aspirasi. Alat penukar panas dan kelembaban perlu dipergunakan. Hal ini akan membantu menjaga kondisi udara yang masuk ke dalam paru-paru. Penyedotan sekret trakea perlu dilakukan secara lembut dan seperlunya. Penyedotan yang berlebihan menimbulkan resiko trauma mukosa, tetapi jika tidak dilakukan dapat menyebabkan sumbatan pada kanul. Saat akan melakukan penyedotan lendir trakea, tekanan negatif hanya diberikan saat akan menarik selang penyedot. Ukuran lingkaran luar selang penyedot sebaiknya kurang dari setengah lingkaran dalam kanul trakeostomi, hal ini dilakukan untuk mencegah hipoksia dan atelektasis paru (Chawla R & Chauhan M, 2012; Mehta C & Mehta Y, 2012; Rogers JH, 1988).

Perawatan kanul trakeostomi jangka lama setelah tujuh hari, ditujukan untuk perawatan luka dan pencegahan infeksi serta pencegahan komplikasi terhadap trakea akibat penggunaan kanul trakeostomi jangka panjang. Jahitan fiksasi kanul dilepas pada hari ketujuh, dianggap alur kanul dari kulit ke lumen trakea sudah terbentuk

cukup baik. Biasanya jika kanul trakea utama terlepas secara tidak sengaja atau sengaja untuk diganti atau dibersihkan per satu bulan sekali, alur yang sudah terbentuk memudahkan reinsertasi dari kanul. Perawatan luka, kanul dalam dan pembersihan gigi serta daerah orofaring tetap dilakukan setiap hari sampai kemungkinan bisa dilakukan pelepasan keseluruhan kanul trakeostomi (Purnawidjaja DB, 2012).

Balon kanul selalu dikempiskan kecuali ada kepentingan untuk memfasilitasi target ventilasi mekanik, misal perlu adanya penggunaan PEEP (*positive end-expiratory pressure*) untuk meningkatkan oksigenasi terhadap pasien. Balon juga perlu dikembangkan selama pemberian nutrisi enteral. Jika nutrisi diberikan melalui mulut, ada beberapa kriteria yang harus terpenuhi sebelum diberikan, antara lain:

- a. Pasien harus sadar dan dapat mengikuti perintah
- b. Refleks batuk dan menelan cukup
- c. Kekuatan otot mulut cukup
- d. Cadangan respirasi yang adekuat
- e. Pasien mampu menelan (Chawla R & Chauhan M, 2012).

2. Komplikasi Pascabedah

Komplikasi pasca pemasangan kanul trakeostomi, baik melalui teknik TDP maupun melalui teknik TK dapat dibagi menjadi komplikasi awal dan akhir.

Komplikasi awal terkait dengan pembedahan antara lain:

a. Kanul trakeostomi terlepas

Terlepasnya kanul trakeostomi dapat menjadi hal yang sangat berbahaya. Terutama dalam 7 hari pertama setelah pemasangan kanul trakeostomi, karena jalur fistula belum terbentuk dengan sempurna. Dalam 7 hari pertama, fistula yang terbentuk dapat menutup hanya dalam beberapa detik setelah kanul terlepas (Purnawidjaja DB, 2012; Chawla R & Chauhan M, 2012; Novialdi AS, 2015; Hameed AA *et al.*, 2008))

b. Sumbatan kanul

Kanul trakeostomi dapat tersumbat oleh darah, lendir, atau bahkan dapat tersumbat akibat ujung trakeostomi menempel di dinding trakea (Purnawidjaja DB, 2012; Chawla R & Chauhan M, 2012).

c. Pneumotoraks

Pneumotoraks dapat terjadi akibat perlukaan pleura saat prosedur dilakukan. Oleh karena itu sebaiknya dilakukan pemeriksaan foto toraks setelah dilakukan pemasangan kanul trakeostomi (Purnawidjaja DB, 2012; Chawla R & Chauhan M, 2012).

d. Emfisema subkutis

Emfisema subkutis umumnya terjadi akibat ventilasi tekanan positif atau pasien batuk, dengan luka pascabedah yang dijahit ketat di sekitar luka trakeostomi (Purnawidjaja DB, 2012; Chawla R & Chauhan M, 2012).

e. Perdarahan

Umumnya perdarahan pada TDP minimal, seringkali berasal dari rembesan vena. Perdarahan mayor dapat terjadi jika terjadi trauma pada isthmus tiroid, vena jugular transversal, maupun variasi anatomis dari arteri di leher (Purnawidjaja DB, 2012; Chawla R & Chauhan M, 2012).

f. Infeksi stoma

g. Aritmia

h. Hipotensi

i. Hipoksia/hiperkarbia

j. Kehilangan kontrol atas jalan nafas

k. Bakteremia

l. Trauma esofagus

m. Henti jantung

n. Trauma trakea dan laring

o. Aspirasi (Purnawidjaja DB, 2012; Chawla R & Chauhan M, 2012).

Komplikasi lanjut yang dapat terjadi dapat berupa

a. Fistula trakeo-arteri inominata

Hal ini terjadi karena erosi trakea sampai ke arteri karena tekanan balon yang berlebihan atau karena ujung kanul melengkung dan menekan ke dinding anterior trakea. Peningkatan resiko terjadi jika kanul di insersi pada cincin yang lebih inferior, tekanan balon kanul yang berlebihan, gerakan kepala atau kanul yang berlebihan, dan

gangguan nutrisi (Purnawidjaja DB, 2012; Chawla R & Chauhan M, 2012; Novialdi AS, 2015).

b. Stenosis trakea

Stenosis trakea bisa terjadi akibat rangsangan kronis dari balon atau kanul trakeostomi terhadap jalan napas yang disertai dengan infeksi yang berulang (Purnawidjaja DB, 2012). Stenosis terjadi pada 1-2% pasien. Stenosis dipicu oleh beberapa kondisi seperti iskemia, kehilangan asupan vaskuler, erosi kimiawi, dan infeksi. Hal-hal ini dapat dipicu oleh tekanan balon yang tinggi, penggunaan kanul yang kaku dan di lengkungkan paksa, dan inflasi berlebih pada balon cuff. Lokasi stenosis umumnya terjadi di area stoma, sekitar balon cuff, dan di sekitar ujung kanul trakeostomi (Purnawidjaja DB, 2012; Chawla R & Chauhan M, 2012; Novialdi AS, 2015).

c. Fistula trakeo-esofagus

Fistula ini terjadi hanya pada kurang dari 1% pasien. Umumnya terjadi secara iatrogenik selama prosedur pemasangan kanul, tetapi dapat juga terjadi akibat erosi oleh balon kanul maupun karena penekanan dinding posterior trakea oleh kanul. Jika disebabkan oleh penekanan, umumnya hal ini disertai adanya sonde lambung. Fistula ini jarang, tetapi penting untuk dikenali. Kecurigaan akan adanya fistula ini meningkat jika terdapat kebocoran balon, distensi abdomen, pneumonia aspirasi yang

berulang, dan refluks cairan lambung melalui area trakeostomi. Jika terdapat kecurigaan tersebut, diagnosa ditegakkan dengan endoskopi atau foto dengan kontras (Purnawidjaja DB, 2012; Chawla R & Chauhan M, 2012; Novialdi AS, 2015).

d. Pembentukan granuloma

Pembersihan yang tidak baik dapat menyebabkan infeksi sampai pembentukan granuloma di jalan napas. Pembentukan ini juga merupakan respons tubuh terhadap benda asing berupa kanul atau bagian kanul (Purnawidjaja DB, 2012; Chawla R & Chauhan M, 2012; Novialdi AS, 2015).

e. Stoma trakeokutan yang persisten

Stoma trakeostomi dapat menetap, hal ini terutama jika kanul trakeostomi digunakan untuk jangka waktu yang panjang (Chawla R & Chauhan M, 2012; Novialdi AS, 2015).

f. Trakeomalasia

Trakeomalasia atau kelemahan pada dinding trakea, umumnya dimulai dengan terjadinya iskemia pada trakea yang diikuti dengan kondritis dan destruksi serta nekrosis kartilago trakea. Bagian yang terpengaruh akan menyebabkan hambatan aliran nafas, bendungan udara di paru, dan retensi sekresi jalan nafas. Trakeomalasia dapat mempersulit proses penyapihan dari mesin ventilasi mekanik (Chawla R & Chauhan M, 2012; Novialdi AS, 2015).

3. Penanganan Komplikasi

Penanganan komplikasi hendaknya dilakukan segera untuk mencegah terjadinya perburukan kondisi pasien. Gangguan pada kanul trakeostomi dapat meningkatkan morbiditas sistem respirasi (Kannan DS *et al.*, 2017; Delaney A *et al.*, 2006; Klotz R *et al.*, 2015; Kumar AR *et al.*, 2005; Raimondi N *et al.*, 2017; Chawla R & Chauhan M, 2012; Hameed AA *et al.*, 2008; O'Toole TR *et al.*, 2017; Kaye C *et al.*, 2017; Meng L *et al.*, 2016; Carrer S *et al.*, 2009). Adapun penanganan komplikasi yang dapat kita lakukan adalah sebagai berikut:

a. Kanul trakeostomi terlepas

Jika terjadi kurang dari 7 hari sejak pemasangan kanul, intubasi per oral. Lakukan penggantian kanul setelah keadaan stabil. Setelah 7 hari pasca pemasangan kanul trakeostomi, penggantian kanul dapat langsung dilakukan.

b. Sumbatan kanul

Kempiskan *cuff* sebagai penanganan sementara. Bersihkan kanul trakeostomi, bila perlu bilas kanul dengan saline steril. Jika gagal, coba reposisikan kanul trakeostomi. Penanganan terakhir yang dapat dilakukan adalah penggantian kanul trakeostomi.

c. Pneumotoraks

Rutin lakukan foto toraks setelah pemasangan kanul trakeostomi. Jika terdapat pneumotoraks, segera lakukan tube thorakostomi.

d. Emfisema subkutis

Lepaskan jahitan di sekitar kanul. Umumnya akan menghilang dengan sendirinya setelah beberapa hari.

e. Perdarahan

Posisikan kepala lebih tinggi dan lakukan penekanan pada daerah yang berdarah. Jika diperlukan dapat dilakukan eksplorasi luka.

f. Infeksi stoma

Gunakan antibiotik dan lakukan perawatan luka dengan cermat.

g. Aritmia

h. Hipotensi

i. Hipoksia/hiperkarbia

j. Kehilangan kontrol atas jalan nafas

k. Bakteremia

l. Trauma esofagus

m. Henti jantung

n. Trauma trakea dan laring

g. Fistula trakeo-arteri inominata

Kembangkan *cuff* untuk digunakan sebagai tampon perdarahan.

Penekanan luka dengan jari dapat dilakukan, sementara tata laksana utama yaitu pembedahan dilakukan.

h. Disfagia dan aspirasi

i. Stenosis trakea

j. Fistula trakeo-esofagus

Terapi dengan pembedahan atau dengan menggunakan *stent* esofagus dan *stent* trakea.

k. Pembentukan granuloma

Insisi granuloma dengan laser YAG. Jika lokasi granuloma berada di dalam trakea, mungkin perlu dilakukan tindakan melalui bronkoskopi.

l. Stoma trakeokutan yang persisten

Pembedahan untuk menutup luka.

m. Trakeomalasia

Gunakan kanul trakeostomi yang lebih panjang yang melewati daerah yang melemah. Pilihan terapi definitif dapat berupa pemasangan *stent*, reseksi trakea, maupun trakeoplasti (Chawla R & Chauhan M, 2012).

F. Dekanulasi

Pelepasan dari trakeostomi atau disebut tindakan dekanulasi memiliki indikasi seperti ekstubasi pipa endotrakea. Indikasi utamanya adalah tidak lagi memerlukan proteksi jalan napas (misal refleks menelan dan batuk baik) dan/atau tidak memerlukan ventilasi mekanik lagi. Sebelum dilakukan dekanulasi dilakukan penggantian kanul dengan ukuran yang lebih kecil dari yang dipakai atau dengan jenis kanul dengan lubang (*fenestrate* atau *cuffless tube*) untuk melihat patensi jalan napas atas pasien dan latihan bicara (Purnawidjaja DB, 2012).

Protokol penilaian dan dekanulasi kanul trakeostomi dapat berbeda di berbagai institusi. Beberapa menyatakan dekanulasi bisa dilakukan pada pasien yang sudah lepas dari ventilator, sedang beberapa menyatakan bahwa dekanulasi bisa dilakukan jika pasien sudah dapat mentoleransi kanul khusus bicara. Secara umum dekanulasi dilakukan jika pasien sudah tidak memerlukan bantuan ventilasi mekanik dan/atau tidak perlu tindakan proteksi jalan napas (Purnawidjaja DB, 2012). Salah satu kriteria yang digunakan adalah:

- a. Analisa gas darah yang baik
- b. Tidak ada kesulitan bernafas
- c. Hemodinamik stabil
- d. Tidak ada demam maupun infeksi aktif
- e. $\text{PaCO}_2 < 60$ mmHg
- f. Tidak ada delirium atau gangguan psikiatrik
- g. Pemeriksaan bronkoskopi normal atau lesi stenosis pada kurang dari 30% jalan napas
- h. Kemampuan menelan baik
- i. Dapat mengeluarkan lendir (Chawla R & Chauhan M, 2012)

Prosedur dekanulasi dimulai dengan mengempiskan balon kanul. Kemudian lubang kanul ditutup dengan jari besar tangan. Jika terdapat tanda-tanda kesulitan bernafas, kembalikan pernafasan melalui kanul trakeostomi dan lakukan pemeriksaan endoskopi untuk melihat adanya stenosis atau sumbatan pada jalan napas. Jika tidak ada stenosis

berarti, coba ganti kanul dengan kanul yang lebih kecil dan kembali coba patensi jalan nafas atas. Selain itu, Persiapan tindakan dekanulasi perlu mempersiapkan alat-alat dan obat-obatan untuk mengantisipasi kejadian kegawatdaruratan yang mungkin timbul. Dekanulasi dan penggantian kanul trakeostomi dapat menimbulkan keadaan mengancam nyawa seperti ruptur arteri inominata, kolaps jalan napas, pnemomediastinum sampai henti jantung (Purnawidjaja DB, 2012; Chawla R & Chauhan M, 2012).

Penggantian kanul trakeostomi luar dapat dilakukan dengan cara dekanulasi biasa kurang lebih satu bulan pasca trakeostomi atau lebih, sambil diawasi tindakan perawatan kanul dan tanda infeksi yang mungkin terjadi akibat penggunaan kanul trakeostomi yang lama. Saat penggantian kanul, pasien dibaringkan telentang dan leher diekstensikan. Teknik klasiknya adalah kanul lama dicabut dan langsung dipasang kanul yang baru. Teknik *railroad* yaitu menggunakan alat pemandu (misal kawat pemandu TDP, kateter *suction*) dengan teknik modifikasi Seldinger (Purnawidjaja DB, 2012).

Jika kanul trakeostomi sudah dapat dilepas, luka cukup ditutup dengan penutup steril. Umumnya luka akan menutup spontan dalam waktu 10 hari. Jika kanul trakeostomi tidak dapat dilepas untuk waktu yang lama. Gunakan kanul khusus yang dapat digunakan untuk berbicara (Chawla R & Chauhan M, 2012).

BAB III

KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP

A. Kerangka Teori

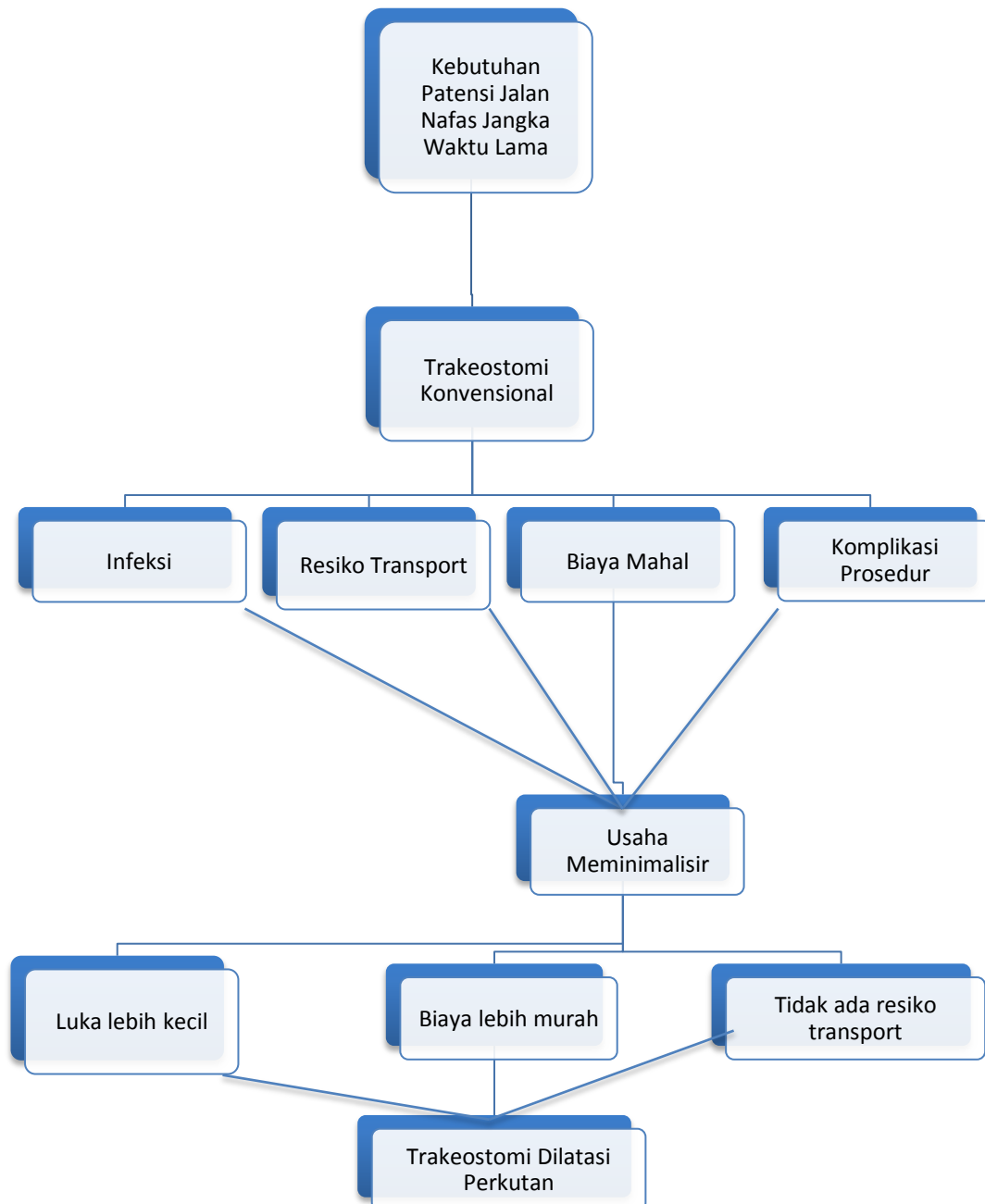


Diagram 1. Kerangka teori

B. Kerangka Konsep

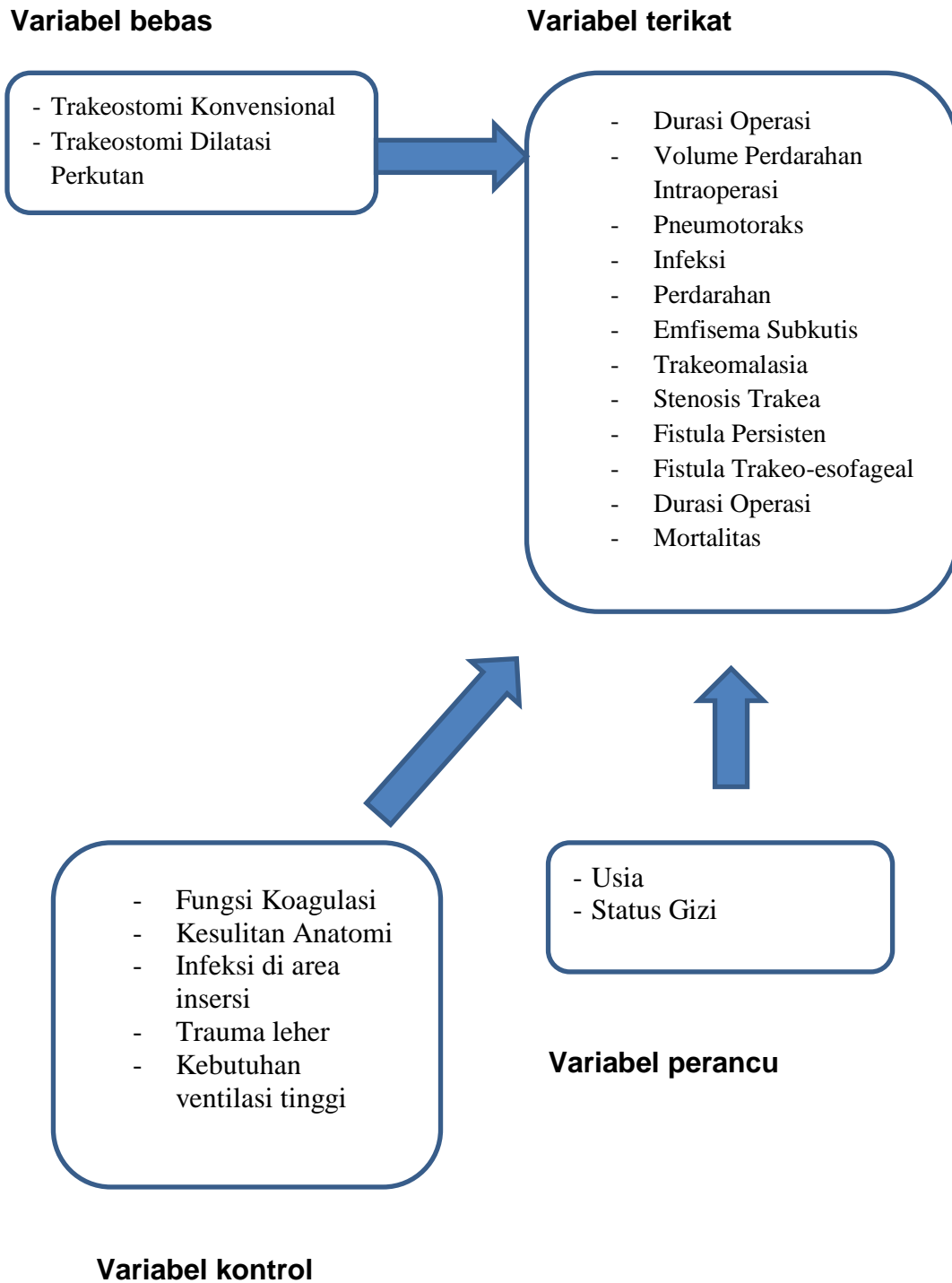


Diagram 2. Kerangka konsep

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Studi ini merupakan suatu penelitian perbandingan retrospektif yang tidak diacak.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. Sample penelitian diambil dari tahun 2016-2017

C. Populasi Penelitian

Populasi target adalah pasien yang memerlukan alat bantu patensi jalan nafas jangka waktu lama yang dirawat di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

D. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi:

- Usia pasien > 15 tahun
- Pasien dengan kebutuhan akan trakeostomi

Kriteria eksklusi:

- Pasien dengan disfungsi koagulasi
- Pasien dengan gangguan anatomis dinding anterior leher
- Leher yang pendek dan gemuk

- Trauma leher
- Infeksi di daerah insersi
- Kebutuhan ventilasi tinggi

E. Estimasi Besar Sampel

Perkiraan jumlah sample untuk penelitian observasional dengan data kontinyu pada satu populasi dilakukan dengan menggunakan rumus berikut.³⁰

$$n = 2 (Z_{\alpha} - Z_{\beta})^2 \left[\frac{S}{m_1 - m_2} \right]^2$$

di mana,

n = besar sampel minimum

S = Perkiraan standar deviasi variable (10)

$m_1 - m_2$ = nilai perbandingan mean (7)

Z_{α} = nilai standard deviasi α (1.96)

Z_{β} = nilai standard deviasi β

p = proporsi dari penelitian sebelumnya/studi pendahuluan

d = kesalahan (absolut) yang dapat ditolerir

Dengan menggunakan harga varians dari penelitian sebelumnya sebesar 56 % (Kannan DS *et al.*, 2017) Untuk mendapatkan tingkat kepercayaan 90% dengan presisi 20%, maka di dapatkan jumlah sample sebagai berikut.

$$n = 2 (1.96 - 0.83)^2 \left[\frac{S10}{7} \right]^2 = 32$$

Jumlah sampel yang diperlukan pada penelitian ini adalah **32 pasien** per kelompok.

F. Sampel dan Cara Pemilihan Sampel

Pemilihan sampel dilakukan secara *purposive sampling* melihat jumlah pasien yang menjalani prosedur trakeostomi selama jangka waktu tertentu. Jangka waktu ini diperluas sampai jumlah pasien yang menjalani masing-masing prosedur terpenuhi.

G. Alur Penelitian

Perencanaan alur penelitian ini adalah sebagai berikut:

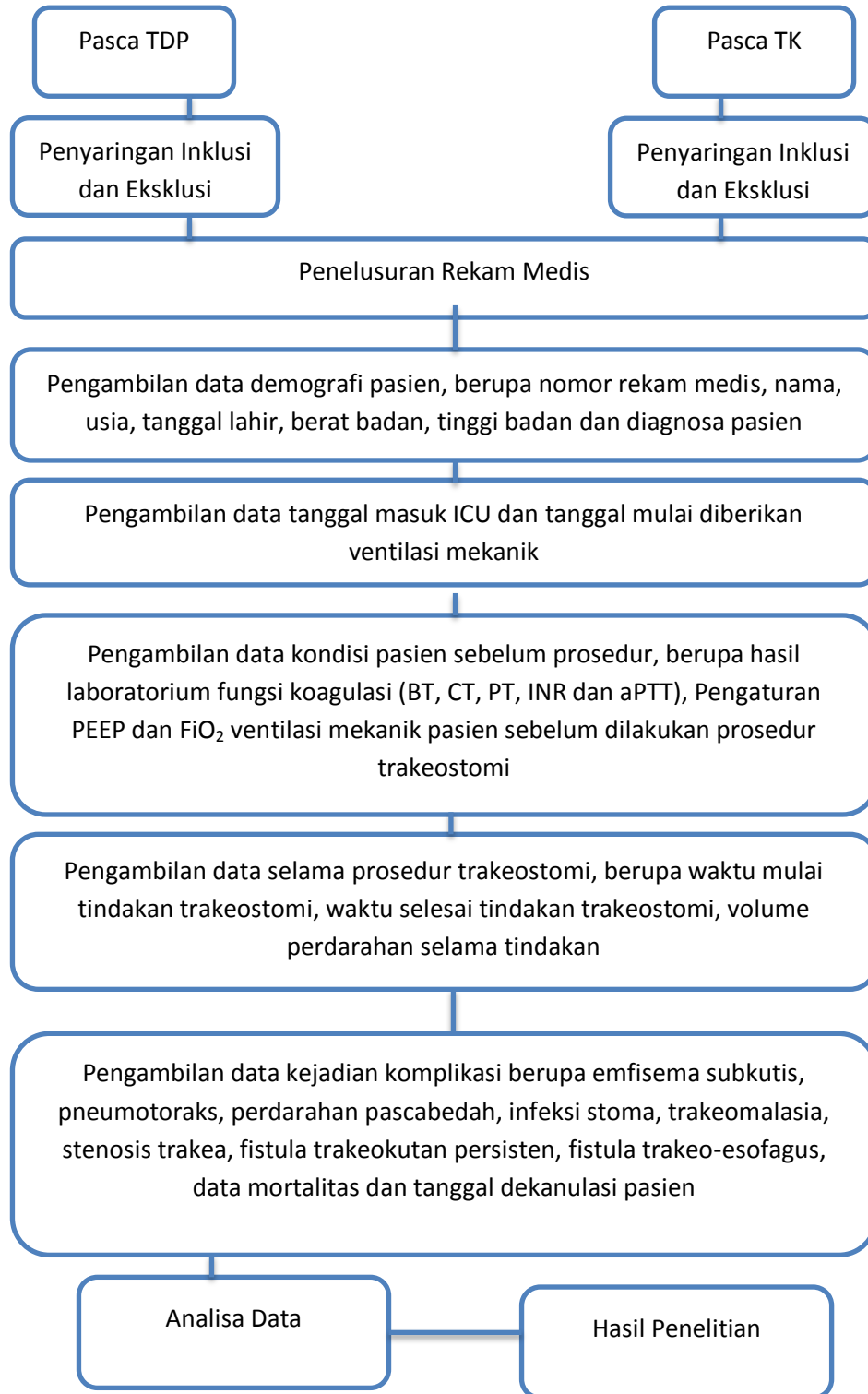


Diagram 3. Alur penelitian

H. Cara Kerja

1. Dilakukan penelusuran rekam medis pasien.
2. Pasien yang menjalani prosedur trakeostomi konvensional dan trakeostomi dilatasi perkutan selama periode 2016-2017 di data seluruhnya.
3. Pasien yang memenuhi kriteria inklusi diambil sebagai subjek penelitian dan yang memenuhi kriteria eksklusi dikeluarkan dari penelitian.
4. Dilakukan pencatatan data demografi pasien, waktu serta durasi pelaksanaan trakeostomi, volume perdarahan intra dan pascabedah, dilakukan penelusuran catatan terintegrasi pasien untuk melihat adanya insidensi komplikasi pascabedah
5. Data pasien kemudian diolah untuk analisa statistik

I. Identifikasi Variabel

1. Variabel bebas adalah trakeostomi konvensional dan trakeostomi dilatasi perkutan
2. Variabel terikat adalah durasi operasi, perdarahan, pneumotoraks, emfisema subkutis, infeksi, trakeomalasia, stenosis trakea, fistula persisten, fistula trakeo-esofageal, dan mortalitas.
3. Variable kendali adalah adanya disfungsi koagulasi dan adanya kelainan anatomis atau infeksi yang mempersulit akses ke leher bagian depan di daerah insersi trakeostomi, trauma leher maupun kebutuhan ventilasi yang tinggi.

J. Definisi Operasional

1. Demografi pasien : usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, lingkar leher, diagnosa penyakit, pemeriksaan darah rutin, waktu perdarahan, waktu pembekuan, PT, INR, dan aPTT.
2. Trakeostomi Konvensional (TK) : teknik trakeostomi yang melalui diseksi/reseksi tajam jaringan pretrakeal dan pemasangan kanul trakeostomi disertai dengan visualisasi trakea langsung.
3. Trakeostomi dilatasi perkutan (TDP) : teknik insersi kanul trakeostomi yang dilakukan melalui reseksi tumpul jaringan pretrakeal dengan menggunakan teknik Seldinger sebagai guide.
4. Disfungsi koagulasi :
 - a. Konsentrasi platelet $< 40.000 \text{ sel/mm}^3$
 - b. Waktu perdarahan $> 10x$ nilai normal
 - c. PT atau aPTT lebih dari $1,5x$ nilai normal

Disfungsi koagulasi dikatakan ada jika terdapat salah satu atau lebih kriteria pada definisi disfungsi koagulasi pada saat akan dilakukan prosedur trakeostomi.

Disfungsi koagulasi dikatakan tidak ada jika tidak terdapat satupun kriteria pada definisi disfungsi koagulasi pada saat akan dilakukan prosedur trakeostomi.
5. Leher yang pendek dan gemuk
 - a. Lingkar leher $> 46 \text{ cm}$
 - b. Jarak krikoid ke manubrium sterni $< 2,5 \text{ cm}$

Leher dikatakan pendek dan gemuk jika lingkar leher > 46 cm dan jarak krikoid ke manubrium sterni $< 2,5$ cm.

Leher tidak pendek dan tidak gemuk jika tidak memenuhi salah satu kriteria diatas.

6. Durasi trakeostomi dilatasi perkutan : waktu yang dihitung sejak insisi atau insersi jarum pertama sampai dengan selesainya kontrol perdarahan yang dihitung dalam menit.
7. Durasi trakeostomi konvensional : durasi sejak pasien menjalani prosedur trakeostomi, hingga kanul trakeostomi dapat dilepas dan fistula trakeokutan dapat ditutup/dapat dibiarkan menutup yang dihitung dalam menit.
8. Volume perdarahan intraoperasi : jumlah darah yang keluar melalui luka operasi selama durasi pelaksanaan prosedur dan dihitung dalam satuan mililiter (ml).
9. Volume perdarahan pascaoperasi adalah jumlah darah yang keluar melalui luka operasi, selang endotrakea ataupun melalui mulut yang tidak dapat dihubungkan dengan luka lain dari saluran nafas lebih diatas dari luka operasi dan sistem lain dibawah luka operasi serta dihitung dalam satuan ml.
10. Komplikasi pascaoperasi : pneumotoraks, emfisema subkutis, perdarahan pascaoperasi, infeksi stoma, trakeomalasia, stenosis trakea, fistula persisten, dan fistula trakeso-esofageal.
11. Perdarahan mayor : perdarahan yang membutuhkan tindakan penjahitan.

12. Perdarahan minor : perdarahan yang memperpanjang durasi prosedur dan dikontrol dengan melakukan penekanan terlokalisir.

13. Infeksi stoma : selulitis di sekitar stoma disertai dengan sekresi purulen.

Infeksi stoma dikatakan ada jika terdapat selulitis di sekitar stoma disertai dengan sekresi purulen.

Infeksi stoma dikatakan tidak ada jika tidak terdapat selulitis disekitar stoma.

14. Pneumotoraks : adanya udara diantara pleura visceral dan parietal yang dibuktikan dengan adanya foto toraks.

Pneumotoraks dikatakan ada jika ditemukan adanya gambaran pneumotoraks yang baru terjadi pada foto toraks setelah prosedur trakeostomi.

Pneumotoraks dikatakan tidak ada jika tidak ditemukan gambaran pneumotoraks pada foto toraks setelah prosedur trakeostomi, atau gambaran pneumotoraks sudah ada sejak sebelum dilakukan prosedur trakeostomi.

15. Emfisema subkutis : adanya udara di bawah kulit yang dibuktikan dengan adanya foto rontgen.

Emfisema subkutis dikatakan ada jika ditemukan adanya gambaran udara di bawah kulit yang baru terjadi pada foto toraks setelah prosedur trakeostomi.

Emfisema subkutis dikatakan tidak ada jika tidak ditemukan gambaran udara dibawah kulit pada foto toraks setelah prosedur trakeostomi,

atau gambaran udara dibawah kulit sudah ada sejak sebelum dilakukan prosedur trakeostomi.

16. Mortalitas : kematian yang terkait langsung dengan komplikasi yang terjadi saat dan setelah dilakukannya prosedur trakeostomi.

17. Fistula trakeo-esophageal : saluran yang menghubungkan trakea dan esofagus yang dibuktikan dengan pemeriksaan endoskopi.

Fistula trakeo-oesophageal dikatakan ada jika ditemukan adanya saluran yang menghubungkan trakea dan esofagus yang dibuktikan dengan pemeriksaan endoskopi setelah prosedur trakeostomi.

Fistula trakeo-oesophageal dikatakan tidak ada jika tidak ditemukan adanya saluran yang menghubungkan trakea dan esofagus setelah prosedur trakeostomi, atau adanya saluran yang menghubungkan trakea dan esofagus sejak sebelum dilakukan prosedur trakeostomi.

18. Fistula trakeoarterial : saluran yang menghubungkan trakea dan arteri pada dinding anterior leher.

Fistula trakeoarterial dikatakan ada jika ditemukan adanya saluran yang menghubungkan trakea dan arteri pada dinding anterior leher yang terjadi setelah prosedur trakeostomi.

Fistula trakeoarterial dikatakan tidak ada jika tidak ditemukan saluran yang menghubungkan trakea dan arteri pada dinding anterior leher yang terjadi setelah prosedur trakeostomi.

19. Fistula trakeokutan : saluran yang menghubungkan trakea dengan dinding depan leher.

Fistula trakeokutan dikatakan persisten jika ditemukan adanya saluran yang menghubungkan trakea dan dinding anterior leher yang terjadi setelah prosedur trakeostomi yang tidak dapat menutup spontan dalam waktu 1 bulan setelah kanul trakeostomi dilepas.

Fistula trakeokutan dikatakan tidak persisten jika saluran yang menghubungkan trakea dan dinding anterior leher yang terjadi setelah prosedur trakeostomi dapat menutup spontan dalam waktu 1 bulan setelah kanul trakeostomi dilepas.

20. Trakeomalasia : kelemahan dinding trakea yang dipicu oleh penekanan oleh kanul trakeostomi maupun oleh pembuluh darah yang baru yang menekan dinding trakea pada area sekitar luka.

Trakeomalasia dikatakan ada jika ada kelemahan dinding trakea pada hasil pemeriksaan.

Trakeomalasia dikatakan tidak ada jika tidak ditemukan kelemahan dinding trakea pada hasil pemeriksaan.

21. Stenosis trakea : penyempitan lumen trakea yang dipicu oleh tindakan pemasangan trakeostomi atau keberadaan kanul trakeostomi.

Stenosis trakea dikatakan ada jika ditemukan adanya penyempitan lumen trakea yang terjadi setelah pemasangan kanul trakeostomi yang dibuktikan dengan adanya pemeriksaan radiologis atau pemeriksaan endoskopi atau hasil pemeriksaan dari ahli otorinolaringologi.

Stenosis trakea dikatakan tidak ada jika tidak ditemukan adanya penyempitan trakea setelah pemasangan kanul trakeostomi, atau

temuan penyempitan trakea sudah ada sejak sebelum dilakukan prosedur trakeostomi.

22. Dekanulasi : pelepasan kanul trakeostomi, disertai dengan penutupan fistula trakeokutan.

23. Kebutuhan ventilasi tinggi : kebutuhan tekanan positif akhir ventilasi yang tinggi (PEEP > 10 cmH₂O) atau fraksi oksigen (FiO₂) > 70%.

Kebutuhan ventilasi tinggi dikatakan ada jika ditemukan adanya kebutuhan tekanan positif akhir ventilasi yang tinggi (PEEP > 10 cmH₂O) atau FiO₂ > 70%.

Kebutuhan ventilasi tinggi dikatakan tidak ada jika tidak ditemukan kebutuhan tekanan positif akhir ventilasi yang tinggi (PEEP > 10 cmH₂O) atau FiO₂ > 70%.

K. Pengolahan, Analisis dan Penyajian Data

1. Pengolahan data

Pengolahan data kuantitatif akan diolah dengan perangkat lunak statistik dengan tahapan sebagai berikut:

a. Editing

Pada saat *editing* dilakukan pemeriksaan kelengkapan pengisian lembar kuesioner, kesalahan pengisian, kejelasan makna, relevansi jawaban, dan keseragaman pengukuran.

b. Koding

Tahap koding dilakukan kegiatan mengklasifikasikan dan pengkodean hasil kuesioner untuk memudahkan proses selanjutnya.

c. Skoring Pemberian

Skor untuk memberikan nilai pada tiap kuesioner. Setelah diberikan nilai kemudian dilakukan penjumlahan hasil skoring.

d. Entri

Setelah *editing*, koding dan skoring, dilakukan proses entri data. Proses entri data merupakan kegiatan memasukkan data hasil penelitian menggunakan fasilitas komputer

e. Tabulasi Data

Tahap terakhir pengolahan data adalah tabulasi data yang mengelompokkan data hasil penelitian kemudian disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan analisis data.

2. Analisis data

Data kuantitatif yang telah diperoleh dengan menggunakan kuesioner akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan perangkat lunak. Uji yang digunakan untuk menilai perbandingan TDP dan TK adalah uji *chi-square* dan uji *t independen*. Hasil uji signifikan berbeda jika nilai $p < 0,05$. Semua hasil analisis dilaporkan dalam bentuk tabel atau grafik disertai dengan penjelasannya.

L. Ijin Penelitian dan Kelaikan Etik

Penelitian ini dilakukan setelah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Biomedis pada Manusia, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar.

BAB V

HASIL PENELITIAN

A. Metode Analisis

Analisis data dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 22. Metode statistik yang digunakan adalah diskriptif dan uji statistik *Independent t*, *Fisher Exact* dan *Chi Square test*. Hasil uji statistik signifikan jika $p < 0,05$

B. Hasil Analisis

1. Homogenitas Sampel

Subyek yang diteliti sebanyak 84 penderita, yang terdiri dari 48 orang yang mendapatkan metode ST dan 36 orang dengan metode TDP. Umur subyek antara 15-87 tahun dengan mean (rerata) 43 tahun. Berdasarkan IMT, subyek mempunyai IMT dengan rentang 17,8-31,2 kg/m². Perbandingan karakteristik sampel antara TK dengan TDP untuk menilai homogenitas sampel diperlihatkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Perbandingan Karakteristik menurut Kelompok

Karakteristik	Kelompok	n	Mean	SD	p
Umur	TK	48	41,9	20,0	0,488
	TDP	36	44,9	19,5	
IMT	TK	48	22,3	2,8	0,919
	TDP	36	22,2	2,9	
PT	TK	48	11,2	1,2	0,746
	TDP	36	11,1	1,5	
INR	TK	48	1,0	0,1	0,670
	TDP	36	1,0	0,2	
aPTT	TK	48	25,8	3,6	0,178
	TDP	36	32,4	33,6	
Platelet	TK	48	247,5	90,9	0,856
	TDP	36	243,1	130,1	

Data disajikan dalam bentuk jumlah pasien (n), mean \pm SD (standard deviasi). Karakteristik diuji dengan independent t-test

Keterangan:

- Rerata umur tidak berbeda signifikan antara kelompok TK dengan TDP, yaitu sekitar 42-45 tahun ($p > 0,05$)
- Rerata IMT tidak berbeda signifikan antara kelompok TK dengan TDP, yaitu sekitar 22 kg/m² ($p > 0,05$)
- Rerata PT tidak berbeda signifikan antara kelompok TK dengan TDP, yaitu sekitar 11 ($p > 0,05$)
- Rerata INR tidak berbeda signifikan antara kelompok TK dengan TDP, yaitu sekitar 1,0 ($p > 0,05$)
- Rerata aPTT tidak berbeda signifikan antara kelompok TK dengan TDP, yaitu sekitar 26-32 tahun ($p > 0,05$)
- Rerata Platelet Count tidak berbeda signifikan antara kelompok TK dengan TDP, yaitu sekitar 243-248 ($p > 0,05$)

Berdasarkan temuan diatas, maka kedua kelompok dianggap homogen menurut karakteristik fisik dan laboratoris, sehingga metode TK dan TDP dapat dibandingkan.

2. Durasi dan Volume Perdarahan

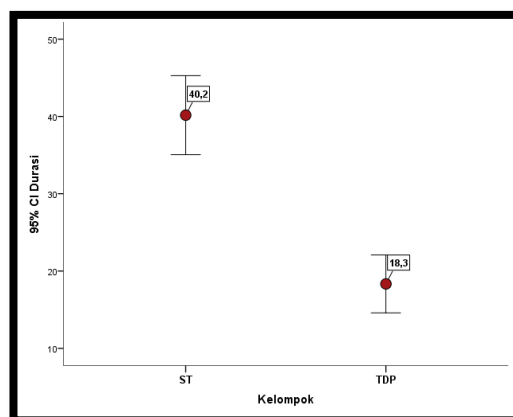
Dalam penelitian ini didapatkan hasil rerata durasi pada kelompok TDP signifikan lebih singkat dibandingkan pada kelompok TK, yaitu 18,3 dengan 40,2 menit ($p < 0,05$) (tabel 2). Sedangkan rerata kehilangan darah pada kelompok TDP signifikan lebih sedikit dibandingkan pada kelompok TK, yaitu 13,6 dengan 21,1 cc ($p < 0,05$) (tabel 2).

Tabel 2. Perbandingan Intraoperasi menurut Kelompok

Intraoperasi	Kelompok	n	Mean	SD	p
Durasi	TK	48	40,2	17,6	0,000*
	TDP	36	18,3	11,1	
Kehilangan darah	TK	48	21,1	17,2	0,020*
	TDP	36	13,6	9,3	

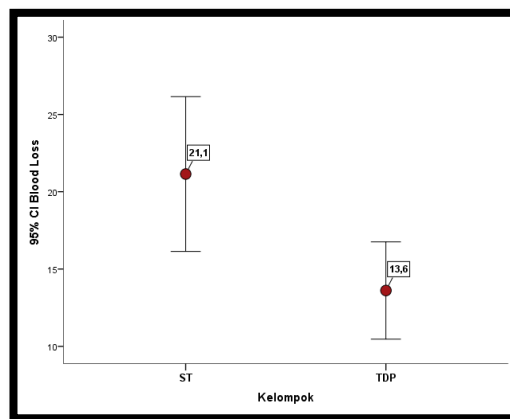
Data disajikan dalam bentuk jumlah pasien (n), mean \pm SD (standard deviasi).
* $p < 0,05$, diuji dengan *independent t-test*

Nilai diatas jika buat ke dalam grafik sebaran nilai, maka dapat kita lihat grafik sebagai berikut. Pada grafik durasi operasi, nilai rerata prosedur TDP adalah 18,3 menit dengan standard deviasi $\pm 11,1$ menit. Nilai rerata prosedur TK sebesar 40,2 menit dengan standard deviasi $\pm 17,6$ menit (grafik 1).



Grafik 1. Perbandingan durasi menurut kelompok

Pada grafik perbandingan kehilangan volume dalam selama durasi operasi, didapatkan bahwa sebagian prosedur TK memiliki volume perdarahan yang lebih kecil dari beberapa prosedur TDP yang dilakukan. Tetapi, rerata kehilangan darah pada prosedur TK lebih besar dibandingkan dengan rerata kehilangan darah prosedur TDP (grafik 2).



Grafik 2. Perbandingan kehilangan darah menurut kelompok

3. Komplikasi Pascaoperasi

Komplikasi emfisema subkutis hanya terjadi pada satu subyek pada kelompok TK dan tidak berbeda signifikan dari kelompok TDP ($p > 0,05$) (tabel 3).

Tabel 3. Sebaran emfisema subkutis menurut kelompok

Emfisema Subkutis		Kelompok		Total	p
		TK	TDP		
Ada	n	1	0	1	1,000
	%	2,1%	0,0%	1,2%	
Tidak ada	n	47	36	83	
	%	97,9%	100,0%	98,8%	
Total	n	48	36	84	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	

Data disajikan dalam bentuk jumlah dan persentase. Diuji dengan chi square test.

Komplikasi pneumotoraks hanya terjadi pada satu subyek pada kelompok TK dan tidak berbeda signifikan dari kelompok TDP ($p>0,05$) (tabel 4).

Tabel 4. Sebaran pneumotoraks menurut kelompok

Pneumotoraks		Kelompok		Total	p
		TK	TDP		
Ada	n	1	0	1	1,000
	%	2,1%	0,0%	1,2%	
Tidak ada	n	47	36	83	
	%	97,9%	100,0%	98,8%	
Total	n	48	36	84	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	

Data disajikan dalam bentuk jumlah dan persentase. Diuji dengan chi square test.

Komplikasi perdarahan ditemukan pada dua subyek pada kelompok TDP, namun secara statistik tidak berbeda signifikan dari kelompok TK ($p>0,05$) (tabel 5).

Tabel 5. Sebaran perdarahan menurut kelompok

Perdarahan		Kelompok		Total	p
		TK	TDP		
Ada	n	0	2	2	0,181
	%	0,0%	5,6%	2,4%	
Tidak ada	n	48	34	82	
	%	100,0%	94,4%	97,6%	
Total	n	48	36	84	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	

Data disajikan dalam bentuk jumlah dan persentase. Diuji dengan chi square test.

Komplikasi infeksi stoma ditemukan pada 5 subyek (10,4%) pada kelompok TK dan 2 subyek (5,6%) pada kelompok TDP, namun secara statistik perbedaan tersebut tidak signifikan ($p>0,05$) (tabel 6).

Tabel 6. Sebaran infeksi stoma menurut kelompok

Infeksi Stoma	Kelompok			Total	p
	TK	TDP			
Ada	n	5	2	7	0,683
	%	10,4%	5,6%	8,3%	
Tidak ada	n	43	34	77	
	%	89,6%	94,4%	91,7%	
Total	n	48	36	84	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	

Data disajikan dalam bentuk jumlah dan persentase. Diuji dengan chi square test.

Komplikasi trakeomalasia hanya terjadi pada satu subyek pada kelompok TK dan tidak berbeda signifikan dari kelompok TDP ($p > 0,05$) (tabel 7).

Tabel 7. Sebaran trakeomalasia menurut kelompok

Trakeomalasia	Kelompok			Total	p
	TK	TDP			
Ada	n	1	0	1	1,000
	%	2,1%	0,0%	1,2%	
Tidak ada	n	47	36	83	
	%	97,9%	100,0%	98,8%	
Total	n	48	36	84	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	

Data disajikan dalam bentuk jumlah dan persentase. Diuji dengan chi square test.

Komplikasi stenosis trakea terjadi pada satu subyek pada kelompok TDP dan tidak berbeda signifikan dari kelompok ST ($p > 0,05$) (tabel 8).

Tabel 8. Sebaran stenosis trakea menurut kelompok

Stenosis trakea	Kelompok			Total	p
	TK	TDP			
Ada	n	0	1	1	0,429
	%	0,0%	2,8%	1,2%	
Tidak ada	n	48	35	83	
	%	100,0%	97,2%	98,8%	
Total	n	48	36	84	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	

Data disajikan dalam bentuk jumlah dan persentase. Diuji dengan chi square test.

Komplikasi fistula trakeo-esophageal hanya terjadi pada satu subyek pada kelompok TK dan tidak berbeda signifikan dari kelompok TDP ($p>0,05$) (tabel 9).

Tabel 9. Sebaran fistula trakeo-esophageal menurut kelompok

Fistula trakeo-esophageal		Kelompok			p
		TK	TDP	Total	
Ada	n	1	0	1	1,000
	%	2,1%	0,0%	1,2%	
Tidak ada	n	47	36	83	
	%	97,9%	100,0%	98,8%	
Total	n	48	36	84	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	

Data disajikan dalam bentuk jumlah dan persentase. Diuji dengan chi square test.

Secara umum berdasarkan ada tidaknya komplikasi yang terjadi, maka ditemukan adanya komplikasi pada 9 subyek (18,8%) pada kelompok TK dan 5 subyek (13,9%) pada kelompok TDP, namun hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan ($p>0,05$) (tabel 10).

Tabel 10. Sebaran komplikasi menurut kelompok

Komplikasi		Kelompok			p
		TK	TDP	Total	
Ada	n	9	5	14	0,554
	%	18,8%	13,9%	16,7%	
Tidak ada	n	39	31	70	
	%	81,3%	86,1%	83,3%	
Total	n	48	36	84	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	

Data disajikan dalam bentuk jumlah dan persentase. Diuji dengan chi square test.

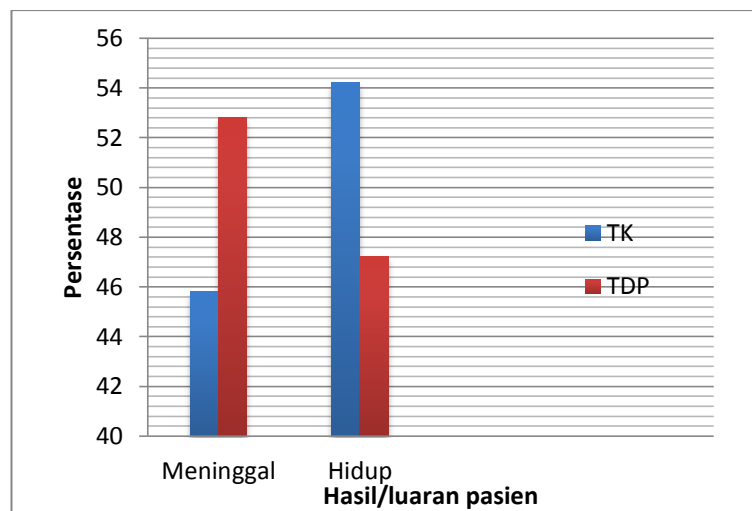
Berdasarkan hasil, terdapat 22 subyek (45,8%) yang meninggal pada kelompok TK dan 19 subyek (52,8%) pada kelompok TDP, namun hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan ($p>0,05$) (tabel 11).

Tabel 11. Sebaran hasil menurut kelompok

Hasil	Kelompok			p	
		TK	TDP		Total
Meninggal	n	22	19	41	0,529
	%	45,8%	52,8%	48,8%	
Hidup	n	26	17	43	
	%	54,2%	47,2%	51,2%	
Total	n	48	36	84	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	

Data disajikan dalam bentuk jumlah dan persentase. Diuji dengan chi square test.

Data diatas dapat disajikan dalam bentuk grafik berikut:



Grafik 3. Perbandingan hasil menurut kelompok

BAB VI

PEMBAHASAN

A. Pilihan Pelaksanaan

Terdapat total 158 prosedur trakeostomi yang dilakukan di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar selama durasi studi. Dengan 84 prosedur dilakukan terhadap pasien-pasien di ruang rawat intensif. Dari subyek yang diteliti sebanyak 84 penderita, yang terdiri dari 48 orang yang menjalani trakeostomi dengan metode TK dan 36 orang dengan metode TDP. Dari angka ini dapat kita lihat bahwa trakeostomi konvensional masih menjadi pilihan dominan pada pasien yang dirawat di ruang rawat intensif RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo, dengan 58% dari pasien yang menjalani prosedur trakostomi dilakukan melalui pembedahan terbuka.

B. Analisis Durasi dan Volume Perdarahan

Dalam hal durasi pengerjaan dan volume kehilangan darah antara kedua prosedur memberikan perbedaan yang bermakna secara statistik. Durasi pengerjaan prosedur TDP berlangsung lebih singkat dengan rerata selama 18.3 menit atau hanya menggunakan 45% dari waktu yang diperlukan dalam pengerjaan TK dengan nilai $p < 0,05$.

Durasi ini menjadi hal yang penting mengingat prosedur operasi yang lama dapat menjadi beban tambahan bagi pasien. Prosedur yang singkat akan memberikan resiko terjadinya hipoksia yang lebih rendah

(Yaghoobi S *et al.*, 2014). Temuan ini konsisten dengan temuan Siranovic dan Kannan yang telah dipublikasikan sebelumnya (Kannan DS *et al.*, 2017; Širanović M *et al.*, 2007).

Durasi yang lebih singkat juga memungkinkan terjadinya kehilangan darah yang lebih kecil selama durasi pelaksanaan prosedur. Hasil studi ini rerata perdarahan intraoperasi pada kelompok TDP adalah 13 ml, sedangkan perdarahan rerata 21 ml ditemukan pada kelompok TK. Temuan ini mendukung temuan Kannan dan Kumar yang menunjukkan bahwa perdarahan dalam prosedur TDP lebih rendah dibandingkan teknik terbuka.^{1,9} Secara umum, prosedur TK akan menyebabkan kehilangan 7.5 ml lebih banyak darah daripada prosedur TDP. Hal ini berarti kehilangan darah selama prosedur TK berkisar pada angka 1,5x kehilangan darah pada prosedur TK. Selain itu luka insisi yang lebih kecil juga dapat memberi kontribusi terhadap rendahnya volume darah yang keluar selama prosedur TDP. Dan perbedaan volume darah ini bermakna secara statistik dengan $p < 0,05$.

C. Analisis Komplikasi dan Hasil

Beragam komplikasi terkait pembedahan seperti perdarahan, komplikasi terkait jalan nafas dan paru-paru dapat terjadi pada pasien yang menjalani prosedur trakeostomi (Purnawidjaja DB, 2012; Zagli G *et al.*, 2010; Novialdi AS, 2015; Hameed AA *et al.*, 2008). Komplikasi yang terjadi pada pelaksanaan trakeostomi pada subjek penelitian ini berupa emfisema subkutis, pneumotoraks, perdarahan stoma pascabedah, infeksi

stoma, fistula persisten, fistula trakeo-esofageal, trakeomalasia dan stenosis trakea.

1. Emfisema Subkutis

Angka kejadian emfisema subkutis pada studi oleh Kumar sebesar 1,5% pada prosedur trakeostomi (Kumar M, 2013). Pada penelitian ini didapatkan nilai yang lebih kecil, emfisema subkutis terjadi pada 2% pasien pada kelompok TK dan tidak terjadi pada kelompok TDP. Temuan ini tidak berbeda bermakna dengan temuan Kumar. Komplikasi ini terjadi pada pasien yang menjalani prosedur TK, tetapi tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik. Kejadian emfisema subkutis dapat dikurangi dengan mengatur teknik penjahitan luka pada prosedur TK. Luka yang dijahit terlalu rapat akan meningkatkan resiko terjadinya emfisema subkutis (Cohen JI, 1997).

2. Pneumotoraks

Komplikasi pneumotoraks tidak ditemukan pada kelompok TDP. Komplikasi ini hanya terjadi pada satu pasien (2%) pada kelompok TK. Pneumotoraks dapat terjadi akibat cedera pleura yang menempel pada sisi lateral dan posterior trakea. Mekanisme lain yang dapat terjadi melalui kebocoran udara pada kejadian pneumomediastinum yang diikuti dengan kebocoran udara melalui pleura mediastinum (Kumar AR *et al.*, 2005; Rogers JH, 1988). Kumar dalam studinya menunjukkan bahwa angka kejadian pneumotoraks pada trakeostomi adalah 0,6 - 0,8%. Persentase pada studi ini lebih tinggi, hal ini terkait

dengan kecilnya jumlah sampel yang tersedia sehingga sebuah kejadian akan langsung memberi persentase yang tinggi.

3. Perdarahan Pascabedah

Perdarahan pascabedah sangat dipengaruhi oleh pengendalian perdarahan yang dilakukan saat pelaksanaan prosedur. Hal ini sulit dilakukan dengan baik pada prosedur TDP karena teknik ini tidak disertai dengan visualisasi area operasi. Terdapat 2 komplikasi perdarahan pascabedah pada studi ini. Kedua komplikasi ini terjadi pada pasien yang menjalani prosedur TDP. Hal ini terjadi akibat terpotongnya vena superfisial yang berukuran cukup besar (Cohen JI, 1997).

Komplikasi perdarahan yang terjadi pada kelompok TDP sebesar 5.6%. Angka ini secara statistik tidak berbeda signifikan dari kelompok TK ($p > 0,05$). Kejadian perdarahan ini sesuai dengan studi yang dilakukan Delaney, dimana tingkat komplikasi perdarahan pada prosedur trakeostomi sebesar 5.6% (Delaney A *et al.*, 2006). Studi yang lebih baru oleh Klemm menunjukkan bahwa komplikasi perdarahan pascabedah yang terjadi pada prosedur trakeostomi baik pada prosedur TDP maupun TK sangat kecil. Klemm mendapatkan bahwa perdarahan pascabedah pada prosedur TDP terjadi pada 29% pasien, angka ini bahkan lebih tinggi pada prosedur TK sebesar 37% (Klemm E & Nowak AK, 2017). Kecilnya angka perdarahan pada studi ini menunjukkan superioritas teknik dan kualitas pengendalian

perdarahan yang dilakukan oleh operator di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo. Perbedaan hasil studi yang dilakukan oleh Delaney dan Klemm dapat disebabkan karena Klemm menganalisa lebih banyak studi dalam meta-analisisnya.

4. Infeksi Stoma

Komplikasi infeksi stoma ditemukan pada 5 subyek (10,4%) pada kelompok TK dan 2 subyek (5,6%) pada kelompok TDP, namun secara statistik perbedaan tersebut tidak signifikan ($p>0,05$). Hong Chin Lin dalam studinya menemukan bahwa angka kejadian infeksi stoma pada prosedur TK adalah 20%, nilai lebih kecil (10%) ditemukan pada prosedur TDP (Lin HC *et al.*, 2008). Hasil studi kami mendukung temuan studi-studi sebelumnya dimana angka kejadian infeksi pada kelompok TDP lebih rendah dibandingkan dengan kelompok TK. Kejadian infeksi stoma lebih kecil pada pasien yang menjalani prosedur TDP dibandingkan TK. Perbedaan kejadian infeksi ini disebabkan oleh kecilnya area luka, sehingga meminimalkan gangguan vaskuler dan jaringan lunak. Celah yang kecil yang terbentuk memungkinkan fungsi kulit sebagai pelapis pemisah (barrier) (Kannan DS *et al.*, 2017; Delaney A *et al.*, 2006; Valizade H *et al.*, 2014).

5. Trakeomalasia

Trakeomalasia hanya terjadi pada satu subyek (2%) pada kelompok TK dan tidak terjadi pada kelompok TDP dengan perbedaan yang tidak signifikan ($p>0,05$). Cipriano dalam studinya

mengemukakan bahwa kejadian trakeomalasia pada pasien yang menjalani prosedur trakeostomi mencapai 20-60% (Cipriano A *et al.*, 2015). Kejadian trakeomalasia pada temuan kami lebih rendah dibandingkan dengan temuan Cipriano. Hal ini dapat terjadi akibat fraktur cincin trakea yang dapat menyebabkan trakeomalasia, tidak banyak terjadi pada prosedur yang dilakukan di RSUP dr. Wahidin Sudirohusodo (Ho *et al.*, 2005).

6. Stenosis Trakea

Gangguan struktur trakea lain yang dapat terjadi adalah stenosis trakea yang terjadi pada 1 pasien (2%) pada kelompok TDP. Cincin trakea yang mengalami kalsifikasi dengan baik memiliki resiko untuk patah saat dilakukan prosedur trakeostomi. Jaringan granulasi dan parut yang terbentuk kemudian dapat menyebabkan stenosis pada area subglotis, stoma maupun diatas stoma. Selain itu, penekanan berlebih oleh bagian dari kanul trakeostomi dapat menyebabkan iskemia yang saat proses penyembuhan dapat menjadi jaringan parut. Stenosis terjadi pada hampir seluruh pasien yang menjalani prosedur trakeostomi, tetapi < 10% yang memerlukan intervensi (Ho *et al.*, 2005; Epstein SK, 2005). Komplikasi ini tidak berbeda secara statistik antara kedua kelompok ($p>0,05$). Temuan penelitian ini mendukung temuan penelitian sebelumnya, dimana 2% pasien memerlukan tindakan tambahan terkait stenosis trakea yang terjadi. Angka kejadian seluruh stenosis trakea yang terjadi tidak

diketahui, karena pemeriksaan lebih lanjut hanya dilakukan jika pasien mengalami kesulitan bernafas setelah kanul dilepas.

7. Fistula Trakeo-esofageal

Penelitian sebelumnya menemukan bahwa fistula trakeo-esofageal terjadi pada < 1% pasien yang menjalani trakeostomi (Epstein SK, 2005). Angka ini didukung oleh studi ini, komplikasi fistula trakeo-esophageal terjadi pada satu subyek (2%) pada kelompok TK dan tidak ditemukan pada kelompok TDP. Perbedaan tidak bermakna secara statistik dari kelompok TDP ($p>0,05$).

8. Hasil

Berdasarkan hasil, terdapat 22 subyek (45,8%) yang meninggal pada kelompok TK dan 19 subyek (52,8%) pada kelompok TDP, namun hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan ($p>0,05$). Hasil ini sesuai dengan studi sebelumnya dimana kematian terjadi pada 40-50% pasien yang menjalani prosedur trakeostomi, tetapi angka ini dapat berbeda-beda karena kematian terjadi terkait dengan penyakit utama yang diderita pasien (Kannan DS *et al.*, 2017; Delaney A *et al.*, 2006; Griffiths J *et al.*, 2005).

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pelaksanaan prosedur trakeostomi baik dengan teknik dilatasi perkutan maupun dengan teknik konvensional di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar sudah berjalan cukup baik. Preferensi teknik masih dilakukan dengan teknik konvensional yang dilihat dari 58% prosedur dilakukan dengan teknik ini.

Dari penelitian ini, didapatkan bahwa durasi pengerjaan prosedur trakeostomi dilatasi perkutan lebih singkat dibandingkan dengan trakeostomi konvensional. Dalam parameter volume perdarahan yang terjadi selama durasi operasi, volume perdarahan lebih sedikit pada prosedur trakeostomi dilatasi perkutan.

Persentase kejadian komplikasi baik intra maupun pascabedah lebih rendah pada trakeostomi dilatasi perkutan. Tingkat mortalitas yang sebanding ditemukan pada perbandingan kedua prosedur trakeostomi.

B. Saran

1. Prosedur TDP dapat menjadi pilihan utama pelaksanaan trakeostomi, jika tidak terdapat kontraindikasi
2. Diperlukan penelitian prospektif tentang topik ini akan memberi gambaran lebih lanjut akan perbedaan kedua teknik, termasuk dalam segi keefektifan biaya pelaksanaan prosedur

DAFTAR PUSTAKA

- Bacchetta MD, Girardi LN, Southard EJ, Mack CA, Ko W, Tortolani AJ, et al. Comparison of open versus bedside percutaneous dilatational tracheostomy in the cardiothoracic surgical patient: outcomes and financial analysis. *Ann Thorac Surg.* 2005;79(6):1879-85.
- Boyer A, Micek ST, Kollef MH. Critical care. In: Godara H, Hirbe A, Nassif M, Otepka H, Rosenstock A, eds. *Washington manual of medical therapeutics.* 34 Ed. St. Louis: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.p.268-92.
- Brass P, Hellmich M, Ladra A, Ladra J, Wrzosek A. Percutaneous techniques versus surgical techniques for tracheostomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;7(1):34-7.
- Carrer S, Basilico S, Rossi S, Bosu A, Bernorio S, Vaghi GM. Outcomes of percutaneous tracheostomy. *Minerva Anestesiol.* 2009;75(11):607-15.
- Chawla R, Chauhan M. Percutaneous tracheostomy. In: Chawla R, Todi S, editors. *ICU protocols.* London: Springer; 2012.p.767-777.
- Cipriano A, Mao ML, Hon HH, Vazquez D, Stawicki SP, Sharpe RP, et al. An overview of complications associated with open and percutaneous tracheostomy procedures. *Int J Crit Illn Inj Sci.* 2015;5(3):179-88.
- Cohen JI. Anatomi dan fisiologi laring. In: Adams GL, Boies LR, Higler PA, editors. *Boeis fundamentals of otolaryngology.* 6th ed. Jakarta: EGC; 1997. p. 369-77
- Craft SM, Schindler JS. Tracheotomy. In: Flint PW, Haughey BH, Lund V, Niparko JK, Robbins KT, Thomas JR, Lesperance MM, eds. *Cummings otolaryngology – head & neck surgery.* 6th Ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2015.p.95-103.
- Delaney A, Bagshaw SM, Nalos M. Percutaneous dilatational tracheostomy versus surgical tracheostomy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2006;10(2):55-68.
- Epstein SK. Late complications of tracheostomy. *Resp Care.* 2005;50(4):542-9.
- Friedman Y, Fildes J, Mizock B, Samuel J, Patel S, Appavu S, et al. Comparison of percutaneous and surgical tracheostomies. *Chest.* 1996;110(2):480-5.

- Griffiths J, Barber VS, Morgan L, Young JD. Systematic review and meta-analysis of studies of the timing of tracheostomy in adult patients undergoing artificial ventilation. *BMJ*. 2005;330(7502):1243-8.
- Hameed AA, Mohamed H, Al-Ansari M. Experience with 224 percutaneous dilatational tracheostomies at an adult intensive care unit in Bahrain: a descriptive study. *Ann Thorac Med*. 2008;3(1):18-22.
- Ho EC, Kapila A, Colquhoun-Flannery W. Tracheal ring fracture and early tracheomalacia following percutaneous dilatational tracheostomy. *BMC Ear Nose Throat Disord*. 2005;5:6-11.
- Kannan DS, Rajan GS, Haridas PV. Comparative study of percutaneous dilatational tracheostomy versus standard operative tracheostomy. *J Evol Med Dent Sci*. 2017;6(14):1066-71.
- Kaye C, MacLeod I, Dhillon M. Bleeding during percutaneous dilatational tracheostomy – what to do while waiting for the surgeon? *J Int Care Soc*. 2017;4(2):1-5
- Klemm E, Nowak AK. Tracheotomy-related deaths. *Dtsch Arztebl Int*. 2017;114(16):273-9.
- Klotz R, Klaiber U, Grummich K, Probst P, Diener MK, Buchler MW, et al. Percutaneous versus surgical strategy for tracheostomy: protocol for a systematic review and meta-analysis of perioperative and postoperative complications. *Syst Rev*. 2015;4:105-10.
- Kluge S, Meyer A, Kuhnelt P, Baumann HJ, Kreymann G. Percutaneous tracheostomy is safe in patients with severe thrombocytopenia. *Chest*. 2004;126(2):547-51.
- Kumar AR, Mohanty S, Senthil K, Gopinath M. Comparative study of percutaneous dilatational tracheostomy and conventional tracheostomy in the intensive care unit. *Ind J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;57(3):202-6.
- Kumar M. Subcutaneous emphysema and pneumothorax during percutaneous tracheostomy without any evidence of tracheal wall injury on repeated bronchoscopy. *Korean J Anesthesiol*. 2013;65(6):589-90.
- Lin HC, Shih SJ, Chao WC, Liu PC, Hsu JY, Wu CL. Risk factors for tracheostomy infection in ventilator-dependent patients. *J Intern Med Taiwan*. 2008(19):508-15.
- Margolin G, Ullman J, Karling J. A new technique for percutaneous tracheotomy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017;156(5):966-8.

- Mehta C, Mehta Y. Percutaneous tracheostomy. *Ann Card Anaesth.* 2017;20:19-25.
- Meng L, Wang C, Li J, Zhang J. Early vs late tracheostomy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Clin Respir J.* 2016;10(6):684-92.
- Meyer M CJ, Mansharamani N, Angel LF, Garland R, Ernst A. Repeat bedside percutaneous dilational tracheostomy is a safe procedure. *Crit Care Med.* 2002;30:986-8.
- Moore KL, Dalley A. Neck. In: Moore Me, Sun B, Scogna KH, Schott J, Glazer J, Odyniec C, eds. *Clinically oriented anatomy.* 5th Ed. Toronto: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.p.103-12.
- Novialdi AS. Trakeostomi dan krikotirotoni. Padang: Fak Kedok Univ And; 2015.p.1-9.
- O'Toole TR, Jacobs N, Hondorp B, Crawford L, Boudreau LR, Jeffe J, et al. Prevention of tracheostomy-related hospital-acquired pressure ulcers. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017;156(4):642-51.
- Park H, Kent J, Joshi M, Zhu S, Bochicchio GV, Henry S, et al. Percutaneous versus open tracheostomy: comparison of procedures and surgical site infections. *Surg Infect (Larchmt).* 2013;14(1):21-3.
- Purnawidjaja DB. Pedoman dan strategi pemasangan trakeostomi dilatasi percutan. *Maj Kedok Ter Inten.* 2012;2(4):204-14.
- Raimondi N, Vial MR, Calleja J, Quintero A, Cortes A, Celis E, et al. Evidence-based guidelines for the use of tracheostomy in critically ill patients. *J Crit Care.* 2017;38:304-18.
- Rogers JH. Tracheostomy and decanulation. In: Kerr AG, Groves J, Evans JNG, eds. *Scott-brown's otolaryngology.* 5th Ed. London: Butterworth-Heinemann; 1988.p.513-30.
- Širanović M, Gopčević S, Kelečić M, Kovač N, Krikšić V, Rode B, et al. Early complications of percutaneous tracheostomy using the griggs method. *Signa Vitae.* 2007;2(2):18-20.
- Valizade Hasanloei MA, Mahoori A, Bazzazi AM, Golzari SE, Karami T. Percutaneous dilatational tracheostomy and surgically created tracheostomy in ICU patients. *J Cardiovasc Thorac Res.* 2014;6(1):43-6.

Yaghoobi S, Kayalha H, Ghafouri R, Yazdi Z, Khezri MB. Comparison of complications in percutaneous dilatational tracheostomy versus surgical tracheostomy. *Glob J Health Sci.* 2014;6(4):221-5.

Zagli G, Linden M, Spina R, Bonizzoli M, Cianchi G, Anichini V, et al. Early tracheostomy in intensive care unit: a retrospective study of 506 cases of video-guided Ciaglia Blue Rhino tracheostomies. *J Trauma.* 2010;68(2):367-72.