

## Diagnosis dan Penatalaksanaan Stenosis Laringotrakea

Safarianti<sup>1</sup>, Lily Setiani<sup>2</sup>, Benny Kurnia<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Bagian Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh*

<sup>2</sup> *Bagian Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorokan Bedah Kepala & Leher, Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala/Rumah Sakit Zainoel Abidin, Banda Aceh*

---

### ABSTRAK

**Kata Kunci:**

*stenosis  
laringotrakea,  
pemasangan stent*

Stenosis laringotrakea adalah istilah umum yang mengacu pada sekelompok kondisi yang mengakibatkan penyempitan lumen jalan napas sentral pada tingkat glotis, subglotis, atau trakea yang dapat menyebabkan morbiditas pasien yang parah. Awalnya, etiologi laringotrakeal didominasi infeksi, namun sekarang 90% dari semua stenosis laringotrakeal disebabkan oleh trauma post-intubasi. Penyakit ini memiliki kompleksitas karena masalah dan kesulitan dalam memulihkan jalan napas untuk kembali normal. Tidak ada pendekatan tunggal yang memberikan hasil memuaskan yang dapat diprediksi. Pengobatan optimal pada stenosis laringotrakeal berat dan prosedur pilihan adalah anastomosis reseksi, namun derajat stenosis yang tidak terlalu parah dan pada pasien dengan kondisi komorbiditas, dapat ditatalaksana dengan pendekatan yang lebih konservatif seperti pemasangan stent.

---

**Korespondensi:** safarianti@unsyiah.ac.id (Safarianti)

---

---

## ABSTRACT

---

### Keywords:

Laryngotracheal  
stenosis,  
stenting

*Laryngotracheal stenosis is an umbrella term refers to a group of conditions resulting in narrowing of the central airway lumen at the level of the glottis, sub glottis, or trachea that cause severe morbidity. Initially, laryngotracheal etiologies were predominantly infective, but nowadays 90% of all laryngotracheal stenosis are caused by post-intubation trauma. The complexity of this disorder are due to difficulties in restoring the normal airway. There is no single approach given satisfactory results. The optimal treatment in severe laryngotracheal stenosis is resection anastomosis, however less severe degrees of stenosis and patients with comorbidities, could be managed with more conservative approaches such as stenting.*

---

## PENDAHULUAN

Stenosis laringotrakeal adalah kondisi yang dapat menyebabkan morbiditas pasien yang parah, karena obstruksi jalan napas baik pada tingkat glotis, subglotis, atau trakea yang menyebabkan gangguan pernapasan dan kesulitan bernapas. Stenosis laringotrakeal tidak termasuk obstruksi endoluminal eksofitik atau kompresi ekstrinsik dari penyakit jinak atau ganas secara histologis, tetapi lebih mengacu pada perkembangan jaringan stenotik hipertrofik yang jinak secara histologis yang mengakibatkan striktur saluran napas.<sup>1,2</sup>

Stenosis laringotrakeal dapat berupa kongenital atau didapat, dan paling sering disebabkan proses iatrogenik sebagai komplikasi dari intubasi endotrakeal, trakeotomi, atau karena neoplasma, autoimun, dan proses infeksi.<sup>3,4,5</sup> Awalnya, etiologi laringotrakeal didominasi infeksi, namun sekarang 90% dari semua stenosis laringotrakeal disebabkan oleh trauma post-intubasi.<sup>5</sup>

Trauma paling sering terjadi pada laring setinggi kartilago krikoid, tepat di bawah pita suara, satu-satunya bagian jalan napas di bawah hidung yang dikelilingi oleh cincin kartilago melingkar lengkap. Daerah ini tidak dapat berkembang di bawah tekanan dan dengan demikian lebih rentan terhadap nekrosis tekanan dan terbentuknya jaringan parut (stenosis subglotis).<sup>6</sup>

Stenosis saluran napas juga dapat terjadi pada

tingkat pita suara (stenosis glotis). Stenosis glotis mencegah abduksi pita suara dan kadang-kadang dapat dikacaukan dengan paralisis pita suara bilateral. Studi menunjukkan bahwa ukuran tabung endotrakeal 7,5 dapat mengakibatkan risiko yang lebih tinggi pada pasien untuk mengalami stenosis trakea dan stenosis glotis posterior.<sup>6</sup> Trauma intubasi laring merupakan hasil dari interaksi beberapa elemen, termasuk kerentanan individu, pergerakan pipa endotrakeal, ukuran ETT, adanya infeksi, dan durasi intubasi.<sup>7</sup>

Insiden stenosis laringotrakeal setelah intubasi endotrakeal berkepanjangan atau intubasi berulang berkisar dari 3% hingga 8% pada orang dewasa dan anak-anak. Sebanyak 44% telah disebutkan berkaitan dengan neonatus yang memiliki berat badan lahir rendah dan mereka yang mengalami sindrom distres pernapasan. Endoskopi dan trakeotomi lebih awal pada bayi dengan berat badan lahir rendah dan kelompok berisiko tinggi lainnya dapat mengurangi risiko stenosis laringotrakeal terkait intubasi pada pasien ini.

Pasien yang diintubasi secara endotrakeal selama 2 sampai 5 hari memiliki 0% sampai 2% kejadian stenosis laringotrakeal kronis, mereka yang diintubasi selama 5 hingga 10 hari memiliki insiden 4% hingga 5%, dan mereka yang diintubasi selama lebih dari 10 hari memiliki kejadian 12% sampai 14%. Trakeotomi disarankan dapat mencegah stenosis

laringotrakeal pada pasien yang membutuhkan intubasi endotrakeal lebih dari 10 hari.<sup>7</sup> Hanya 1-2% pasien stenosis laringotrakeal post intubasi yang datang dengan presentasi klinis yang parah atau simptomatik, seperti dispnea inspirasi yang gagal membaik terlepas dari pengobatan dengan kortikosteroid. Sebuah studi epidemiologi tingkat populasi longitudinal melaporkan bahwa stenosis trakea pasca-intubasi adalah peristiwa yang jarang terjadi, dengan perkiraan kejadian 4,9 kasus per juta per tahun.<sup>8</sup>

Stenosis laringotrakea juga dapat terjadi pada banyak penyakit autoimun. Hubungan paling erat adalah granulomatosis dengan poliangiitis (GPA). Stenosis laringotrakeal telah dicatat berkembang pada 12% hingga 23% pasien dengan GPA.<sup>9</sup> Stenosis laringotrakeal autoimun memiliki dua tahap. Tahap pertama adalah inflamasi yang dibedakan dengan eritema, edema epitel dan jaringan granulasi. Tahap kedua adalah skar matang yang ditandai dengan skar putih kaku dengan garis fibrosis sikatrik. Jika penyakit autoimun sudah terdiagnosis, bahwa munculnya stenosis laringotrakeal adalah sebagai akibat dari eksaserbasi inflamasi di laring. Selain itu terdapat stenosis subglotis idiopatik yakni penyakit langka dengan insiden sekitar 2,5 per juta orang dalam setahun.<sup>9</sup>

Stenosis subglotis kongenital didefinisikan sebagai diameter krikoid kurang dari 4 mm. Stenosis subglotis kongenital adalah anomali kongenital ketiga yang paling umum dari laring, yang menyumbang 15% dari semua kasus.<sup>10</sup>

Stenosis laringotrakeal sendiri memiliki kompleksitas karena masalah dan kesulitan dalam memulihkan jalan napas untuk kembali normal. Tidak ada pendekatan tunggal yang memberikan hasil memuaskan yang dapat diprediksi. Perawatan bedah bersifat individual untuk setiap pasien. Saat ini, pengobatan optimal pada stenosis laringotrakeal berat dan prosedur pilihan adalah anastomosis reseksi.<sup>11,12</sup>

Derajat stenosis yang tidak terlalu parah pada pasien dengan kondisi komorbiditas, pendekatan yang lebih konservatif seperti pemasangan stent

pada jalan napas dapat dilakukan, namun stent perlu digunakan secara cerdas. Stent ini dapat digunakan sementara untuk pemulihan jalan nafas atau sebagai stent permanen definitif untuk mempertahankan jalan napas.<sup>4</sup>

## VARIASI ETIOLOGI STENOSIS LARINGOTRAKEAL

Etiologi stenosis laringotrakea sangat bervariasi dan dapat mengenai daerah apa saja disepanjang supraglotis dan trakea walaupun area tertentu lebih rentan.

Secara umum etiologi stenosis laringotrakea dapat dibagi menjadi kongenital dan yang didapat (*acquired*). Stenosis laringotrakea kongenital adalah sumbatan jalan nafas disertai dengan adanya abnormalitas laring namun tanpa ada riwayat trauma sebelumnya. Laringomalasia, *vocal cord* paralisis dan congenital subglotis stenosis (C-SGS) adalah tiga anomali laring kongenital yang paling sering terjadi dengan gangguan setingkat supraglotis, glotis dan subglotis.<sup>14</sup>

Penyebab tersering kasus *acquired* stenosis laringotrakea adalah intubasi endotrakea dan sebagian besar pasiennya adalah stenosis jalan nafas glotis dan subglotis yang disebabkan oleh intubasi endotrakeal yang berkepanjangan (setidaknya 48-72 jam atau lebih) dan komplikasi yang berhubungan dengan pemasangan pipa trakeostomi.<sup>11</sup>

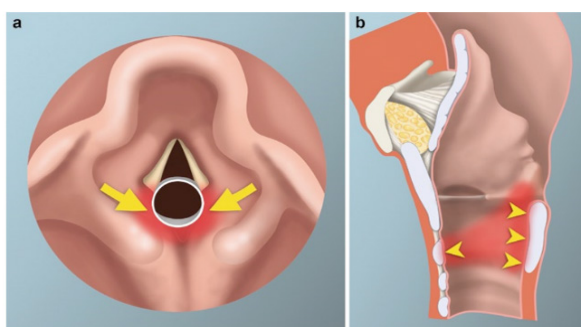
Stenosis laringotrakeal post intubasi berkembang sebagai akibat dari iskemia mukosa pada lokasi terpasang ETT yang dapat menginduksi jaringan granulasi dan pembentukan jaringan parut. Mekanisme yang sama ini juga dapat menyebabkan stenosis laringotrakeal post trakeostomi. Tabung endotrakeal dapat menyebabkan stenosis glotis posterior melalui proses ulserasi interaritenoid, nekrosis tekanan, dan pembentukan sikatrik di ruang glotis posterior. Risiko stenosis glotis posterior meningkat tajam setelah 10 hari intubasi endotrakeal. Balon dan/atau ujung distal pipa endotrakeal (ETT) juga dapat menyebabkan stenosis subglotis dan trakea proksimal terkait efek dari tekanan selama

**Tabel 1. Etiologi Stenosis Laringotrakeal.**<sup>1,2,13</sup>

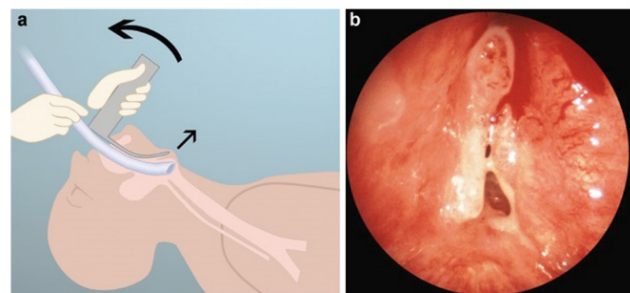
Etiologi
Intubasi endotrakeal yang berkepanjangan
Komplikasi yang berhubungan dengan penempatan tabung trakeostomi
Trauma laring inhalasi termal eksternal (luka bakar) dan kaustik ingestan, iatrogenic/post surgical, post radiasi
Penyakit autoimun sistemik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Granulomatosis Wegener's</li> <li>- Polikondritis kambuhan</li> <li>- Amiloidosis</li> </ul>
<i>Laryngopharyngeal reflux disease</i>
Malignansi <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kompresi trakea eksternal (tumor mediastinum)</li> <li>- Tumor intratrakeal (karsinoid, tumor metastatik)</li> <li>- Tumor primer saluran napas (misalnya, kondrosarkoma krikoid)</li> </ul>
Idiopatik atau kongenital

intubasi berkepanjangan. Fraktur cincin trakea yang terkait dengan penempatan trakeostomi juga dapat menyebabkan kerusakan penyangga tulang rawan yang mengakibatkan stenosis kompleks.<sup>11</sup>

Dalam kasus lain, tehnik intubasi yang salah dapat mengakibatkan petiole epiglottis terpapar secara frontal dan dapat mengakibatkan cedera pada mukosa komissura laring yang parah karena ujung tabung ETT terdorong kearah anterior selama proses intubasi (Gambar 2).



**Gambar 1.** Lokasi potensial cedera pipa endotrakeal akibat tekanan di laring: (a) Tekanan maksimum diberikan pada aspek medial kartilago arytenuoid (panah). (b) Tempat predileksi lain untuk nekrosis akibat tekanan termasuk komisura laring posterior, dan subglotis posterolateral dan sirkumferensial (panah)<sup>15</sup>.



**Gambar 2.** Teknik intubasi yang salah: (a) gerakan berputar tidak boleh diberikan pada laringoskop anestesi. Pada bayi, manuver ini mengakibatkan petiole epiglottis terpapar pada bidang frontal, sehingga mencegah insersi pipa endotrakeal ke dalam subglotis dengan mudah. (b) Tampilan endoskopi: lesi traumatis akut pada komisura laring anterior akibat teknik intubasi yang salah.

Stenosis laringotrakeal idiopatik adalah kondisi yang relatif jarang, yang terjadi di daerah subglotis. Mekanismenya tidak jelas, tetapi ada hubungan kuat dengan refluks gastroesofageal dan beberapa ahli percaya terdapat pengaruh hormon seperti yang terlihat pada wanita usia subur. Stenosis laringotrakeal dapat berkembang mengikuti radiasi sinar eksternal atau pengobatan endobronkial tumor saluran napas. Berbagai etiologi infeksi juga dapat menyebabkan stenosis laringotrakeal yakni tuberkulosis, histoplasmosis dan Klebsiella rhinoscleromatis dengan striktur yang sering muncul lama setelah infeksi primer.<sup>11</sup>

## SISTEM KLASIFIKASI STENOSIS LARINGOTRAKEA

Terdapat berbagai sistem klasifikasi yang digunakan untuk pembagian derajat stenosis

laringotrakea. Sistem klasifikasi *Cotton-Meyer* pada awalnya dikembangkan untuk stenosis subglotik, namun saat ini telah menjadi sistem pembagian derajat stenosis laringotrakea yang paling banyak digunakan.

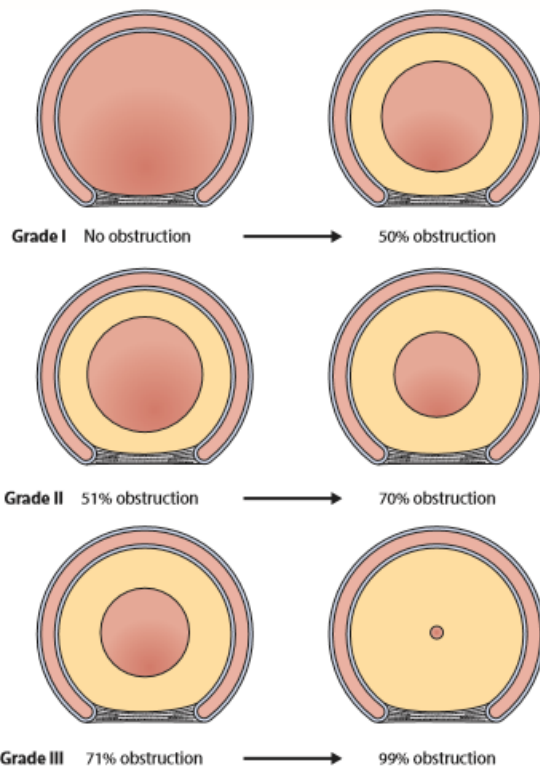
Para ahli otolaringologi umumnya menggunakan sistem McCaffrey untuk menilai luas dan lokasi stenosis saluran napas. Sistem ini terdiri dari empat tahap yang mempengaruhi keputusan pengobatan.

Luas dan lokasi stenosis serta ada tidaknya penyakit multifocal secara signifikan mempengaruhi pilihan terapi. Selain itu, assessment akurat tentang luasnya lokasi stenosis dan jaraknya dari *vocal cord* dan carina juga penting. Simpel striktur stenosis < 1 cm pada panjang vertikal, endoskopi terapi adalah pilihan definitifnya, sementara striktur kompleks dengan Panjang vertical > 1 cm sebaiknya dilakukan tindakan bedah terbuka. Namun demikian, segmen stenotik dengan Panjang vertikal > 4 cm biasanya

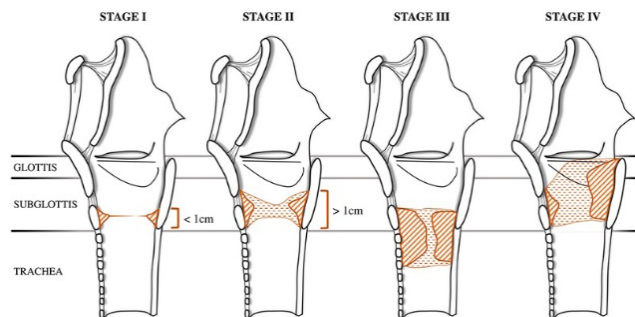
**Tabel 2. Sistem klasifikasi umum untuk stenosis laringotrakea<sup>11</sup>**

Sistem Klasifikasi		Keterangan
Myer-Cotton 1981	Derajat 1: Obstruksi 0-50% Derajat 2: Obstruksi 51-70% Derajat 3: Obstruksi 71-99% Derajat 4: Tidak ada lumen yang terdeteksi	Hanya berdasarkan tingkat pengurangan CSA atau berdasarkan patensi lumen jalan nafas
McCaffrey 1992	Stage I: Lesi terbatas pada subglotis atau trakea dengan panjang <1cm Stage 2: Lesi terbatas subglotis dan panjangnya > 1 cm Stage 3: Lesi subglotis/trakea tidak melibatkan glottis Stage 4: Lesi glottis	Berdasarkan pada tingkat perluasan secara vertical dan lokasi lesi untuk memprediksi dekanulasi berdasarkan lokasi anatomis dan luasnya stenosis. 90% pasien stadium I dan II, 70% stadium III, dan 40% pasien stadium IV berhasil didekanulasi.
Lano 1998	Tahap 1: Satu subsitus yang terlibat Tahap 2: Dua subsitus yang terlibat Tahap 3: Tiga subsitus yang terlibat	Berdasarkan subsitus yang terlibat (glotis, subglotis, trakea) Korelasi antara staging ini dan kemungkinan keberhasilan dekanulasi Tahap I: 94%, II: 78%, III: 20%,
Freitag 2007	<b>Tipe:</b> <b>Struktural</b> Tipe 1 Exophytic/intraluminal Tipe 2 Ekstrinsik Tipe 3 Distorsi Tipe 4 Bekas luka/striktur <b>Dinamis atau fungsional</b> Tipe 1 Rusaknya kartilago /malacia Tipe 2 <i>Floppy membrane</i>	Dirancang untuk menilai stenosis trakea dari perspektif pulmonologis Kriteria derajat keparahan tidak dibenarkan secara fisiologis. Jenis struktural tidak saling eksklusif

hanya dilakukan pemasangan stent sebagai terapi paliatif dan tidak dilakukan reseksi karena pertimbangan munculnya komplikasi berat akibat anastomotik tension<sup>1</sup>.



**Gambar 3. Sistem penilaian Myer-Cotton untuk stenosis subglotis<sup>1,14</sup>**



**Gambar 4. Klasifikasi McCaffrey untuk Stenosis Lar- ingotrakea<sup>1</sup>**

Lokasi stenosis juga memerlukan assesmen agar tercapai *outcome* yang adekuat. Segmen stenotik pada daerah laring tidak tepat bila dilakukan tindakan simple sirkumferensial reseksi karena secara anatomis dapat mencederai nervus recurrent laringeus.<sup>1</sup>

Pengklasifikasian LTS berdasarkan morfologi (bentuk) membantu mengidentifikasi etiologi penyakit yang mendasari LTS. Bentuk LTS juga berdampak pada derajat keparahan gejala dan pemilihan terapi. Simple, web like dan stenosis circumferensial stenosis adalah terminology yang digunakan untuk menggambarkan segmen stenosis yang konsentris, Panjang vertical < 1 cm, tanpa kerusakan tulang rawan, umumnya disebabkan iskemik mukosa pada pemasangan pipa endotrakea atau idiopatik, ataupun akibat proses sekunder dari penyakit autoimun. Stenosis tipe ini biasanya berespon terhadap terapi laser atau elektrokauter ditambah dilatasi mekanis.<sup>1</sup>

Terminologi stenosis kompleks adalah stenosis yang disertai dengan kerusakan pada dinding trakea, segmen stenotic > 1 cm, dengan jaringan kontraktur (scarring) yang berbentuk circumferensial (bentuk *hourglass*) atau stenosis dengan malacia akibat kondritis. Pemasangan stent merupakan modalitas terapi pilihan pada stenosis kompleks.<sup>1</sup>

*European Laryngotracheal Committee* menyarankan penggunaan sistem klasifikasi dan asesmen perioperatif yang terstandarisasi agar penatalaksanaan pasien sesuai dengan kelainan individu dan tingkat keberhasilan terapi yang tinggi.<sup>1</sup>

## DIAGNOSIS DAN PENATALAKSANAAN STENOSIS LARINGOTRAKEA

Umumnya diagnosis ditegakkan berdasarkan anamnesis dan gejala. Pasien yang datang ke klinik dalam banyak kasus telah didiagnosis dengan stenosis saluran napas dan mengalami dispnea dengan derajat yang bervariasi. Sebagai bagian dari riwayat penyakit, penting untuk menanyakan tentang suara dan proses menelan, tetapi juga kondisi medis yang menyertai seperti diabetes, vaskulitis dan



gangguan saluran napas lainnya seperti penyakit paru obstruktif kronik dan asma. Obesitas dikaitkan dengan hasil yang buruk setelah operasi jalan napas dan indeks massa tubuh harus ditentukan dan jika sesuai, rujukan diet perlu dibuat.<sup>16,17</sup>

Semua pasien harus dilakukan anamnesis secara lengkap, pemeriksaan pemeriksaan fisik nasopharingolaringoskopi dan pemeriksaan penunjang lainnya seperti modalitas pencitraan CT-Scan dan MRI untuk menegaskan diagnosis.<sup>16,17</sup>

Penatalaksanaan non operatif merupakan komponen penting dari penatalaksanaan jangka panjang pada pasien stenosis, meliputi tindakan pencegahan kekambuhan stenosis atau keterlambatan intervensi dengan penatalaksanaan medis. Tindakan pencegahan meliputi kontrol pada refluks cairan asam lambung, pengobatan penyakit reumatologi dan menghindari iritan kronik yang dapat menimbulkan respon inflamasi. Pada pasien yang menjalani operasi dengan pemakaian intubasi endotrakeal, penggunaan pipa endotrakeal yang kecil mengurangi insiden terjadinya stenosis akibat intubasi pada pasien yang membutuhkan intubasi endotrakeal atau trakeostomi, penggunaan tekanan darah pada balon dan menjaga tekanan kurang dari 30 mmHg dapat mengurangi terjadinya stenosis. Selain itu penggunaan konektor dan perangkat pendukung pipa endotrakeal yang ringan telah terbukti efektif mengurangi kejadian stenosis akibat intubasi dan trakeostomi pada kasus pasien yang membutuhkan ventilasi mekanik.<sup>18,19</sup>

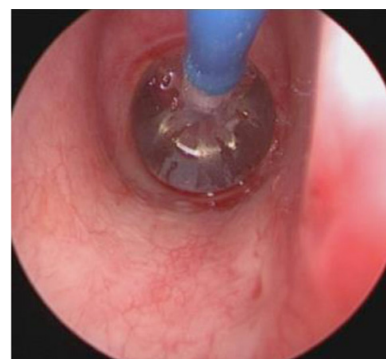
Bila pasien menunjukkan gejala stenosis, suplementasi oksigen, humidifikasi udara, pemberian steroid sistemik dan antibiotik dapat mengatasi gejala akut stenosis. Pada pasien dengan sumbatan berat yang tidak dapat ditatalaksana dengan dilatasi atau reseksi atau merupakan gejala dan eksaserbasi inflamasi seperti infeksi saluran napas atas, penggunaan heliox dapat bermanfaat dalam menghindari intubasi yang secara teoritis berpotensi memperberat peradangan dan memperberat stenosis.<sup>20</sup>

Penatalaksanaan endoskopi merupakan pengobatan stenosis laring yang utama. Prosedur

ini meliputi injeksi steroid, insisi laser pada stenosis, dilatasi, dan pemberian pemberian mitomycin-C. Banyak ahli bedah melakukan kombinasi tindakan. Walaupun tidak melakukan semua prosedur di atas dalam mengobati pasien dengan stenosis jalan napas. Penatalaksanaan endoskopi, pada sebagian besar pasien dapat menjadi penatalaksanaan bedah awal yang ditawarkan selama penatalaksanaan tidak menimbulkan kerusakan mukosa lebih lanjut.<sup>1,14</sup>

### Dilatasi

Prinsip dilatasi endoskopik adalah mempersiapkan secara maksimal mukosa laring dan trauma minimal selama prosedur. Evaluasi lokasi dan derajat stenosis, area interaritenoid untuk stenosis dan posisi pita suara adalah wajib. Pelaksanaan dilatasi dapat menggunakan bronkoskopi rigid, dilator trakea Jackson, dan dilator balon. Namun demikian, belum terdapat data yang jelas mengenai tipe yang menghasilkan efek paling tahan lama. Dilatasi paling berhasil bila digunakan pada kasus stenosis kongenital dengan web yang tipis. Stenosis didapat biasanya lebih berat yang tidak cukup ditatalaksana dengan dilatasi yang ditandai oleh hialinisasi pada jaringan ikat dan kolagen yang mengakibatkan kakunya jaringan parut. Tingkat keberhasilan dilatasi meningkat ketika dilakukan pada jaringan parut yang lembut atau immatur atau ketebalan yang minimal dan ketika teknik ini digunakan sebagai tambahan terhadap teknik lain.<sup>1,21,22</sup>



**Gambar 5. Dilatasi Balon<sup>1</sup>**

Kekurangan dari tindakan ini adalah kemungkinan tingkat kekambuhannya atau restenosis, dan operasi berulang yang lebih tinggi. Pada stenosis paska trakeostomi, penyempitan sering terjadi pada sisi anterior, menyisakan bagian membran posterior jalan napas sehingga pelebaran balon seringkali tidak efektif. Komplikasi yang dapat terjadi selama dilatasi balon adalah perforasi, dinding pecah, edema yang edema yang menyebabkan obstruksi jalan napas paska operasi, overtreatment dan restenosis, perdarahan paska operasi, pneumonia aspirasi, pneumotoraks.<sup>20,23</sup>

### **Injeksi Steroid**

Kortikosteroid mencegah penyerapan intraseluler dan menstabilkan membrane sel, sehingga mencegah pelepasan lisosom yang menghasilkan pembengkakan dan destruksi jaringan. Kortikosteroid juga menghambat sintesis kolagen, meningkatkan kerusakan kolagen, mengurangi mitosis dan transportasi aktif fibroblas. Steroid sebagian besar diindikasikan untuk mengobati penyakit radang akut yang melibatkan laring, terutama pada edema laring yang mengancam saluran nafas. Secara klinis, penggunaan steroid tidak terbukti bermanfaat, namun injeksi intralesi pada stenosis laring dan pada pasien yang menjalani terapi dilatasi, dapat bermanfaat untuk melunakkan jaringan parut dan sinekia. Hal ini didukung data dari pasien stenosis dengan ketebalan sekitar 1 cm.<sup>18,20</sup>

### **Endoskopi Laser Microsurgery**

Strong dan Jako pertama kali melakukan bedah laser laring dengan pendekatan endoskopi pada awal tahun 1970. Setelah itu sejumlah kelompok kemudian menggunakan laser CO2 untuk mengobati stenosis jalan napas. Simpson dan kawan-kawan, secara serial dari 60 pasien dengan stenosis jalan napas atas, 49 diantaranya yang memiliki stenosis laringeal, tercatat tingkat kegagalan dari penatalaksanaan endoskopi lebih tinggi pada pasien dengan stenosis sirkumferensial, stenosis lebih besar dari 1 cm pada dimensi vertikal, trakeomalasia atau malasia atau hilangnya kartilago, stenosis glotik

posterior, dan riwayat infeksi bakterial sebelumnya yang terkait dengan trakeostomi. Valdez dan Shapshay juga mencatat bahwa panjang stenosis lebih dari 1 cm merupakan faktor yang paling penting dalam memprediksi kegagalan penatalaksanaan endoskopi.<sup>17,18,24</sup>

Laser CO2 digunakan untuk terapi pada stenosis jalan napas atas. Keuntungannya meliputi memperlambat pembentukan dan pematangan kolagen pada luka yang memungkinkan reepitelisasi sebelum pembentukan jaringan parut jaringan parut dan memperkecil cedera jaringan yang lebih dalam. Laser memungkinkan kontrol pada pelepasan jaringan dan memungkinkan hemostasis dengan tujuan mempertahankan mukosa yang dapat digunakan untuk perbaikan. Kelemahan utama dari laser CO2 adalah biaya yang cukup tinggi, risiko luka bakar saluran napas dan bahaya laser bagi pembedah, yaitu sulit untuk mengontrol cedera termal yang dapat mengakibatkan edema perioperatif dan jaringan parut paska operasi pada pita.<sup>20</sup>

### **Mitomycin-C**

Mitomycin-C merupakan agen antiproliferasi dan anti neoplastik yang dihasilkan oleh *Streptomyces caespitosus* yang menyebabkan DNA cross-linking, menekan respon peradangan, dan mencegah pembentukan jaringan parut dengan menghambat proliferasi fibroblas. Eliashar dan kawan-kawan menyelidiki penggunaan topikal Mitomycin-C untuk mencegah stenosis setelah cedera akut pada laring hewan anjing. Mitomycin-C merupakan terapi alternatif dalam mengurangi insiden kejadian stenosis laring dari 85% menjadi 27%.<sup>20, 23</sup>

Rahbar dan kawan-kawan melaporkan penggunaan Mitomycin-C sebagai terapi tambahan bedah laser laring dengan endoskopi pada stenosis laring. Sembilan dari 12 pasien dengan stenosis subglotik atau stenosis trakea (atau keduanya) telah berhasil didekanulasi dengan teknik ini.<sup>20, 23</sup>

Simpson dan James, pada penelitian-penelitian retrospektif, mempelajari 36 pasien dengan stenosis stenosis jalan napas atas yang berjalan yang



menjalani 67 prosedur selama periode 67 prosedur selama periode enam tahun. Pasien enam tahun. Pasien menjalani insisi laser dengan dilatasi, dan disamping itu menjalani aplikasi topikal dengan mitomycin-C. Pasien dipantau selama interval dua sampai dengan empat bulan dan dilakukan evaluasi pada keluhan sesak dan stridor. Tujuh pasien yang menjalani insisi laser CO2 yang juga dilakukan dilatasi memiliki rata-rata rata-rata bulan bebas gejala, bulan bebas gejala, 35 pasien yang 35 pasien yang menjalani aplikasi mitomycin-C memiliki 23,2 bulan bebas gejala. Demikian Demikian pula pada penelitian penelitian retrospektif retrospektif lainnya lainnya dari Mitomycin-C topikal, pasien yang menjalani terapi dengan Mitomycin-C sebagai terapi tambahan setelah tindakan bedah mikro laring dengan endoskopi secara signifikan menunjukkan interval waktu bebas gejala yang lebih lama daripada pasien yang hanya menjalani bedah mikro laring dengan endoskopi.<sup>20</sup>

#### Penatalaksanaan Bedah Terbuka

Sebagian besar operator akan melakukan dilatasi endoskopi sebagai intervensi awal untuk stenosis subglotik dan stenosis trakea. Pada pasien yang gagal dengan penatalaksanaan endoskopi, reseksi kopi, reseksi terbuka diindikasikan pada banyak pasien. Terdapat sejumlah teknik bedah terbuka untuk penatalaksanaan stenosis subglotik.<sup>20</sup>

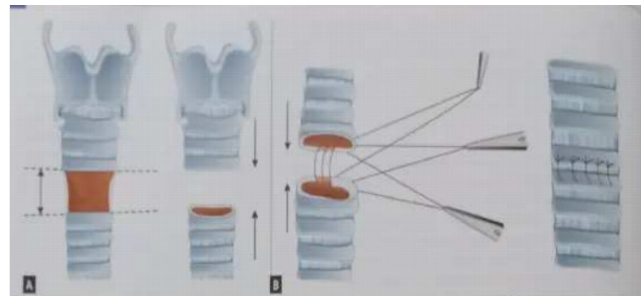
#### Reseksi Krikotrakeal

Reseksi krikotrakeal diindikasikan ketika terdapat jaringan parut sirkumferensial di suglotik. Keseluruhan krikoid anterior, kartilago tiroid inferior dan krikoid posteroinferior sampai ke sendi krikoaritenoid dapat dilakukan reseksi jika diperlukan, namun dalam banyak kasus krikoid anterior merupakan satu- satunya bagian dari kompleks laringeal yang diangkat. Pada stenosis subglotik letak tinggi, seringkali reseksi dibutuhkan pada mukosa yang menutupi bagian posteroinferior krikoid. Gejala jalan napas dapat mengalami perbaikan, namun suara dapat menjadi buruk dikarenakan reseksi otot krikotiroid, yang mengakibatkan perpanjangan pita

suara dan peningkatan nada suara.<sup>18,20</sup>

#### Reseksi Trakea

Prinsip-prinsip bedah untuk reseksi trakea adalah tension-free closure dan minimalisasi gangguan terhadap suplai darah. Reseksi trakea dilakukan untuk pasien dengan stenosis segmen panjang atau total pada trakea kartilaginosa.<sup>20</sup>



**Gambar 6. Langkah reseksi trakea end-to-end anastomosis<sup>20</sup>**

#### Tracheal Stent

Pemasangan stent dapat menjadi cara yang efektif untuk mempertahankan patensi jalan napas pada pasien dengan obstruksi subglotis atau trakea. Stent sangat berguna pada pasien dengan prognosis jangka panjang yang buruk, pasien yang telah gagal dilatasi dan perbaikan dengan bedah terbuka, pasien yang memiliki segmen stenosis yang panjang, atau kurangnya dukungan kerangka jalan napas. Tracheal stent juga sangat efektif dalam mengobati penyempitan jalan nafas akibat penekanan ekstra luminal oleh tumor. Stent memiliki dua bentuk dasar yaitu silikon dan metal. Stent metalik, meskipun mudah dalam pemasangan, dapat menyatu ke dalam mukosa dan dinding trakea.<sup>11, 20, 25</sup>

Stent yang menyatu dengan dinding trakea mencegah migrasi dan proses mukosalisasi memungkinkan pembersihan mukosiliar pada stent. Stent metal terkenal sulit untuk dilepas dan cenderung membentuk jaringan granulasi. Biasanya dipasang melalui bronkoskopi fleksibel atau dengan

bimbingan fluoroskopi sehingga mudah untuk disesuaikan dengan dimensi jalan napas yang bervariasi, dan memiliki rasio diameter internal-eksternal yang lebih tepat. Dalam ulasan literatur yang berkaitan dengan penelitian stent metalik yang meliputi 497 pasien, 34 % pasien memiliki komplikasi. Komplikasi yang paling sering terjadi adalah pembentukan jaringan granulasi yang mewakili 27% dari komplikasi. Komplikasi lainnya termasuk restenosis, migrasi, fraktur stent, erosi, pendarahan dan infeksi Stent silikon telah digunakan secara efektif untuk trakea bagian distal dan stenosis bronkial. Silikon relatif lembab, menghasilkan jaringan granulasi minimal, dan mampu menyediakan struktur untuk mempertahankan patensi terhadap jaringan parut atau kompresi eksternal.<sup>11,20,24</sup>

Stent silikon lebih mudah untuk dipasang, digerakkan, dan dilepaskan jika dibandingkan dengan stent metal, dan dapat disesuaikan dengan panjang jalan napas. Kerugian dari stent silikon meliputi kebutuhan anestesi umum untuk pemasangan dan terdapat kemungkinan untuk bergeser.<sup>20</sup>

Pergeseran stent silikon telah berkurang dengan adanya bagian eksternal pada bagian luar stent. Pada stenosis trakea dan subglotis letak tinggi, khususnya pada kasus dengan berbagai derajat stenosis, T-tube silikon dapat memberikan pilihan tambahan. T-tube dirancang dan dipopulerkan oleh Montgomery pada tahun 1960, T-tube memiliki pipa superior dan inferior, yang berfungsi sebagai stent trakea dan subglotis, serta pipa horizontal yang berfungsi sebagai pipa trakeotomi.<sup>20</sup>

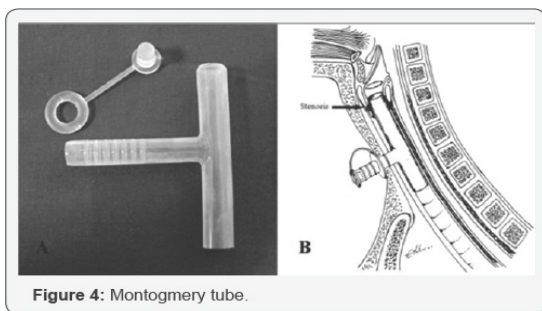


Figure 4: Montgomery tube.

**Gambar 7. Montgomery T Tube<sup>1</sup>**

T-tube membutuhkan perawatan yang cermat oleh pasien untuk menjaga pipa tetap bersih dan bebas dari pengerasan. Dapat terjadi obstruksi karena udara yang dihirup masuk melalui pipa horizontal tidak terhumidifikasi ketika tutup dibuka dan tidak terdapatnya kanul dalam. Jika terjadi obstruksi pada pipa, dapat dilepaskan secara darurat oleh pasien. Pipa ini membutuhkan anestesi umum dan tindakan dikamar operasi untuk penggantian pipa.<sup>20</sup>

## KESIMPULAN

Stenosis laringotrakeal adalah istilah umum yang mengacu pada sekelompok kondisi yang mengakibatkan penyempitan luminal jalan napas sentral pada tingkat glotis, subglotis, atau trakea. Stenosis laringotrakeal dapat berupa kongenital atau paling sering disebabkan iatrogenik sebagai komplikasi dari intubasi endotrakeal, trakeotomi, atau karena neoplasma, autoimun, dan proses infeksi. Stenosis laringotrakeal 90% kasusnya disebabkan oleh trauma post-intubasi.

Diagnosis stenosis laringotrakeal ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan penunjang (laringoskopi fiberoptik fleksibel, pencitraan, pemeriksaan fisik paru, dan endoskopi operatif). Tatalaksana stenosis laringotrakeal meliputi penatalaksanaan non-operatif yakni tindakan pencegahan kekambuhan atau keterlambatan dengan penatalaksanaan medis. Penatalaksanaan endoskopi merupakan pengobatan stenosis laringotrakea yang utama. Prosedur ini meliputi injeksi steroid, insisi laser pada stenotik segmen, dilatasi, dan pemberian pemberian mitomycin-C. Pada pasien yang gagal dengan penatalaksanaan endoskopi, reseksi terbuka diindikasikan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Klopper GJ, Adeniyi OV, Stephenson K. Adolescent and adult laryngotracheal stenosis: a review. *Egypt J Otolaryngol.* 2021;37(1).
2. Sandhu GS, Nouraei SAR. Laryngeal and

- Tracheobronchial Stenosis. San Diego,CA: Plural Publishing; 2016.
3. Lewis S, Earley M, Rosenfeld R, Silverman J. Systematic review for surgical treatment of adult and adolescent laryngotracheal stenosis. *Laryngoscope*. 2017;127(1):191–8.
  4. Arunachalam R, Kumar SP. Management of Laryngotracheal Stenosis: A 10-Year Study on the Role of Stents. *Ann Natl Acad Med Sci*. 2019;55(03):159–66.
  5. Hartnick CJ, Hansen MC, Gallagher TQ. Pediatric airway surgery. Vol. 73, *Pediatric Airway Surgery*. 2012. 1–158 p.
  6. Gadkaree SK, Pandian V, Best S, Motz KM, Allen C, Kim Y, et al. Laryngotracheal Stenosis: Risk Factors for Tracheostomy Dependence and Dilation Interval. *Otolaryngol - Head Neck Surg (United States)*. 2017;156(2):321–8.
  7. Jardine D, Inglis A, Care C, Edition F, Reiss I, Tibboel D, et al. Laryngotracheal Stenosis Specific Diseases of the Respiratory System Ventilator Management for Congenital Abnormalities Management of Tracheal Stenosis. 2011;
  8. Miwa M, Nakajima M, Kaszynski RH, Hamada S, Nakano T, Shirokawa M, et al. Two cases of post-intubation laryngotracheal stenosis occurring after severe covid-19. *Intern Med*. 2021;60(3):473–7.
  9. Woliansky J, Paddle P, Phyland D. Laryngotracheal Stenosis Management: A 16-Year Experience. *Ear, Nose Throat J*. 2019;
  10. Nikolovski N, Kopacheva-Barsova G, Pejkovska A. Laryngotracheal stenosis: A retrospective analysis of their aetiology, diagnose and treatment. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019;7(10):1649–56.
  11. Evaluation and Classifications of Laryngotracheal Stenosis. *Rev Am Med Respir*. 2014;14(4):344–57.
  12. Al-qahtani A. *Textbook of Clinical Otolaryngology*. Textbook of Clinical Otolaryngology. 2021.
  13. Rosen CA, Simpson CB. *Operative Techniques in Laryngology*. *Operative Techniques in Laryngology*. 2008.
  14. Jhonson T Jonas, Rosen A Clark. *Bailey’s Head and Neck Surgery Otolaryngology*. Fifth edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins: 2014; Ch.61 pg 868-878; Ch.62 pg 896-907.
  15. Brodsky MB, Levy MJ, dkk. Laryngeal Injury and Upper Airway Symptoms After Oral Endotracheal Laryngeal Injury and Upper Airway Symptoms After Oral Endotracheal Intubation With Mechanical Ventilation During Critical Care. A systemtic Review.
  16. Flint P, Haughey B, Lund V, Niparko J, Richardson M, Robbins K. *Cumming’s Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 5 ed. Philadelphia: Mosby; 2010
  17. Hseu A, Benninger M, Haffey T, Lorenz R. Subglottic stenosis: a ten-year review of treatment outcomes. *Laryngoscope*. 2014;124:736–41.
  18. Ramadan O. Adult Supraglottic Stenosis: Etiology and Management. *Otolaryngol Open J*. 2016;2(5):132–40.
  19. Reddy LS, Sandeep I. Study of Laryngotracheal Stenosis and Its Management in 25 Cases. *Journal of Head Neck & Spine Surgery*. 2018;02:01-09
  20. Handa KK. *Textbook of Voice & Laryngology: Adult Laryngoryngotracheal Stenosis*. 1st\text ed. New New Delhi. Jaypee Brothers Medical Publishers. 2017 2017;; 121-13. 2018;
  21. Marston AP, White DR. Subglottic Stenosis. *Clin Perinatol*. 2018;45:787– 804.
  22. Lee K, , Rutter M. Role of Balloon Dillation In The Management of Adult Idiopathic Subglottic Stenosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2012;117(2):81– 44.
  23. Lahjaouj M, El Bouhmadi K, Oukessou Y, Rouadi S, Abada R, Roubal M, et al. Laryngotracheal Stenosis: Clinical Aspects and Management Challenges. *Int J Recent Surg Med Sci*. 2021;07(01):017–22.
  24. Nicolllii EA, Carey RM, Farquhar D, Haft S,

Alfonso KP Mirza N. Risk Factors for Adult  
Acquired Subglottic Stenosis . J laryngol Otol

2016;131(3):264–7.