

## PENANGANAN STENOSIS TRAKEA TIPE MEMBRANEUS AKIBAT KOMPLIKASI TRAKEOTOMI DENGAN PENDEKATAN TRAKEOSKOPI DAN EKSISI ENDOSKOPIK PADA PENDERITA KISTA SUPRAGLOTIS ( Laporan Kasus )

Agustina Petronella Kayunop, Widodo Ario Kentjono

Dep/SMF Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok  
Bedah Kepala dan Leher

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga-RSUD Dr. Soetomo Surabaya

### PENDAHULUAN

Stenosis trakea adalah penyempitan trakea atau batang tenggorok dan merupakan masalah yang relatif jarang dijumpai. Biasanya terjadi serangan yang gawat disertai gejala awal tak terduga dan tidak mendapat perhatian.<sup>1,2</sup> Diagnosis stenosis trakea dapat diketahui berdasarkan keluhan sesak napas bervariasi dari saat aktivitas sampai saat istirahat, batuk, pneumonitis berulang dan suara napas tambahan. Pada pemeriksaan fisik didapatkan wheeze, stridor, retraksi dan sianosis. Pemeriksaan tambahan berupa *computer tomografi* (CT-scan) untuk mengetahui panjang, lokasi dan derajat dari penyempitan trakea. Informasi yang diperoleh harus dibandingkan juga dengan pemeriksaan trakeobronkoskopi untuk mengidentifikasi keberadaan dan panjang dari stenosis, atau panjang proksimal dan distal dari stenosis dan pemeriksaan *fiber optic laryngoskop* (FOL) untuk mengetahui gerakan korda vokalis.<sup>1,3</sup>

Stenosis trakea dapat terjadi secara kongenital atau didapat. Penyebab stenosis trakea yang didapat antara lain trauma, radang kronik, tumor jinak (papiloma saluran napas), tumor ganas (primer di trakea, invasi sekunder metastasis) dan penyakit autoimun (*Wegener's granulomatosis, sarcoidosis dan systemik lupus erythromatosis*).<sup>2,4,5</sup> Penyebab tersering dari stenosis trakea adalah trauma yang dapat berasal dari dalam trakea misalnya akibat intubasi endotrakea dan trakeotomi.<sup>4,6</sup> Selain itu dapat karena pembedahan, radiasi, luka bakar endotrakea atau dari luar (trauma leher penetrasi atau tumpul). Stenosis trakea terjadi pada 4-13% individu dewasa. Pasien biasanya baru akan memeriksakan diri ke tenaga medis setelah mengalami episode infeksi laringotrakeal yang

berulang atau jika ada intoleransi latihan.<sup>1,2,7</sup> Jenis stenosis trakea bisa dibagi berdasarkan dinamik atau fungsional menjadi tipe kartilagenous, tipe membraneus atau kombinasi keduanya.<sup>6</sup>

Penatalaksanaan stenosis trakea dapat dilakukan dengan berbagai teknik, tetapi teknik yang terbaik belum ada kesepakatan diantara klinisi. Teknik yang telah berkembang dalam 20 tahun terakhir ini berupa teknik intervensional bronkoskopi. Pemilihan tindakan intervensi ini tergantung dari adanya peralatan dan kemampuan personel yang terlatih. Stenosis saluran napas merupakan masalah yang dapat mengancam jiwa dan sering memerlukan tindakan emergensi.<sup>9</sup> Modalitas tersebut meliputi terapi laser, *electrocauter, argonplasma coagulation* (APC), *photodynamic therapy* (PDT), *cryotherapy*, pemasangan stent dan dilatasi balon. *Electrocauter* melibatkan suatu arus frekuensi tinggi dan dapat secara langsung mengenai jaringan, panas yang dihasilkan dapat menyebabkan nekrosis jaringan. Tindakan ini diindikasikan untuk lesi jinak dan ganas, *debulking* tumor dan pengangkatan jaringan granulasi. Prosedur bedah terbuka terdiri dari pelebaran saluran napas, reseksi dan *end to end anastomosis*.<sup>1,3,9,10</sup>

Pada makalah ini dilaporkan kasus stenosis trakea tipe membraneus pasca trakeotomi yang ditangani dengan pendekatan trakeoskopi dan eksisi jaringan secara endoskopik pada seorang penderita kista supraglotis.

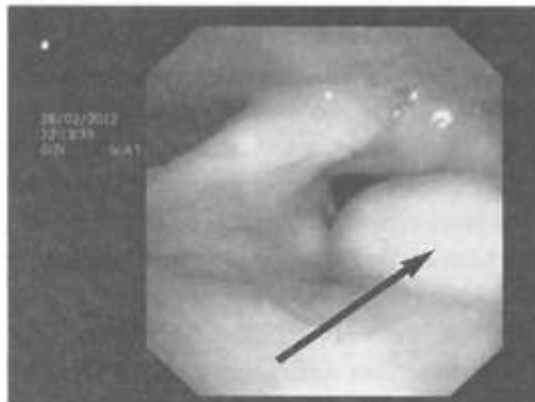
### LAPORAN KASUS

Seorang wanita, LF berusia 50 tahun. Pekerjaan sebagai guru di Surabaya. Berobat ke URJ-THT-KL RSUD. Dr. Soetomo pertama kali pada tanggal 12 Januari 2012.

Pada anamnesis didapatkan keluhan utama suara parau yang dirasakan sejak enam bulan lalu. Suara parau dirasakan hilang timbul dan memberat. Sesak tidak ada, namun kadang-kadang napas terasa berat. Batuk sejak enam bulan lalu, disertai dengan dahak warna kekuningan dan tidak kental. Tidak ada gangguan makan dan minum. Tidak ada keluhan telinga, hidung dan benjolan di leher. Tidak ada riwayat sakit diabetes militus dan hipertensi.

Pada pemeriksaan fisik didapatkan telinga dan hidung dalam batas normal. Tonsil T1/T1, faring hiperemi. Regio leher tidak ada pembesaran kelenjar di leher. Pemeriksaan laringoskop indirekta tidak bisa dilakukan karena pasien tidak kooperatif. Direncanakan untuk pemeriksaan laringoskop direkta

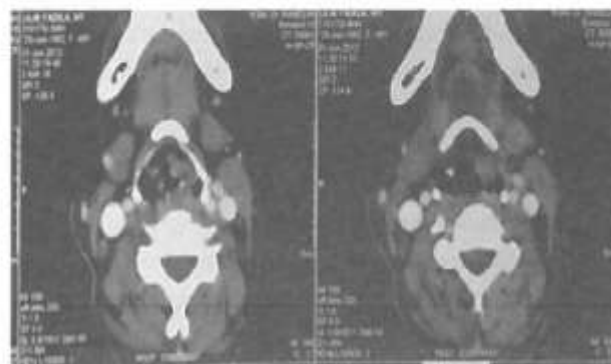
Pada tanggal 19 Januari 2012 penderita sesak makin memberat dalam 3 hari sehingga dilakukan trakeotomi di RSAL, Dr. Ramelan Surabaya. Pasien kontrol kembali ke RSUD. Dr. Soetomo tanggal 24 Januari 2012. Dengan keluhan suara parau, di leher terpasang trakeokanul yang berfungsi baik. Pada tanggal 28 Pebruari 2013 dilakukan pemeriksaan FOL didapatkan hasil massa permukaan licin di supraglotis kiri. Gerak korda vokalis kanan dan kiri sulit dievaluasi (Gambar 1)



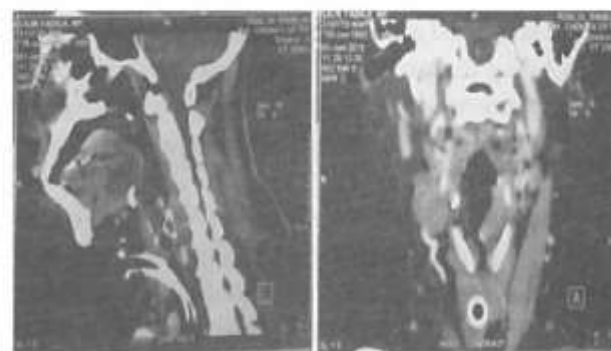
Gambar 1. FOL tanggal 28 Pebruari 2012, tampak massa permukaan licin di supraglotis kiri (tanda panah).

Ditegakkan diagnosis kerja kista supraglotis kiri. Pasien disarankan untuk operasi namun pasien belum bersedia. Pasien kontrol pada bulan Agustus 2012, dengan membawa hasil CT-Scan pada tanggal 1 Juni 2012. (Gambar 2 dan 3). Didapatkan penonjolan *soft tissue* di sisi kranial dari plika vokalis kiri, ukuran sekitar 1,02 x 0,93 x 1,4

cm, yang pada pemberian kontras tampak kontras *enhancement*, dengan batas sebagai berikut kranial setinggi vertebra cervikalis 3 (VC3), kaudal setinggi VC4 inferior, menempel dengan plika vokalis kiri dengan batas tidak jelas. Pada bagian anterior menempel dengan kartilago tiroid kiri. Pada bagian posterior kesan menempel dengan kartilago aritenoid kiri dengan batas jelas. Pada bagian media menonjol ke jalan napas, kesan belum menutup jalan napas. Pada lateral menempel dengan kartilago tiroid kiri, tidak tampak destruksi. Terdapat pembesaran kelenjar submandibular kiri-kanan dengan diameter sekitar 1,8 cm (kiri) dan 1,3 cm (kanan). Terpasang trakea kanul dengan ujung setinggi VTh2. Pasien disarankan untuk dilakukan bedah laring mikroskopik dan biopsi tumor, namun pasien belum setuju.

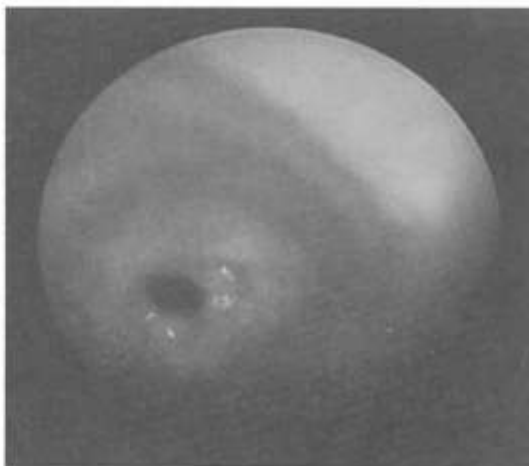


Gambar 2. Hasil CT-Scan tanggal 1 Juni 2012, tampak penonjolan *soft tissue* setinggi VC3-VC4, menonjol ke arah jalan napas namun kesan belum menutupi jalan napas



Gambar 3. Hasil CT-Scan 1 Juni 2012, tampak penonjolan *soft tissue* pada sisi kranial dari plika vokalis kiri dengan ukuran sekitar 1,02 x 0,93 x 1,4 cm pada pemberian kontras tampak adanya kontras *enhancement*

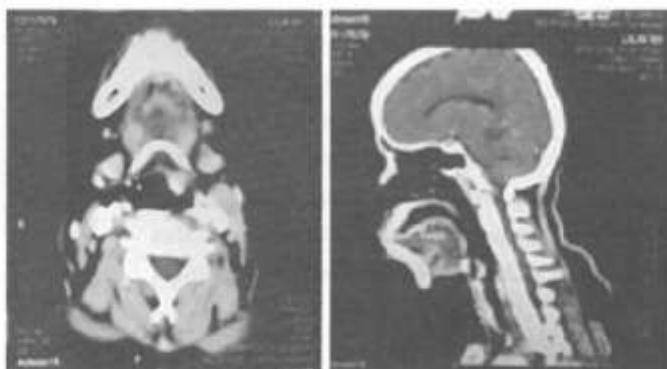
Pada tanggal 2 Oktober 2012 pasien datang di IRD RSUD. Dr. Soetomo dengan keluhan sesak. Pada pemeriksaan didapatkan kanul *suction* tidak dapat masuk ke melewati trakeokanul. Dilakukan dekanulasi dan dievaluasi menggunakan FOL dan trakeoskopi di VK. poli THT-KL. Pada trakeoskopi didapatkan ke arah bawah tampak stenosis trakea distal, ujung trakeokanul diameter  $\pm 4-5$  mm kesan terdapat pada trakea segmen torakal. Trakeoskopi ke arah atas tampak subglotis tidak ada massa, korda vokalis tampak baik. Pasien didiagnosa sebagai kista supraglotis kiri dan stenosis trakea tipe membranous di pars torakal. (gambar 4)



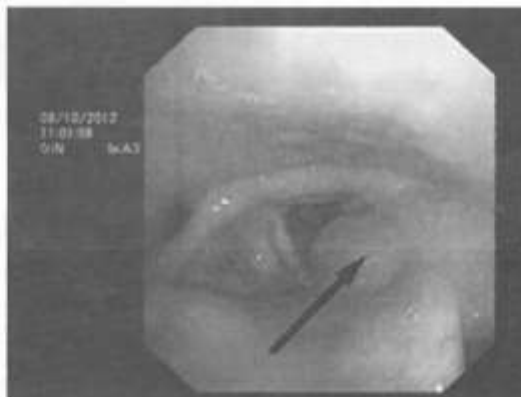
Gambar 4. Trakeoskopi tanggal 2 Oktober 2012, kearah inferior tampak stenosis trakea dengan diameter  $\pm 4-5$  mm

Foto toraks tanggal 2 Oktober 2012 didapatkan hasil jantung dan paru normal, tidak tampak metastasis. Pada pemeriksaan CT-Scan tanggal 5 Oktober 2012 didapatkan penebalan di vlekula epiglottis kiri yang *slight contrast enhancement* dapat merupakan diagnosa banding *benign mass, fibrotic tissue*. Terdapat defect trakeotomi setinggi VTh 1 (Gambar 5).

Gambar 5. Hasil CT-Scan tanggal 5 Oktober 2012, tampak penebalan di vlekula epiglottis kiri yang *slight contrast enhancement* dan defect trakeotomi setinggi VTh 1



Pada tanggal 8 Oktober 2012 pasien kontrol dengan suara tidak parau, pasien mengeluh sesak dan kadang-kadang batuk, makan minum baik. Hasil pemeriksaan FOL didapatkan massa bulat licin di sisi kiri supra glotis, gerak korda vokalis baik di sisi kiri dan kanan, jalan napas cukup (Gambar 6).



Gambar 6. Hasil FOL tanggal 8 Oktober 2012, tampak massa bulat licin di sisi kiri supraglotis, gerak korda vokalis baik, jalan napas cukup

Pasien setuju dilakukan tindakan operasi ekstirpasi kista supraglotis kiri dengan cara BLM, sedangkan stenosis trakea tipe membranous direncanakan dilakukan eksisi endoskopik dengan pendekatan trakeoskopi

Satu hari sebelum hari operasi (tanggal 30 Oktober 2012) kondisi pasien memburuk, pasien sesak dengan saturasi oksigen yang rendah dilakukan pemeriksaan analisa gas darah didapatkan hasil asidosis respiratorik. Dilakukan pemasangan ETT ukuran 3,5 melalui trakeotomi karena sempitnya lubang akibat stenosis trakea pars torakal, pasien dirawat di ICU (Gambar 7).



Gambar 7. Kondisi pasien 1 hari sebelum operasi di ICU



Gambar 10. Operasi eksisi jaringan lunak stenosis trakea dengan peralatan endoskopik

Berdasarkan diskusi antara dokter THT-KL dan dokter anestesi diputuskan pasien akan distabilkan dulu dengan memperbaiki kondisi jalan napas pasien dengan melakukan *percutaneous dilatation tracheostomy*. (Gambar 8 dan 9)

diolseskan (Gambar 10). Dilanjutkan eksisi kista supraglotik dengan teknik bedah laring mikroskopik. Didapatkan massa bulat licin berisi cairan mukoid (Gambar 11). Cairan yang diperoleh diperiksa ke lab. Patologi Anatomi (PA).



Gambar 8. Gambar tindakan *percutaneous dilatation tracheostomy*

Pasien pulang 1 minggu pasca bedah. Pasien kontrol post operasi pertama tanggal 6 November 2012. Keluhan suara parau dan sesak tidak ada, makan minum lewat



Gambar 9. Kondisi pasien setelah tindakan *percutaneous dilatation Tracheostomy*

NGT. Dilakukan pemeriksaan FOL. Didapatkan aritenoid udem ++, korda vokalis udem ++, massa tidak ada, jalan napas lapang.

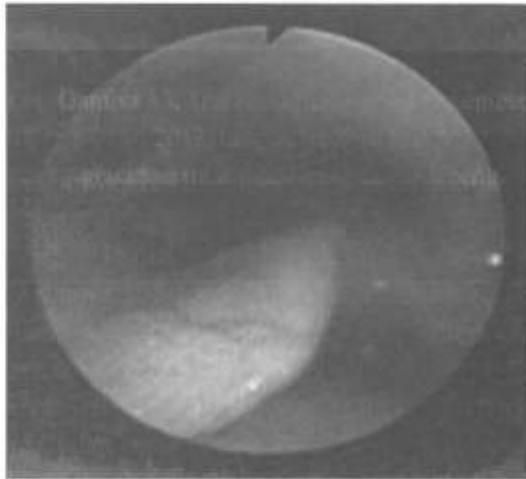
Pasien kontrol lagi tanggal 13 November 2012, keluhan suara parau dan sesak tidak ada, makan minum lewat NGT. Dilakukan pemeriksaan FOL. Didapatkan aritenoid udem ++, korda vokalis udem ++, massa tidak ada, jalan napas lapang. Pada hari ini dilakukan pelepasan NGT.

Operasi dilaksanakan di GBPT tanggal 2 November 2012. Dilakukan trakeoskopi tampak stenosis trakea dengan diameter 6 mm pada jarak trakea 5 cm dari stoma. Dilakukan eksisi stenosis trakea menggunakan peralatan endoskopi dan pemberian mitomisin-C topical dengan cara



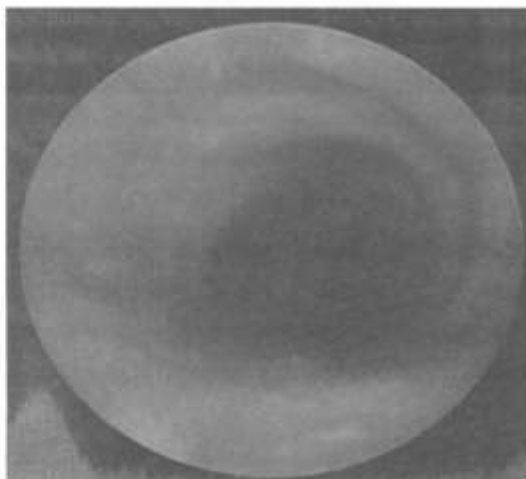
Gambar 11. Operasi eksisi kista supraglotis kiri

Pasien kontrol berikutnya tanggal 20 November 2012. Keluhan suara parau dan sesak tidak ada. Dilakukan pemeriksaan FOL. Didapatkan aritenoid udem +/-, korda vokalis udem +/-, permukaan supraglottis kiri tidak rata, massa kista tidak ada, jalan napas lapang (Gambar 12)



Gambar 12. FOL tanggal 20 November 2012

Pasien kontrol berikutnya tanggal 4 Desember 2012. Keluhan suara parau dan sesak tidak ada, makan minum baik. Dilakukan pemeriksaan FOL didapatkan aritenoid udem +/-, korda vokalis gerak +/+, udem +/-, massa kista tidak ada, jalan napas lapang. Dilakukan pemeriksaan trakeoskopi didapatkan mukosa baik, granulasi tidak ada (Gambar 13). Dilakukan dekanulasi.



Gambar 13. Trakeoskopi tanggal 4 Desember 2012, tampak mukosa baik granulasi tidak ada, lumen cukup lapang.

Kontrol terakhir tanggal 25 Februari 2013, pasien tidak ada keluhan suara parau, sesak tidak ada, batuk kadang-kadang. Pasien dapat makan dan minum dengan lancar.

## PEMBAHASAN

Stenosis trakea biasanya terjadi serangan yang gawat disertai gejala awal tak terduga dan tidak mendapat perhatian.<sup>1,3</sup> Diagnosis stenosis trakea dapat diketahui berdasarkan keluhan sesak napas bervariasi dari saat aktivitas sampai saat istirahat, batuk, pneumonitis berulang dan suara napas tambahan. Pada banyak kasus keadaan ini diikuti oleh infeksi saluran napas atas dan gejala sesak napas yang berat. Stenosis trakea dapat didiagnosis sejak beberapa hari sampai dengan 10 tahun setelah terjadi injuri/lesi pada trakea. Pada banyak kasus diagnosis stenosis trakea terjadi satu tahun setelah lesi pada trakea. Diagnosis stenosis trakea ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan penunjang.<sup>1</sup>

Pada pasien ini pada keadaan awal didapat anamnesis suara parau dirasakan hilang timbul. Sesak tidak ada, namun kadang-kadang napas terasa berat. Batuk ada dirasakan sejak enam bulan lalu, disertai dengan dahak warna kekuningan dan tidak kental. Sesak napas dirasakan sembilan bulan setelah dilakukan trakeotomi. Sesak yang dialami terutama saat beraktivitas, semakin lama sesak juga dirasakan saat istirahat.

Patofisiologi terjadinya stenosis trakea meliputi ulserasi dari mukosa dan jaringan tulang rawan, reaksi radang yang dikaitkan dengan jaringan granulasi, bentukan jaringan fibrosa dan kontraksi dari jaringan parut fibrosa. Tekanan perfusi kapiler bertanggungjawab terhadap terjadinya kerusakan mukosa dan iskemia mukosa yang diakibatkan oleh kontak langsung dengan segmen pipa endotrakeal atau oleh peningkatan tekanan di dalam pipa. Ulserasi merupakan kerusakan laringotrakeal yang paling awal. Luka ulkus mengalami regenerasi epitel (penyembuhan primer) atau penyembuhan sekunder. Jika regenerasi epitel gagal untuk menutupi jaringan granulasi, pertumbuhan jaringan granulasi menjadi berlebihan. Setelah berminggu-minggu atau berbulan-bulan, jaringan vaskuler menjadi parut

yang avaskuler.<sup>1,11,13</sup>

Penyebab stenosis trakea pada orang dewasa dibagi menjadi penyebab iatrogenic (intubasi endotrakeal, trakeotomi, radioterapi, setelah operasi), kongenital, injuri dari luar, tumor, penyakit autoimun (polikondritis, sarkoidosis, Wegener's granulomatosis) dan infeksi bakteri.<sup>7</sup> Stenosis trakea yang terjadi setelah intubasi biasanya disertai gejala nafas yang lebih pendek dan disertai bunyi nafas yaitu stridor saat inspirasi dan wheeze saat ekspirasi.<sup>2,13</sup> Pada penelitian di Amerika Serikat yang menunjukkan tingkat komplikasi stenosis pada jalan napas meningkat pada pasien dengan obese (BMI >30) yang di intubasi dengan menggunakan ETT berukuran lebih dari 7,5.<sup>14</sup> Infeksi juga merupakan faktor predisposisi injuri pada laring. Adanya infeksi atau kolonisasi bakteri pada urofaring, endotrakeal atau pada pipa trakeotomi memberikan akibat berupa infeksi bakteri pada kerusakan submukosa dan kartilago dan memperberat nekrosis kondritis. Kejadian dari laring dan trakea stenosis yang diikuti oleh adanya intubasi lama adalah meningkatnya nekrosis pada mukosa dan submukosa, akibat masuknya infeksi bakteri melalui kontaminasi perkutaneus atau melalui kontaminasi mukosiliar.<sup>12</sup>

Pada banyak kasus reaksi akut dari mukosa pada laring dan trakea akan reversible dan membaik dalam waktu 9-16 minggu.<sup>12</sup> Pada penelitian retrospektif yang menggunakan fleksibel bronkoskopi untuk terapi trakke stenosis di Israel terhadap 115 pasien menunjukkan Survival rate tahun 1,2 dan 5 adalah 80%, 73%, 62%.<sup>4</sup> Pada pasien ini sesak napas dirasakan sembilan bulan setelah dilakukan trakeotomi.

Gejala klinik stenosis trakea adalah sesak napas pada saat aktivitas yang mungkin berlanjut pada saat istirahat, diikuti batuk, pneumonitis berulang, bising mengi, stridor dan sianosis. Gejala sesak bervariasi dari bising mengi sampai asfiksia berat. Stridor terjadi selama ekspirasi dan inspirasi.<sup>3,9</sup> Pada pasien ini sesak yang dialami terutama saat beraktivitas, dan sesak napas semakin memberat setelah empat minggu kemudian. Satu hari sebelum hari operasi (tanggal 30 Oktober 2012) kondisi pasien memburuk, pasien sesak dengan saturasi oksigen yang rendah

dilakukan pemeriksaan analisa gas darah didapatkan hasil asidosis respiratorik. Dilakukan pemasangan ETT ukuran 3,5 melalui trakeotomi karena sempitnya lubang akibat stenosis, pasien dirawat di ICU.

Bila menduga suatu stenosis trakea berbagai pemeriksaan perlu dilakukan untuk mendukung diagnosis. Diantaranya pertama adalah foto AP dan lateral dari saluran napas dengan gambaran jaringan lunak sekitarnya selama ekspirasi dan inspirasi. Kedua pemeriksaan CT-scan untuk mengevaluasi dengan gambaran aksial, koronal dan sagital. Ketiga dengan pemeriksaan MRI berguna untuk menilai panjang dan luasnya area stenosis dengan sudut pandang koronal dan sagital. Keempat pemeriksaan bronkoskopi merupakan suatu baku emas untuk mendeteksi dan mendiagnosis kelainan trakeobronkial karena secara langsung dapat melihat lumen saluran napas.<sup>2,8,10</sup> Penyempitan jalan napas 50% menyebabkan sesak napas saat beraktifitas, penyempitan jalan napas >75% menyebabkan sesak napas terjadi pada keadaan istirahat. Pada pasien dewasa sesak saat beraktifitas terjadi bila diameter lumen trakea kurang dari 8 mm dan sesak saat istirahat bila diameter lumen trakea kurang dari 5 mm, keadaan ini dapat diikuti adanya stridor.<sup>10</sup> Pada pasien ini didapatkan kanul *suction* tidak dapat masuk melewati trakeokanul, dilakukan dekanulasi di IRD dan dievaluasi dengan menggunakan FOL dan trakeoskopi di VK, poli THT-KL. Pada trakeoskopi didapatkan ke arah bawah tampak stenosis trakea distal, ujung trakeokanul diameter  $\pm$  4-5 mm kesan terdapat pada trakea segmen torakal. Pada pasien ini dari pemeriksaan penunjang CT-Scan tanggal 5 Oktober 2012 didapatkan penebalan di vlekula epiglotis kiri yang *slight contrast enhancement* dapat merupakan diagnosa banding: *benign mass, fibrotic tissue* dan terdapat defect trakeotomi setinggi VTh1.

Perubahan morfologi yang terjadi pada stenosis trakea ada 2 macam yaitu *web like lesion* dan *excessive granulation tissue*.<sup>7</sup> Pada pasien ini perubahan morfologi yang terjadi pada mukosa trakea adalah tipe *web like lesion* karena dari pemeriksaan stenosis yang terjadi ketebalannya tidak lebih dari 1 cm dan pada tindakan eksisi jaringan tidak terdapat banyak perdarahan.

Patogenesis dari kerusakan pada laringotrakeal akibat pemakaian endotrakeal tube yang lama dan trakeotomi belum dapat ditentukan secara jelas, namun dipengaruhi oleh beberapa faktor dapat terjadi akibat iskemia mukosa.

Pemilihan tindakan intervensi ini tergantung dari adanya peralatan dan kemampuan personel yang terlatih. Stenosis saluran napas, suatu masalah yang mengancam jiwa dan sering memerlukan tindakan emergensi.<sup>15,16</sup> Modalitas terapi meliputi terapi laser, *electrocauter*, *argon plasma coagulation (APC)*, *photodynamic therapy (PDT)*, *cryotherapy*, pemasangan stent dan dilatasi balon. Prosedur bedah terbuka terdiri dari pelebaran saluran napas, *reseksi dan end to end anastomosis*.<sup>2,3,6,10,16-18</sup> Pada pasien ini tindakan emergensi yang dilakukan adalah dengan melakukan dilatasi dari stenosis trakea. Dilatasi dari stenosis trakea dilakukan dengan melakukan *percutaneous dilatation tracheostomy*.

Operasi dilaksanakan tanggal 2 November 2012. Dilakukan eksisi stenosis trakea dengan pendekatan trakeoskopi kemudian diberikan mitomisin-C dan dilanjutkan eksisi tumor subglotik dengan teknik bedah laring mikroskopik. Teknik ini juga dilaporkan oleh Solano JR di Chicago, Wong JL di Malaysia, Deslee D dkk di Prancis dan Mentzelopoulos di Athena yang memberikan mitomisin-C sebagai terapi tambahan pada terapi stenosis trakea dengan pendekatan bronkoskopik.<sup>17,18,19,20</sup>

Operasi berjalan lancar pasien kontrol tanggal 4 Desember 2012. Keluhan suara parau tidak ada, sesak tidak ada makan minum baik. Dilakukan pemeriksaan FOL. Didapatkan aritenoid udem +/-, korda vokalis gerak +/+, udem +/-, massa kista tidak ada, jalan napas lapang. Dilakukan pemeriksaan trakeoskopi didapatkan mukosa baik, granulasi tidak ada. Dilakukan dekanulasi. Pasien kontrol terakhir tanggal 25 Februari 2013 pasien tidak ada keluhan suara parau, sesak tidak ada, batuk kadang-kadang. Pasien dapat makan dan minum dengan lancar.

## KESIMPULAN

Telah dilaporkan satu kasus stenosis trakea akibat komplikasi trakeotomi pada penderita kista supraglotis melalui pendekatan trakeoskopi. Operasi dilaksanakan dengan eksisi stenosis trakea dengan pendekatan trakeoskopi dan pemberian mitomycin-C dilanjutkan eksisi tumor subglotik dengan teknik bedah laring mikroskopik.

Operasi berjalan lancar pasien kontrol terakhir 5 bulan setelah operasi tidak ada keluhan suara parau, sesak tidak ada, batuk kadang-kadang. Pasien dapat makan dan minum dengan lancar dilakukan pemeriksaan FOL dan trakeoskopi hasilnya tidak tampak stenosis trakea dan massa supraglotis.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Mustofa BE, Halafawi A. Basic facts. In: Mustofa BE, Mbarak CC, Halafawi A, eds. *Tracheal stenosis: diagnosis & treatment*. 2012; 10-14. Available from: [http://telemed.shams.edu.eg/moodle/pluginfile.php/861/mod\\_resource/content/4/Tracheal%20stenosis%20diagnosis%20and%20treatment%20small.pdf](http://telemed.shams.edu.eg/moodle/pluginfile.php/861/mod_resource/content/4/Tracheal%20stenosis%20diagnosis%20and%20treatment%20small.pdf). Accessed January 10, 2013
2. Tutik K, Rasmin M. Laporan kasus: seorang laki-laki dengan sesak napas dan suara serak yang diduga stenosis trakea. Ilmu Penyakit Paru FK Unair, Surabaya. 2009. Available from: <http://jurnalrespirologi.org/jurnal/Juli09/Kasus.pdf>. Accessed January 10, 2013
3. Ahmed S, Janjua S. Tracheal stenosis surgery; airway management. *Professional Med J* Dec 2010; 17(4):638-642. Available from [www.theprofesional.com](http://www.theprofesional.com). Accessed January 10, 2013
4. Rahman NA, Fruchter O, Shitrit D, Fax BD, Kramer MR. Flexible bronchoscopic management of benign tracheal stenosis: long term follow-up of 115 patients. *Journal of Cardiothoracic Surgery* 2010, 5:2. Available from <http://www.cardiothoracicsurgery.org>. Accessed January 10, 2013
5. Nouraei SAR, Battson RM, Koury EF, Sandhu GS, Patel A. Adult post-intubation laryngotracheal stenosis: an underestimated complication of intensive care? *JICS* July 2008; 10(3):229. Available from: <http://journal.ics.ac.uk/pdf/1003229.pdf>. Accessed January 10, 2013
6. Rosen C A, Simpson C B. Tracheal stenosis: Tracheal resection with primary anastomosis. In: Rosen C A, Simpson C B, eds. *Operative Techniques in Laryngology*. Berlin Heildeberg: Springer-Verlag; 2008.p.295-98
7. Mustofa BE, Halafawi A. Clinical facts. Mustofa BE, Mbarak CC, Halafawi A, eds. In: *Tracheal stenosis: diagnosis & treatment*. 2012; 17-32. Available from: [http://telemed.shams.edu.eg/moodle/pluginfile.php/861/mod\\_resource/content/4/Tracheal%20stenosis%20diagnosis%20and%20treatment%20small.pdf](http://telemed.shams.edu.eg/moodle/pluginfile.php/861/mod_resource/content/4/Tracheal%20stenosis%20diagnosis%20and%20treatment%20small.pdf). Accessed January 10, 2013
8. Freitag L, Ernst A, Unger M, Kovitz K, Marquette CH. A proposed classification system of central airway stenosis. *Eur Respir J* 2007;307-12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2738325/>. Accessed January 10, 2013
9. Ernst A, Kopman DF, Heinrich D, Becker, Mehta AC. Central airway obstruction. *Am J Respir Crit care Med* 2004; 169:1278-97. Available from: [www.atsjournals.org](http://www.atsjournals.org). Accessed February 12, 2013
10. Mustofa BE, Mbarak CC, Verghese BT. Management. Mustofa BE, Mbarak CC, Halafawi A, eds. In: *Tracheal stenosis: diagnosis & treatment*. 2012; 10-14. Available from: [http://telemed.shams.edu.eg/moodle/pluginfile.php/861/mod\\_resource/content/4/Tracheal%20stenosis%20diagnosis%20and%20treatment%20small.pdf](http://telemed.shams.edu.eg/moodle/pluginfile.php/861/mod_resource/content/4/Tracheal%20stenosis%20diagnosis%20and%20treatment%20small.pdf). Accessed January 10, 2013
11. Zias N, Chroneou A, Tabba MK, Gonzalez AV, Gray AW, Lamb CR, *et al*. Post tracheostomy and post intubation tracheal stenosis: report of 31 cases and review of literature. *BMC Pulmonary Medicine* 2008;8:18. Available from: <http://www.biomedcentral.com>. Accessed January 10, 2013

12. Sue RD, Susanto I. Long-term complications of artificial airways. *Clin Chest Med* 2003;24:p.457-71. Available from: <http://www.sassit.co.za/Journals/Physiology/Respiratory/Airway/Long-term%20complications%20of%20artificial%20airways.pdf>. Accessed January 10, 2013
13. Qahtani AS, Messahel FM. Intubation-induced tracheal stenosis. The urgent need for permanent solution, case report. *M E J Anesth* 2009; 20(2);299-302. Available from: [http://www.meja.aub.edu.lb/downloads/20\\_2/p299-302.pdf](http://www.meja.aub.edu.lb/downloads/20_2/p299-302.pdf). Accessed January 10, 2013
14. Halum SL, Ting J, Plowman EK, Belafsky PC, Harbarger CF, Postma GN, *et al.* A Multi-institutional analysis of Tracheotomy complications. *The Laryngoscope* Jan 2012;122:38-45
15. Nimmagadda UR, Salem MR, Friedman M, Lenz RF. Acute management of unsuspected subglottic stenosis by tracheal dilation. *Anesth Analg* 1995;80;841-3. Available from : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7893047>. Accessed January 10, 2013
16. Metha Y, Vats M, Suri P. Percutaneous dilatational tracheostomy-an intensivist's art. *JK Science* 2005; 7(4):1-5. Available from: <http://www.jkscience.org/archive/Volume74/percu%20dilatational.pdf>. Accessed January 10, 2013
17. Solano JR, Becker HD. Bronchoscopic application of mitomycin-C as adjuvant treatment for benign airway stenosis. *J Bronchol Intervent Pulmonol* 2011; 18(1):53-56. Available from: [www.bronchology.com](http://www.bronchology.com). Accessed February 5, 2013
18. Wong JL, Tie ST, Samril B, Lum CL, Rahman MRA, Rahman JAA. Successful treatment of tracheal stenosis by rigid bronchoscopy and topical mitomycin C: case report. *Cases Journal* 2010; 3(2):1-4. Available from: <http://www.casesjournal.com>. Accessed January 10, 2013
19. Deslée G, Bricchet A, Gilles L, Lebuffe G, Copin MC, Ramon P *et al.* Obstructive fibrinous tracheal pseudomembrane, a potentially fatal complication of tracheal intubation. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162:1169-71. Available from: <http://www.atsjournals.org>. Accessed February 12, 2013
20. Metzelopoulos SD, Romana CN, Hatzimichalis AG, Tzoufi MJ, Karamichali EA. Anesthesia for tracheal resection: a new technique of airway management in a patient with severe stenosis of the midtrachea. *Anesth Analg* 1999;89:1156-60. Available from: <http://www.citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.124.2734&rep=rep1&type=pdf>. Accessed February 12, 2013