

# Ekstirpasi Polip Pita Suara dengan Kombinasi Menggunakan Laser

Novialdi, Tuti Nelvia

Bagian Telinga Hidung Tenggorok Bedah Kepala - Leher  
Fakultas Kedokteran Universitas Andalas/ RS. Dr. M Djamil Padang

## ABSTRAK

Polip pita suara merupakan tumor jinak pada pita suara, dengan frekuensi dua kali lebih sering pada laki-laki dibandingkan perempuan. Polip pita suara ini biasanya unilateral. Penyebab tersering adalah penggunaan suara yang berlebihan dan gejalanya adalah suara serak. Tindakan bedah merupakan pilihan untuk polip pita suara. Kombinasi dengan menggunakan laser (*Light Amplification by the Stimulating Emission of Radiation*) mempunyai beberapa keuntungan. Dilaporkan satu kasus polip pita suara kiri pada seorang laki-laki berumur 35 tahun, yang diekstirpasi dengan kombinasi teknik manual dan laser dioda.

**Kata kunci** : Polip pita suara, suara serak, laser dioda

## ABSTRACT

*Vocal fold polyp is a benign tumor on the vocal folds, with frequency of two times more often in men than women. Vocal fold polyp is usually unilateral. The most common cause is the excessive use of voice and the symptoms are a hoarseness. Surgery is an option for vocal cord polyp. The combination with laser (Light Amplification by the Stimulating Emission of Radiation) have various benefit. It was reported one case of left vocal fold polyp in a man aged 35 years old, which extirpation with a combination of manual technique and diode laser.*

**Key word** : Vocal fold polyp, hoarseness, diode laser

## PENDAHULUAN

Polip pita suara adalah tumor jinak dari jaringan subepitelial atau lamina propria pada pita suara. Lesi ini biasanya terletak di sepertiga anterior, sepertiga tengah, bahkan pada seluruh pita suara.<sup>1,2</sup>

Kelainan ini lebih sering ditemukan pada laki-laki dibandingkan wanita dengan perbandingan 2:1, dan bisa ditemukan pada semua usia, tapi biasanya pada usia dewasa antara umur 20-60 tahun.<sup>2,3</sup> Penyebab yang pasti dari kelainan ini tidak diketahui, diduga karena penggunaan suara yang berlebihan atau penyalahgunaan suara.<sup>2</sup>

Predileksi polip pita suara, lebih dari 80 % adalah unilateral dan 20 % bilateral. Kelainan ini dapat berbentuk bulat atau memanjang. Ukuran, bentuk, warna sangat bervariasi, biasanya warnanya pucat transparan. Secara histologis, polip terbagi atas polip edematosa dan angiomatosa. Polip pita suara edematosa warnanya pucat, transparan, dan terdiri dari jaringan ikat longgar, epitel biasanya normal, kadang-kadang tipis dan permukaannya bisa mengalami ulserasi. Polip pita suara angiomatosa atau polip telengiektasi mempunyai warna merah dengan banyak pembuluh darah. Polip pita suara adalah tumor jinak dan tidak punya kecenderungan untuk ganas.<sup>2,4</sup>

Keluhan bisa bervariasi mulai dari perubahan suara minimal sampai serak. Suara serak biasanya semakin lama terasa semakin berat.<sup>2,5</sup>

Operasi endoskopi laring modern dimulai pada abad 19. Turk dan Czermak dari Vienna adalah yang pertama menggunakan kaca laring pada tahun 1897 untuk pemeriksaan laring. Oskar Kleinsasser dari Jerman

memperkenalkan pemeriksaan mikrolaringoskopi pada awal tahun 1960, dengan metode dapat dilakukan pemeriksaan langsung pada laring.<sup>6</sup>

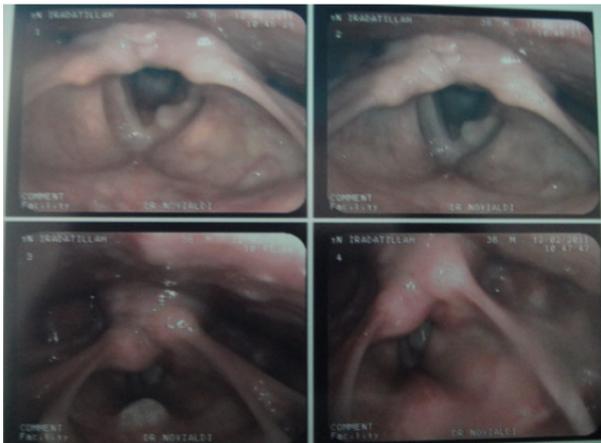
Laser adalah singkatan dari *Light Amplification by the Stimulating Emission of Radiation*, yaitu suatu alat yang berguna untuk memperkuat suatu sinar, sehingga dapat menghasilkan sinar yang memiliki energi. Sinar yang dihasilkan ini bersifat koheren, monokromatik dan terarah. Sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan, sekarang laser digunakan untuk tujuan yang lebih bermanfaat bagi kehidupan manusia dan kedokteran, dan akan meningkatkan keberhasilan dalam melakukan pembedahan lesi yang sukar.<sup>2</sup>

Tujuan utama operasi pita suara adalah melindungi ligamen pita suara, dan memperbaiki fungsi vibrasi dari pita suara. Penggunaan laser mempunyai banyak keuntungan dibandingkan dengan pembedahan konvensional.<sup>7,8</sup>

## LAPORAN KASUS

Seorang pasien laki-laki berumur 35 thn (MR 728111) datang ke poli THT-KL tanggal 11 Februari 2011 dengan keluhan suara serak sejak 6 tahun yang lalu, serak terasa semakin lama semakin parah. Pasien merasa lelah saat bicara, dan sulit untuk mengucapkan kalimat yang panjang. Terasa mengganjal di tenggorok bila bicara. Kadang-kadang batuk berdarah. Tidak ada sesak. Tidak ada demam. Tidak ada nyeri menelan, mual dan muntah. Pasien tidak merokok. Tidak ada riwayat nyeri ulu hati. Tidak ada riwayat alergi. Pasien bekerja sebagai anggota DPRD. Pada

pemeriksaan fisik didapatkan keadaan umum sedang, Tekanan darah 130/70 mmhg, nadi 83x permenit, nafas 20x permenit, dan suhu 36,8°C. Pada pemeriksaan abdomen tidak ditemukan nyeri tekan epigastrium. Pada status lokalis THT. Pemeriksaan telinga dalam batas normal, pemeriksaan hidung: rinoskopi anterior dan rinoskopi posterior dalam batas normal. Pemeriksaan tenggorok didapatkan arkus faring simetris, uvula ditengah, tonsil T1-T1 tenang, dinding faring posterior tenang. Pada laringoskopi indirek dan telarlaringoskopi fiber optik didapatkan epiglotis tenang, aritenoid hiperemis, edema tidak ada. Pergerakan plica vokalis tidak simetris, sedikit tertinggal di bagian anterior pita suara, tampak massa di plica vokalis sinistra, rima glotis terbuka, pada sinus piriformis tidak terdapat *standing sekretion*. Pasien didiagnosis dengan tumor pita suara kiri suspek polip, dengan differensial diagnosis kista pita suara kiri. Gambar telarlaringoskopi fiber optik (gambar 1)



Gambar 1. Hasil telarlaringoskopi fiber optik pre operasi, tampak massa di pita suara kiri

Pasien direncanakan untuk ekstirpasi tumor pita suara kiri susp polip dengan kombinasi menggunakan laser. Dilakukan persiapan, berupa *informed consent*, pemeriksaan laboratorium rutin, dan waktu perdarahan dan pembekuan.

Dari hasil pemeriksaan laboratorium didapatkan Hb 16,7 gram/dl, leukosit 11.400/mm<sup>3</sup>, hematokrit 51 %, PT 10,8", APTT 35,0". Kesan pemeriksaan laboratorium dalam batas normal.

Pada tanggal 12/2/2011 dilakukan ekstirpasi tumor pita suara kiri susp polip dengan kombinasi menggunakan laser Dioda dalam narkose umum. Pasien tidur telentang di meja operasi dalam narkose umum. Dilakukan tindakan intubasi dan pemasangan *endotracheal tube* (ETT) ukuran 6,5. Pada mata pasien dipasang kasa basah. Dilakukan tindakan septik antiseptik sekitar lapangan operasi. Gigi dilindungi dengan *mouthguard* dan dipasang laringoskop Kleinsasser. Laringoskop Kleinsasser dimasukkan posisi tegak lurus sampai nampak uvula, laringoskop terus dimasukkan sambil kepala ekstensi dan

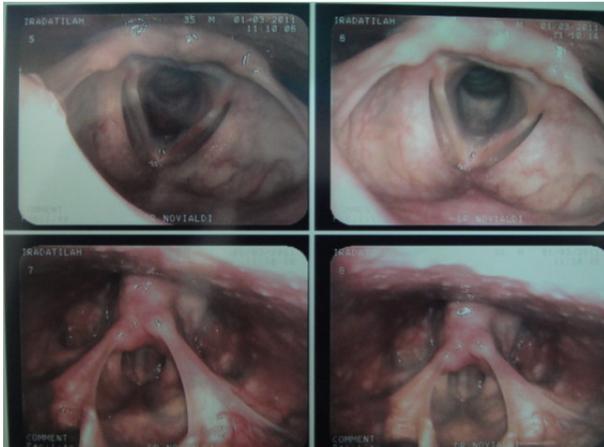
terlihat epiglotis, laringoskop diselipkan di bawah epiglotis sehingga tampak pita suara. Dilakukan fiksasi kleinsasser. Tampak massa tumor di pita suara kiri di bagian sepertiga anterior. Dengan forsep bengkok kanan, massa tumor ditarik ke medial dan dilepaskan dengan microscissor, dan dilakukan tindakan laser, terlebih dulu tim anestesi menghentikan N2O, semua personil memakai kacamata pelindung (*google*). Untuk kasus ini power yang digunakan adalah 4 watt. Dipasang pack kasa basah pada subglotis setelah itu dilakukan pembersihan massa tumor dengan metoda kontak dan non kontak. Asap laser dihisap dengan *suction*. Pack kasa basah di subglotis dikeluarkan. Laringoskop Kleinsasser dibuka. Operasi selesai.

Pasien diberikan terapi injeksi cefuroxime 1x1 gram/iv, injeksi deksametason 3x1 ampul/iv, injeksi ranitidin 2x1 ampul/iv, erdostein sirup 3x300 mg, dan pasien disuruh istirahat bicara total selama 2 minggu.

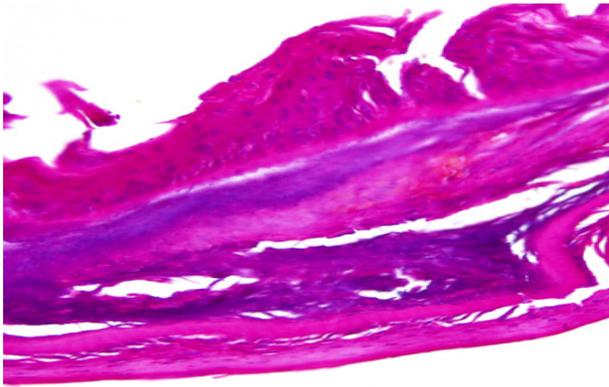
Follow up hari pertama, dari alloanamnesa darah keluar dari mulut tidak ada, sesak nafas tidak ada, demam tidak ada. Batuk kadang-kadang, mual muntah tidak ada. Pada pemeriksaan fisik didapatkan keadaan umum sedang, tekanan darah 120/70 mmhg, nadi 87x permenit, nafas 18x permenit, suhu 36,8°C. Diagnosis post ekstirpasi tumor pita suara kiri suspek polip hari pertama. Diberikan terapi injeksi cefuroxime 1x1 gram/iv, injeksi deksametason 2x1 ampul/iv, injeksi ranitidin 2x1 ampul/iv, dan erdostein sirup 3x300 mg.

Follow up hari kedua, dari alloanamnesa darah keluar dari mulut tidak ada, sesak nafas tidak ada, demam tidak ada, batuk tidak ada, mual muntah tidak ada. Pada pemeriksaan fisik dalam batas normal. Diagnosis post ekstirpasi tumor pita suara kiri suspek polip hari kedua. Diberikan terapi siprofloksasin tablet 2x500 mg dan ibuprofen sirup 3x200 mg. Pasien boleh pulang dan disuruh kontrol 2 minggu lagi. Pasien dilarang bicara selama 2 minggu dan menghindari asap rokok.

Kontrol pertama pasien tanggal 1 Maret 2011. Pada autoanamnesa, demam tidak ada, sesak nafas tidak ada, batuk tidak ada, dan mual-muntah tidak ada. Pada laringoskop indirek dan telarlaringoskopi fiber optik didapatkan epiglotis tenang, aritenoid tenang, plica vokalis pergerakan simetris, rima glotis terbuka, luka operasi baik sedikit hiperemis, massa tidak ada, Plica ventrikularis pergerakan simetris, pada sinus piriformis tidak ditemukan *standing sekretion*. Diagnosis post ekstirpasi tumor pita suara kiri suspek polip pita dengan perbaikan (gambar 2) Terapi siprofloksasin tablet 2x500 mg, tinoridin HCL 3x1 kapsul, erdostein sirup 3x300 mg, fucoidan 1x1 tablet. Hasil pemeriksaan laboratorium Patologi Anatomi, tampak jaringan terdiri atas jaringan ikat dengan kapiler-kapiler yang diliputi oleh epitel berlapis gepeng, dengan kesan polip pita suara (gambar 3).

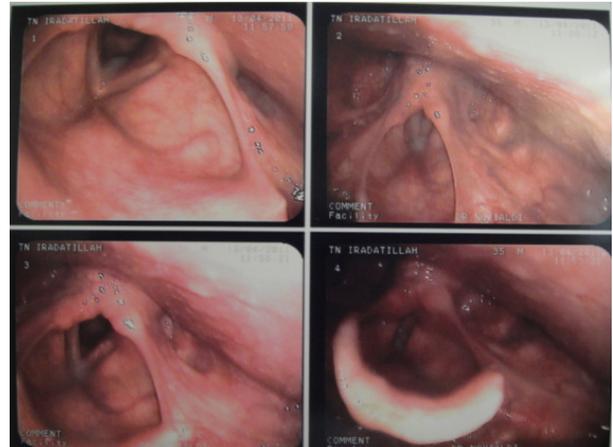


**Gambar 2.** Kontrol pertama post operasi (tidak tampak massa di pita suara kiri, jaringan sekitar ekstirpasi tampak agak hiperemis).



**Gambar 3.** Gambaran patologi anatomi, dengan kesan polip pita suara

Kontrol kedua pasien pada tanggal 13 Maret 2011. dari autoanamnesa suara serak sudah tidak ada, batuk tidak ada, sesak nafas, demam tidak ada, mual muntah tidak ada. Pada laringoskop indirek dan telaringskopi fiber optik didapatkan epiglottis tenang, aritenoid tenang, pergerakan plika vokalis simetris, rima glotis terbuka, luka operasi baik dengan hiperemis minimal, massa tidak ada, pergerakan plika ventrikularis simetris, pada sinus piriformis tidak ditemukan standing sekresi. Diagnosis post ekstirpasi polip pita suara kiri dengan perbaikan (gambar 3). Terapi dilanjutkan yaitu siprofloksasin tablet 2x500 mg, tinoridin HCL 3x1 kapsul.



**Gambar 4.** Kontrol kedua post operasi tampak hiperemis minimal pada bekas ekstirpasi polip

#### DISKUSI

Polip pita suara pada pasien ini terdapat di sepertiga anterior dari pita suara, hal ini sesuai dengan literatur bahwa polip pita suara adalah tumor jinak dari jaringan subepitelial atau lamina propria pada pita suara, khasnya di pertengahan dari membran pita suara, bisa terletak di sepertiga anterior, sepertiga tengah, bahkan pada seluruh pita suara, frekuensi polip pita suara 39-70% dari lesi yang terdapat di laring<sup>2,5,9</sup>

Kelainan pada pita suara dapat terjadi pada epitel atau lamina propria dari pita suara. Contoh kelainan yang terjadi pada epitel pita suara adalah papilomatosis, laringitis hipertrofi kronik, dan karsinoma. Kelainan pada lamina propria contohnya polip, nodul, kista, dan Reinke's edema.<sup>8,10,11</sup>

Kasus polip pada pita suara sinistra ini didapatkan pada seorang laki-laki berumur 35 tahun, ini sesuai dengan kepustakaan yang menyatakan polip pita suara lebih sering ditemukan pada laki-laki daripada perempuan, dengan perbandingan 2:1, ditemukan pada semua umur, tersering umur 20-60 tahun.<sup>2,3</sup> Menurut penelitian Ahmad didapatkan umur rata-rata penderita polip pita suara adalah 49 tahun, dengan rentang umur antara 34-64 tahun.<sup>12</sup>

Pada pasien ini ditemukan polip pada sisi kiri atau unilateral. Menurut penelitian Eckley ditemukan 21(63,6%) ditemukan polip pada pita suara kanan, 10(30,3%) ditemukan polip pada pita suara kiri, dan 2 (6,2%) ditemukan polip pada kedua sisi pita suara atau bilateral<sup>13</sup>

Pasien bekerja sebagai anggota DPRD, yang banyak menggunakan suara sejak 8 tahun terakhir. Kemungkinan penyebab polip pita suara pada pasien ini adalah penggunaan yang berlebihan dari pita suara, karena dari anamnesa didapatkan pasien tidak seorang perokok, tidak mempunyai kebiasaan meminum alkohol, dan tidak ada batuk-batuk lama yang merupakan iritasi kronis pada pita suara, dari kepustakaan penyebab tersering dari polip pita suara tersering adalah karena penggunaan suara yang berlebihan. Dari satu penelitian mendapatkan dari 10 pasien yang diteliti, semuanya adalah perokok, dan 5(50%)

adalah peminum alkohol, dan 4(40%) mempunyai gangguan lambung.<sup>3,14</sup>

Gejala klinik yang ditemukan pada pasien ini adalah suara serak atau parau, kualitas bicara yang semakin memburuk bila digunakan, dan timbul kelelahan dalam berbicara. Gejala tersering yang dikeluhkan oleh pasien dengan polip pita suara adalah suara serak.<sup>5,15</sup> Kusunoki menemukan gejala sesak pada pasien dengan massa polip yang sangat besar, meskipun ini jarang ditemukan.<sup>14</sup>

Polip pada pasien ini satu dan tidak bertangkai. Polip pita suara bisa tidak bertangkai/*sesile* atau bertangkai/*pedunculated*, secara mikroskopis pada polip pita suara terdapat penebalan epitel berlapis gepeng, bisa terdapat perdarahan yang baru, hemosiderin dan fibrin.<sup>16,17</sup>

Gambaran kelainan lain pada pita suara yang mirip dengan polip pita suara adalah.<sup>7,17,18</sup>

1. Reike's edema bilateral atau unilateral dengan pembengkakan pada pita suara, secara mikroskopis adanya pembengkakan pada membran basal dari epitel berlapis gepeng, edema pada jaringan subepitelial dengan cairan edema terdapat pada jaringan ikat longgar, adanya cairan, dan ekstrasvasi dari sel darah merah dan terjadi peningkatan penebalan dari dinding pembuluh darah pada submukosa.<sup>7,17,18</sup>
2. Nodul pita suara biasanya lesi bilateral yang simetris biasanya pada bagian anterior atau sepertiga tengah dari pita suara, bergerak saat berbicara, mikroskopis sama dengan reinke's oedema, tapi tidak terdapat bagian yang edem dan peningkatan penebalan pembuluh darah.<sup>7,17,18</sup>
3. Kista pita suara, terbentuk akibat tersumbatnya kelenjar mukosa (*mukous gland*). Kista dapat berisi cairan serosa, mukoid, atau sisa epitel. Kista dapat terletak di lamina propria superfisial, menempel pada ligamentum vokalis, biasanya unilateral.<sup>7,17,18</sup>

Menurut Kleinsasser penyebab dari polip diduga trauma pada dinding pembuluh darah yang menyebabkan vasodilatasi dan peningkatan permeabilitas dari pembuluh darah.<sup>19</sup>

Pada pasien ini dipilih tindakan ekstirpasi polip pita suara kiri dengan menggunakan teknik manual dan laser Dioda, karena merupakan tindakan pilihan untuk polip pita suara. Untuk penanganan suara serak ada 2 manajemen yaitu latihan bicara atau *voice therapy*, ini tergantung dari penyebabnya, jika penyebabnya nodul pita suara, maka pilihan terapinya adalah terapi bicara, sedangkan bila penyebabnya polip, maka pilihannya adalah tindakan bedah.<sup>4,7</sup>

Polip pita suara tidak memberikan perbaikan dengan pengobatan ataupun dengan *speech therapy*. Tindakan bedah diperlukan untuk melindungi pita suara mendekati kondisi normal dan fungsi bicara dengan prognosis yang baik untuk kembali pada suara normal.<sup>2,8</sup>

Terapi suara efektif untuk mengurangi kebiasaan bicara yang merugikan yang menghasilkan perbaikan suara, dimana difokuskan pada kelainan suara non organik, *muscle tension dysphonia* dan nodul.<sup>20</sup> Tujuan utama dari

pengangkatan massa pada pita suara adalah memperbaiki pergerakan dari pita suara, mempertahankan mukosa normal, dan memperbaiki posisi atau ketegangan dari pita suara.<sup>10</sup>

Menurut sejarah, pada tahun 1897 Kirstein memperkenalkan peralatan laringoskop, dia merupakan orang yang pertama memperkenalkan tehnik manipulasi alat bimanual, kemudian dilanjutkan Bruning pada tahun 1912 dan Steiffert pada tahun 1922, kemudian Kleinsasser memperkenalkan penggunaan penyangga laringoskop, yang teknik awal diletakkan di dada pasien, meskipun sekarang banyak yang lebih menyukai adanya penyangga bantuan di dada.<sup>10</sup>

Dari segi biofisika, laser adalah alat elektro optik yang berisi media laser yang biasanya berupa gas atau kristal, sumber eksitasi, dan ruang resonansi. Atom-atom dari media laser ini memiliki beberapa tingkat energi. Perpindahan antara tingkat energi ini dapat mengakibatkan pelepasan energi. Bila media penghantar diaktifkan oleh sumber energi ekstrinsik seperti listrik, maka akan terjadi eksitasi yang akan menyebabkan atom-atom dalam media laser meningkat ke tingkat energi yang lebih tinggi, maka atom-atom dalam media akan terpompa menjadi energi kuat. Sesudah emisi dari energi sinar melalui kaca reflektor, gugusan sinar laser berjalan melalui lensa yang memfokuskan energi sinar menjadi gugusan sinar yang sempit atau sebesar bercak yang berkisar antara 0,1-0,2 mm. Untuk pembedahan laser secara khusus mengontrol 3 variabel, yaitu mesti diatur panjang fokus (mm), daya (watt), dan waktu (detik). Ada beberapa efek yang terjadi bila sebuah jaringan diberi laser, yaitu sinar akan diserap, menembus jaringan, dan dipantulkan kembali.<sup>21,22</sup>

Keuntungan laser adalah ketepatan dengan tingkat keakuratan pembedah dapat mencapai 0,1 mm, menghentikan perdarahan, edema pasca operasi yang berkurang. Kerugiannya bisa menyebabkan kornea mata bisa terbakar, dan untuk mengatasinya tenaga medis memakai kacamata pelindung (*google*), dan pasien memakai kassa basah sebagai pelindung mata.<sup>21,22</sup>

Laser dioda adalah alat listrik semikonduktor yang menghasilkan sinar laser dari stimulasi listrik, energi dipindahkan melalui serat optik, yang dapat digunakan untuk dua metode yaitu kontak dan non kontak. Pada metode kontak serat optik menyentuh jaringan, maka energi panas diujungnya akan menghasilkan efek panas untuk insisi, eksisi dan vaporisasi, dengan penghentian darah. Pengaruh panas sekitar 300-600 mikrometer, tergantung dari tingkat energi yang digunakan. Pada metode non kontak serat optik tidak menyentuh jaringan, panas akan mempengaruhi permukaan jaringan dengan hasil vaporisasi yang cepat dan menyebabkan terjadinya koagulasi.<sup>21,22</sup>

Penggunaan laser pada operasi laring tidak hanya untuk melindungi anatomi organnya yang diperlukan, tapi juga fungsi dari organ tersebut, pembuangan jaringan yang tidak perlu dapat menyebabkan jaringan sikatrik, dan menjadi suara serak permanen. Teknik non kontak

digunakan untuk meminimalkan kerusakan jaringan dan mempertahankan struktur jaringan.<sup>22,23</sup>

Pada pasien ini digunakan mikrolaringoskopi laser diode yang mempunyai serat optik, yang bisa mengontrol perdarahan di daerah operasi, dan bisa mempercepat waktu pemulihan.<sup>22,24</sup> Jenis laser yang lain yang digunakan di bagian THT-KL adalah laser Thulium, laser Argon, laser CO<sub>2</sub>, laser Nd:YAG, dan laser KTP 532.<sup>21,25,26</sup>

Dari segi anestesi, waktu pemakaian laser, N<sub>2</sub>O dimatikan karena bisa terbakar, dan sebagai pelindung juga digunakan pack kassa basah yang diletakkan di sub glotis.<sup>21</sup> Pada saat pengangkatan polip pita suara tidak boleh merusak lapisan dalam dari pita suara, terutama ligamen dari pita suara.<sup>2</sup>

Pasien disuruh untuk istirahat bicara total selama 14 hari, untuk mendapatkan hasil post operasi yang baik. Pada literatur yang dikatakan istirahat bicara untuk 7-10 hari post eksirpasi polip pita suara akan memberikan suara yang kembali baik dalam 1-2 bulan.<sup>2</sup>

Follow up pasien dilakukan 2 minggu setelah tindakan, dilanjutkan setelah 1 bulan tindakan, dan kontrol pasien tetap dilakukan sampai bulan ketiga setelah tindakan. Literatur yang menyebutkan waktu minimal kontrol untuk pasien polip adalah 3 bulan juga untuk Reike's edema dan kista retensi, 5 bulan untuk sikatrik, dan 6 bulan untuk nodul pita suara.<sup>7</sup>

Komplikasi tindakan mikrolaringoskopi laser, diantaranya adalah terbentuknya granuloma sebagai komplikasi yang jarang dari operasi mikrolaringoskopi, karena trauma pada kartilago aritenoid.<sup>27</sup> Pada pasien ini tidak ditemukan komplikasi tindakan laringoskopi. Efek samping operasi mikrolaringoskopi dengan laser antaranya lesi pada bibir, rongga mulut, orofaring, gigi patah.<sup>6</sup> Angka rekurensi untuk polip pita suara adalah jarang.<sup>2</sup>

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Pilch B.Z. Vocal cord polyps. In head and neck surgical pathology; Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins; 2000: p. 235-6
2. Benjamin P. Vocal cord polyps . in Endolaryngeal surgery. Martin Duniz 1988; p.237-40.
3. Water TRVD. Staecher H. Benign laryngeal tumors. In otolaryngology basic science and clinical review. Thieme: 2006 p. 574-5
4. Robinson RA. Atlas for histologic and cytologic diagnosis. Head and neck pathology. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins; 2009: 111-13.
5. Verdolini K, Rosen CA, Branski RC. Clasification manual for voice disorders . New Jersey: lawrence erlbaum associates publisher; 2006: 45-55
6. Eckel HE, Remacle M. Fundamentals of laryngeal surgery, aproaches, instrumentation, and basic microlaryngoscopic techniques. Berlin: Springer; 2010: 27-37
7. Remacle M. Laser assisted microphonosurgery. In : Surgery of larynx and trachea. Berlin: Springer; 2010 p. 51-55.
8. Rosen CA. Benign vocal fold lesions and phonomicrosurgery. In: Bailey, Byron J, Johnson, Jonas T, Shawn D, editors. Head and neck surgery, 4<sup>th</sup> edition. Lippincott; 2006 p. 838-48.
9. Lesaus K, Uloza V, Pangonite D. Expression of matrix metalloproteinases (MMP-2 and MMP-9) in vocal fold polyps. Medicina (Kaunas) 2008;44(4).
10. Friedrich G. Microphonosurgery using cold instruments. In remacle M, eckel HE editors. Surgery of larynx and trachea. Berlin: Springer; 2010 p. 45-50.
11. Rosen CA, Simpson CB. Pathological conditions of the vocal fold. In operative techniques in laryngology. Berlin: Spriger; 2008 p. 9-14.
12. Ahmad SM, Soliman AMS. Airway obstruction a rare complication of benign vocal fold polyps. Annals of otology, rhinology & laryngology 2008; 117(2): 106-9
13. Eckley CA, Swenson J, Duprat Ac, Donati F, Costa HO. Insidence of structural vocal fold abnormalities associated with vocal fold polyps. Rev bras otorrinolaringol 2008; 74(4): 508-11.
14. Kusunoki T, Fujiwara R, Kiyotaka I. A giant vocal fold causing dyspnea. Available from [www.entjournal.com](http://www.entjournal.com). December 2009.
15. Rosen. Principles of clinical evaluation for voice disorders. Berlin : Springer; 2008: p 50-9
16. Michaels L, Hellquist H.B. The vocal cord polyp and other exudative processes of reinke's space. In Ear, nose and throat histopathology, 2<sup>nd</sup> ed. 2001 p. 344-7.
17. Duflo SM, Thibeault SL, Li W, Smith ME, Schade G, Hess MM. Differential gene expression profiling of vocal fold polyps and reinke's edema by complementary DNA microarray. Annals of otology, rhinology & laryngology 2006; 115(9): 703-14.
18. Behrozman R. Almasganj F, Moradi MH. Pathological assesment of vocal fold nodules and polyp using accoustic pertubation and phase space features. Available from <http://academic.research.microsoft.com/Publication/6194900>
19. Debiase NG, Pontes PA. Blood vessel of vocal fold. Arch otolaryngol head and neck surgery 2008;134(7): 720-24
20. Cohen SM, Garrett CG. Utility of voice therapy in the management of vocal fold polyps and cysts. Otolaryngology head and neck surgery 2007;(136): 742-46.
21. Oswal V, remacle M. Principles and practice of lasers in otorhinolaryngology and head and neck surgery. Netherlands : Kugler Publication; 2002: p 3-133
22. Medical laser. Available from [www.biotech-us.com](http://www.biotech-us.com)
23. Remacle M, lawson G, nollevaux MC, Delos M. Current state of scanning micromanipulator applications with

- the carbon dioxide laser. *Annals of otology, rhinology & laryngology* 2008; 117(4): 239-44
24. Ilgner J, westhoven M. Laser intervention in otorhinolaryngology current techniques and future developments. *Medical laser application* . Available from [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) .
  25. Zeitel SM, Burn JA, Hilman RE, Broadhust MS, Anderson RR. Office based microlaryngeal application of a fiber based thulium laser. *Annals of otology, rhinology & laryngology* 2006; 115(12): 891-6
  26. Hsu YB, Lan MC, Chang SY. Percutaneous corticosteroid injection for vocal fold polyp. *Arch otolaryngol head and neck surgery* 2009;8: 776-80.
  27. Sulica L, Simpson B, Bransky r, Mclaurin C. Granuloma of membranous vocal fold an usual complication of microlaryngoscopic surgery. *Annals of otology, rhinology & laryngology* 2007; 116(5): 358-62.