

## Efektivitas Penambahan Natrium Bikarbonat 1 mEq pada Lidokain 2% dalam Balon ETT untuk Pencegahan Nyeri Tenggorokan Pascaintubasi

Aura Ihsaniar, Ardana Tri Arianto, Bambang Novianto

Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran,  
Universitas Sebelas Maret Surakarta/RSUD Dr. Moewardi Surakarta, Indonesia

### Abstrak

Pemberian lidokain dalam balon selang endotrakeal dapat berdifusi menyebar menembus dinding membran semipermeabel selang endotrakeal dan merangsang efek anestesi pada trakea. Alkalinisasi lidokain menggunakan natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) diprediksi dapat meningkatkan presentasi fraksi obat tidak terionisasi sehingga diharapkan dapat lebih efektif. Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas penambahan natrium bikarbonat 1 mEq pada lidokain 2% dalam balon ETT untuk pencegahan nyeri tenggorokan pascaintubasi. Penelitian ini menggunakan metode *double-blind randomized controlled trial* dari Juli–September 2020 di Rumah Sakit Moewardi Surakarta. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *non-probability* sampling dengan metode *consecutive* sampling yang berjumlah 36 pasien ASA I–II. Sesaat setelah intubasi, balon selang endotrakeal dikembangkan dengan lidokain 2% dan lidokain 2% ditambah  $\text{NaHCO}_3$  1 mEq pada tiap-tiap kelompok hingga tekanan 20–30  $\text{cmH}_2\text{O}$ . Pasien yang telah menjalani operasi dinilai skala nyeri tenggorokan pascaoperasi dan dievaluasi komplikasi yang terjadi selama 24 jam. Data demografik dan durasi anestesi pada kedua kelompok tidak berbeda bermakna secara statistik ( $p>0,05$ ). Skor nyeri tenggorokan pada waktu 30–60 menit, 6–8 jam, dan 24 jam pascaoperasi, kelompok lidokain 2% ditambah  $\text{NaHCO}_3$  1 mEq (LN) lebih rendah dibanding dengan kelompok lidokain 2% murni (L). Berbeda bermakna secara statistik ( $p<0,05$ ) pada waktu 30–60 menit dan 6–8 jam, tetapi tidak bermakna secara statistik ( $p>0,05$ ) pada jam ke-24. Tidak didapatkan komplikasi berkaitan dengan *overdosis*. Simpulan, pada grup LN lebih efektif dibanding dengan grup L untuk pencegahan nyeri tenggorokan pascaintubasi.

**Kata kunci:** Balon ETT, intubasi, lidokain, nyeri tenggorokan, natrium bikarbonat

## Sodium Bicarbonate Efficacy to Lidocaine in Prevention of Sore Throat Post ETT Balloon Intubation

### Abstract

When lidocaine is injected into the ETT cuff, it spreads through the semi-permeable membrane wall and induces anesthesia in the trachea. Alkalinization of lidocaine with sodium bicarbonate ( $\text{NaHCO}_3$ ) to increase the non-ionized lidocaine is expected to be more effective. This study aimed to determine the effectiveness of adding one mEq  $\text{NaHCO}_3$  to lidocaine into the ETT cuff to prevent sore throat post-intubation. This study used a double-blind, randomized controlled trial from July to September 2020 at the Moewardi Regional General Hospital Surakarta. The method used was non-probability sampling with consecutive sampling, totaling 36 ASA I-II patients. Shortly after intubation, the ETT cuff was inflated with 2% lidocaine and 2% lidocaine plus one mEq  $\text{NaHCO}_3$  in each group. Patients who had undergone surgery were assessed on the postoperative sore throat scale and observed for complications for 24 hours. Both groups' demographic data and anesthesia duration were not statistically significant ( $p>0.05$ ). Sore throat scores at 30–60 minutes, 6–8 hours, and 24 hours after surgery were lower in the 2% lidocaine plus one mEq  $\text{NaHCO}_3$  (LN) group than in the 2% lidocaine (L) group. It was statistically significant ( $p<0.05$ ) at 30–60 minutes and 6-8 hours but not significant ( $p>0.05$ ) at 24 hours. No complications were associated with lidocaine overdose, systemic toxicity, or ETT balloon rupture. In conclusion, the LN group is more effective than the L group in reducing the incidence of postoperative sore throat.

**Keywords:** ETT cuff, intubation, lidocaine, sodium bicarbonate, tracheal pain

**Korespondensi:** Aura Ihsaniar, dr., SpAn, Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret/RSUD Dr. Moewardi Surakarta, Jalan Kolonel Sutarto No. 123 Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia, Tlpn. 0271-639262, Email: aura\_ihs@yahoo.com

## Pendahuluan

Batuk, nyeri tenggorokan, dan suara serak adalah komplikasi pascaoperasi paling sering pascabangun dari anestesia umum yang lebih mengganggu dan tidak menyenangkan dibanding dengan tindakan operasi itu sendiri. Sakit tenggorokan pascaoperasi menjadi gejala yang paling tidak diinginkan, terjadi pada lebih dari 50% pasien operasi. Di antara bermacam metode manajemen jalan napas seperti penggunaan masker wajah, *laryngeal mask airway* (LMA), dan *endotracheal tube* (ETT), ETT paling sering dikaitkan dengan komplikasi tersebut berkisar 30–70%. Penyebab morbiditas dapat berupa menahan jalan napas, batuk, bertambah gesekan antara mukosa trakea, atau peningkatan tekanan balon ETT selama anestesi umum. Hal ini memiliki efek merusak karena dapat meningkatkan tekanan intra-kranial, intra-toraks, intra-abdomen, bronkospasme, dehisensi luka, perdarahan, dan komplikasi laring seperti sakit tenggorokan, suara serak, atau disfonia.<sup>1</sup>

Faktor risiko nyeri tenggorokan di antaranya pasien dilakukan intubasi endotrakea, wanita, usia muda, penyakit paru, anestesi lama, dan terdapat darah pada endotrakeal saat ekstubasi. Intubasi endotrakea tanpa pelumpeh otot, endotrakeal lumen ganda, dan balon ETT bertekanan tinggi tampaknya tidak memengaruhi angka kejadian pada dewasa, meskipun hal tersebut dapat berpengaruh pada pasien anak.<sup>2</sup> Tindakan pencegahan nyeri tenggorokan pascaoperasi dan komplikasi pada jalan napas selama di ruang pulih sadar di masa sekarang telah bergeser dari tindakan non farmakologi (misal ukuran selang endotrakeal, tekanan, dan volume balon ETT) ke tindakan farmakologi.<sup>3</sup>

Intubasi endotrakeal menghasilkan stimulus regangan pada trakea disebabkan oleh selang dan balon ETT. Lidokain intravena dan topikal telah digunakan sejak lama untuk mengurangi nyeri tenggorokan setelah anestesi umum.<sup>4</sup> Lidokain dapat didistribusikan ke mukosa trakea yang kontak dengan balon ETT sehingga dapat menurunkan stimulus

terhadap trakea. Saat lidokain dimasukkan ke dalam balon ETT, lidokain tersebut berdifusi menyebar menembus dinding membran semipermeabel selang endotrakeal dan merangsang efek anestesi pada trakea.<sup>5</sup> Hanya bentuk obat basa tidak terionisasi yang dapat berdifusi melintasi dinding klorida polivinil hidrofobik dari manset ETT. Meningkatkan pH larutan diprediksi dapat meningkatkan presentasi fraksi obat tidak terionisasi. Penambahan natrium bikarbonat menghasilkan peningkatan 63 kali difusi lidokain melewati manset ETT, menyebabkan penggunaan dosis lidokain menjadi rendah (tanpa melebihi batas dosis toksik).<sup>4</sup>

Berdasarkan hal tersebut kami ingin mengetahui apakah penambahan natrium bikarbonat 1 mEq pada lidokain 2% dalam balon ETT lebih superior dibanding dengan pemberian lidokain 2% murni untuk mengurangi nyeri tenggorok pascaintubasi.

## Subjek dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pendekatan uji klinis dengan desain *randomized controlled trial double blind* pada pasien yang menjalani operasi elektif sebagai subjek penelitian dengan tujuan mencari perbedaan pengaruh pemberian lidokain 2% ditambah  $\text{NaHCO}_3$  1 mEq dengan lidokain 2% murni dalam balon ETT terhadap nyeri tenggorokan pascintubasi endotrakea selama anestesi umum, dengan menilai skor nyeri trakea setelah operasi di kamar instalasi bedah sentral di RSUD Dr. Moewardi Surakarta mulai bulan Juli–Agustus 2020. Sampel penelitian berjumlah 36 pasien yang dibagi ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok lidokain 2% (L) dan lidokain 2% +  $\text{NaHCO}_3$  8,4% 1 mEq (LN) dan kelompok tersebut dibagi setelah melalui kriteria inklusi (semua pasien yang dijadwalkan operasi elektif dengan anestesi umum intubasi endotrakea dengan usia 18–60 tahun, status fisik ASA I dan ASA II. Kriteria eksklusi (pasien dengan kecurigaan/riwayat jalan napas sulit, riwayat intubasi sulit/gagal, riwayat penyakit/

operasi jalan napas atas, serta memiliki alergi terhadap lidokain.

Penelitian ini dilakukan setelah mendapat persetujuan pasien (*informed consent*) dan *ethical clearance* dari Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret dan Komisi Etik RS Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta. *Informed consent* didapatkan pada pasien rawat inap di RS Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta yang akan menjalani operasi dengan anestesi umum intubasi endotrakea dan memenuhi kriteria inklusi. Pasien lalu diminta puasa 6–8 jam sebelum operasi. Pasien ASA I dan II yang dijadwalkan operasi dilakukan *monitoring* standar saat pasien tiba di kamar operasi.

Dilakukan identifikasi identitas (nama, jenis kelamin, usia), berat badan, tinggi badan, status fisik (ASA), dan *monitoring* tanda vital (tekanan darah, nadi, dan suhu). Kemudian, randomisasi untuk menentukan pasien dimasukkan dalam kelompok lidokain 2% (L) atau kelompok lidokain 2% + NaHCO<sub>3</sub> 8,4% 1 mEq (LN). Tindakan induksi anestesi dengan fentanil 2 mcg/kgBB, propofol 1–2,5 mg/kgBB dan atrakurium 0,5 mg/kg. Dilakukan pemasangan selang endotrakeal nomor 7,5 pada pasien laki-laki dan nomor 7,0 pada pasien wanita. Selang endotrakeal menggunakan merk *Aximed* yang diproduksi oleh *Ningbo Greetmed Medical Instruments Cina*. Intubasi dilakukan oleh PPDS Anestesiologi dan Terapi Intensif Universitas Sebelas Maret Surakarta semester 3 atau 4. Dilakukan pengembangan balon ETT dengan kelompok lidokain 2% dalam balon ETT mencapai 20–30 cmH<sub>2</sub>O pada kelompok L dan lidokain 2% + NaHCO<sub>3</sub> 8,4% 1 mEq dengan proporsi pengenceran 9:1 mL sampai tekanan dalam balon ETT mencapai 20–30 cmH<sub>2</sub>O pada kelompok LN. Kemudian, dilakukan tindakan pembedahan.

Selama operasi, anestesi dipertahankan dengan sevofluran 1 MAC dengan perbandingan aliran gas total oksigen : N<sub>2</sub>O = 2L:2L dan atrakurium 0,1 mg/kgBB intermiten. Dilakukan ventilasi kontrol dengan volume tidal 6–8 mL/kgBB. Tekanan dalam balon ETT dipertahankan sebesar 20–30 cmH<sub>2</sub>O sampai ekstubasi. Saat kriteria ekstubasi terpenuhi

(obat blok neuromuskular telah sepenuhnya direversal, ventilasi spontan, pasien mampu mengikuti perintah verbal, buka mata atau tangan menggenggam) dilakukan penghisapan sekret di dalam selang endotrakeal dan jalan napas, lalu dilakukan ekstubasi dalam. Dalam jangka waktu 30–60 menit, antara jam ke-6 sampai jam ke-8 dan 24 jam pascaekstubasi ditanyakan kepada pasien tentang derajat nyeri tenggorokan.

## Hasil

Penelitian ini dilakukan pada 36 pasien yang terbagi ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok lidokain 2% dan kelompok lidokain 2%+NaHCO<sub>3</sub> 8,4% 1 mEq, untuk tiap-tiap kelompok adalah 18 subjek. Pada penelitian ini dilakukan pengembangan balon ETT dengan kelompok lidokain 2% dalam balon ETT mencapai 20–30 cmH<sub>2</sub>O pada kelompok L dan lidokain 2%+NaHCO<sub>3</sub> 8,4% 1 mEq dengan proporsi pengenceran 9:1 mL sampai tekanan dalam balon ETT mencapai 20–30 cmH<sub>2</sub>O pada kelompok LN. Tidak ada pasien *drop-out* maupun yang mengalami komplikasi saat pelaksanaan penelitian ini. Dalam jangka waktu 30–60 menit, antara jam ke-6 sampai jam ke-8 dan 24 jam pascaekstubasi ditanyakan kepada pasien tentang derajat nyeri tenggorokan yang dirasakan.

Karakteristik subjek penelitian ini berupa jenis kelamin, usia, BMI, diagnosis, dan lama operasi.

Tabel 1 menunjukkan karakteristik subjek penelitian tiap-tiap kelompok. Hasil uji statistik pada variabel usia, *body mass index* (BMI), dan lama operasi tidak berdistribusi normal (nilai Sig.>0,05). Data jenis kelamin dan diagnosis (data nominal) disajikan dalam distribusi frekuensi (%) dan terdistribusi tidak signifikan (p>0,05). Partisipan terbanyak pada penelitian ini perempuan baik pada kelompok L: 11 dari 18 pasien maupun kelompok LN:13 dari 18 pasien dengan diagnosis terbanyak kelompok L pada kasus obgyn 6 dari 8 pasien dan kelompok LN dengan kasus bedah digestif dan onkologi 4 dari 18 pasien.

**Tabel 1 Perbandingan Karakteristik Umum Subjek Penelitian**

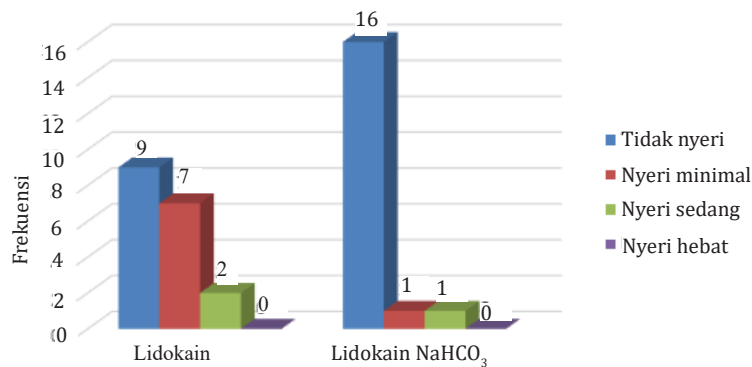
Karakteristik	Kelompok		Nilai P
	Lidokain (n=18) (L)	Lidokain + NaHCO <sub>3</sub> (n=18) (LN)	
Jenis kelamin <sup>c</sup>			0,480
Laki-laki	7	5	
Perempuan	11	13	
Usia (tahun) <sup>a</sup>	46,00±11,15	42,00±12,49	0,268
BMI <sup>b</sup>	23,06±4,65	23,33±3,22	0,838
Diagnosis <sup>c</sup>			0,188
Bedah digestif	5	4	
Bedah onkologi	4	4	
Bedah orthopedi	0	1	
Bedah plastik	1	2	
Bedah saraf	1	0	
Obgin	6	1	
Oftalmologi	1	3	
THT	0	3	
Lama operasi (menit) <sup>b</sup>	119,17±32,10	113,06±29,16	0,554

Keterangan: <sup>a</sup>uji beda kelompok tidak berpasangan tidak lulus syarat normalitas (Mann Whitney); <sup>b</sup>uji beda kelompok tidak berpasangan lulus syarat normalitas (*independent t test*); <sup>c</sup>uji beda kelompok tidak berpasangan data nominal (*chi square*)

Data usia pasien pada kelompok L dengan usia rerata 46,00±11,15 tahun, sedangkan pada kelompok LN rerata 42,00±12,49 tahun. Hasil Uji Mann Whitney didapatkan nilai p =0,268 (p>0,05). *Body mass index* (BMI)

pasien pada kelompok L dengan BMI rerata 23,06±4,65, sedangkan pada kelompok LN rerata 23,33±3,22. Hasil *independent t test* didapatkan nilai p=0,838 (p>0,05).

Berdasarkan data karakteristik lama



**Gambar 1 Diagram Batang Perbedaan Skala Nyeri pada Penambahan Natrium Bikarbonat 8,4% 1 mEq pada Lidokain 2% dengan Lidokain 2% dalam Balon ETT pada Pencegahan Nyeri Tenggorokan 30–60 Menit Pascaintubasi**

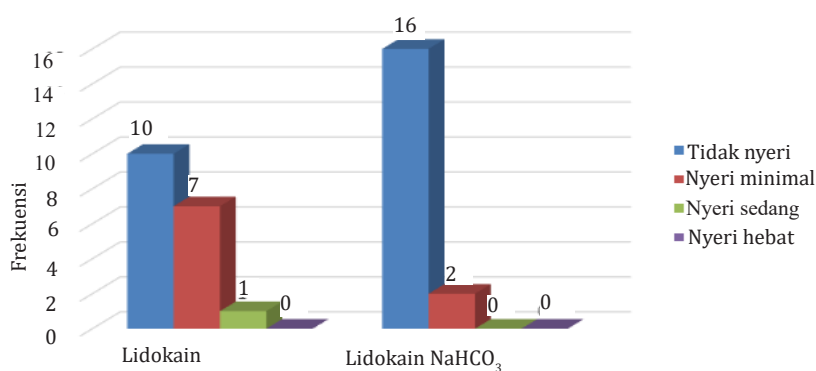
**Tabel 2 Perbedaan Skala Nyeri antara Penambahan Natrium Bikarbonat 8,4% 1 mEq pada Lidokain 2% dan Lidokain 2% dalam Balon ETT pada Pencegahan Nyeri Tenggorokan Pascaintubasi**

Nyeri	Kelompok		Nilai P
	Lidokain (n=18) (L)	Lidokain + NaHCO <sub>3</sub> (n=18) (LN)	
T1 (30-60 menit)			0,018*
Tidak nyeri	9	16	
Nyeri minimal	7	1	
Nyeri sedang	2	1	
Nyeri hebat	0	0	
T2 (6-8 jam)			0,026*
Tidak nyeri	10	16	
Nyeri minimal	7	2	
Nyeri sedang	1	0	
Nyeri hebat	0	0	
T3 (24 jam)			0,136
Tidak nyeri	11	15	
Nyeri minimal	4	2	
Nyeri sedang	3	1	
Nyeri hebat	0	0	

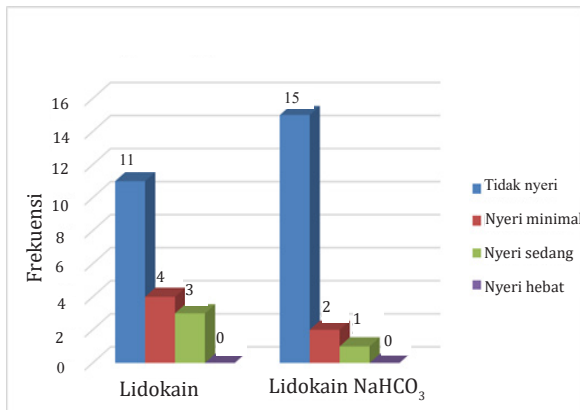
Keterangan: Uji *Mann Whitney* (data kategorik ordinal); \* signifikan pada  $\alpha = 5\%$

operasi pada kelompok L rerata  $119,17 \pm 32,10$  menit, sedangkan pada kelompok LN dengan lama operasi rerata  $113,06 \pm 29,16$  menit. Hasil *independent t test* didapatkan nilai  $p=0,554$

( $p>0,05$ ) yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan karakteristik subjek penelitian berdasarkan usia, BMI, dan lama operasi antara kelompok L dan kelompok



**Gambar 2 Diagram Batang Perbedaan Skala Nyeri antara Penambahan Natrium Bikarbonat 8,4% 1 mEq pada Lidokain 2% dan Lidokain 2% dalam Balon ETT pada Pencegahan Nyeri Tenggorokan 6-8 Jam Pascaintubasi**



**Gambar 3 Diagram Batang Efektivitas Penambahan Natrium Bikarbonat 8,4% 1 mEq pada Lidokain 2% dengan Lidokain 2% dalam Balon ETT pada Pencegahan Nyeri Tenggorokan 24 Jam Pascaintubasi**

LN sehingga antara kelompok L dan kelompok LN layak untuk dibandingkan.

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa pada waktu T1 (30–60 menit) setelah intubasi tingkat nyeri tenggorokan pada kelompok L sebagian besar dalam kategori tidak nyeri, yaitu ada 9 dari 18 pasien, sedangkan pada kelompok LN sebagian besar juga dalam kategori tidak nyeri, yaitu ada 16 dari 18 pasien. Hasil Uji Mann Whitney didapatkan nilai  $p=0,018$  ( $p<0,05$ ) yang berarti terdapat perbedaan signifikan tingkat nyeri tenggorokan antara kelompok LN dan kelompok L. Pemberian tambahan  $\text{NaHCO}_3$  8,4% 1 mEq pada lidokain 2% lebih efektif dalam pencegahan nyeri tenggorokan 30–60 menit pascaintubasi dibanding dengan hanya diberikan lidokain 2%. Hasil perbandingan tingkat nyeri pada kelompok L dengan kelompok LN pada 30–60 menit pascaintubasi ditampilkan dalam bentuk diagram (Gambar 1).

Pada waktu T2 (6–8 jam) pascaintubasi tingkat nyeri tenggorokan pada kelompok L sebagian besar dalam kategori tidak nyeri yaitu ada 10 dari 18 pasien, sedangkan pada kelompok LN sebagian besar juga dalam kategori tidak nyeri, yaitu ada 16 dari 18 pasien. Hasil Uji Mann Whitney didapatkan nilai  $p=0,026$  ( $p<0,05$ ) yang berarti terdapat

perbedaan signifikan tingkat nyeri tenggorokan antara kelompok kombinasi Lidokain+ $\text{NaHCO}_3$  (LN) dan kelompok Lidokain (L). Berdasarkan hasil penelitian antara jam ke-6 sampai jam ke-8 dapat disimpulkan pemberian tambahan  $\text{NaHCO}_3$  8,4% 1 mEq pada lidokain 2% lebih efektif dalam pencegahan nyeri tenggorokan 6–8 jam pascaintubasi dibanding dengan hanya diberikan lidokain 2%. Hasil perbandingan tingkat nyeri dilampirkan pada Gambar 2.

Pada waktu T3 (24 jam) pascaintubasi tingkat nyeri tenggorokan pada kelompok L sebagian besar dalam kategori tidak nyeri, yaitu ada 11 dari 18 pasien, sedangkan pada kelompok LN sebagian besar juga berada dalam kategori tidak nyeri, yaitu ada 15 dari 18 pasien. Hasil Uji Mann Whitney didapatkan nilai  $p=0,136$  ( $p>0,05$ ) yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan tingkat nyeri tenggorokan antara kelompok LN dan kelompok L. Meskipun demikian, berdasar atas jumlah pasien yang merasa tidak nyeri dari dua kelompok tersebut, kelompok LN masih lebih unggul dibanding dengan kelompok L. Diagram hasil perbandingan tingkat nyeri antara kelompok L dan kelompok LN pada pengukuran T3 (24 jam) pascaintubasi ditampilkan dalam Gambar 3.

## Pembahasan

Berdasarkan uraian di atas, terlihat perbedaan yang signifikan tingkat nyeri tenggorokan antara kelompok LN dan kelompok L. Pemberian tambahan natrium bikarbonat 8,4% 1 mEq pada lidokain 2% lebih efektif dalam pencegahan nyeri tenggorokan dari pada T1 (30–60 menit) sampai T2 (6–8 jam) pascaintubasi dibanding dengan hanya diberikan lidokain 2%. Pada waktu T3 (24 jam) pascaintubasi, tidak terdapat perbedaan signifikan tingkat nyeri tenggorokan antara kelompok LN dan kelompok L. Perbedaan hasil penelitian yang diambil pada waktu T3 dengan T1 ataupun T2 mungkin disebabkan oleh sudah berkurangnya mediator inflamasi dan mulai pulihnya tanda-tanda peradangan dalam jangka waktu 24 jam pascaintubasi

sehingga hasil yang didapatkan tidak berbeda signifikan. Penelitian sebelumnya tahun 2013 dinyatakan bahwa nyeri tenggorokan pascaintubasi biasanya terjadi pada periode awal pascaoperasi, akan tetapi pada beberapa kasus gejala tersebut dapat bertahan dalam waktu yang lebih lama. Penelitian lain juga menyatakan 3–11% populasi penelitiannya mengalami gejala nyeri tenggorokan sampai 96 jam pascaoperasi.<sup>6</sup> Penelitian lain tahun 2017 menyatakan, frekuensi pasien yang mengalami nyeri tenggorokan pascaintubasi bervariasi 40–50% dan nyeri tenggorokan itu dapat bertahan hingga 24 jam pascaekestubasi dengan durasi rerata 16 jam pascaekestubasi.<sup>7</sup>

Lidokain merupakan salah satu obat anestesi lokal golongan amida yang sangat larut dalam air dan bersifat asam, dengan pH lidokain 1% dalam NaCl 0,9% adalah 6,5–7,0. Obat anestesi lokal menghasilkan blokade konduksi yang reversibel terhadap impuls di sepanjang jaras saraf perifer dan saraf pusat. Peningkatan kadar konsentrasi anestesi lokal, transmisi impuls autonom, somatosensorik, dan somatomotorik akan terputus menghasilkan blokade sistem saraf autonom, anestesi sensoris dan paralisis otot skeletal pada area yang diinervasi oleh saraf tersebut.<sup>8</sup>

Lidokain mulai dipergunakan untuk mengembangkan balon ETT pertama kali pada tahun 1990.<sup>9</sup> Lidokain dalam balon ETT akan didistribusikan ke mukosa trakea yang kontak dengan balon ETT sehingga dapat menurunkan stimulus terhadap trakea. Saat lidokain dimasukkan ke dalam balon ETT, lidokain tersebut menyebar melalui dinding membran semipermeabel selang endotrakeal dan merangsang efek anestesi pada trakea. Sifat lidokain yang merupakan senyawa basa tidak terionisasi memungkinkan lidokain dapat berdifusi menembus dinding membran *polyvinylchloride* (PVC) hidrofobik balon endotrakeal.<sup>5</sup>

Efek anestesi lidokain 2% dalam balon ETT tersebut dapat menurunkan risiko nyeri tenggorokan pascaoperasi dibanding dengan udara atau cairan *salin*.<sup>3</sup> Lidokain 2% dalam balon ETT terbukti lebih efektif daripada cairan

*salin* dalam balon ETT pada pencegahan nyeri tenggorokan pascaintubasi. Lidokain dalam balon ETT juga dapat mengurangi prevalensi batuk saat di ruang pulih sadar. Lidokain dosis 200–300 mg diduga lebih efektif dalam proses difusi lidokain menembus membran balon ETT. Namun, jika balon ETT tersebut pecah dengan kandungan lidokain dosis besar maka akan sangat berbahaya karena dapat mengiritasi mukosa laring.<sup>10</sup>

Lidokain dalam balon ETT lebih efektif mencegah *emergence phenomenon* (nyeri tenggorokan, batuk, agitasi, suara parau, dan disfonia) daripada cara pemberian yang lain. Pertama, efek lidokain dimasukkan ke dalam balon ETT telah terbukti dibanding dengan lidokain secara topikal dengan lubrikasi bagian luar selang endotrakeal. Kedua, lidokain dalam balon ETT mencegah risiko sedasi yang memanjang setelah pemberian lidokain intravena. Ketiga, pengembangan balon ETT dengan lidokain mencegah peningkatan tekanan dalam balon ETT karena N<sub>2</sub>O berdifusi ke dalam balon ETT.<sup>3</sup>

Natrium bikarbonat merupakan zat pengalkali yang memberikan ion karbonat yang memiliki pH 7,5–9,5. Terdapat ion hidrogen, maka natrium bikarbonat terpisah dari natrium dan asam karbonat, asam karbonat bergiliran mengambil ion bikarbonat hidrogen dan kemudian menjadi air dan CO<sub>2</sub>, berfungsi sebagai bufer yang efektif dan alkalinisasi darah.<sup>4</sup>

Mekanisme difusi melalui membran balon ETT dapat dibandingkan seperti mekanisme difusi pada ruang epidural. Anestesi lokal yang diberikan di membran saraf terdiri dari dua bentuk, yaitu basa tidak terionisasi dan kation terionisasi. Peningkatan fraksi tidak terionisasi pada anestesi lokal meningkatkan penetrasi saraf dan *onset* blokade saraf yang lebih cepat. Oleh karena itu, masuk akal untuk berspekulasi bahwa peningkatan fraksi tidak terionisasi dapat mendorong anestesi lokal untuk berdifusi lebih cepat melintasi manset ETT. Proporsi obat yang tidak bermuatan juga bergantung pada pKa, yaitu konstanta disosiasi yang bergantung pada suhu. Saat anestesi lokal dipanaskan, pKa berkurang dan proporsi obat

yang tidak bermuatan yang tersedia untuk aksi akan meningkat. Oleh karena itu, alkalinisasi dan pemanasan adalah dua teknik yang sering digunakan untuk meningkatkan proporsi obat tidak bermuatan.<sup>11</sup>

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian tahun 2018, yaitu penambahan  $\text{NaHCO}_3$  menghasilkan peningkatan 63 kali lipat dalam difusi lidokain di seluruh dinding manset balon ETT.<sup>4</sup> Tanpa alkalinisasi, dosis tinggi lidokain (sekitar 500 mg) *intracuff*, akan diperlukan untuk menghasilkan efek klinis yang diharapkan. Hal ini dapat berbahaya jika manset pecah karena lidokain 2% dapat mengiritasi mukosa laring karena pH-nya yang asam (pH 6,5–7,0) dan penyerapannya menjadi lebih tinggi daripada dosis rentang aman (3 mg/kg) sehingga dapat terjadi toksisitas sistemik.<sup>12</sup>

Penambahan  $\text{NaHCO}_3$  8,4% pada lidokain 2% dapat menaikkan pH lidokain sehingga lebih bersifat alkali. Lidokain yang teralkalinisasi memungkinkan difusi 65% lidokain (dalam periode 6 jam) struktur hidrofobik dari manset ETT. Hal ini memungkinkan untuk penggunaan lidokain *intracuff* (40 mg) dosis rendah untuk menghasilkan efek klinis yang diinginkan. Pada penelitian sebelumnya tahun 2012, penambahan  $\text{NaHCO}_3$  8,4% ke dalam lidokain 2% dengan proporsi 19:1 mL, dapat menaikkan pH lidokain dari 6,5 menjadi 7,43.<sup>5</sup>

Sayangnya, pada penelitian ini tidak dilakukan pengukuran pH pada larutan campuran antara lidokain 2% dan  $\text{NaHCO}_3$  8,4% 1 mEq. Berdasarkan pada penelitian tahun 2005 yang mengukur pH larutan campuran lidokain 2% 40 mg dengan  $\text{NaHCO}_3$  8,4% dengan berbagai volume (2 mL, 4 mL, 6 mL) didapatkan hasil semakin banyak volume  $\text{NaHCO}_3$  yang ditambahkan, pH larutan juga akan semakin alkali (pH larutan dengan penambahan 2 mL  $\text{NaHCO}_3$  =7,95 dan pH larutan dengan penambahan 6 mL  $\text{NaHCO}_3$  =8,09). Kesimpulan penambahan 1 mEq/1 mL  $\text{NaHCO}_3$  8,4% pada lidokain 2% 9 mL juga dapat meningkatkan pH lidokain menjadi lebih alkali.<sup>12</sup> Namun, perlu diketahui dari penelitian tahun 2005 ini, pemberian 6 mL  $\text{NaHCO}_3$  8,4% pada lidokain 2% 40 mg tidak

meningkatkan jumlah lidokain yang berdifusi melalui dinding PVC hidrofobik balon ETT jika dibanding dengan kelompok yang hanya diberikan 2 mL  $\text{NaHCO}_3$  8,4%. Maka pada penelitian ini digunakan volume yang lebih kecil dengan pengenceran yang lebih banyak karena belum diketahui juga dosis maksimal  $\text{NaHCO}_3$  yang aman dan tidak mengiritasi mukosa laring.<sup>12</sup>

Penelitian ini mendukung juga penelitian sebelumnya menggunakan cairan kromatografi ditemukan interval waktu yang diperlukan untuk pelepasan konsentrasi minimum lidokain untuk memblokir reseptor batuk (menggunakan campuran 6 mL lidokain 2% dan  $\text{NaHCO}_3$  0,5%) adalah sekitar 90 menit. Lidokain yang teralkalinisasi berdifusi lebih cepat melewati struktur hidrofobik balon ETT sehingga *onset*-nya juga menjadi lebih cepat.<sup>11,12</sup>

Berdasar pada uraian di atas maka hipotesis yang menyatakan “Terdapat perbedaan efektivitas penambahan  $\text{NaHCO}_3$  1 mEq pada lidokain 2% (kelompok LN) dibanding dengan lidokain 2% (kelompok L) dalam balon ETT untuk pencegahan nyeri tenggorokan pascaintubasi” teruji dan terbukti.

Pada penelitian ini, pemberian lidokain 2% +  $\text{NaHCO}_3$  8,4% 1 mEq (kelompok LN) lebih efektif dibanding dengan lidokain 2% (kelompok L) untuk mencegah nyeri tenggorokan pada T1 (30–60 menit) dan T2 (6–8 jam) secara statistik didapatkan perbedaan yang bermakna.

Pada T3 (24 jam) pascaintubasi, pemberian lidokain 2% +  $\text{NaHCO}_3$  8,4% 1 mEq (kelompok LN) masih lebih efektif dibanding dengan lidokain 2% (kelompok L) untuk mencegah nyeri tenggorokan, tetapi tidak berbeda bermakna secara statistik.

Pada penelitian ini tidak didapatkan komplikasi berkaitan dengan overdosis lidokain, toksisitas sistemik, atau pecahnya balon ETT yang terjadi. Namun, terdapat satu kendala pada satu kasus saat pengambilan sampel penelitian, saat pencampuran  $\text{NaHCO}_3$  8,4% 1 mEq dengan lidokain 2% sebanyak 9 mL muncul presipitat dalam spuit pada campuran kedua obat tersebut, akibatnya campuran



larutan tersebut tidak dapat diinjeksikan ke dalam manset balon ETT. Hal tersebut dapat terjadi mungkin disebabkan oleh kontaminan pada jarum spuit yang digunakan. Maka sebaiknya saat pencampuran kedua obat tersebut dilakukan secara steril dan hati-hati sehingga tidak timbul presipitat.

## Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) 1 mEq pada lidokain 2% dalam balon ETT lebih efektif dibanding dengan lidokain 2% untuk pencegahan nyeri tenggorokan pascaektubasi, terutama pada 30–60 menit pascaektubasi dan pada 6–8 jam pascaektubasi.

## Daftar Pustaka

1. Gaur P, Ubale P, Khadanga P. Efficacy and safety of using air versus alkalized 2% lignocaine for inflating endotracheal tube cuff and its pressure effects on incidence of postoperative coughing and sore throat. *Anesth Essays Res.* 2017;11(4):1057.
2. El-Boghdadly K, Bailey CR, Wiles MD. Postoperative sore throat: a systematic review. *Anaesthesia.* 2016;71(6):706–17.
3. Lam F, Lin Y-C, Tsai H-C, Chen T-L, Tam K-W, Chen C-Y. Effect of intracuff lidocaine on postoperative sore throat and the emergence phenomenon: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One.* 2015;10(8):e0136184.
4. Jolly S UP. A comparative study to study the difference in effect between intracuff saline, lidocaine and alkalized 2% lidocaine on emergence cough, sore throat and hoarseness. *Int J Contemp Med Res.* 2018;5(3):c1–6.
5. Navarro LHC, e Lima RM, Aguiar AS, Braz JRC, Carness JM, Módolo NSP. The effect of intracuff alkalized 2% lidocaine on emergence coughing, sore throat, and hoarseness in smokers. *Rev Assoc Médica Bras (English Ed).* 2012;58(2):248–53.
6. Jaensson M. Postoperative sore throat and hoarseness: clinical studies in patients undergoing general anesthesia. Örebro: Örebro Universitet; 2013.
7. Rakotondrainibe A, Randriamizao HMR, Lahady H, Rajaonera AT, Rakotoarison RCN, Raveloson NE. Sore throat after extubation: perioperative risk factors in recovery room among Malagasy patients. *J Med Res.* 2017;3:229–33.
8. Stoelting RK, Marschall KE. *Stoelting's anesthesia and co-existing disease.* Edisi ke-8. Amsterdam: Elsevier Health Sciences; 2012.
9. Nath P, Williams S, Herrera Méndez LF, Massicotte N, Girard F, Ruel M. Alkalized lidocaine preloaded endotracheal tube cuffs reduce emergence cough after brief surgery: a prospective randomized trial. *Anesth Analg.* 2018;126(2):615–20.
10. Souissi H, Fréchette Y, Murza A, Masse M-H, Marsault É, Sarret P, dkk. Intracuff 160 mg alkalized lidocaine reduces cough upon emergence from N 2 O-free general anesthesia: a randomized controlled trial. *Can J Anesth.* 2016;63(7):862–70.
11. Jaichandran VV, Bhanulakshmi I, Jagadeesh V. Intracuff buffered lidocaine versus saline or air—a comparative study for smooth extubation in patients with hyperactive airways undergoing eye surgery. *South African J Anaesth Analg.* 2009;15(2):11–4.
12. Estebe J, Delahaye S, Le Corre P, Dollo G, Le Naoures A, Chevanne F, dkk. Alkalization of intra-cuff lidocaine and use of gel lubrication protect against tracheal tube-induced emergence phenomena. *Br J Anaesth.* 2004;92(3):361–6.