

Penambahan Natrium Bikarbonat 8,4% pada Lidokain 2% untuk Mengurangi Nyeri Saat Infiltrasi Anestetik Lokal

Doni Arief Rahmansyah,¹ Abdul Muthalib Nawawi,² Erwin Pradian²

¹Instalasi *Intensive Care Unit* (ICU) Badan Layanan Umum Daerah Rumah Sakit Umum Kota Banjar,

²Departemen Anestesiologi dan Terapi intensif

Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran/Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung

Abstrak

Infiltrasi anestesi lokal di daerah penyuntikan jarum epidural menggunakan lidokain menimbulkan nyeri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan penambahan natrium bikarbonat 8,4% pada lidokain HCl 2% dengan perbandingan 1:10 untuk mengurangi nyeri saat infiltrasi. Penelitian dilakukan pada bulan Juni hingga Juli 2013 di Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Hasan Sadikin Bandung. Penelitian dilakukan dengan uji klinis acak tersamar ganda pada 44 pasien yang menjalani operasi dengan teknik anestesi epidural. Subjek dibagi 2 kelompok, kelompok eksperimen (LB) mendapatkan infiltrasi lidokain HCl 2% alkalin dengan menambahkan natrium bikarbonat 8,4% dengan perbandingan 1:10, kelompok kontrol (L) mendapatkan lidokain HCl 2%. Pada kedua kelompok dinilai *numeric rating scale* (NRS) saat infiltrasi lidokain HCl 2%. Hasil penelitian diuji dengan uji chi-kuadrat, uji-t, dan Uji Mann-Whitney, tingkat kepercayaan 95% dan kekuatan uji 94%, dianggap bermakna bila nilai $p < 0,05$. Analisis statistik menunjukkan perbedaan bermakna nilai median NRS pada kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol saat infiltrasi anestesi lokal (5 vs 3), dengan nilai rentang (3-6 vs 1-4) dengan nilai $p < 0,05$. Simpulan penelitian ini adalah alkalinisasi lidokain HCl 2% dengan penambahan natrium bikarbonat 8,4% dengan perbandingan 1:10 mempunyai efek mengurangi nilai NRS.

Kata kunci: Alkalinisasi, lidokain HCl 2%, natrium bikarbonat 8,4%

Addition of 8.4% Sodium Bicarbonate to 2% Lidocaine in Reducing Pain During Local Anaesthetic Infiltration

Abstract

Local anesthetic infiltration in the area of epidural injections using lidocaine can cause pain. This research was done in June-July 2013, in Dr. Hasan Sadikin Hospital, to determine the effectiveness of adding 8.4% sodium bicarbonate to lidocaine HCl 2% with 1:10 ratio. This was a double-blind randomized control study involving 44 patients undergoing surgery with epidural techniques. Subjects were divided into two groups, the experimental group (LB) was given 2% lidocaine HCl with sodium bicarbonate 8.4% 1:10 ratio as a local anesthetic while the control group (L) was given lidocaine 2%. Numeric rating scale (NRS) was assessed during infiltration. Data was analyzed using chi-square test, t-test and Mann-Whitney Test, with 95% confidence level and 94% strength test and considered significant if $p < 0.05$. Statistical analysis showed a significant difference in median of NRS in the experiment compared to control group during local anaesthetic infiltration (5 versus 3), with range of 3-6 versus 1-4 with $p > 0.05$. In conclusion, alkalinization of 2% lidocaine HCl by addition of 8.4% sodium bicarbonate with 1:10 ratio has an effect in reducing NRS.

Key words: Alkalinization, lidocaine HCl 2%, sodium bicarbonate 8.4%

Korespondensi: Doni Arief Rahmansyah, dr., SpAn, *Instalasi Intensive Care Unit* (ICU) Badan Layanan Umum Daerah Rumah Sakit Umum Kota Banjar, Jl. Rumah Sakit No. 5, Banjar, 46322, Tlp/Faksimili 0265-741032/0265-744730, *Mobile* 8122393954, *Email* ratnasari_8@yahoo.co.id

Pendahuluan

Seorang dokter anestesi bertugas memberikan pelayanan yang dapat memfasilitasi tindakan pembedahan, yang diharapkan tidak hanya aman namun dapat memberikan rasa nyaman pada pasien saat sebelum pembedahan, selama pembedahan, dan juga setelah pembedahan.^{1,2} Teknik anestesia epidural merupakan salah satu anestesia regional yang dapat dilakukan untuk memfasilitasi tindakan pembedahan dan memberikan keuntungan dalam pengelolaan nyeri pascabedah. Salah satu hal penting yang mengganggu kenyamanan pasien adalah nyeri saat dilakukan penusukan jarum epidural. Hal tersebut diatasi dengan memberikan anestesi infiltrasi di daerah penyuntikan jarum epidural dengan menggunakan obat anestesi lokal.³

Namun, penggunaan anestetik lokal yang diberikan melalui infiltrasi untuk mengurangi nyeri saat penusukan jarum epidural tersebut ternyata juga dapat menimbulkan rasa nyeri. Hasil penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa saat dilakukan infiltrasi obat anestesi lokal lidokain HCl 1% akan menghasilkan nilai *visual analogue scale* (VAS) 7. Penelitian lain menunjukkan 87% pasien merasakan nyeri akibat infiltrasi anestetik lokal. Obat anestesi lokal yang bersifat asam menyebabkan iritasi pada jaringan, sehingga menimbulkan sensasi panas dan juga rasa nyeri. Pada nilai pH yang rendah, fraksi nonionisasi anestetik lokal juga akan rendah sehingga mula kerja anestesi lokal lebih lama. Selain pH obat, ukuran jarum, suhu, kecepatan penyuntikan obat anestesia lokal juga memengaruhi nyeri yang ditimbulkan pada saat infiltrasi anestesi lokal.^{4,5}

Infiltrasi obat anestesi lokal yang dilakukan sebelum insersi jarum epidural juga belum begitu efektif untuk mengurangi nyeri sewaktu insersi jarum epidural. Strout mendapatkan nilai VAS 4 pada saat insersi jarum epidural, begitu pula Nakayama dkk.⁷ yang mendapatkan nilai VAS 4–5. Pada kedua penelitian tersebut menggunakan obat anestesi lokal lidokain HCl 1%. Hal itu berdampak pada timbulnya rasa tidak nyaman sebelum tindakan pembedahan dilaksanakan.^{6,7}

Pada penelitian sebelumnya menunjukkan

bahwa 68% pasien merasakan lebih nyeri saat infiltrasi anestesi lokal menggunakan lidokain HCl 1% apabila dibandingkan dengan lidokain 1% yang dialkalinisasi dengan menambahkan natrium bikarbonat 8,4% menggunakan rasio 1:10, sedangkan penelitian Nakayama dkk.⁷ menunjukkan 88% pasien merasakan lebih nyeri saat infiltrasi anestesi lokal menggunakan lidokain HCl 1% dibandingkan dengan lidokain 1% yang ditambah dengan natrium bikarbonat 8,4% dengan perbandingan 1:10. Nakayama dkk.⁷ menyatakan juga bahwa alkalinisasi pada lidokain HCl dengan menambahkan natrium bikarbonat 8,4% dengan pengenceran 1:10 akan mengubah pH mendekati pH jaringan tubuh tanpa ada risiko terjadi presipitasi obat anestesi lokal serta menjadi lebih stabil.

Penelitian sebelumnya, mencoba perlakuan alkalinisasi lidokain HCl 2% mempergunakan pengenceran 1:2 serta 1:5 untuk mengurangi nyeri saat infiltrasi anestetik lokal, ternyata kedua pengenceran tersebut tidak memberikan hasil yang signifikan dalam mengurangi nyeri pada saat infiltrasi anestesi lokal dibandingkan tanpa alkalinisasi.^{6,7} Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek penambahan natrium bikarbonat 8,4% pada lidokain HCl 2% dengan perbandingan 1:10 dalam mengurangi nyeri saat infiltrasi.

Subjek dan Metode

Metode penelitian yang dipergunakan adalah eksperimental dengan uji acak terkontrol buta ganda (*double blind randomized controlled trial*). Pemilihan subjek penelitian berdasarkan kriteria inklusi, yaitu pasien yang menjalani operasi elektif dengan anestesia epidural di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung pada bulan Juni sampai Juli 2013 dan berusia 18–65 tahun. Kriteria eksklusi, adalah riwayat alergi terhadap lidokain, terdapat luka di tempat infiltrasi dan insersi epidural, nyeri kronik di daerah infiltrasi serta nyeri kanker, terdapat kontraindikasi pemakaian anestesia epidural, pasien dengan nilai *Hamilton Anxiety Rating Scale* (HARS) ≥ 15 .

Besar sampel ditentukan memakai formula uji hipotesis 2 (dua) rata-rata, dan didapatkan

jumlah sampel 22 orang untuk tiap kelompok perlakuan. Analisis statistika mempergunakan uji-t, uji chi-kuadrat, dan Uji Mann-Whitney.

Setelah mendapatkan persetujuan atau izin dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran/Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung, dilakukan penjelasan serta diminta persetujuan kepada keluarga/orangtua pasien tentang penelitian yang dilakukan. Pasien dijelaskan tentang tata cara penilaian *numeric rating scale* (NRS) serta dilakukan penilaian tingkat kecemasan dengan mempergunakan penilaian HARS, kemudian dilakukan randomisasi mempergunakan tabel bilangan random. Subjek dikelompokkan dalam 2 (dua) kelompok perlakuan, yaitu kelompok L untuk kelompok yang mendapatkan lidokain HCl 2% yang ditambahkan NaCl 0,9% dengan perbandingan 1:10 serta kelompok LB untuk kelompok yang mendapatkan lidokain HCl 2% ditambah natrium bikarbonat 8,4% dengan perbandingan 1:10 (lidokain HCl 2% 2 mL yang telah ditambahkan natrium bikarbonat 8,4% 0,2 mL). Saat pasien dikamar operasi, dilakukan pemasangan jalur vena dengan kanula vena

no. 18, alat pantau elektrokardiografi (EKG), tekanan darah noninvasif, serta *pulse oxymetri*, kemudian dicatat data tekanan darah sistol, diastol dan tekanan darah rata-rata, laju nadi, laju napas, dan juga saturasi oksigen. Setelah pasien diposisikan duduk, dilakukan tindakan a dan antisepsis dengan larutan povidon iodine serta alkohol 70% pada tempat penyuntikan epidural yang kemudian dilanjutkan dengan infiltrasi lidokain 2%, sesaat setelah dilakukan infiltrasi dengan lidokain HCl 2% ditanyakan kepada pasien apakah merasakan nyeri, yang dinilai dengan menggunakan NRS, kemudian dicatat oleh penilai.

Hasil

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa karakteristik umum subjek penelitian, yaitu usia, jenis kelamin, pendidikan, dan juga status fisik *American Society of Anesthesiologist* (ASA) pada kelompok lidokain yang dialkalinisasi maupun dialkalinisasi tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$; Tabel 1).

Tabel 1 Karakteristik Umum Subjek Penelitian Kelompok Lidokain dan Lidokain Alkalinisasi

Karakteristik	Kelompok		Nilai p
	L (n=22)	LB (n=22)	
Usia (tahun)			0,844
Rata-rata (SD)	42,41 (13,53)	41,59 (13,82)	
Jenis kelamin			1,000
Pria	14	14	
Wanita	8	8	
Pendidikan			0,272
SD	2	2	
SMP	1	2	
SMA	9	12	
S1	10	6	
ASA			0,332
I	13	17	
II	9	5	

Keterangan: nilai p pada variabel usia dihitung berdasarkan uji-t tidak berpasangan. Nilai p pada variabel Jenis kelamin dan ASA dihitung berdasarkan uji chi-kuadrat dan nilai p pada variabel pendidikan dihitung berdasarkan Uji Mann-Whitney. Nilai p bermakna jika $p < 0,05$

Tabel 2 Perbandingan Tingkat Kecemasan dan Derajat Nyeri pada Kedua Kelompok Perlakuan

	Kelompok		Nilai p
	L (n=22)	LB (n=22)	
Tingkat Kecemasan			
Tidak cemas	13	9	0,366
Ringan	9	13	
Derajat Nyeri			
Ringan	2	19	0,000*
Sedang	20	3	

Keterangan: nilai p dihitung berdasarkan uji chi-kuadrat. Nilai p bermakna jika $p < 0,05$

Hasil pengukuran tingkat kecemasan pada kedua kelompok sebagian besar menunjukkan tingkat cemas yang ringan dan tidak ditemukan gejala cemas sedang ataupun berat. Perbedaan proporsi kategori cemas pada kedua kelompok dinyatakan tidak bermakna ($p > 0,05$).

Saat dilakukan tindakan infiltrasi, mayoritas subjek pada kelompok lidokain ini mengalami nyeri skala sedang, sedangkan pada kelompok lidokain yang dialkalinisasi mayoritas subjek penelitian mengalami nyeri ringan. Perbedaan proporsi derajat nyeri pada kedua kelompok dinyatakan bermakna ($p < 0,05$; Tabel 2).

Berdasarkan penilaian *numeric rating scale* (NRS), diperoleh hasil analisis perbandingan skor NRS dengan menggunakan median dan rentang. Pada saat infiltrasi, pada kelompok lidokain diperoleh nilai median NRS sebesar 5 dengan rentang nilai NRS berkisar pada 3–6. Pada kelompok lidokain yang dialkalinisasi, diperoleh nilai median NRS sebesar 3 (lebih rendah) serta rentang nilai NRS berkisar 1–4. Perbedaan median NRS pada kedua kelompok perlakuan tersebut dinyatakan bermakna ($p <$

0,05).

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa hanya ditemukan dua subjek penelitian yang mendapatkan tambahan anestetik lokal pada kelompok lidokain, pada kelompok lidokain yang dialkalinisasi tidak terdapat seorangpun yang mendapatkan tambahan anestetik lokal dengan perbedaan tidak bermakna ($p > 0,05$).

Hasil pengujian statistika memperlihatkan bahwa tekanan darah sistol kedua kelompok tidak menunjukkan perbedaan bermakna baik saat awal, maupun saat infiltrasi ($p > 0,05$; Tabel 3). Pengukuran tekanan darah diastol kedua kelompok juga tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna baik saat awal, saat infiltrasi, maupun saat insersi ($p > 0,05$).

Laju napas serta nadi pada saat sebelum penyuntikan tidak menunjukkan perbedaan bermakna antara kedua kelompok ($p > 0,05$). Laju nadi pada saat infiltrasi dan saat insersi menunjukkan bahwa laju nadi pada kelompok lidokain lebih tinggi dengan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$).

Tabel 3 Perbandingan Tekanan Darah Sistol antara Kelompok Lidokain dan Lidokain Alkalinisasi

Waktu Pengukuran	Kelompok		Nilai p
	L (n=22)	LB (n=22)	
Sebelum dilakukan infiltrasi (mmHg, SB)	132,27 (13,52)	132,68 (13,37)	0,920
Saat dilakukan infiltrasi (mmHg, SB)	133,86 (8,6)	131,95 (14,2)	0,593

Keterangan: nilai p dihitung berdasarkan uji-t tidak berpasangan. Nilai p bermakna jika $p < 0,05$

Tabel 4 Perbandingan Tekanan Darah Diastol antara Kelompok Lidokain dan Lidokain Alkalinisasi

Waktu Pengukuran	Kelompok		Nilai p
	L (n=22)	LB (n=22)	
Sebelum dilakukan infiltrasi (mmHg, SB)	78,64 (7,74)	79,14 (7,98)	0,834
Saat dilakukan Infiltrasi (mmHg, SB)	78,09 (7,72)	75,36 (8,84)	0,282

Keterangan: nilai p dihitung berdasarkan uji-t tidak berpasangan. Nilai p bermakna jika $p < 0,05$

Pembahasan

Teknik anestesia epidural merupakan salah satu anestesia regional yang dapat dikerjakan untuk memfasilitasi proses pembedahan dan memberikan keuntungan dalam pengelolaan nyeri pascabedah. Nyeri pada saat dilakukan penusukan jarum epidural merupakan salah satu hal yang paling mengganggu kenyamanan pasien. Hal tersebut diatasi dengan pemberian anestesi infiltrasi di daerah penyuntikan jarum epidural dengan menggunakan obat anestesia lokal.⁸

Pada hasil penelitian terdahulu didapatkan nilai VAS 7 pada saat dilakukan infiltrasi obat anestesi lokal lidokain 2%, hal tersebut dapat disebabkan pH obat anestesi lokal yang asam menyebabkan iritasi pada jaringan sehingga menimbulkan sensasi panas serta nyeri. Pada nilai pH yang rendah fraksi nonionisasi anestesi lokal juga rendah sehingga mula kerja anestetik lokal lebih lama. Selain efek pH obat, ukuran jarum, suhu, dan kecepatan penyuntikan obat anestesi lokal juga memengaruhi nyeri yang ditimbulkan saat infiltrasi anestesi lokal.^{4,5,9}

Nakayama dkk.⁷ telah menyatakan bahwa tindakan alkalinisasi pada lidokain HCl dengan cara menambahkan natrium bikarbonat 8,4% dengan perbandingan pengenceran 1:10 akan mengubah pH mendekati pH jaringan tubuh tanpa risiko terjadinya presipitasi pada obat anestesi lokal serta lebih stabil. Pada penelitian lain mempergunakan alkalinisasi lidokain HCl 2% dengan pengenceran 1:2 dan 1:5 untuk nyeri pada saat infiltrasi anestetik lokal tidak menunjukkan hasil yang signifikan untuk mengurangi nyeri saat infiltrasi anestetik lokal dibandingkan dengan tanpa alkalinisasi.^{6,7,10}

Data karakteristik umum subjek penelitian, baik pada kelompok eksperimen (LB) maupun kelompok kontrol (L) tidak berbeda baik jenis kelamin, usia, dan juga tingkat pendidikan, sehingga kedua kelompok dianggap homogen dan layak dibandingkan. Sebaran yang cukup merata pada jenis kelamin, usia, dan tingkat pendidikan pada kedua kelompok diharapkan dapat memperkecil bias yang mungkin timbul dalam persepsi nyeri pada pasien.

Secara umum faktor kecemasan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi persepsi seseorang tentang nyeri. Pada penelitian ini juga dilakukan upaya untuk menghomogenisasikan persepsi subjek tentang nyeri, oleh sebab itu dilakukan penilaian tingkat nyeri dengan cara mempergunakan skala HARS dan didapatkan hasil kecemasan preoperatif kedua kelompok secara statistika tidak didapat perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$). Hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa tingkat kecemasan pada kedua kelompok adalah homogen sehingga kedua kelompok layak untuk diperbandingkan.

Pasien pada kelompok lidokain alkalinisasi yang merasakan nyeri derajat ringan berjumlah 19/22 orang pasien, sedangkan pada kelompok lidokain hanya 2/20 pasien (Tabel 2). Hal ini mendukung penelitian sebelumnya, bahwa alkalinisasi lidokain HCl 2% mengurangi nyeri walaupun pada 2 penelitian sebelumnya tidak diketahui jumlah atau persentase pasien yang mengalami nyeri sedang sampai berat.^{6,7}

Alkalinisasi anestesi lokal akan mengurangi intensitas nyeri yang diakibatkan oleh infiltrasi anestetik lokal. Nyeri yang ditimbulkan akibat infiltrasi zat anestetik lokal disebabkan karena pH sediaan obat anestesia lokal bersifat asam, terutama sediaan yang mengandung epinefrin.

Hal tersebut bertujuan untuk preservasi obat anestesia lokal agar tetap dalam keadaan yang stabil, terutama yang mengandung epinefrin. Seberapa banyak natrium bikarbonat dapat ditambahkan ke dalam anestetik lokal tidak terdapat patokan yang pasti, namun pada dosis yang sering dipakai telah dapat meningkatkan pH solusi mendekati pH jaringan.^{4,5,11,12}

Semua data pada penelitian menunjukkan efek alkalinisasi lidokain HCl 2% bermakna untuk mengurangi nyeri saat infiltrasi serta saat insersi jarum epidural. Hal ini disebabkan peningkatan nilai pH dari lidokain HCl 2% yang dialkalinisasi sehingga mendekati pH tubuh. Peningkatan pH ini bukan saja meningkatkan mula kerja obat tetapi juga akan meningkatkan efikasi dan intensitas blok saraf.^{9,13}

Simpulan

Simpulan penelitian ini adalah penambahan larutan natrium bikarbonat 8,4% ke dalam lidokain HCl 2% dengan perbandingan 1:10 dapat mengurangi nyeri pada saat infiltrasi anestetik lokal dengan nilai NRS yang lebih rendah pada kelompok lidokain alkalinisasi.

Daftar Pustaka

1. Stephen BW, Mcguik TD. Subcutaneous buffered lidocaine for intravenous cannulation: is there a role in emergency medicine. *Academic Emergency Med.* 1998;5:1057-63.
2. Younis I, Bhutiani RP. Taking the 'ouch' out-effect of buffering commercial xylocaine on infiltration and procedure pain—a prospective, randomised, double-blind, controlled trial. *Ann R Coll Surg Engl.* 2004;86:213-7.
3. Bernard C. Epidural and spinal anesthesia. Dalam: Barash P, Cullen B, Stoelting R, penyunting. *Clinical anesthesia.* Edisi ke-5. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006. hlm. 692-718.
4. Morison D. Alkalinization of local anaesthetics. *Can J Anesth.* 1995;42:1076-9.
5. Davies R. Buffering the pain of local anaesthetics a systematic review. *Emerg Med.* 2003;15:81-8.
6. Burns C, Ferris G, Feng C, Cooper J, Brown. Decreasing the pain of local anesthesia: a prospective, double-blind comparison of buffered, premixed 1% lidokaine with epinephrine versus 1% lidokaine freshly mixed with epinephrine. *J Am Acad Dermatol.* 2006;54:128-31.
7. Nakayama M, Munemura Y, Kanaya N, Tsuchida H, Namiki A. Efficacy of alkalinized lidokaine for reducing pain on intravenous and epidural catheterization. *J Anesthesia.* 2001;15:201-3.
8. Kleinmann W. Spinal, epidural, and caudal blocks. Dalam: Morgan GE, penyunting. *Clinical anesthesiology.* Edisi ke-4. Los Angeles: McGraw-Hill.; 2006. hlm. 289-323.
9. Yiannakopoulos C. Carpal ligament decompression under local anaesthesia: the effect of lidocaine warming and alkalinisation on infiltration pain. *J Hand Surg.* 2004;29B:32-4.
10. Al-Sultan FA, Fathie WK, Hamid RS. A clinical evaluation on the alkalization of local anesthetic solution in periapical surgery. *Al-Rafidain Dent J.* 2006;6:71-7.
11. Curatolo M, Felix SP, Nielsen LA, Lauber R, Hogstrom H, Scaramozzino P, dkk. Adding sodium bicarbonat to lidocaine enhance the depth of epidural blockade. *Anesth Analg.* 1998;86:341-7.
12. Stoelting R, Hillier S. Local anesthetics. Dalam: Stoelting RK, penyunting. *Pharmacology and physiology in anesthetic practice.* Edisi ke-3. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. hlm. 179-203.
13. Cooper D, Seupaul R. Does buffered lidocaine decrease the pain of local infiltration? *Ann Emerg Med.* 2012;59:281-2.