

Pengaruh Konsentrasi Lidokain Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*

Influence Concentration Of Lidocain To Streptococcus Mutans Bacterial

Muhammad Wildan Hari Subagya Haryon¹, Poerwati Soetji Rahayoe²

¹Mahasiswa Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

²Dosen Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada

Abstract

Lidocaine is one of local anaesthesia agent that has antibacterial power. Streptococcus mutans are normal bacterium in oral cavity. The purpose of this research are for knowing the effect of lidocaine concentration in inhibiting and killing power to Streptococcus mutans.

The research design use eksperimental design, with dilution liquid and solid method which used to know inhibiting power and or killing power concentration sample. Bacterial test that used in this research has been compared with McFarland standard liquid with has concentration of 10^6 CFU/ML. The samples concentration are 2%, 1%, 0,5%, 0,25%, 0,125%, 0,0625%, 0,03125%, 0,015625%, 0,007812%. Statistic test by Kruskal-Wallis and Mann-Whitney.

The research result said that there is a relation between lidocaine concentration with Streptococcus mutans bacterial with inhibiting power on 2%, 1% and 0,5% and with minimal inhibiting activity at 0,5% ($p < 0,05$). There is no result about killing power in lidocaine concentration to Streptococcus mutans bacterial ($p > 0,05$).

Keywords : Antibacterial, Lidocaine, Streptococcus mutans

Pendahuluan

Anestesi lokal mempunyai beberapa kandungan dalam tiap preparat, di antaranya adalah agen anestesi. Salah satu contoh agen anestesi adalah lidokain. Saat ini lidokain termasuk agen anestesi yang sering digunakan dalam bidang kedokteran gigi. Hal ini dapat disebabkan karena sifat-sifat menguntungkan dari agen anestesi tersebut.

Kesadaran pasien dan praktisi kesehatan tentang adanya bahaya kontaminasi seperti infeksi saat ini telah berkembang. Kontaminasi infeksi tersebut dapat disebarkan melalui kontak langsung dengan darah, saliva serta instrumen yang terkontaminasi (Pedersen, 1988)..

Pada dasarnya rongga mulut manusia tidak bebas dari kuman. *Streptococcus mutans* adalah salah satu kuman normal dalam tubuh. Hal tersebut dapat dikatakan normal apabila kuman

tersebut tidak merugikan bagi tubuh manusia. *Streptococcus mutans* dapat menjadi kuman yang merugikan bagi manusia jika tidak terdapat keseimbangan kuman yang menguntungkan dan merugikan dalam tubuh manusia.

Daya antibakteri adalah daya suatu agen yang dapat menghambat dan membunuh pertumbuhan kuman. Anestesi yang baik adalah anestesi yang mempunyai daya antibakteri, walaupun daya antibakteri tersebut kecil. Pemberian anestesi yang mengandung daya antibakteri dalam perawatan gigi dan mulut merupakan suatu tindakan pencegahan terhadap terjadinya infeksi dan bakterimia

Metode Penelitian

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Adapun waktu penelitian adalah bulan September 2007.

Subyek dan Sampel Penelitian

Subyek penelitian adalah bakteri *Streptococcus mutans* standard yang telah tersedia di Lab Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Sampel adalah konsentrasi lidokain 2% yang diperoleh dari Lab Bedah Mulut Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta dengan merek dagang yang sama.

Variabel Penelitian

Variabel pengaruh dalam penelitian ini adalah konsentrasi lidokain, sedangkan variable terpengaruh adalah daya hambat dan atau daya bunuh *Streptococcus mutans* pada media Trypticase Soy Agar (TSA).

Cara Pengumpulan Data

Penelitian ini akan dibagi menjadi 2 metode yaitu mencari konsentrasi daya

hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan menggunakan metode dilusi cair, dan mencari konsentrasi daya bunuh bakteri *Streptococcus mutans* dengan metode dilusi padat.

Teknik Analisis

Penelitian ini akan mendapatkan hasil berupa data nominal sehingga analisis data yang akan digunakan adalah *Kruskal-Wallis test* dan *Mann-Whitney test*

Hasil Penelitian

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa pada konsentrasi 2% dan 1% mempunyai daya hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Konsentrasi 0,5% merupakan garis batas antara mempunyai daya hambat atau tidak, hal ini dapat dikatakan karena dari 3 kali pengulangan hanya terdapat 2 hasil yang menyatakan mempunyai daya hambat. Mulai konsentrasi 0.25% ke arah konsentrasi lebih kecil dapat diketahui bahwa konsentrasi tidak mempunyai pengaruh daya hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Daya bunuh terhadap *Streptococcus mutans* hanya ditemukan 1 kali dari 3 kali hasil pengulangan yaitu pada konsentrasi 2%.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Daya Hambat dan Daya Bunuh Lidokain terhadap *Streptococcus mutans*.

Konsentrasi %	Σ Daya Hambat		Konsentrasi %	Σ Daya Bunuh	
	+	-		+	-
2	3	0	2	1	2
1	3	0	1	0	3
0,5	2	1	0,5	0	3
0,25	0	3	0,25	0	3
0,125	0	3	0,125	0	3
0,0625	0	3	0,0625	0	3
0,03125	0	3	0,03125	0	3
0,015625	0	3	0,015625	0	3
0,007812	0	3	0,007812	0	3

(+) menunjukkan konsentrasi uji mempunyai daya hambat / daya bunuh.

(-) menunjukkan konsentrasi uji tidak mempunyai daya hambat / daya bunuh.

Σ Daya Hambat / Σ Daya Bunuh merupakan hasil dari 3 kali pengulangan.

Berdasarkan analisis Kruskal-Wallis pada tabel 2 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan antara berbagai konsentrasi lidokain terhadap daya hambat bakteri *Streptococcus mutans* ($p < 0.05$).

Selanjutnya dapat disimpulkan bahwa berbagai konsentrasi lidokain mempunyai pengaruh terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Tabel 2. Rangkuman Analisis Berbagai Konsentrasi Lidokain terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*.

Konsentrasi %				P*
2	1	0.5	0.25	0.003

* Nilai kemaknaan berdasar uji Kruskal-Wallis.

Untuk mengetahui perbedaan antara dua konsentrasi lidokain terhadap daya hambat bakteri *Streptococcus mutans*,

maka dapat dilakukan dengan menggunakan uji Mann-Whitney (tabel 3).

Tabel 3. Rangkuman Analisis Perbandingan Antara Dua Konsentrasi Lidokain Terhadap Daya Hambat *Streptococcus Mutans*.

Konsentrasi	P
2% - 1%	1.000
2% - 0.5%	0.317
2% - 0.25%	0.025*
1% - 0.5%	0.317
1% - 0.25%	0.025*
0.5% - 0.25%	0.114

* Nilai kemaknaan berdasar uji Mann-Whitney.

Perbedaan bermakna didapat pada konsentrasi 2% dengan 0.25%, begitu pula pada konsentrasi 1% dengan 0.25%, sedangkan antara konsentrasi 2% - 1%, 2% - 0.5%, 1% - 0.5%, dan 0.5% - 0.25% tidak didapatkan perbedaan yang bermakna. Hal ini menyatakan bahwa perbedaan bermakna antara dua konsentrasi uji akan mempunyai efek yang tidak sama terhadap daya hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, sedangkan tidak adanya perbedaan yang bermakna menyatakan

bahwa antara dua konsentrasi uji akan mempunyai efek yang sama terhadap daya hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

Berdasarkan analisis Kruskal-Wallis pada tabel 4 dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan antara berbagai konsentrasi lidokain terhadap daya bunuh bakteri *Streptococcus mutans* ($p > 0.05$). Selanjutnya dapat disimpulkan bahwa berbagai konsentrasi lidokain tidak mempunyai pengaruh terhadap daya bunuh bakteri *Streptococcus mutans*.

Tabel 4. Rangkuman Analisis Berbagai Konsentrasi Lidokain terhadap Daya Bunuh *Streptococcus Mutans*.

Konsentrasi %				P*
2	1	0.5	0.25	0.433

* Nilai kemaknaan berdasar uji Kruskal-Wallis.

Pembahasan

Penelitian Lidokain terhadap *Streptococcus mutans* mendapatkan hasil bahwa pada konsentrasi 2%, 1% dan 0,5% mempunyai daya hambat pertumbuhan bakteri uji. Hal ini telah dibuktikan dengan adanya perbandingan antara konsentrasi uji dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Kontrol positif merupakan suspensi bakteri pada media BHI dan kontrol negatif berisi sisa pengenceran. Kontrol positif seluruhnya mendapatkan hasil (+) dari 3 kali pengulangan, hal ini menyatakan bahwa kontrol positif yang berisi bakteri *Streptococcus mutans* masih berpotensi dalam menginfeksi. Kontrol Negatif juga mendapatkan hasil (-) pada keseluruhan 3 kali pengujian, hal ini menyatakan bahwa lidokain masih bekerja sebagai agen antibakteri.

Uji perbandingan antara dua konsentrasi lidokain yang diujikan terhadap *Streptococcus mutans* menyatakan bahwa pada penggunaan konsentrasi 2%, 1% dan 0.5% akan mendapatkan efek yang sama yaitu sama-sama mempunyai daya hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, sedangkan pada konsentrasi 0.25% akan mempunyai efek yang berbeda dengan 3 konsentrasi yang lebih tinggi, yaitu tidak mempunyai daya hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lidokain mempunyai daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* yang bersifat mampu menghambat pertumbuhan bakteri / bakteriostatik. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kaya *et al.*, (2007) yang menyatakan bahwa lidokain memiliki daya antibakteri yang bersifat bakteriostatik terhadap bakteri uji. Hasil penelitian Kaya *et al.*, (2007) didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Gajraj *et al.*, (1998) menunjukkan bahwa lidokain yang dicampur dengan diprivan mempunyai daya antibakteri terhadap 3 bakteri uji, tetapi daya antibakteri lidokain masih kurang potent dibandingkan procaine dan prilocaine.

Gajraj *et al.*, (1998) menyatakan bahwa mekanisme daya antibakteri agen anestesi lokal belum diketahui secara

pasti, tetapi terdapat dua kemungkinan mekanisme yang dapat menjelaskan hal tersebut, yaitu dari mekanisme efek agen terhadap struktur atau fungsi membran atau mekanisme alterasi pH sel bakteri, dimana didukung oleh penelitian Kaya *et al.*, (2007) yang menyatakan bahwa efek daya hambat lidokain ada pada penghambatan sintesis dinding sel bakteri. Hal ini sesuai dengan aksi dari mekanisme daya antibakteri suatu obat terhadap bakteri. Antibakteri yang menghambat sintesis dinding sel bakteri bekerja dengan menghambat sintesis *peptidoglycan* sel bakteri. Sintesis *peptidoglycan* merupakan sintesis senyawa penyusun dinding bakteri yang berupa gabungan antara gula dan asam amino. Mekanisme Penghambatan sintesis *peptidoglycan* ini adalah dengan cara mencegah *transport* sintesis monomer *peptidoglycan* yang diproduksi oleh *sitosol*, melewati membran sitoplasma (Anonymous, 2007b).

Lidokain merupakan agen anestesi lokal yang terbentuk oleh kombinasi basa lemah dan asam kuat. Agen ini dapat dengan mudah terhidrolisa pada jaringan seluler yang nantinya akan berikatan oleh lapisan lemak pada membran sitoplasma, sehingga akan menghasilkan permeabilitas membran yang selektif (Howe, 1990). Selektifitas permeabilitas membran pada sel bakteri akan mencegah *transport* senyawa sintesis monomer *peptidoglycan* yang merupakan senyawa penyusun dinding bakteri. Penghambatan penyusun dinding bakteri inilah yang akan menghambat pertumbuhan sel bakteri yang disebabkan oleh melemahnya jaringan seluler dalam sel.

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif. Kuman gram positif memiliki selubung sel yang berlapis. Selubung sel berlapis ini terdiri dari dinding sel dan membran sitoplasma. Dinding sel bakteri ini terdiri dari hubungan antara *peptidoglikan*, asam *teichoic*, polisakarida dan protein. Dinding bakteri gram positif lebih tebal dari bakteri gram negatif dengan perbandingan 40:1. Dinding bakteri yang tebal ini mempunyai sifat *hydrophobic*. Asam *teichoic* mempunyai fungsi sebagai

penghubung antara membran dengan peptidoglikan yang akan berikatan dengan *glyserol* yang berada di ujung membran (Goldin, 2007). Membran sitoplasma bakteri gram positif terdiri dari *phospholipid bilayer*. *Phospholipid bilayer* ini mempunyai sifat *hydrophilic* pada permukaan dan *hydrophobic* pada inti (Brock, 2007).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lidokain pada konsentrasi uji tidak mempunyai daya bunuh terhadap *Streptococcus mutans*. Hasil ini sesuai dengan penelitian Kaya *et al.*, (2007) yang menyatakan bahwa lidokain pada konsentrasi uji tidak mempunyai efek *bakteriosidal* terhadap beberapa bakteri patogen yang menyebabkan infeksi *nosokomial*.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Lidokain mempunyai pengaruh daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.
2. Lidokain mempunyai daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dengan nilai daya hambat pada konsentrasi 2%, 1%, dan 0.5%, serta dengan daya hambat minimal pada konsentrasi 0,5%.
3. Lidokain tidak mempunyai daya bunuh minimal terhadap *Streptococcus mutans* pada konsentrasi uji.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui konsentrasi lidokain yang mempunyai daya bunuh terhadap *Streptococcus mutans*.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui senyawa kimia

lidokain yang berfungsi sebagai daya antibakteri.

3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui mekanisme daya antibakteri lidokain.

Daftar Pustaka

1. Anonymous, 2007b, *Using Antibiotics and Chemical Agents to Control Bacteria*, Kaisers microbiology, <Tersedia dalam <http://student.ccbcmd.edu/courses/bio141/lecguide/unit2/control/antibio.html>> [diakses 21 November 2007]
2. Brock, 2007, *Cell Biology*, <Tersedia dalam <http://people.uleth.ca/~selibl/Bio13200/CourseNotes/CellBiolCh4.pdf>> [diakses 26 November 2007]
3. Gajraj, R.J., Kenny, G.N.C, Gillespie, J.A., Hodson, M.J. and Scott, N.B., 1998, *Antibacterial Activity of Lidocaine in Mixtures with Diprivan*, *British Journal of Anaesthesia*, 81: 444-448.
4. Goldin, AA., 2007, *Bacterial Anatomy, Bacterial Anatomy Lecture*, <Tersedia dalam <http://jeeves.mmg.uci.edu/medmicro/Lectures/assets/1Bacterial%20Anatomy%20Lecture.pdf>> [diakses 26 November 2007]
5. Howe, G.L., Whitehead, F.I.H., 1990, *Local anaesthesia in Dentistry (terj.)ed.3*, Hipokrates, Jakarta, h. 25-26.
6. Kaya, K., Dogan, B., Gunaydin, B., Bozdayi, G., Kokten, G. and Rota, S., 2007, *Comparison of the Antibacterial Effects of Two Local Anesthetics : Lidocaine and Articaine*, *Turk J Med Sci*, 37(1): 7-10.
7. Pedersen, G.W., 1988, *Oral Surgery (terj.)*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, h. 1-13.