

# Peningkatan suhu sodium hipoklorit terhadap pelarutan jaringan saluran akar dan antimikrob

<sup>1</sup>Nurul Wadudah, <sup>2</sup>Aries Chandra Trilaksana

<sup>1</sup>PPDGS Konservasi Gigi

<sup>2</sup>Bagian Konservasi Gigi

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

Makassar, Indonesia

---

## ABSTRACT

*Sodium hypochlorite is the most commonly used endodontic irrigant because of its tissue-dissolving activity and antimicrobial effects. The choice of concentration of sodium hypochlorite has been a matter of debate, the range extending traditionally from 0.5-5.25% but in recent years even further to 10%. The precise concentration selected is based on a balance of the perceived efficacy in bacterial killing, tissue dissolution, toxicity to host tissue, and desirability to prevent damage to dentine. Recently the trend for heating sodium hypochlorite up to 50°C has become popular. Preheating the sodium hypochlorite hopefully increasing its tissue solubility and antibacterial action. The aim of this article was to evaluate the effect of temperature on the tissue-dissolving ability and bactericidal action of sodium hypochlorite.*

**Key words:** Sodium hypochlorite, temperature, antimicrobial, tissue dissolution

## ABSTRAK

Sodium hipoklorit menjadi pilihan utama bahan irigasi perawatan endodontik karena kemampuan melarutkan jaringan dan antimikrob. Pemilihan konsentrasi sodium hipoklorit masih menjadi perdebatan, berkisar 0,5-5,25% bahkan akhir-akhir ini 10%. Konsentrasi yang tepat seharusnya didasarkan pada keseimbangan antara kemampuan antimikrob, pelarutan jaringan, toksisitas, dan kerusakan dentin yang minimal. Akhir-akhir ini pemanasan larutan hingga 50°C menjadi populer. Pemanasan awal diharapkan meningkatkan daya larut jaringan dan antimikrob sodium hipoklorit. Artikel ini bertujuan untuk mengetahui manfaat peningkatan temperatur terhadap efektifitas pelarutan jaringan dan antimikrob sodium hipoklorit.

**Kata kunci:** Sodium hipoklorit, suhu, antimikrob, pelarutan jaringan.

## PENDAHULUAN

Perawatan saluran akar melibatkan pembersihan saluran akar secara mekanik dan kemomekanik menggunakan bahan irigasi. Pemilihan bahan irigasi seharusnya mempertimbangkan antara kemampuan antimikrob, pelarutan jaringan, toksisitas dan kerusakan dentin yang minimal. Dari banyaknya pilihan bahan irigasi, sodium hipoklorit masih menjadi pilihan utama karena memiliki kemampuan melarutkan jaringan dan antimikrob spektrum luas. Bahan ini mudah diperoleh dan relatif murah.

Beberapa literatur menyebutkan pemanasan awal sodium hipoklorit. Artikel ini bertujuan untuk mengetahui manfaat peningkatan suhu terhadap efektivitas pelarutan jaringan dan antimikrob sodium hipoklorit. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pada artikel ini akan dibahas tentang Peningkatan suhu sodium hipoklorit terhadap pelarutan jaringan saluran akar dan antimikrob.

## TINJAUAN PUSTAKA

Keberhasilan perawatan saluran akar bergantung pada luas area yang mampu dibersihkan preparasi kemomekanikal bahan irigasi. Meskipun instrumentasi membuang sebagian besar isi saluran akar, irigasi mutlak diperlukan, terutama pada area yang sulit dicapai dengan instrumen.<sup>1</sup> Setiap saluran akar memiliki area yang tidak bisa dibersihkan secara mekanik saja. Satu-satunya cara membersihkan anatomi saluran akar yang kompleks, dengan ramifikasi, saluran aksesoris dan anastomosis adalah menggunakan bahan irigasi.<sup>1</sup> Saat bakteri menginfeksi saluran akar, maka akan sulit dihilangkan oleh mekanisme pertahanan tubuh. Karenanya infeksi endodontik dihilangkan dengan instrumentasi dan dibantu bahan irigasi.<sup>2</sup>

Irigasi yang ideal harus memenuhi kriteria sebagai antimikrob spektrum luas, mampu melarutkan jaringan nekrotik maupun debris, memiliki level toksisitas rendah dan tegangan permukaan rendah hingga mampu mengalir ke area yang sulit dicapai.<sup>1,3</sup> Selain itu bahan irigasi ideal harus mudah didapat dan murah.<sup>1,4</sup>

## **Sodium hipoklorit**

Beberapa bahan irigasi telah direkomendasikan untuk perawatan saluran akar. Cairan irigasi sodium hipoklorit (NaOCl) sampai saat ini masih menjadi cairan irigasi pilihan yang digunakan dalam perawatan saluran akar.<sup>5</sup> Sodium hipoklorit adalah cairan jernih, berwarna kuning kehijauan dengan bau klorin yang kuat.<sup>1</sup> Larutan ini awalnya digunakan oleh Henry Drysdale Dakin saat perang Dunia I sebagai antiseptik luka. Konsentrasi cairan yang dipakai Dakin adalah 0,5%.<sup>1</sup> Setelah itu, NaOCl telah digunakan secara luas sebagai bahan irigasi sejak diperkenalkan oleh Walker seorang endodontis pada tahun 1936.<sup>2</sup> Hal ini berkaitan dengan kemampuan melarutkan jaringan.<sup>1,6,7</sup> dan terbukti sebagai bahan antimikrob yang efektif.<sup>2-10</sup> Larutan sodium hipoklorit merupakan bahan irigasi ekonomis yang paling banyak digunakan oleh dokter gigi.<sup>11</sup>

Pemilihan konsentrasi sodium hipoklorit masih menjadi perdebatan, berkisar antara 0,5-5,25% bahkan akhir-akhir ini 10%.<sup>12</sup> Sebagian menyarankan menggunakan sodium hipoklorit 5,25%,<sup>13</sup> yang lain memilih menggunakan konsentrasi yang lebih rendah,<sup>7,8</sup> Estrela dkk<sup>8</sup> menyebutkan bahwa penggunaan NaOCl oleh mayoritas dokter gigi karena bahan irigasi ini menunjukkan beberapa fungsi penting seperti antimikrob, kemampuan melarutkan jaringan dan kompatibilitas biologis pada larutan dengan konsentrasi yang lebih rendah (0,5-1%). Sodium hipoklorit menunjukkan hasil yang signifikan sebagai antimikrob spektrum luas dan juga meluruhkan jaringan vital serta nekrosis.<sup>14</sup> Akan tetapi pada konsentrasi tinggi sodium hipoklorit memiliki efek toksik pada jaringan vital, sehingga mengakibatkan hemolisis, ulserasi kulit dan nekrosis.<sup>15</sup> Jika konsentrasi yang digunakan rendah, toksisitasnya juga rendah, namun daya antimikrobnya menjadi lebih rendah.<sup>16</sup>

Kemampuan bakterisidal sodium hipoklorit merupakan efek proteolitik yang sangat bergantung pada jumlah klorin bebas yang tersedia. Klorin bebas penting untuk menghancurkan protein menjadi grup amino.<sup>1</sup> Pada suhu tubuh, jika klorin bertemu air akan menghasilkan hipoklorit (OCl<sup>-</sup>) dan asam HOCl.<sup>1</sup> Klorin akan habis terpakai karena bereaksi, karenanya perlu irigasi NaOCl konsentrasi rendah sesering mungkin untuk menghasilkan efek proteolitik yang sama dengan konsentrasi yang lebih tinggi.<sup>17</sup> Sementara larutnya jaringan organik oleh NaOCl disebabkan reaksi saponifikasi, yaitu reaksi sodium hipoklorit merusak asam lemak dan lemak membentuk sabun dan gliserol.<sup>8</sup>

## **Peningkatan temperatur sodium hipoklorit**

Salah satu cara untuk meningkatkan efektivitas larutan sodium hipoklorit adalah dengan meningkatkan temperatur sebelum aplikasi.<sup>1,3,7,18-20</sup> Akhir-akhir ini pemanasan awal sodium hipoklorit hingga 50°C menjadi sangat populer.<sup>1,9,12</sup> Pemanasan ini akan meningkatkan kemampuan melarutkan jaringan tanpa mempengaruhi stabilitas jangka pendeknya. Kemampuan antimikrob juga meningkat.<sup>7</sup> Selain itu toksisitas sistemik lebih rendah dengan efektivitas yang sama jika dibandingkan dengan larutan hipoklorit konsentrasi yang lebih tinggi tapi dengan suhu yang lebih rendah.<sup>7</sup> Pemanasan awal akan meningkatkan kemampuan NaOCl melarutkan jaringan jika dibandingkan pada suhu ruangan. Besarnya perbedaan ini bervariasi antara 30-300%.<sup>3</sup> Cunningham dan Balekjian<sup>21</sup> membandingkan sodium hipoklorit 2,6% dan 5,25% pada suhu 21°C dan 37°C, pada temperatur yang lebih tinggi, sodium hipoklorit 2,6% memiliki kemampuan melarutkan jaringan kolagen yang sama dengan 5,25%. Pemanasan awal hipoklorit konsentrasi rendah diharapkan meningkatkan daya larut jaringan dan antimikrob hipoklorit.

## **PEMBAHASAN**

Tujuan perawatan saluran akar adalah membersihkan jaringan pulpa dan mikroorganisme yang terdapat di dalam saluran akar sehingga dapat dilakukan pengisian saluran akar dengan baik dan terjadi perbaikan jaringan periapikal.<sup>11</sup> Setiap saluran akar memiliki area yang sulit dibersihkan dengan instrumentasi saja.<sup>1</sup> Irigasi memegang peranan penting karena membantu menghilangkan bakteri dan debris pada saluran akar dan tubuli dentin serta melarutkan jaringan yang menempel pada dinding saluran akar, ceruk maupun celah.<sup>20</sup> Kemampuan dan kecepatan bahan irigasi melarutkan jaringan pulpa haruslah dipertimbangkan karena jika masih ada sisa jaringan patologis akan mengakibatkan kegagalan perawatan.<sup>18</sup> Cairan irigasi haruslah memiliki kemampuan antimikrob yang maksimal dengan toksisitas minimal, kemampuan fisik dan kimiawi yang baik, serta berhubungan dengan harga yang terjangkau oleh dokter gigi.<sup>11</sup>

Meskipun ada beberapa larutan yang digunakan sebagai bahan irigasi, namun sodium hipoklorit dalam beberapa konsentrasi (0,5-5,25%) masih menjadi pilihan utama.<sup>5</sup> Hal ini dikarenakan kemampuannya sebagai antimicrob spektrum luas, kemampuan melarutkan sisa jaringan nekrotik<sup>5</sup> dan mampu melakukan penetrasi hingga ke tubulus dentinalis.<sup>22</sup> Konsentrasi memegang peranan penting pada sodium hipoklorit. NaOCl nontoksik selama berada di dalam saluran akar, tapi 5,2% larutan ini dapat sangat merusak jaringan jika disuntikkan periapikal.<sup>1</sup> Sebaliknya NaOCl 0,5% nontoksik terhadap jaringan vital dan akan dibersihkan oleh sirkulasi darah.<sup>23</sup> Larutan 5,25% secara signifikan mengurangi modulus elastik dan kekuatan fleksural dentin dibandingkan salin fisiologis, namun tidak terjadi pada NaOCl 0,5%.<sup>24</sup> Reduksi mikrobiota di saluran akar tidak lebih banyak pada larutan irigasi sodium hipoklorit 5,25% jika dibandingkan 0,5%.<sup>25</sup> Pada penelitian *in vitro* dinyatakan bahwa NaOCl 1% cukup untuk melarutkan seluruh jaringan pulpa.<sup>6</sup> Berdasarkan bukti-bukti tersebut, tak rasional menggunakan sodium hipoklorit dengan konsentrasi di atas 1%.<sup>5</sup>

Salah satu alternatif untuk meningkatkan efektivitas sodium hipoklorit dalam membersihkan saluran akar adalah menaikkan temperatur larutan NaOCl.<sup>1,3,6,7,9,10,12,13,18,20,21,26</sup> Hipoklorit akan bekerja lebih cepat dan lebih baik jika dipanaskan.<sup>20</sup> Pemanasan akan menaikkan jumlah klorin bebas pada larutan hipoklorit yang sangat berfungsi sebagai bakterisidal.<sup>12</sup> Selain itu, pemanasan awal sodium hipoklorit menghilangkan debris organik sisa instrumentasi dentin lebih efisien jika dibandingkan tanpa pemanasan.<sup>7</sup> Toksisitas sistemik dari pemanasan awal NaOCl dengan konsentrasi yang lebih rendah akan berkurang dibandingkan konsentrasi yang lebih tinggi tanpa pemanasan.<sup>7</sup> Pemanasan sodium hipoklorit akan meningkatkan daya larut bahan organik besarnya bervariasi antara 30-300% dibandingkan pada suhu ruangan.<sup>7</sup> Sementara itu hasil penelitian Sirtes dkk.<sup>6</sup> menyebutkan bahwa NaOCl 1% yang dipanaskan pada suhu 45°C melarutkan jaringan pulpa sama efektifnya dengan NaOCl 5,25% di suhu 20°C, dan mencapai hasil yang sangat signifikan pada pemanasan 60°C. Abou-Rass<sup>13</sup> membandingkan larutnya jaringan ikat tikus dengan menggunakan sodium hipoklorit 2,6% dengan 5,25%. Hasil penelitiannya tanpa memperhatikan konsentrasi yang dipakai menunjukkan bahwa jika dipanaskan hingga 140°F sodium hipoklorit akan lebih efektif melarutkan jaringan dibandingkan pada suhu 73,2°F. Adapun pemanasan dapat dilakukan menggunakan pemanas spuit The Vista (gambar 1) pada suhu 105°F.<sup>20</sup>



**Gambar 1** Pemanas spuit The Vista untuk memanaskan spuit yang berisi NaOCl 5ml.

## SIMPULAN

Sodium hipoklorit masih menjadi pilihan utama bahan irigasi perawatan saluran akar karena kemampuan melarutkan jaringan dan antimikrobnya. Peningkatan temperatur dari beberapa pustaka terbukti mempercepat kemampuan melarutkan jaringan dan antimikrob sodium hipoklorit. Penggunaan sodium hipoklorit 1% yang dipanaskan memiliki efektivitas yang sama dengan sodium hipoklorit 5,25% tanpa pemanasan. Sodium hipoklorit 1% akan mengurangi toksisitas dan tentu saja lebih ekonomis jika dibandingkan dengan sodium hipoklorit 5,25%.

## SARAN

Disarankan pemberian bahan irigasi hendaknya dilakukan dengan hati-hati disertai gerakan yang lambat agar menghindari terjadinya resiko bahan ini terdorong ke apikal. Selain itu, peningkatan

temperatur sodium hipoklorit dapat menggunakan alternatif yang lebih ekonomis misalnya memanaskan larutan irigasi menggunakan pemanas botol susu.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Garg N, Garg A. Irrigation and intracanal medicament. In: Text book of endodontic. New Delhi; Jaypee Brothers Medical Publisher.; 2007.p.184-9.
2. Siqueira Jr JF, Machado AG, Silveira RM, Lopes HP, De Uzeda M. Evaluation of the effectiveness of sodium hypochlorite used with three irrigation methods in the elimination of *Enterococcus faecalis* from the root canal, *in vitro*. Int Endod J 1997; 30: 279-82.
3. Stojicic S, Zivkovic S, Qian W, Zhang H, Haapassalo M. Tissue dissolution by sodium hypochlorite: effect of concentration, temperature, agitation, and surfactant. J Endod 2010; 36 (9): 1558- 62.
4. Clarkson RM, Moule AJ. Sodium hypochlorite and its use as an endodontic irrigant. Aust Dent J 1998;43(4)
5. Zehnder M. Root canal irrigants. J Endod 2006; 32(5):389-98.
6. Sirtes G, Waltimo T, Schaetzle M, Zehnder M. The effects of temperature on sodium hypochlorite short-term stability, pulp dissolution capacity, and antimicrobial efficacy. J Endod 2005; 31(9): 669-71.
7. Baumgartner JC, Cuenin PR. Efficacy of several concentrations of sodium hypochlorite for root canal irrigation. J Endod 1992; 18(12):605-12.
8. Estrela C, Riberio RG, Estrela CRA, Pecora JD, Sousa-Neto MD. Antimicrobial effect of 2% Sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine tested by different methods. Braz Dent J 2003; 14(1): 118-22.
9. Berutti E, Marini R. A scanning electron microscopic evaluation of the debridement capability of sodium hypochlorite at different temperatures. J Endod 1996; 22(9):467-70.
10. Cunningham WT, Joseph SW. Effect of temperature on the bactericidal action of sodium hypochlorite endodontic irrigant. Oral Surg Oral Med Oral Path 1980; 50(6): 569-71.
11. Ferreira CM, da Silva Rosa OP, Torres SA, de Andrade Ferreira FB, Bernardinelli N. Activity of endodontic antibacterial agents against selected anaerobic bacteria. Braz Dent J 2002;13(2)118-22.
12. Fraiss S, Ng Y-L and Gulabivala. Some factors affecting the concentration of available chlorine in commercial sources of sodium hypochlorite. Int Endod J 2001; 34: 206-15.
13. Abou-Rass M, Oglesby SW. The effects of temperature, concentration, and tissue type on solvent ability of sodium hyperchlorite. J Endod 1981;7(8): 376-7.
14. Senia ES, Marraro RV, Mitchell JL. Rapid sterilization of gutta-perca cones with 5.25% sodium hypochlorite and hydrogen peroxide versus normal saline solution. J Endod 1975; 1:136-40.
15. Pashley EL, Birdsong NI, Bowman K, Pashley DH. Cytotoxic effects of NaOCl on vital tissue. J Endod 1985; 11:525-8.
16. Hand RE, Smith ML, Harrison JW. Analysis of the effects of dilution on the necrotic tissue dissolution property of sodium hypochlorite. J Endod 1978; 4; 60-4.
17. Hauman CHJ, Love RM. Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 1. Intracanal drugs and substances. Int Endod J 2003; 36:75-85.
18. Rossi-Fedele, De Figueiredo JA. Use of a bottle warmer to increase 4% sodium hypochlorite tissue dissolution ability on bovine pulp. Aust Endod J 2008;34: 39-42.
19. Sheykhrezaei MS, Aligholi M, Biglar KH. An *in vitro* evaluation of the ability of 5.25% NaOCl in the elimination of *Enterococcus faecalis* from root canal. J Dent 2004; 1(2): 45-8.
20. Deutsch AS. Irrigation: the key to a clean canal 2001. Available from <http://www.endomail.com/articles/asd05irrigation.html>
21. Cunningham WT, Balekjian AY. Effect of temperature on collagen-dissolving ability of sodium hypochlorite endodontic irrigant. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1980; 49(2): 175-7.
22. Hülsmann M, Hahn W. Complication during root canal Irrigation-literature review and case report. Int Endod J 2000; 33: 186-93.
23. Berber VB, Gomes BPFA, Sena NT, Vianna ME, Ferraz CCR, Zaia AA, Souza-Filho FJ. Efficacy of various concentrations of NaOCl and instrumentation techniques in reducing within root canals and dentinal tubules. Int Endod J 2006;39:10-17.
24. Sim TP, Knowles JC, Ng YL, Shelton J, Gulabivala K. Effect of sodium hypochlorite on mechanical properties of dentine and tooth surface strain. Int endod J 2001;34: 120-32.
25. Byström A, Sunqvist G. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. Int Endod J 1985;18:35-40.
26. Woodmansey KF. Intracanal heating of sodium hypochlorite solution: an improved endodontic irrigation technique. 2005 available from <http://www.dentistrytoday.com/endodontics/1067>.