

PEMUTIHAN GIGI TEKNIK *HOME BLEACHING* DENGAN MENGGUNAKAN KARBAMID PEROKSIDA

Rahmi Alma Farah Adang, Endang Suprastiwi, Munyati Usman

Departemen Ilmu Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

Abstract

Home Bleaching Technique Using Carbamide Peroxide

There are two basic kinds of tooth whitening agents. The first is over the counter materials and the other is materials used by the dentist or under dentist control. Home bleaching is a technique using 10% carbamide peroxide on a tray applied by patient under dentist supervision. This paper is a review of the effect of 10% carbamide peroxide home bleaching technique. It is revealed that this metode is simple, safe, economic, and has short chair side time. *Indonesian Journal of Dentistry 2006; Edisi Khusus KPPIKG XIV:254-259*

Key words: 10% carbamide peroxide, bleaching technique, safety.

Pendahuluan

Penampilan gigi menjadi sangat penting, sehingga menimbulkan suatu kebutuhan akan pelayanan pemutihan gigi.¹ Ada berbagai cara untuk mendapatkan warna gigi yang ideal, yaitu dengan menggunakan bahan pemutih, vinir, dan mahkota.² Pemutihan gigi merupakan salah satu cara yang relatif sederhana, murah, dan konservatif.² Prosedur ini juga dapat dilakukan bersama-sama dengan prosedur tambahan apabila hasil pemutihan gigi dianggap kurang sempurna.³

Home bleaching merupakan salah satu cara pemutihan gigi vital dan cukup populer. Bahan yang digunakan adalah karbamid peroksida dengan konsentrasi 10% - 15% yang berbentuk *gel* dalam *tray* selama 4-8 jam, dan di bawah pengawasan dokter gigi.² Keuntungan cara ini adalah jumlah kunjungan singkat dan perlengkapan yang diperlukan sederhana serta biaya perawatan relatif rendah.⁴ Keberhasilan tersebut dipengaruhi oleh lamanya kontak dengan permukaan gigi, konsentrasi, dan durasi.³ Berbagai bahan pemutih

gigi telah beredar di Indonesia saat ini adalah hidrogen peroksida dan karbamid peroksida. Pada teknik *home bleaching* lebih banyak digunakan karbamid peroksida 10% dengan bahan dasar hidrogen peroksida.²

Penggunaan bahan pemutih gigi saat ini masih terus diperdebatkan karena dampaknya pada jaringan tubuh. Sifatnya yang hipertonik membuat bahan tersebut sangat sensitif terhadap jaringan keras dan jaringan lunak, tetapi di lain pihak efektivitas proses pemutihan belum tergantikan. Saat ini informasi tentang bahan pemutih gigi yang aman dan efektif masih kurang. Berdasarkan hal tersebut di atas, makalah ini akan membahas pemakaian bahan pemutih gigi dengan bahan dasar hidrogen peroksida pada teknik *home bleaching*.

Teknik Pemutihan gigi

Bahan pemutih dapat diperoleh secara bebas (*over the counter-OTC*) atau dilakukan di bawah pengawasan dokter gigi.⁵ Pemutihan gigi vital di

bawah pengawasan dokter gigi terdiri dari dua teknik yaitu *in-office* dan *home bleaching*. Teknik pemutihan *in office* bisa secara cepat mengubah warna gigi menjadi lebih putih.⁶ Teknik ini merupakan pemutihan gigi vital yang dilakukan di klinik, menggunakan hidrogen peroksida dengan konsentrasi tinggi yaitu 30-35%. Teknik ini digunakan pada pasien yang tidak dapat menggunakan *tray* atau pada pasien yang menginginkan giginya putih dengan cepat dan terkontrol langsung oleh dokter gigi.

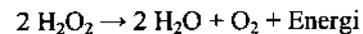
Teknik berikutnya adalah teknik *home bleaching* atau disebut juga *supervised home dental whitening* atau *nightguard vital bleaching*.⁵ Teknik *home bleaching* menggunakan suatu alat yang menyerupai protesa yang disebut *tray* atau *night guard* dan dilakukan oleh pasien di rumah, di bawah pengawasan dokter gigi dengan konsentrasi karbamid peroksida 10-15%. Karbamid peroksida 10% sebanding dengan 3% hidrogen peroksida.⁷ Prosedurnya sederhana, ekonomis, hasilnya optimal, presentasi keberhasilannya tinggi, dapat memotivasi pasien untuk lebih memelihara kesehatan giginya, dan waktu kunjungan pun singkat.⁷⁻⁹ Pasien harus memahami prosedur perawatan, efek samping, dan hasil akhir yang akan dicapai.⁶ Perubahan akan terlihat setelah 2-3 minggu dan hasil akhir terlihat setelah 5-6 minggu. Stabilisasi warna dapat berlangsung satu sampai tiga tahun dan dapat dirawat ulang. Berbagai literatur telah membuktikan keefektifan teknik *home bleaching* ini dan pada percobaan klinis ternyata sekitar 91% terbukti sukses.⁷ Teknik *home bleaching* mempunyai prognosis cukup baik dan efek samping sangat minimal. Efek samping lebih banyak terjadi karena ketidakakuratan pada *tray*-nya.⁷

Bahan Pemutih Gigi

Hidrogen Peroksida

Hidrogen peroksida, H_2O_2 , dikenal sebagai dihidrogen dioksida, hidrogen dioksida, oksidol, dan peroksida, pH 4.5, cairan bening, tidak berwarna dan tidak berbau, dan lebih kental dari air. Bahan ini memiliki sifat oksidator yang sangat kuat dan digunakan sebagai bahan pemutih, juga sebagai desinfektan.¹⁰ Hidrogen peroksida relatif tidak stabil dan mengalami dekomposisi secara perlahan dan melepaskan oksigen. Hidrogen peroksida dapat larut dalam air dan menyebabkan suasana asam, dan pH dipengaruhi oleh konsentrasinya; untuk pH 1 % larutan adalah 5.0-6.0.¹¹ Hidrogen peroksida dapat

terurai menjadi air dan oksigen secara spontan dengan reaksi sebagai berikut :



Secara keseluruhan bahan pemutih hidrogen peroksida aman digunakan apabila dipakai dalam batas konsentrasi yang terawasi, waktu yang tidak terlalu lama (bila konsentrasi tinggi) dan dalam suatu interval waktu perawatan tertentu. Berbagai persyaratan di atas menjadikan pemutihan gigi vital dapat dilakukan.¹¹ Hidrogen peroksida dalam berbagai konsentrasi merupakan bahan utama yang digunakan pada proses pemutihan. Pada teknik *in-office* untuk gigi vital dan *walking bleach* untuk gigi non vital, biasa digunakan hidrogen peroksida dengan konsentrasi 30-35%. Beberapa produk OTC menggunakan hidrogen peroksida 6% yang tersedia dalam bentuk pasta.⁷

Pada konsentrasi tinggi bahan pemutih gigi dapat bersifat bakteriostatik dan pada konsentrasi sangat tinggi dapat bersifat mutagenik dan memungkinkan untuk menyebabkan kerusakan pada ikatan DNA. Bagaimanapun, tubuh memiliki mekanisme untuk perbaikan secara langsung terhadap kerusakan, sedangkan kemampuan hidrogen peroksida untuk menimbulkan efek karsinogenik lebih disebabkan karena derivat peroksida dan mekanisme lain untuk meregulasi hidrogen peroksida.⁷

Karbamid Peroksida

Karbamid peroksida telah dikenal sebagai larutan untuk pemutih gigi, seperti yang telah dilaporkan oleh Haywood dan Heymann pada tahun 1989 yang merupakan era baru dalam pemutihan gigi vital.¹² Nama lain dari karbamid peroksida adalah karbamid urea, urea peroksida, *perhydrol urea*, dan *perhydure*. Nama kimia dari karbamid peroksida adalah urea hidrogen peroksida, dengan rumus molekul $CO(NH_2)_2H_2O_2$ dan berat molekul 94,07.¹¹

Karbamid peroksida merupakan suatu senyawa yang tidak berbau, tidak toksik, berbentuk kristal putih, dan merupakan kombinasi antara 7% urea dan 3% hidrogen peroksida. Larutan karbamid peroksida sangat tidak stabil dan segera terurai menjadi bagian-bagiannya saat berkontak dengan jaringan atau saliva.⁵ Urea hidrogen peroksida memiliki hidrogen aktif yang setara dengan 3,5% hidrogen peroksida. Urea sendiri mudah bergerak secara bebas melalui email dan dentin, dengan berat molekul yang rendah dan telah digunakan sebagai obat kumur karena efeknya terhadap bakteri, plak

dan pH. Urea akan terurai menjadi amonia dan karbondioksida dan akan meningkatkan pH sehingga pemutihan dengan teknik *home bleaching* dianjurkan untuk menggunakan karbamid peroksida 10%. Untuk produk karbamid peroksida dengan konsentrasi lebih dari 10% ADA tidak merekomendasikan penggunaannya di luar tempat praktek dokter gigi berdasarkan faktor keamanan dan efektivitasnya.¹³

Pemutihan gigi menggunakan karbamid peroksida 10% juga telah disetujui di beberapa negara besar seperti Amerika (ADA), Kanada (FDA), dan Eropa (SCCNFP) karena lebih aman, murah, dan efektif untuk pemutihan gigi vital. Beberapa penelitian mengenai karbamid peroksida 10% menyatakan bahwa bahan ini membutuhkan waktu lebih lama tetapi akan memutihkan gigi sama dengan konsentrasi tinggi, tanpa menyebabkan perubahan ireversibel terhadap pulpa.¹³

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengevaluasi secara langsung efek karbamid peroksida 10% pada jaringan serta pada sistemik hewan. Ternyata bahwa karbamid peroksida 10% sama dengan medikamen lain yang telah digunakan secara umum, seperti eugenol, atau prosedur perawatan gigi lainnya.⁵

Kandungan bahan pemutih gigi yang utama adalah karbamid peroksida sebagai unsur aktif 10-15%, dan sisanya sekitar 85% adalah unsur non aktif terdiri dari gliserin atau propilen glikol, atriurn stanat, bahan penyegar, dan lain-lain. Karbamid peroksida dapat mengandung karbopol (polimer karboksipolimetilen) sebagai campuran. Bahan ini dapat menambah kekentalan dan daya lekat serta memperlambat proses pelepasan oksigen dari karbamid sehingga memungkinkan oksigen bereaksi lebih lama dengan bahan yang menyebabkan pewarnaan⁵ (Gambar 1). Sejumlah asam akan ditambahkan untuk mengurangi pH antara 5.0-6.5 yang akan meningkatkan *shelf life*-nya. Rendahnya pH ini diperdebatkan karena meningkatkan kemungkinan rusaknya email dan dentin. Batas pH kritis yang ditetapkan untuk etsa email adalah 5.2-5.8 sedangkan untuk dentin 6.0-6.8.⁴

Mekanisme Pemutihan Gigi

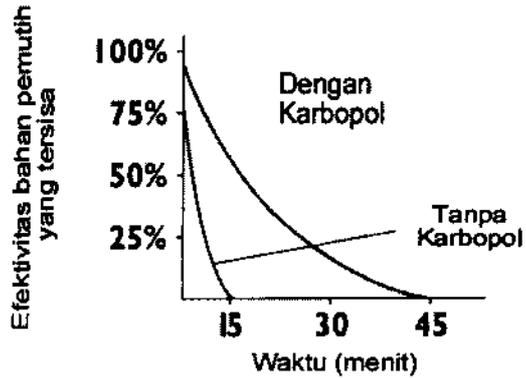
Reaksi reduksi-oksidasi pada proses pemutihan dikenal sebagai reaksi redoks. Bahan pemutih hidrogen peroksida akan menghasilkan HO₂ (*perhydroxyl*) yang merupakan radikal bebas kuat dan O sebagai radikal bebas lemah. Dalam bentuk

cairan murni H₂O₂ merupakan asam lemah yang menghasilkan lebih banyak radikal bebas lemah yaitu O, sehingga untuk mendorong pembentukan HO₂ maka hidrogen peroksida harus dibuat basa pada pH optimum 9,5 – 10,8.⁵ Setelah terbentuk HO₂ dalam jumlah yang besar maka radikal bebas ini akan bereaksi dengan ikatan tidak jenuh. Hal ini menyebabkan gangguan pada konjugasi elektron dan perubahan penyerapan energi pada molekul organik email, selain itu terjadi perubahan berat molekul bahan organik gigi yang memantulkan gelombang cahaya spesifik penyebab diskolorasi pada bahan dengan berat molekul lebih rendah dan berkurangnya molekul yang merefleksikan cahaya.¹¹ Dengan demikian akan terbentuk molekul organik yang lebih kecil dengan warna yang lebih terang⁵ (Gambar 2).

Karbamid peroksida akan terurai menjadi hidrogen peroksida dan urea. Komposisi hidrogen peroksida adalah sepertiga dari konsentrasi karbamid peroksida. Karbamid peroksida mula-mula terpecah menjadi hidrogen peroksida untuk kemudian terjadi reaksi seperti di atas. Komponen urea dalam karbamid peroksida akan menstabilkan hidrogen peroksida dan dengan kontak pada gigi yang lebih lama akan diperoleh efisiensi reaksi yang sempurna. Karbamid peroksida lebih sedikit mengiritasi gusi, sehingga lebih baik bila digunakan sebagai *home bleaching*⁵ (Gambar 3).

Menurut Albers, pada awal proses pemutihan gigi, cincin karbon yang terpigmentasi akan terbuka menjadi ikatan tidak jenuh dengan warna yang lebih terang. Apabila proses ini dilanjutkan akan tercapai titik saturasi yang menunjukkan bahwa proses pemutihan itu telah berjalan dengan optimal.⁵ Pada proses pemutihan gigi, hidrogen peroksida berdifusi melalui matriks email. Radikal bebas yang dihasilkan ini tidak mempunyai pasangan, bersifat elektrofilik ekstrim dan sangat tidak stabil, dapat menyerang hampir semua molekul organik untuk menstabilkan elektronnya dan menghasilkan radikal bebas lainnya.⁵ Sedangkan pada permukaan email gigi bahan tersebut dapat bereaksi dengan ikatan tak jenuh, sehingga menghasilkan konjugasi elektron serta perubahan penyerapan energi molekul organik serta terbentuk juga molekul sederhana yang kurang dipengaruhi cahaya. Hal ini dapat menjelaskan timbulnya reaksi pemutihan.⁵

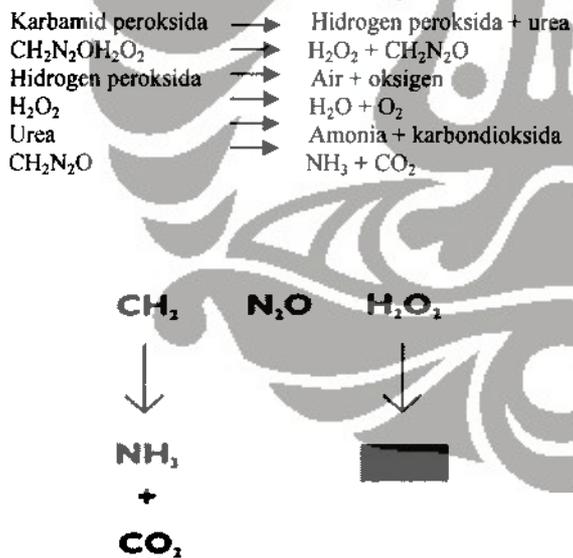
Berbagai faktor yang perlu diperhitungkan seperti peningkatan suhu, tingginya konsentrasi karbamid peroksida, dan lamanya gigi berkontak dengan bahan pemutih dalam batas limit, mempengaruhi proses oksidasi dan menyebabkan tingkat perubahan warna yang lebih besar.⁵



Gambar 1. Meningkatnya kekuatan bahan pemutih mengandung karbopol dibanding tanpa karbopol⁶



Gambar 2. Proses depar menghasilkan banyak radikal bebas lebih kuat (perhidroksil)⁶



Gambar 3. Reaksi kimia penguraian karbamid peroksida⁶

Efek terhadap Jaringan Keras Gigi dan Pulpa

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk melihat perubahan morfologi email dan dentin terhadap karbamid peroksida 10%, juga terhadap hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida memiliki potensi yang berpengaruh pada email, karena pH-nya yang asam. Konsentrasi 30% dapat menurunkan kekerasan email dan dentin, yaitu 5 menit pada dentin dan 15 menit pada email. Dengan penambahan waktu kontak selama satu minggu, terbukti dapat menurunkan rasio kalsium dan fosfor di email, dentin, dan sementum sehingga mengindikasikan terjadinya demineralisasi.¹¹ Beberapa penelitian menyatakan bahwa terjadi sedikit perubahan morfologi email pada pH yang bervariasi.^{14,15} Penelitian secara *in vitro* yang menguji bahan pemutih hidrogen peroksida 6% terhadap email menyatakan bahwa pengikisan email akibat penggunaan bahan tersebut masih dapat diterima.¹⁶ Karbamid peroksida secara signifikan tidak memberikan pengaruh pada jaringan email dan dentin. Karbamid peroksida 10% menurunkan kekuatan mikro dentin tetapi meningkat kembali setelah 14 hari akibat remineralisasi saliva.^{17,18} Efek terhadap dentin dan sementum dipengaruhi juga oleh waktu kontak dan konsentrasi. Hidrogen peroksida 30% dapat mengubah struktur kimia dentin dan sementum sehingga menjadikannya lebih mudah untuk kehilangan komponen organik.¹⁹

Pemakaian hidrogen peroksida dapat menyebabkan perubahan sel-sel enzim di dalam pulpa yang mungkin dapat menyebabkan timbulnya sensitivitas pada pulpa.¹⁹ Pengamatan secara klinis terhadap bahan pemutih karbamid peroksida dan hidrogen peroksida memperlihatkan tingkat yang bervariasi dalam sensitivitas gigi yang timbul pada 24-48 jam setelah pemutihan.^{20,21} Peroksida terdeteksi di dalam pulpa 15 menit setelah email terpapar hidrogen peroksida 10%, 15% dan 30% sehingga menimbulkan terganggunya kerja enzim.²² Sementara itu pada penelitian secara *in vivo* pada karbamid peroksida 10% dengan teknik *home bleaching*, ternyata tidak didapat perubahan pulpa yang ireversibel.^{13,20}

Efek terhadap Restorasi

Penelitian terhadap restorasi memperlihatkan bahwa pemakaian karbamid peroksida 10% dan hidrogen peroksida 10% pada tambalan amalgam selama 14 dan 28 hari menimbulkan pelepasan

merkuri yang signifikan. Pemakaian bahan pemutih dalam jangka panjang dapat menyebabkan perubahan mikrostruktur permukaan amalgam yang dapat menyebabkan pasien terpapar merkuri.^{2,23}

Hidrogen peroksida dapat berefek pada ikatan antara dentin dan ionomer kaca. Penelitian terhadap ionomer kaca yang diaplikasikan pada dentin yang sebelumnya telah diberi hidrogen peroksida selama 30-60 menit, secara signifikan memperlihatkan penurunan kekuatan ikat semen terhadap dentin. Hal ini disebabkan karena hidrogen peroksida mempengaruhi proses pengerasan ionomer kaca.¹¹

Karbamid peroksida secara nyata menurunkan kekuatan ikat antara bahan resin komposit dengan email dan dentin. Hal ini terjadi karena adanya residu peroksida di dalam dentin dan email yang dapat menghambat polimerisasi resin komposit, sehingga dianjurkan untuk menunda restorasi selama dua minggu setelah proses pemutihan.^{42,25} Pemberian natrium askorbat sebagai anti oksidan pada gigi yang diputihkan sebelum restorasi komposit, dapat mengurangi residu peroksida sehingga restorasi resin komposit dapat dilakukan lebih cepat.²⁶

Efek terhadap Mukosa

Penelitian terhadap mukosa mulut tikus Wistar galur LMR dengan menggunakan bahan pemutih karbamid peroksida yang dijual bebas menyatakan bahwa bahan ini dapat menyebabkan peradangan kronis pada mukosa rongga mulut.²⁷ Pada penelitian karbamid peroksida 10% dengan teknik *home bleaching* pengaruh terhadap mukosa pada hari ke 1, hari ke 14, dan bulan ke 6 tidak dijumpai adanya perbedaan bermakna terhadap pengukuran vitalitas pulpa, gingival indeks, dan evaluasi jaringan lunak dan *attached gingiva*.

Efek Sistemik

Sebagai oksidan, hidrogen peroksida dihubungkan dengan pengaruhnya terhadap risiko karsinogenesis, mutagenesis, dan toksisitas. Pengaruh hidrogen peroksida banyak dikaitkan dengan dihasilkannya radikal oksigen yang reaktif, yaitu radikal hidroksil (OH).

Potensi karsinogenisitas penggunaan peroksida sebagai bahan pemutih tetap menjadi kontroversial. Marshal dan rekan melaporkan bahwa konsentrasi rendah hidrogen peroksida (0.7-3%) dapat

menghambat dan menurunkan insidensi terjadinya tumor di mukosa pipi hamster. Penelitian ini diuji kembali oleh Li dan rekan yang menyimpulkan bahwa seluruh bukti memperlihatkan bahan *home bleaching* yang mengandung peroksida aman bila digunakan sesuai anjuran.²

Gambar 2. Proses dapar menghasilkan banyak radikal bebas lebih kuat (perhidroksil)⁶

Ringkasan

American Dental Association (ADA) telah membuat panduan untuk bahan pemutih gigi. Definisi aman menurut ADA tidak hanya aman secara klinis, tapi juga aman dari segi biologis. Dengan demikian, teknik *home bleaching* secara luas telah banyak dilakukan karena prosedurnya yang sederhana, menggunakan bahan konsentrasi rendah, aman, ekonomis; hasilnya optimal, dan dapat memotivasi pasien untuk lebih memelihara kesehatan giginya, dan waktu kunjungan ke dokter gigi lebih sedikit. Bahan pemutih pada teknik *home bleaching* yang dapat digunakan adalah karbamid peroksida 10% dan disarankan untuk menggunakan bahan yang sesuai dengan spesifikasi ADA.

Daftar Acuan

1. Gegauff AG, Rosenstiel S, Langhout KJ, Johnston WM. Evaluating Tooth Color Change from Carbamide Peroxide Gel. *J Am Dent Assoc.* 1993;124: 65-72.
2. Tam L. Clinical Trial of Three 10% Carbamide Peroxide Bleaching Products. *Can Dent Assoc.* 2005:-10.
3. Matis B, Yousef M, Cochran MA, Eckert GJ. Degradation of Bleaching Gels *in vivo* as A Function of Tray Design and Carbamide Peroxide Concentration. *Oper Dent.* 2002;27:12-8.
4. Crispin B. *Nonrestorative Esthetic Procedure in Contemporary Esthetic Dentistry: Practice Fundamentals.* Chicago: Quintessence Books, 1995:33-56.
5. Goldstein RE, Garber DA. *Complete Dental Bleaching.* Chicago: Quintessence Publ, 1995:1-100.
6. Faunce. Management of Discolored Teeth. *Dent Clin North Am.* 1983;27:4. 657-70.
7. Haywood VB. History, Safety and Effectiveness of Current Bleaching Techniques and Applications of Nightguard Vital Bleaching Technique. *Quintessence Int* 1992;23:7, 471-88.
8. Angela W, Robert J, Douglas WH. Home Use Tooth Bleaching Agents: An *in vitro* Study on Quantitative Effects on Enamel, Dentin and Cementum. *Esthetic Dentistry.* 1994;25:8:541-6.
9. Swift EJ, May KH Jr, Heymann HO, Bayne SC. Two Year Clinical Evaluation of Tooth Whitening Using An At-home Bleaching System. *J Esth Dent.* 1999;11:1: 36-42.
10. "http://en.wikipedia.org/wiki/Hydrogen_peroxide" Wikipedia® is a registered trademark of the Wikimedia Foundation, Inc. Diakses pada tanggal 31 March 2006.

11. Laurence WJ. Safety Issue Relating to the use of Hydrogen Peroxide in Dentistry. *Austr Dent J.* 2000;45(4):257-69.
12. Haywood, Leonard R, Nelson C, Brunson WD. Effectiveness, Side Effects and Long Term Status of Nightguard Vital Bleaching. *J Am Dent Assoc.* 1994; 125: 1219-26.
13. Matis BA. Tray Whitening: What the Evidence Show. *Compedium.* 2003; 24(4A): 354-62.
14. Haywood VB. Nightguard Vital Bleaching: Effect on Enamel Surface Texture and Diffusion. *Quintessence Int.* 1990 ;21:801-4
15. Erns CP. Effect of Hydrogen Peroxide Containing Bleaching Agents on the Morphology of Human Enamel. *International.* 1996;27:53-6.
16. EH Sundoro, Margono DA, Kamizar. Pengaruh Pemakaian Bahan Pemutih Gigi yang Mengandung H2O2 6% terhadap Email. *Jurnal Kedokteran Gigi UI* 2000;7(1):1-6.
17. Duschner HJ. Effect of Peroxide Tooth Bleaching on Enamel and Dentin Ultrastructure. IADR.2000; 14 <http://www.dentalcare.com/soap/journals/pgrescht/posters/iadr00/pp2305.htm>.
18. Freitas PM, Basting RT, Rodrigues AI, Serra MC. Effect of Two 10% Peroxide Carbamide Bleaching Agent on *Quintessence Int* 2002;33 (5):370-5.
19. SCCNFP. *Opinion of the Scientific Committee on Cosmetic Products and Non-Food Products Intended for Consumers Concerning Hydrogen (Carbamide, zinc) Peroxide in tooth bleaching/whitening products.* Tokyo: SCCNFP 21st Plenary Meeting of 17 Sept 2002.
20. Schulte JR. The Effect of Bleaching Application Time on the Dental Pulp. *J Am Dent Assoc.* 1994;125:1330-5.
21. Reinhardt JW. A Clinical Study of Nightguard Vital Bleaching. *Quintessence Int.* 1993; 24: 379-84.
22. Bowles. Pulp Chamber Penetration by Hydrogen Peroxide Following Vital Bleaching Procedure. *J Endod.* 1992;18:315-7.
23. Rostein I. Changes in Surface Level of Mercury, Silver, Tin, Copper of Dental Amalgam Treated with Carbamide Peroxide and Hydrogen Peroxide *in vitro.* *Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Rad Endod.* 1997;83:506-9.
24. Spyrides GM. Effect of Whitening Agent on Dentin Bonding. *J Esthet Dent.* 2000;24:39-44.
25. Bailey J Shawn. Effect of Home Bleaching Products on Composite Resin. *Quintessence Int.* 1992;23(7): 489-94
26. Lai SCN. Reversal Compromised Bonding in Bleached Enamel. *J Dent Rest.* 2002;31:477-81.
27. Gunawan HA. Pengaruh Bahan Pemutih Karbamid Peroksida terhadap Mukosa Rongga Mulut secara Mikroskopik. *Jurnal Kedokteran Gigi UI.* (Edisi Khusus) 2003:652-6.

