

Pengaruh Lama Perendaman Air Teh Hitam Terhadap Perubahan Warna Ionomer Kaca

A Traumatic Restorative Treatment

Nana Lilyani¹, Purwanto Agustiono²

¹Mahasiswa Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.

²Dosen pembimbing mahasiswa, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada

Abstrak

Ionomer kaca *Atraumatic Restorative Treatment* sebagai bahan restorative yang digunakan untuk menumpat kavitas hanya dengan menggunakan alat-alat genggam. Ionomer kaca *Atraumatic Restorative Treatment* akan selalu berkontak dengan saliva, makanan dan minuman. Salah satu minuman yang sering dikonsumsi masyarakat Indonesia adalah teh hitam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman air teh hitam terhadap perubahan warna pada ionomer kaca *Atraumatic Restorative Treatment*.

Sampel penelitian menggunakan bahan tumpatan ionomer kaca *Atraumatic Restorative Treatment* dengan merek GC Fuji IX 1-1 PKG (Jepang) yang berbentuk cakram dengan ukuran diameter 8 mm dan tebal 1 mm. Direndam ke dalam air teh hitam, dengan merek teh serbuk Zeppelin. Jumlah sampel penelitian sebanyak 5 sampel, direndam ke dalam aquades (0 hari) sebagai kontrol warna, kemudian dilanjutkan direndam ke dalam air teh hitam selama 3 hari, 6 hari, dan 9 hari. Direndam dalam suhu inkubator 37°C. Hasil perhitungan sebelum perendaman dan setelah perendaman dihitung dengan perhitungan $\bar{X} \pm SE_{ab}$. Data dianalisis secara statistik dengan Anava 1 Jalur dan uji $LSD_{0,05}$ ($p < 0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman selama 3 hari, 6 hari, dan 9 hari berpengaruh terhadap perubahan warna ionomer kaca *Atraumatic Restorative Treatment* ($p < 0,05$). Terdapat perbedaan nilai kromatisitas ionomer kaca yang signifikan antar setiap kelompok perendaman air teh hitam 3 hari, 6 hari, dan 9 hari.

Kata kunci: Ionomer kaca *Atraumatic Restorative Treatment*, lama perendaman, teh hitam, perubahan warna.

Pendahuluan

Perawatan *Atraumatic Restorative Treatment* (ART) adalah suatu metode penumpatan kavitas, yang didahului pembersihan kavitas dengan hanya

menggunakan alat-alat genggam. Salah satu bahan tumpatan adalah ionomer kaca *Atraumatic Restoratif Treatment* (ART). Ionomer kaca menjadi pilihan untuk perawatan ART karena ionomer kaca

menempel secara kimia pada email dan dentin, melepaskan fluorida, dan tidak menyebabkan inflamasi pada pulpa dan gusi.

Bahan tumpatan ini digunakan untuk tumpatan estetik pada gigi depan, dan kemudian dianjurkan untuk preparasi kavitas tumpatan kelas III dan V. Dalam pemakaiannya, bahan tumpatan gigi akan berkontak dengan saliva, makanan, maupun minuman sehingga dapat terjadi penyerapan air dan kelarutan bahan.

Teh merupakan salah satu minuman yang sangat populer di dunia. Masyarakat Indonesia umumnya mengkonsumsi teh hitam. Zat yang terdapat dalam teh, terutama merupakan golongan flavonoid. Salah satu kelas flavonoid adalah kelas flavanol, di dalam flavanol terdapat kandungan katekin. Katekin merupakan senyawa yang larut dalam air. Pada pengolahan teh hitam, katekin dapat teroksidasi membentuk warna kecoklatan atau keemasan.

Ionomer kaca yang direndam dalam air akan menyerap air karena ionomer kaca mempunyai sifat *hidrofil*. Bahan yang bersifat *hidrofil* akan menyerap air perlahan-lahan dalam jangka waktu tertentu. Ionomer kaca akan menyerap air terutama pada 24 jam pertama setelah *setting*. Ionomer kaca menyerap air terbesar selama 1 minggu setelah *setting*. Bahan yang bersifat *hidrofil* dapat berubah warna karena zat yang larut dalam air. Lama waktu perendaman akan memperbanyak hasil reaksi antara air dengan matriks, dan air dengan bahan pengisi, sehingga zat warna yang terakumulasi akan bertambah.

Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui pengaruh lama perendaman air teh hitam selama 3 hari, 6 hari, dan 9 hari terhadap perubahan warna tumpatan ionomer kaca ART.

Cara Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ionomer kaca ART merek GC Fuji IX 1-1 PKG (Jepang). Alat yang digunakan adalah cetakan *fiberglass* dengan tebal 1 mm yang berlubang tengah berbentuk silinder ukuran diameter 8 mm.

Alat ukur untuk menganalisis perubahan warnanya menggunakan *Spectrophotometer UV – 2400 (PC) series*.

Subjek penelitian dibuat dengan cara cetakan dan dua lembar *celluloid strip* diolesi vaselin dengan menggunakan *catton bad*. Satu lembar *celluloid strip* diletakkan di atas plat kaca, kemudian cetakan diletakkan di atas *celluloid strip* yang pertama. Botol *powder* dikocok agar mendapatkan konsistensi yang homogen, kemudian botol *powder* diketuk dan tutupnya dibuka. *Powder* diambil satu sendok penuh dengan menggunakan sendok takar *powder* dan diratakan ketutup pembatas tengah botol *powder*, lalu diletakkan di atas *paper pad*. Botol *liquid* diletakkan pada posisi horizontal dan dipertahankan pada posisi tersebut sehingga gelembung udara keluar dari ujung botol *liquid*, kemudian botol diposisikan pada posisi vertikal, ujung botol dipegang kira-kira 5 cm di atas *paper pad*, dan botol ditekan secara perlahan. Setelah *powder* dan *liquid* di letakkan di atas *paper pad*, *powder* dibagi menjadi dua bagian yang sama dengan menggunakan spatula plastis, kemudian bagian pertama diaduk terlebih dahulu dengan seluruh bagian *liquid* selama 10 detik (adukan searah jarum jam), kemudian ditambahkan bagian kedua dan diaduk selama 15 detik-30 detik agar mendapatkan campuran yang homogen sampai halus dan mengkilat. Ionomer kaca diaplikasikan ke dalam cetakan dengan menggunakan plastis instrumen. Setelah aplikasi yang pertama lalu ujung benang dimasukkan ke dalam aplikasi yang pertama, kemudian aplikasikan sisa ionomer kaca dan cetakan diisi sampai penuh lalu ditutup dengan *celluloid strip* yang kedua, lalu diberi beban anak timbangan 200 gram untuk menyamakan kepadatan. Anak timbangan dan plat kaca diambil setelah 10 detik. Sampel penelitian dikeluarkan dari cetakan setelah *initial setting* 2 menit 20 detik. Sampel penelitian dibuat sebanyak 5 sampel. Subjek penelitian dimasukkan ke dalam setiap *conical cup*, kemudian sampel diberi perlakuan perendaman dengan aquades sebagai kelompok kontrol selama 24 jam yang disimpan dalam

inkubator dengan suhu 37°C, kemudian dianalisis nilai warnanya dengan alat *Spectrophotometer*. Pada hari ke-2 perlakuan perendaman diganti dengan air teh hitam (6 gram/150 ml), kemudian disimpan dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 3 hari, yang setiap harinya air teh hitam harus diganti dengan yang baru. Pada 3 hari, 6 hari, dan 9 hari perendaman diukur atau dianalisis nilai warnanya dengan

Spectrophotometer. Data dianalisis dengan analisis varian (Anava) klasifikasi tunggal, kemudian dilanjutkan dengan Uji LSD_{0,05}.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian tentang perubahan warna ionomer kaca ART yang direndam dalam air teh hitam selama 3 hari, 6 hari, dan 9 hari dapat dilihat pada tabel I.

Tabel I. Nilai kromatisitas ionomer kaca ART ke arah coklat ("E*ab).

Sampel	Lama perendaman		
	3 hari	6 hari	9 hari
1	34,83	65,62	87,15
2	44,30	63,56	87,33
3	44,38	72,22	88,96
4	44,20	72,59	88,91
5	41,56	56,72	92,42
X	41,854	66,142	88,954
SD	4,10153	6,59985	2,11583

Tabel I menunjukkan bahwa nilai rata-rata kromatisitas ke arah coklat tertinggi terjadi pada ionomer kaca ART yang direndam dalam air teh hitam selama 9 hari dan nilai rata-rata kromatisitas ke arah coklat terendah terjadi pada ionomer kaca ART yang direndam dalam air teh hitam selama 3 hari. Ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai rata-rata perubahan warna ke arah coklat setelah direndam selama 9 hari.

Setelah mendapatkan hasil nilai kromatisitas ke arah coklat, selanjutnya dilakukan uji normalitas untuk mengetahui

data tersebut normal atau tidak. Hasil uji normalitas didapatkan kelompok 3 hari $p = 0,114$, kelompok 6 hari $p = 0,200$, kelompok 9 hari $p = 0,165$, data tersebut normal karena $p > 0,05$ (lampiran II). Setelah mendapatkan data normal, sehingga dapat dilakukan uji statistik parametrik. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui data tersebut homogen atau tidak. Hasil uji homogenitas didapatkan data homogen ($p = 0,130$) karena $p > 0,05$ (lampiran III), sehingga dapat dilakukan uji Anava 1 Jalur pada taraf signifikansi 5%. Hasil terdapat pada tabel II.

Tabel II. Rangkuman Anava 1 Jalur nilai kromatisitas ionomer kaca ART ($\check{S}E^{*ab}$) ke arah coklat.

	Jk	db	Rk	F	p
antar kelompok	5547,84	2	2773,92	128,309	< 0,05
dalam kelompok	259,429	12	21,619		
Total	5807,27	14			

Keterangan :

- Jk : jumlah kuadrat (*sum of squares*)
- db : derajat kebebasan (*degree of freedom*)
- Rk : rata-rata kuadrat (*mean of squares*)
- F : nilai F perhitungan
- p : signifikansi

Hasil Anava 1 Jalur pada tabel II menunjukkan bahwa $p < 0,05$ yang artinya terdapat pengaruh lama perendaman air teh hitam selama 3 hari, 6 hari, dan 9 hari terhadap perubahan warna pada ionomer kaca ART.

Pada saat pencampuran ionomer kaca ART antara *powder & liquid* terjadi reaksi *setting* yaitu reaksi asam basa antara asam poliakrilat dan kalsium alumino silikat kaca. Ionomer kaca ART mempunyai sifat *hidrofil* yaitu cenderung menyerap air karena adanya pembentukan gel silika sehingga menyerap air secara imbibisi dan karena sifat polar molekul ionomer kaca ART pada gugus karboksil sehingga menyerap air secara difusi. Proses penyerapan air oleh suatu bahan menunjukkan adanya sejumlah air yang terserap pada permukaan (imbibisi) dan sejumlah air yang terserap masuk ke dalam bahan (difusi).

Teh hitam memiliki zat warna yang mengandung katekin yang larut dalam air. Adanya perubahan warna setelah perendaman dengan air teh hitam selama 3 hari, 6 hari, dan 9 hari ini menunjukkan bahwa adanya interaksi antara katekin dengan ionomer kaca ART. Bahan yang bersifat *hidrofil* dapat berubah warna karena zat warna yang larut dalam air. Perubahan

warna terjadi karena proses penyerapan zat warna pada permukaan bahan (adsorpsi) dan diikuti penyerapan zat warna masuk ke dalam bahan (absorpsi). Warna yang terlarut dalam air akan ikut terserap masuk ke dalam bahan. Pada proses adsorpsi dapat terjadi secara fisik dan kimia, secara fisik terjadi karena adanya struktur polar dari zat warna sehingga terjadi ikatan fisik pada permukaan bahan. Secara kimia terjadi karena adanya gugus-gugus yang dimiliki zat warna untuk mampu terionisasi dan membentuk ikatan antar molekul dengan permukaan bahan. Air berperan sebagai pelarut (*solvent*) dan zat warna sebagai unsur zat yang terlarut (*solute*). Ikatan antar air dan zat warna dapat dikatakan sebagai ikatan hidrogen, yaitu gaya tarik menarik yang cukup kuat antar atom hidrogen pada suatu molekul (dalam hal ini air) dengan suatu atom (zat warna) yang sangat elektronegatif. Dalam proses penyerapan ini air hanya berperan sebagai sarana peresapan (*penetration Vehicle*) pada zat warna yang larut dalam air.

Hasil uji $LSD_{0,05}$ yang telah dilakukan untuk mengetahui derajat beda nilai rata-rata antar kelompok perendaman yang dapat dilihat pada tabel III.

Tabel III. Rangkuman hasil uji LSD_{0,05} antara beda nilai rata-rata kromatisitas ke arah coklat dari tiap kelompok perendaman ionomer kaca ART

Lama perendaman	3 hari	6 hari	9 hari
3 hari	-----	24,288 (*)	47,1 (*)
6 hari	24,288 (*)	-----	22,812 (*)
9 hari	47,1 (*)	22,812 (*)	-----

Keterangan : (*) menunjukkan perbedaan yang signifikan

Hasil uji LSD_{0,05} diatas menunjukkan adanya perbedaan nilai kromatisitas ke arah coklat pada ionomer kaca ART yang signifikan antar setiap kelompok perendaman air teh hitam.

Pada kelompok perendaman 3 hari ke 6 hari beda nilai rata-rata kromatisitasnya lebih tinggi, yaitu 24,288 jika dibandingkan dengan kelompok perendaman 6 hari ke 9 hari, yaitu 22,812. Hal ini disebabkan karena ionomer kaca akan menyerap air 24 jam pertama setelah *setting*, setelah itu akan berkurang tetapi masih dapat diukur hingga hari ke-7.

Pada kelompok perendaman 3 hari ke 9 hari beda nilai rata-rata kromatisitasnya lebih tinggi, yaitu 47,1 jika dibandingkan dengan kelompok perendaman 3 hari ke 6 hari, yaitu 24,288. Beda nilai rata-rata kromatisitas yang paling tinggi yaitu pada kelompok perendaman 3 hari ke 9 hari, karena dari kelompok 3 hari ke 9 hari mempunyai waktu yang lebih lama untuk air teh hitam berkontak dengan ionomer kaca ART. Hal ini dikarenakan lama waktu perendaman dalam air akan menambah banyaknya absorpsi air dalam polimer (Billmeyer 1984, *cit.* Utari dan Toeti, 2001), dan warna dapat terserap karena zat warna yang larut dalam air selalu ikut terserap.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh lama perendaman air teh hitam

terhadap perubahan warna ionomer kaca *Atraumatic Restorative Treatment*, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Lama perendaman air teh hitam selama 3 hari, 6 hari, dan 9 hari berpengaruh terhadap perubahan warna ionomer kaca ART ($p < 0,05$).
2. Terdapat perbedaan yang signifikan nilai kromatisitas ionomer kaca ART yang direndam ke dalam air teh hitam selama 3 hari ke 6 hari dibandingkan 6 hari ke 9 hari.
3. Semakin lama air teh hitam berkontak dengan ionomer kaca ART, semakin tinggi nilai kromatisitasnya (lama perendaman 3 hari ke 9 hari lebih tinggi dibandingkan 3 hari ke 6 hari)

Kepustakaan

1. Anusavice, K.J, 1996, *Skinner's Science of Dental Materials*, 10th ed., W.B. Saunders Co., Philadelphia, p.530-535.
2. Arif-Hartoyo., 2003, *Teh dan Khasiatnya bagi Kesehatan*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, h. 9, 11, 15, 17 – 18.
3. Ayid, 2007, *Khasiat Teh (Teh bag.2)*. Diakses 23 April 2007, dari <http://ayid.wordpress.com/feed/>
4. Baum, L, Philips, R.W, dan Lund, M.R, 1997, *Buku Ajar Ilmu Konservasi Gigi (terj.)*, edisi 3, Penerbit EGC, Jakarta, h. 173-176.

5. Combe, E.C, 1992, *Notes On Dental Materials*, 6th ed, Churchill Livingstone, p.85.
6. Craig, R.G, Powers, J.M, and Sakaguchi, R.L., 2006, *Restorative Dental Materials*, 12th ed., CV Mosby Co., St. Louis, p. 18, 29, 30.
7. Daniel, 1991, *Biostatistic: A Foundation for Analysis in The Health Science*, 5th ed., Canada.
8. Dietschi, D., Campanile, G., Holz, J., and Meyer, J., 1994, *Comparison of The Color Stability of Ten New Generation Composite : An In Vitro Study*, J. Dent. Mat., 10 : 353-362).
9. Hardjono-Sastroamidjojo., 2005, *Kimia Dasar*, edisi 2, Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, h. 228-229.
10. Hersek, N., Canay, S., Uzun, G., and Yildiz, F., 1999, *Color Stability of Denture Base Acrylic Resins in Three Food Colorants*, J. Prosthet. Dent., 81(1) : 375-379.
11. Journal of Clinical Nutrition, 2006, Teh Hitam Diolah dengan Fermentasi. Diakses 23 April 2007, dari <http://www.halalguide.info>
12. Mount, G.J., 1990, *An Atlas of Glass Ionomer Cement : A Clinician's Guide*, Martin Dunitz Ltd, p. 1-8.
13. NN, 2005, Teh Bisa Cegah Penyakit Degeneratif. Diakses 24 April 2007, dari <http://www.gizi.net/cgi-bin/berita/fullnews.cgi?newsid1092797426.2016>
14. Purwanto-Agustiono, dan Dyah-Irnawati., 1999, *Pola Kelarutan dan Penyerapan Air pada Bahan Tumpatan Gigi Hibrida Semen Ionomer Kaca dan Resin Komposit Aktivasi Sinar Tampak*, Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia vol.4 Edisi Khusus KPPIKG XI, Universitas Indonesia, Jakarta, h. 446.
15. Qilo, G, 1992, Biodegradation of Dental Composites / Glass Ionomer Cement, Adv. Dent. Res., 6 : 50-54.
16. Roulet, J. F., and Walti, C., 1994, *Influence of Oral Fluid on Composite Resin and Glass Ionomer Cement*, J. Prosthet Dent., 52 (2) : 182-189.
17. Simpson, A., Shaw, L., Smith, A. J., 2000, The Bio-availability of Fluoride from Black Tea. Diakses 27 April 2007, dari <http://www.elsevier.com/locate/jdent>.
18. Simpson, A., Shaw, L., Smith, A. J., 2001, Tooth Surface pH during Drinking of Black Tea. Diakses 27 April 2007, dari <http://www.British Dental Journal>.
19. Sundoro, dan Hartini, E., 2005, *Serba – Serbi Ilmu Konservasi Gigi : Atraumatic Restorative Treatment : Kemungkinan Penerapannya*, h.162, 165, 167-168.
20. Sutatmi-Suryo, dan Niken-Widyanti, S, 1999, *Pedoman Perawatan Restoratif Atraumatik : Pendekatan Penanggulangan Karies Gigi*, terjemahan, Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, h. vi-vii, 14-15.
21. Um, C. M, and Ruyter, I.E., 1991, *Staining of Resin-Based Veneering Materials with Coffe and Tea*, Quintessence Int., 22(5):377-386.
22. Utari, K., dan Toeti, M.W., 2001, *Ketahanan Basis Gigi Tiruan Poliester EBP 2421 Terhadap Penetrasi Warna Minuman*, J. Dent., 34(2) : 81-84.
23. Van Noort, R, 1994, *Introduction to Dental Materials*, Mosby Co., London, p.106, 112, 113,115.
24. Williams, D.F., and Cunningham, J., 1979, *Materials in Clinical Dentistry*, Oxford University Press, p. 154.
25. Wilson, A.D, and Mc.Lean, J.W, 1988, *Glass-Ionomer Cement*, Quintessence Publishing Co.,Inc., London., p. 51.