

Pengaruh Lama Perendaman dalam Minuman Secang Terhadap Perubahan Warna Ionomer Kaca

Atraumatic Restorative Treatment

Gandha Wijaya¹, 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 ART merupakan bahan restorasi yang bersifat hidrofil. Ionomer kaca ART akan menyerap air secara perlahan – lahan dalam jangka waktu tertentu. Minuman secang didalamnya terkandung zat pewarna yang sifatnya larut dalam air yaitu *Brazilein*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dalam minuman secang terhadap perubahan warna pada ionomer kaca ART.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian ekperimental laboratoris dengan memberikan 3 kelompok perlakuan yang berbeda pada 5 sampel yang sama yaitu dengan dengan pemberian perlakuan perendaman selama 3 hari, 6 hari, dan 9 hari dalam minuman secang dengan sampel bahan restorasi ionomer kaca ART (GC Fuji IX 1-1 PKG). Perbedaan nilai kromatisitas warnanya diuji dengan alat uji *Spectrophotometer UV-2400 (PC)* pada setiap perlakuan. Uji analisis dengan menggunakan Anava Klasifikasi Tunggal dan uji LSD_{0,05}.

Hasil penelitian didapatkan bahwa nilai rata-rata *chromatisitas* perubahan warna ionomer kaca ART terendah adalah pada kelompok 3 hari, kemudian diikuti kelompok perendaman 6 hari dan nilai rata-rata *chromatisitas* perubahan warna tertinggi pada kelompok 9 hari .Kemudian dianalisis dengan Anava 1 jalur didapatkan $p < 0,05$, bahwa terdapat pengaruh lama perendaman dalam minuman secang terhadap perubahan warna ionomer kaca ART. Setelah itu dilakukan uji LSD_{0,05} menunjukkan adanya perbedaan nilai perubahan warna yang bermakna antar setiap kelompok lama perendaman, yaitu perubahan warna lebih banyak terjadi pada kelompok lama perendaman 3 hari ke 6 hari dibandingkan 6 hari ke 9 hari.

Kata kunci : ionomer kaca ART, Minuman secang, perubahan warna

Pendahuluan

Perawatan *Atraumatic Restorative Treatment* (ART) adalah suatu metode penempatan 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.

Salah satu jenis minuman kesehatan yang dikenal oleh masyarakat adalah

minuman secang (Hambali, 2006). Minuman secang terbuat dari kayu secang yang direbus, warna yang ditimbulkan dari kayu secang adalah merah. Cristina Winarti dan Nanah Nurjanah (2005) telah mengisolasi zat warna merah yang terkandung dalam kayu secang yang dikenal sebagai senyawa golongan *brazilein*.

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 dalam minuman secang 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*.

Pembuatan Larutan Perendaman
Sebanyak 500 ml air direbus bersama 1 gram kayu secang menggunakan teko plastik sampai air mendidih. Kemudian air rebusan kayu secang disaring dan dimasukkan ke dalam gelas beker.

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 minuman secang (6 gram/150 ml), kemudian disimpan dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 3 hari, yang setiap harinya air minuman secang 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 *Atraumatic Restorative Treatment* yang direndam dalam air secang selama waktu yang berbeda (3 hari, 6 hari, dan 9 hari). Didapatkan nilai standart

kromatisitas warna ionomer kaca ART yang direndam selama 0 hari yang tertera pada lampiran I dan nilai kromatisitas warna ionomer kaca ART setelah dilakukan perendaman 3 hari, 6 hari dan 9 hari dalam air secang (Lampiran I). Kemudian dihitung nilai perubahan kromatisitas warnanya dengan menggunakan rumus atau formulasi $\Delta E^*_{ab}(L^*a^*b^*)$ (Lampiran II) yang hasilnya tertera pada Tabel II di bawah ini.

Tabel I. Nilai Kromatisitas kearah merah $\Delta E^*_{ab}(L^*a^*b^*)$ ionomer kaca *Atraumatic Restorative Treatment*

sampel	lama perendaman		
	3 hari	6 hari	9 hari
1	63.84	90.91	94.94
2	59.98	81.07	97.25
3	65.54	85.51	104.57
4	72.22	96.63	104.34
5	63.59	88.46	100.94
total	261.58	442.58	502.04
rata - rata	65.395	88.516	100.408
simpangan baku	4.49	5.83	4.27

Pada Tabel II terlihat bahwa nilai rata-rata kromatisitas kearah merah $\Delta E^*_{ab}(L^*a^*b^*)$ ionomer kaca *Atraumatic Restorative Treatment* yang direndam dalam air secang selama 3 hari, 6 hari, dan 9 hari mengalami kenaikan. Nilai rata-rata kromatisitas kearah merah tertinggi pada kelompok perendaman 9 hari dan nilai rata-rata kromatisitas kearah merah terendah pada kelompok perendaman 3 hari.

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

data tersebut normal atau tidak. Hasil uji normalitas didapatkan kelompok 3 hari $p = 0,255$, kelompok 6 hari $p = 0,14$, kelompok 9 hari $p = 0,221$, 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 ($p = 0,814$) karena $p > 0,05$ (lampiran III), sehingga dapat dilakukan uji Anava 1 Jalur pada taraf signifikansi 5%. Hasil terdapat pada tabel II.

Tabel II. Ringkasan Anava Klasifikasi Tunggal nilai Kromatisitas kearah merah $\Delta E^*_{ab}(L^*a^*b^*)$ ionomer kaca *Atraumatic Restorative Treatment*.

sumber variasi	DK	db	MK	F	p
Antar Kelompok	3240.23	2	1620.11	67.05	.000
Dalam Kelompok	289.93	12	24.16		
Total	3530.17	14			

Keterangan :

- DK : Deviasi Kuadrat (jumlah kuadrat)
- db : Derajat bebas
- MK : Mean Kuadrat (rata – rata kuadrat)
- F : F hitung
- P : Signifikansi

Hasil Anava 1 Jalur pada tabel II menunjukkan bahwa $p < 0,05$ yang artinya terdapat pengaruh lama perendaman dalam minuman secang 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).

Minuman secang terbuat dari kayu secang yang direbus. Zat warna merah yang terkandung dalam kayu secang yang dikenal sebagai senyawa golongan *brazilein*. Proses penyerapan zat warna pada ionomer kaca ART terjadi karena penyerapan zat warna pada permukaan (adsorpsi) dan sejumlah zat warna yang

terserap masuk kedalam ionomer kaca ART (absorpsi). Proses adsorpsi terjadi secara fisik dan kimia, secara fisik proses adsorpsi terjadi karena adanya struktur polar dari zat warna menyebabkan terjadinya ikatan sekunder antara molekul zat warna dengan molekul ionomer kaca ART pada permukaan ionomer kaca ART. Pada ikatan ini molekul diikat karena adanya Gaya Van der Waals. 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 merah dari tiap kelompok perendaman ionomer kaca ART

Lama Perendaman	3 hari	6 hari	9 hari
3 hari	-	23,482(*)	35,374(*)
6 hari	23,482(*)	-	11,892(*)
9 hari	35,374(*)	11,892(*)	-

Keterangan : (*) menunjukkan perbedaan yang signifikan

Hasil uji LSD_{0,05} diatas menunjukkan adanya perbedaan nilai kromatisitas ke arah merah pada ionomer kaca ART yang signifikan antar setiap kelompok perendaman dalam minuman secang.

Pada kelompok perendaman 3 hari ke 6 hari beda nilai rata-rata kromatisitasnya lebih tinggi, yaitu 23,482 jika dibandingkan dengan kelompok perendaman 6 hari ke 9 hari, yaitu 11,982. 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 35,374 jika dibandingkan dengan kelompok perendaman 3 hari ke 6 hari, yaitu 23,482. 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 minuman secang 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 penelitian tentang pengaruh lama perendaman dalam minuman secang terhadap perubahan

warna ionomer kaca *Atraumatic Restorative Treatment* dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Lama perendaman 3 hari, 6 hari dan 9 hari dalam minuman secang dapat menyebabkan perubahan nilai kromatisitas yang bermakna ($p < 0,05$) pada ionomer kaca ART.
2. Semakin lama minuman secang berkontak dengan ionomer kaca ART, semakin tinggi nilai *chromatisitas* perubahan warna yang terjadi (lama perendaman 3 hari ke 9 hari lebih tinggi dibandingkan 3 hari ke 6 hari)
3. Nilai *chromatisitas* perubahan warna lebih banyak terjadi pada kelompok perendaman 3 hari ke 6 hari dibandingkan 6 hari ke 9 hari.

Kepustakaan

1. Agustiono, P., dan Irnawati, D., 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
2. Anusavice, K.J, 2004, *Philips Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi* (terj.), edisi 10, Penerbit EGC, Jakarta, h. 445, 449
3. Baum, L, Philips, R.W, dan Lund, M.R, 1997, *Buku Ajar Ilmu Konservasi Gigi* (terj.), edisi 3, Penerbit EGC, Jakarta, h. 173-176.
4. Billmeyer. (1984). *cit.* Utari, K., dan Toeti, M.W., 2001, *Ketahanan Basis Tiruan*

- Poliester EBP 2421 Terhadap Penetrasi Warna Minuman, *J.Dent.*, 34(2): 81-84
5. Combe, E.C, 1992, *Notes On Dental Materials*, 6th ed, Churchill Livingstone, p.85.
 6. Crisp, S., Lewis, B.G., dan Wilson, A.D.,1980, *Characterization Glass Ionomer Cements*, A Study of Erosion and Water Absorbtion In Both Neutral and Acidic Media, 68 – 74
 7. Daniel, 1991, *Biostatistic : A Foundation for Analysis in The Health Science* 5th ed, Canada
 8. Hambali, E, Dardanela, D, Harjatno, I, 2006, *Membuat Aneka Minuman Kesehatan*, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta, h. 59 – 61.
 9. Hariana, H.A, 2007, *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*, edisi 3, penerbit Penebar Swadaya, Jakarta, h.48 – 50.
 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. Morsingh, F., dan Robinson, R., 1970. *The synthesis of brazilin and haematoxylin Tetrahedron*, v. 26, p. 281,
 12. Power, J.M, dan Sakaguchi, R.L. 2006. *Restorative Dental Materials* 12th ed. Mosby,Inc. St. Louis, p. 2, 18, 29, 46
 13. Robert, C., 1999, Last Modified, diakses 20 Mei 2007. <http://www.brooks.af.mil/dis/DIS55/sec5.htm>
 14. Sanusi, M. 1989. *Isolasi dan Identifikasi Zat Warna Kayu Sappang*. Balai Industri Ujung Pandang.
 15. 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.
 16. Um, C.M. dan Ruyter, I.E.,1991, *Staining of Resin-Based Veneering Materials with Coffe and Tea*, *Quintessence Int.*,222(5) :377-386
 17. Van Noort, R, 1994, *Introduction to Dental Materials*, Mosby, p.106, 112, 113
 18. Winarti, C., dan Nurjanah, N., 2005, *Peluang Tanaman Rempah dan Obat Sebagai Sumber Pangan Nasional*, *Jurnal Litbang Pertanian*, 24(2) : 47 – 55
 19. Williams, D.F., and Cunningham, J., 1979, *Materials in Clinical Dentistry*, Oxford University Press, p. 154.
 20. Wilson, A.D, and Mc.Lean, J.W, 1988, *Glass-Ionomer Cement*, Quintessence Publishing Co.,Inc, p. 51
-