

PENGARUH SALIVA BUATAN DAN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) TERHADAP KEKERASAN RESIN KOMPOSIT NANO HYBRID

Elvira N. Langen¹⁾, Jimmy F. Rumampuk¹⁾, Michael A. Leman¹⁾

¹⁾Program studi pendidikan dokter gigi Fakultas kedokteran UNSRAT Manado, 95115

ABSTRACT

Bilimbi (Averrhoa bilimbi. L) had an acid agent which can affect the surface hardness of resin composite. The change of surface hardness of resins is caused by infiltration of water contains acid agent. This process affected to bonding of matrix and filler of composite, this is due to the degradation process of resin composite. However, there is artificial saliva that can neutralize this condition. The purpose of this study was to determine the effect of immersed bilimbi and artificial saliva on surface hardness of composite. This experimental study designed in post test only control group. The samples of resin composite had 5 mm diameters and 2 mm in thickness (n= 24). Sampels divided into four groups; three groups as interverence and the other one as a control group, samples were alternately immersed in 60, 90 and 120 minutes. Post immersion samples measured by Micro Vickers Hardness Tester. Statistical analysis was performed by one-way ANOVA and post-hoc LSD test ($\alpha=0.05$) showed a significant difference of surface hardness on resin composite ($p<0,05$). It was concluded that artificial saliva increases the surface hardness of resin immersed in bilimbi.

Keywords: resin composite, artificial saliva, bilimbi, surface hardness

ABSTRAK

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi. L*) memiliki kandungan asam tinggi yang dapat mempengaruhi kekerasan dari permukaan resin komposit *nano hybrid*. Perubahan ini disebabkan oleh proses penyerapan air yang mengandung asam sehingga mempengaruhi ikatan matriks dan *filler* yang menyebabkan terjadinya degradasi. Akan tetapi, saliva buatan dapat menetralkan kondisi ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman saliva buatan dan belimbing wuluh terhadap perubahan kekerasan resin komposit *nano hybrid*. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorik dengan desain *post test only control group*. Jumlah sampel dalam penelitian sebanyak 24 sampel dengan diameter 5 mm dan tebal 2 mm, sampel dibagi menjadi empat kelompok dengan tiga durasi waktu perendaman yang berbeda yaitu 60, 90, dan 120 menit. Setelah perendaman, sampel diukur nilai kekerasannya menggunakan *Micro Vickers Hardness Tester*, kemudian diuji secara statistik dengan menggunakan uji *one-way ANOVA* dan *post-hoc* uji LSD ($\alpha=0,05$). Hasil menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari perendaman saliva buatan dan belimbing wuluh terhadap perubahan kekerasan resin komposit ($p<0.05$).

Kata kunci: resin komposit, saliva buatan, belimbing wuluh, kekerasan permukaan

PENDAHULUAN

Untuk mengembalikan fungsi *oral*, estetis, kesehatan, kenyamanan pasien, serta mencegah atau menahan proses berkembangnya penyakit dan merestorasi bagian gigi yang sudah hilang, dibutuhkan satu bahan restorasi (Baum, 1997). Salah satu bahan restorasi yang sudah umum digunakan di bidang kedokteran gigi yaitu resin komposit. Bahan restorasi ini memiliki hasil yang baik secara estetis dan sifat mekanis yang adekuat.

Kekerasan resin komposit yang menggunakan *light curing* dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya seperti penyerapan air dan kelarutan. Kekerasan ini juga dapat dipengaruhi oleh proses polimerisasi, termasuk jarak penyinaran, tebal bahan, lama penyinaran dan makanan atau minuman yang dikonsumsi oleh pasien (Ceballos, 2009 ; Alpoz, 2008 ; Aguiar, 2009).

Penyerapan air pada resin komposit dapat berasal dari makanan maupun minuman yang dikonsumsi oleh pasien sehari-hari yang secara langsung berkontak pada permukaan gigi. Penelitian Yanikoglu tahun 2009 menemukan adanya perubahan kekerasan permukaan pada resin komposit yang direndam pada beberapa larutan yang bersifat asam (Yaniklogu, 2009).

Saat interaksi antara resin komposit dengan makanan dan minuman terjadi pada rongga mulut, saliva ikut berperan. Saliva memiliki kemampuan *buffer* yang dapat menetralkan keasaman dan juga fungsi pembilasan untuk mengurangi lamanya kontak antara bahan restorasi dengan makanan dan minuman yang dikonsumsi. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Faradina Putriyanti pada tahun 2011 menunjukkan perendaman *micro fine hybrid resin composite* pada artifisial saliva

berpengaruh terhadap *diametral tensile strength* resin komposit yang direndam dalam minuman isotonic (Faradina, 2011).

Masyarakat Indonesia sering memiliki kebiasaan untuk mengonsumsi minuman dan makanan asam misalnya minuman isotonic, soda dan buah-buahan. Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) merupakan salah satu tanaman buah yang terdapat di Indonesia khususnya di pulau Jawa dan Sumatera pada suku Aceh dan Melayu. Buah ini sering disebut dengan belimbing sayur atau belimbing botol karena pada umumnya diolah menjadi bahan penyedap masakan dan manisan. Dengan kadar pH sebesar 1-2, nilai ini berada di bawah batas pH kritis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman belimbing wuluh dan saliva buatan terhadap perubahan kekerasan pada resin komposit serta mengetahui besaran nilai kekerasan pada resin komposit yang direndam dalam saliva buatan dan belimbing wuluh berdasarkan beberapa kelompok perlakuan beserta satuan waktunya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan desain penelitian *Post-test only control group design*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Fakultas M-IPA dan Laboratorium Metalurgi Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado.

Penelitian ini menggunakan bahan Resin Komposit Nano Hybrid 3M Z250XT berbentuk silinder dengan ukuran diameter 5 mm dan tebal 2 mm sebanyak 24 buah. Larutan rendaman belimbing wuluh dibuat dengan cara menghancurkan 200 g buah belimbing wuluh hingga halus tanpa campuran air, kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam wadah perendaman.

Komposisi saliva buatan yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan metode Afnor yaitu: Na₂HPO₄ 0,26 gr/l, KSCN 0,33 gr/l, NaCl 6,0 gr/l, KH₂PO₄ 0,20 gr/l, KCl 1,20 gr/l dan NaHCO₃ 1,50 gr/l, kemudian pH saliva buatan diseimbangkan dan dikontrol menggunakan HCl hingga mencapai pH yang ditentukan yaitu 6,8.

Selanjutnya sampel ini dibagi dalam empat kelompok berdasarkan perlakuan perendamannya, yaitu di dalam larutan saliva buatan dan belimbing wuluh dengan perbandingan 1:1 (Intervensi I), di dalam larutan belimbing wuluh (Intervensi II), di dalam saliva buatan (Intervensi III) dan yang terakhir di dalam air mineral (Kelompok Kontrol) dengan tiga pembagian waktu perendaman yaitu 60 menit, 90 menit dan 120 menit. Setelah direndam spesimen dikeringkan dengan *tissue*, lalu dilakukan uji kekerasan bahan menggunakan *Micro Vickers Hardness Tester Ibertest*. Data hasil penelitian ditabulasi, kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan *Statistical Product and Service Solution (SPSS)* yaitu dengan uji *One-Way ANOVA* dilanjutkan dengan uji *post-hoc LDS* ($p < 0.05$).

HASIL PENELITIAN

Sebelum dilakukan pengujian statistik *One Way Anova* dan uji beda lanjut *Post Hoc LSD*, seluruh data hasil penelitian diuji dengan tes normalitas *Shapiro Wilk*, dan didapatkan nilai $p > 0,05$ yang berarti seluruh sampel terdistribusi normal.

Nilai hasil analisis pengukuran kekerasan resin komposit *nano hybrid* pada kelompok satuan waktu 60 menit beserta kelompok intervensinya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis *One Way Anova* kelompok satuan waktu 60 menit

Nilai pengukuran kekerasan resin komposit <i>nano hybrid</i>			
Kelompok	n	Mean ± s.b.	p-value
60 menit	Intervensi I	88.25 ± 1.34	0.000*
	Intervensi II	74.80 ± 1.69	
	Intervensi III	88.55 ± 0.77	
	Kontrol	101.95 ± 2.33	

**One Way Anova* $p < 0.05$; signifikan. Uji *post-hoc LSD* Intervensi I vs Intervensi II $p = 0.001$; Intervensi I vs Intervensi III $p = 0.175$; Intervensi I vs Kontrol $p = 0.001$; Intervensi II vs Intervensi III $p = 0.003$; Intervensi II vs Kontrol $p = 0.000$; Intervensi III vs Kontrol $p = 0.001$

Berdasarkan Tabel 1, terdapat perbedaan nilai kekerasan yang bermakna pada kelompok satuan waktu 60 menit dengan nilai ($p < 0.05$). Kemudian, hasil pengukuran diuji kembali dengan uji beda lanjut *post-hoc LSD* dan terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0.05$) antara semua kelompok perlakuan kecuali pada kelompok perbandingan Intervensi I dan Intervensi III $p = 0.175$. Nilai hasil analisis pengukuran kekerasan resin komposit pada kelompok satuan waktu 90 menit beserta kelompok intervensinya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis *One Way Anova* kelompok satuan waktu 90 menit

Nilai pengukuran kekerasan resin komposit <i>nano hybrid</i>			
Kelompok	n	Mean ± s.b.	p-value
90 menit	Intervensi I	99.40 ± 1.27	0.000*
	Intervensi II	69.50 ± 1.27	
	Intervensi III	91.40 ± 0.84	
	Kontrol	97.60 ± 1.13	

*One Way Anova $p < 0.05$; signifikan. Uji post-hoc LSD Intervensi I vs Intervensi II $p = 0.000$; Intervensi I vs Intervensi III $p = 0.002$; Intervensi I vs Kontrol $p = 0.191$; Intervensi II vs Intervensi III $p = 0.000$; Intervensi II vs Kontrol $p = 0.000$; Intervensi III vs Kontrol $p = 0.006$.

Berdasarkan Tabel 2, terdapat perbedaan nilai kekerasan yang bermakna pada kelompok satuan waktu 90 menit dengan nilai ($p < 0.05$). Kemudian, hasil pengukuran diuji kembali dengan uji beda lanjut post-hoc LSD dan terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0.05$) diantara semua kelompok kecuali pada kelompok perbandingan Intervensi I dan Kontrol $p = 0.191$. Nilai hasil analisis pengukuran kekerasan resin komposit pada kelompok satuan waktu 120 menit beserta kelompok intervensinya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis One Way Anova kelompok satuan waktu 120 menit

Nilai pengukuran kekerasan resin komposit nano hybrid			
Kelompok	n	Mean \pm s.b.	p-value
Intervensi I	2	110.05 \pm 1.90	0.003*
Intervensi II	2	66.90 \pm 0.56	
Intervensi III	2	98.50 \pm 8.62	
Kontrol	2	94.55 \pm 2.33	

*One Way Anova $p < 0.05$; signifikan. Uji post-hoc LSD Intervensi I vs Intervensi II $p = 0.001$; Intervensi I vs Intervensi III $p = 0.062$; Intervensi I vs Kontrol $p = 0.026$; Intervensi II vs Intervensi III $p = 0.002$; Intervensi II vs Kontrol $p = 0.004$; Intervensi III vs Kontrol $p = 0.430$.

Berdasarkan Tabel 3 terdapat perbedaan nilai kekerasan yang bermakna pada kelompok satuan waktu 120 menit dengan nilai ($p < 0.05$). Kemudian, hasil pengukuran diuji kembali dengan uji beda lanjut post-hoc LSD dan terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0.05$) diantara semua

kelompok kecuali pada perbandingan kelompok Intervensi III dan Kontrol $p = 0.430$ serta Intervensi I dan Intervensi III $p = 0.062$.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada ketiga tabel di atas menunjukkan bahwa terdapat perubahan kekerasan yang bermakna pada resin komposit yang telah direndam pada campuran belimbing wuluh dan saliva dengan perbandingan 1:1, belimbing wuluh, saliva buatan dan air mineral selama 60 menit, 90 menit dan 120 menit. Rerata nilai penurunan kekerasan yang paling besar yaitu pada resin komposit nano hybrid yang direndam pada belimbing wuluh selama 120 menit. Hal ini terjadi karena semakin lama resin komposit direndam pada cairan yang bersifat asam maka akan semakin besar penurunan kekerasan yang terjadi.

Penyerapan air oleh resin komposit dapat terjadi karena matriks resin yang bersifat hidrofilik sehingga matriks mampu menyerap air (water sorption), kemudian terjadi peristiwa hidrolisis, yang dapat merusak ikatan antara silane dan filler, serta merusak ikatan filler dan matriks, bahkan hidrolisis juga dapat mengakibatkan degradasi antar filler sehingga air dapat masuk ke ikatan diantara keduanya dan melemahkan sifat dari resin komposit (Ferracane, 2006 ; Valinoti, 2008).

Proses degradasi ini merupakan proses yang natural dan akan selalu terjadi ketika material restorasi di dalam rongga mulut berinteraksi dengan lingkungan cair (air dan saliva). Secara kimiawi dengan adanya enzim dalam saliva juga akan berperan terhadap proses degradasi tersebut. (Anonim, 2014). Proses degradasi secara kimiawi juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan rongga mulut, seperti minuman, makanan,

mikroorganisme, dan saliva. Komponen-komponen tersebut dapat mengubah kondisi difusi molekul dengan menyebabkan penggelembungan matriks resin sehingga dapat mengubah kecepatan degradasi (Rhismaidar, 2001).

Penurunan kekerasan resin komposit akibat perendaman pada belimbing wuluh dapat terjadi karena tingkat keasaman (pH) yang dimiliki yaitu 1,43. Rendahnya pH pada belimbing wuluh dapat memengaruhi permukaan resin komposit yang terpapar akibat ion H^+ dari larutan belimbing wuluh bereaksi dengan gugus metakrilat pada ujung matriks resin komposit. Gugus metakrilat yang berikatan dengan ion H^+ akan terputus dari polimer, sehingga terbentuk monomer sisa (Faradina, 2011 ; Mailindah, 2009). Ion H^+ mempengaruhi ion lain untuk terdorong keluar dan bebas pada matriks resin komposit. Hilangnya ion pada matriks ini mengakibatkan putusnya ikatan kimia menjadi tidak stabil sehingga matriks juga larut dan terurai (Yaniklogu, 2009 ; Aguiar, 2009).

Proses penurunan kekerasan permukaan komposit akibat tingkat keasaman dinyatakan pada penelitian Poggio *et al.* pada tahun 2012 yang menunjukkan bahwa keterpaparan terhadap asam dalam berbagai derajat keadaan asam yang berbeda sangat berpengaruh terhadap penurunan komposisi, kekerasan dan kekasaran dari resin komposit (Poggio, 2012). Berdasarkan penelitian oleh Nuran Y pada tahun 2009, ditemukan bahwa resin komposit lebih mengalami kerusakan mikromorfologis saat berada dalam suasana asam, jika dibandingkan dengan perendaman di akuabides ataupun saliva buatan (Nuran, 2009). Hal ini berkaitan dengan nilai H^+ yang lebih tinggi pada minuman asam, sehingga mudah bereaksi dengan permukaan

resin komposit. Sementara saliva buatan memiliki pH sekitar 6,8-7,0 sehingga keadaannya lebih netral.

Pada penelitian ini diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa nilai pengukuran pada kelompok resin komposit *nano hybrid* yang direndam dengan belimbing wuluh dan saliva buatan mengalami kenaikan nilai daya tahan kekerasannya. Hal ini berhubungan dengan penelitian oleh Wongkhantee *et al* pada tahun 2005 yang menunjukkan bahwa sejumlah restorasi sewarna gigi mengalami kenaikan nilai kekerasan permukaan setelah perendaman di dalam saliva (Wongkhantee, 2005). Penelitian lain yang dilakukan oleh Fitriyana D pada tahun 2014 juga menyatakan bahwa saliva buatan memiliki pengaruh dalam kenaikan daya tekan semen ionomer kaca tipe II yang direndam dalam minuman isotonic (Fitriyana, 2014).

Pada penelitian ini resin komposit direndam di dalam campuran belimbing wuluh dengan pH 1,43 dan saliva buatan dengan pH 6,8, tetapi larutan belimbing wuluh lebih mudah untuk dinetralisir, sehingga peran saliva menjadi lebih dominan (Wongkhantee, 2005).

Penelitian Feejerkov & Kidd pada tahun 2003 menyatakan bahwa ketika pH didalam rongga mulut asam maka enzim *bicarbonate anhydrase* dalam saliva akan mengkatalis reaksi antara ion H^+ bebas dari ion bikarbonat dan reaksi itu akan menghasilkan akuades serta karbondioksida yang akan dilepas ke rongga mulut, sehingga pH saliva secara perlahan-lahan kembali ke pH normalnya dalam waktu kurang lebih 30-60 menit (Feejerkov, 2003). Oleh karena 90% komposisi dari saliva buatan terdiri dari air, maka mekanisme ini sangat mungkin terjadi pada perendaman yang dilakukan dalam saliva buatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh dan perbedaan nilai kekerasan yang bermakna dari perendaman belimbing wuluh dan saliva buatan terhadap kekerasan resin komposit *nano hybrid* berdasarkan tiga kelompok waktu perendaman yaitu 60 menit, 90 menit dan 120 menit.

SARAN

1. Diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh pH pada makanan dan minuman yang dikonsumsi terhadap penurunan kekerasan bahan resin komposit.
2. Diharapkan dapat dilakukan penelitian lanjutan pada bahan restorasi dengan menggunakan saliva buatan untuk mengkondisikan keadaan secara fisiologis di dalam rongga mulut, serta hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai data awal untuk penelitian lebih lanjut tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kekerasan resin komposit.

DAFTAR PUSTAKA

Aguiar FHB, Andrade KRM, Lima DAL, Ambrosano GMB, Lovadino JR. 2009. Influence of light curing and sampel thickness on microhardness of a composite resin. *Clinical, Cosmetic Investigation Dentistry*;1:21-5.

Alpoz AR, Ertugrul F, Cogulu D, Topaloglu A, Tanoglu M, Kaya E. 2008. Effect of light curing method and exposure time on mechanical properties of resin based dental material. *European J Dent*; 2:37-42.

Anonim. 2014. Unit Teknologi Informasi dan Humas. Restorasi Dental: functions and aesthetic concept in harmony. FKG UGM. [Serial Online]. 2014. Available from: <http://restorasidental.wg.ugm.ac.id/index.php/tutorial/26-bio-degradasi-resin-komposit>.

Baum, Phillips & Lund, 1997. *Buku Ajar Ilmu Konservasi Gigi*. Terjemahan oleh Lilian Yuwono. Jakarta: EGC. hal. 1.

Ceballos L, Fuentes MV, Tafalla H, Martinez A, Flores J, Rodriguez. 2009. Curing Effectiveness of resin composites at different exposure times using LED and halogen units. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*;14(1):51-6.

Fejerskov O, Kidd E. 2003. *Dental caries: the disease and its clinical management*. Oxford: Blackwell Munksgand; p.196-395.

Ferracane JL. 2006. Hygroscopic and hydrolytic effects in dental polymer networks. *Dental Materials*;22:211-22.

Fitriyana DC, Pangemanan DHC, Juliatri. 2014. Uji Pengaruh Saliva Buatan Terhadap Kekuatan Tekan Semen Ionomer Kaca Tipe II yang Diredam Dalam Minuman Isotonik. *Jurnal e-GiGi*. Vol 2: No 2.

Mailindah D. 2009. *Pengaruh lama perendaman di dalam jus jeruk kemasan terhadap diametral tensile strength resin komposit*. Jakarta: Universitas Indonesia.

Nuran Y. 2009. Effects of different solutions on the surface hardness of composite resin materials. *Dental Materials Journal*;28(3):344-51.

Poggio C, Dagna A, Chiesa M, Colombo M, Scibante A. 2012. Surface roughness of flowable resin composite eroded by acidic and alcoholic drinks. *Journal of conservative dentistry*;15(2): 137-39.

Putriyanti F, Herda E, Soufyan A. 2012. Pengaruh Saliva Buatan Terhadap Diametral Tensile Strength Micro Fine Hybrid Resin Composite Yang Direndam Dalam Minuman Isotonik. *Jurnal PDGI*; 61(1): 43-7.

Rhismaidar. 2011. *Degradasi Bahan Restorasi Resin Komposit*. [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Valinoti AC, Neves BG, Silva EM, Maia LC. 2008. Surface degradation of composite resins by acidic medicines and pH cycling. *J App Oral Sci*;16(4):257-65.

Wongkhantee VP, Maneenut C, Tantbirojn D. 2005. Effect of acidic food and drinks on surface hardness of enamel, dentine, and tooth-coloured filling materials. *Journal of Dentistry*;xx:1-7.

Yanikoglu N, Duymus ZY, Yilmaz B. 2009. Effect of different solution on the surface hardness of resin materials. *Dental Mater J.*; 28(3): 344-51.