

PENGARUH PERENDAMAN LEMPENG AKRILIK *HEAT CURED* DENGAN PENAMBAHAN SERAT KACA 3% DALAM LARUTAN PEROKSIDA ALKALI TERHADAP KEKUATAN TRANSVERSAL (STUDI IN VITRO)

Badriyah¹⁾, Kartika Andari Wulan²⁾, Citra Insany Irgananda³⁾

¹⁾Departemen Prostodonsia, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya

²⁾Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya

Abstrak

Resin akrilik (*polymethylmetacrylate*) merupakan basis gigi tiruan yang paling banyak digunakan dalam kedokteran gigi. Keuntungan resin akrilik jenis *heat cured* adalah relatif mudah pembuatannya, tidak bersifat toksik, harga terjangkau dan estetik. Sedangkan kekurangan resin akrilik *heat cured* antara lain mudah patah. Penambahan *fiber* dalam resin akrilik *heat cured* yaitu serat kaca merupakan salah satu upaya dalam mencegah fraktur dan meningkatkan kekuatan basis gigi tiruan. Penambahan glass fiber dengan konsentrasi 3% dapat meningkatkan kekuatan transversa resin akrilik secara optimal.

Tablet pembersih gigi tiruan merupakan perawatan alternatif gigi tiruan dengan cara merendam di dalam larutan *effervescent*. Sampai saat ini belum ada data mengenai pengaruh tablet pembersih gigi tiruan terhadap kekuatan transversa lempeng akrilik. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui efek perendaman lempeng resin akrilik *heat cured* yang ditambah serat kaca 3% dalam larutan pembersih alkali peroksida terhadap kekuatan transversal. Sampel berukuran 65 x 10 x 2,5 mm berjumlah 20 lempeng, dibagi dalam 6 kelompok perlakuan. Masing-masing kelompok terdiri dari 4 sampel, yang rentang perendamannya selama 1 hari 6 jam 25 menit, 2 hari 12 jam 50 menit, 3 hari 19 jam 15 menit yang di konversikan dalam 1 tahun, 2 tahun dan 3 tahun. Kekuatan transversa diukur menggunakan *Universal Testing Machine* merk *Tarnogrocki Wilhem Herm Holm.* Data hasil penelitian dianalisis dengan uji *One way ANOVA*. Berdasarkan hasil uji statistik Anova, diperoleh nilai $\alpha > 0.507$ ($\alpha > 0,05$). sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari lama perendaman lempeng akrilik *heat cured* serat kaca 3% dalam larutan peroksida alkali dengan aquadest sebagai kelompok kontrol terhadap kekuatan transversa.

Kata Kunci: Resin Akrilik *Heat Cured* , serat kaca 3%, alkali peroksida, kekuatan transversal

Pendahuluan

Menurut *American Dental Association* (ADA) terdapat dua jenis resin akrilik yang sering digunakan yaitu resin akrilik *heat cured* dan *self cured*. Namun bahan basis gigi tiruan yang sering

digunakan adalah resin akrilik jenis *heat cured*, karena bahan ini tidak toksik, tidak mengiritasi, tidak larut dalam cairan mulut, mempunyai estetik yang baik, mudah di manipulasi, dan di reparasi²⁾. Sedangkan kekurangan resin akrilik *heat cured* antara

lain mudah patah. Patahnya basis gigi tiruan dapat terjadi di luar mulut karena jatuh pada tempat yang keras, sedangkan patah yang terjadi di dalam mulut dapat disebabkan karena *fatigue* maupun *occlusal forces*. Patahnya basis gigi tiruan dapat disebabkan oleh *fitting* dari gigi palsu yang tidak bagus, sehingga kekuatan gigi tiruan sangat tergantung pada sifat mekanis yang baik.

Kekuatan transversal merupakan salah satu sifat mekanik resin akrilik yang sangat penting untuk diperhatikan. Kekuatan transversal dianggap dapat mewakili tipe-tipe kekuatan yang diterima gigi tiruan dalam mulut seperti kekuatan tarik serta kompresi secara simultan saat terjadinya proses pengunyahan. Menurut spesifikasi ADA no 12 kekuatan transversal minimum resin akrilik yang tidak menimbulkan gejala klinis pada pengguna gigi tiruan adalah 65MPa¹⁴.

Penambahan *fiber* dalam resin akrilik *heat cured* yaitu serat kaca merupakan salah satu upaya dalam mencegah fraktur dan meningkatkan kekuatan basis gigi tiruan. Penambahan *fiber* menunjukkan adanya peningkatan kekuatan resin akrilik sebagai bahan basis gigi tiruan. Serat kaca mempunyai kelebihan yaitu dapat beradesif baik dengan matrik polimer dan meningkatkan sifat fisik dari resin akrilik⁵. Penambahan serat kaca pada bahan basis gigi tiruan resin akrilik dapat mempengaruhi kekuatan transversal

dan impact. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Urfani (2007), penambahan serat kaca dengan konsentrasi 3% dapat meningkatkan kekuatan transversal resin akrilik secara optimal.

Kekuatan transversal salah satunya juga dipengaruhi oleh adanya reaksi dari agen kimia, seperti yang menyebabkan terjadinya kerusakan kimiawi pada permukaan resin akrilik yang terdapat dalam bahan pembersih gigi tiruan (*denture cleanser*). Saat ini, ada beberapa metode alternatif untuk membersihkan gigi tiruan lepasan sebagian maupun gigi tiruan lengkap. Studi *in vivo* menganggap bahwa menyikat gigi tiruan menggunakan pasta dan krim lebih berkehasiat dalam penghapusan biofilm. Sedangkan penelitian sebelumnya menerangkan bahwa penggunaan pembersih gigi tiruan dalam bentuk pasta lebih rendah penggunaannya dibandingkan penggunaan larutan *effervescent*. Pembersih gigi tiruan yang tersedia secara komersial saat ini menggunakan bahan aktif berupa hipoklorit, peroksida dan enzim⁸.

Pembersih gigi tiruan dapat menyebabkan kerusakan yang signifikan pada basis gigi tiruan karena dapat menyebabkan hilangnya komponen larut dan penyerapan air oleh lapisan bahan lempeng. Proses ini dapat mempengaruhi sifat-sifat bahan-bahan, dengan demikian pemilihan pembersih gigi tiruan harus

mempertimbangkan hal-hal yang dapat menghindari dan meminimalkan perubahan dalam sifat mekanis akrilik¹³.

Metode

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian *post control group design experimental laboratoric design*. Sampel penelitian berjumlah 24 lempeng akrilik *heat cured* dengan ukuran 65x10x2,5mm¹, permukaan sampel halus, rata dan tidak porus.

Kelompok penelitian dibagi sebagai berikut : Kelompok 1, 2, dan 3 adalah kelompok perlakuan yang di rendam larutan *effervescent* alkali peroksida selama 1 hari 6 jam 25 menit, 2 hari 12 jam 50 menit dan 3 hari 19 jam 15 menit, sedangkan kelompok 4, 5, dan 6 adalah kelompok kontrol yang direndam dalam *akuades* steril selama 1 hari 6 jam 25 menit, 2 hari 12 jam 50 menit dan 3 hari 19 jam 15 menit.

Prosedur penelitian diawali dengan pembuatan mould dengan cara menanam master model kuningan sesuai ukuran sampel pada kuvet yang diisi gips. Kemudian manipulasi akrilik yang terbuat dari bubuk polimer 5,6 gram dengan cairan monomer 2 ml yang diberi penambahan serat kaca dengan konsentrasi 3%, serat kaca diaduk dalam pot porselen pada suhu kamar $\pm 20 - 25^{\circ}\text{C}$. Sebelum dimasukkan kedalam atau ke tengah-tengah akrilik serat kaca di rendam terlebih dahulu kedalam

monomer akrilik selama 15 menit agar adhesi antara *fiber* dan matriks polimer menjadi baik. Setelah mencapai fase *dough stage* pada suhu kamar, mould diisi dengan adonan akrilik. Serat kaca diletakan ditengah-tengah adonan resin. Kuvet bagian atas dan bawah disatukan, dipres dengan *hydraulic bench press*, lalu ditekan perlahan-lahan hingga rapat, kemudian kuvet dibuka. Kelebihan akrilik dipotong dengan pisau model. Hal ini dilakukan berulang sampai tidak ada kelebihan akrilik dan siap untuk proses curing. Setelah curing selesai, kuvet dibuka dan akrilik dipoles serta diukur dengan jangka sorong³.

Perendaman sampel uji diawali dengan merendam dalam *akuades* selama 2 hari karena resin akrilik menyerap cairan sampai titik jenuh setelah 2 x 24 jam. Sehingga setiap sampel mencapai tingkat kejenuhan yang maksimal dan menjadi homogen⁴. Setelah itu dilakukan perendaman dalam larutan *effervescent* alkali peroksida dan *akuades* steril sesuai kelompok perlakuan sampai semua bagian terendam merata, masing-masing selama 1 hari 6 jam 25 menit, 2 hari 12 jam 50 menit, 3 hari 19 jam 15 menit. Diantara waktu perendaman hari berikutnya, sampel tetap berada dalam wadah tertutup. Larutan *effervescent* alkali peroksida diganti setiap harinya sebelum perendaman untuk menghindari pertumbuhan mikroorganisme. Sampel

kemudian dibilas dengan akuades dan dikeringkan dengan tissue.

Pengujian kekuatan transversa menggunakan *Universal Testing Machine* merk *Tarnogrocki Wilhem Herm Holm*. Batang uji diberi nomor pada kedua ujungnya dan garis pada bagian tengah dengan menggunakan pensil serta ditempatkan sedemikian rupa. Nilai yang tercantum dicatat dan dimasukkan dalam rumus kekuatan transversa² :

$$S = \frac{3 IP}{2 bd^2}$$

Keterangan :

S = kekuatan transversa (N/mm²)

b = lebar lempeng (mm)

l = panjang / jarak pendukung (mm)

d = tebal lempeng (mm)

P = beban (N)

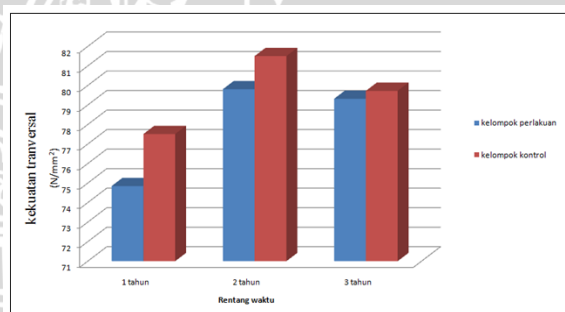
Pembahasan

Kekuatan transversal diperoleh dalam satuan N/mm² dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine* merk *Tarnogrocki Wilhem Herm Holm*. Data diperoleh dari besarnya beban yang menekan lempeng uji sampai patah. Setelah data didapatkan, data dimasukkan dalam rumus kekuatan transversa. Hasil pengukuran rerata kekuatan transversal lempeng resin akrilik *heat cured* terlihat pada tabel 5.1 :

Tabel 5.1
Hasil Rerata Kekuatan Transversal N/mm² pada Masing-masing Kelompok

No	Rentang waktu	Rerata kekuatan transversal			
		Kelompok (P1, P2, P3)	SD	Kelompok (K1, K2, K3)	SD
1	1 tahun	74.8475	4.94056	77.5125	9.39052
2	2 tahun	79.8075	9.94969	81.5050	9.39052
3	3 tahun	79.3175	10.91981	79.7235	10.14623

Berikut diagram batang dari rerata kekuatan transversal resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam larutan *effervescent* alkali peroksida sebagai kelompok perlakuan dan akuades steril sebagai kelompok kontrol berdasarkan tabel di atas



Gambar 5.1
Diagram Batang Rerata Kekuatan Transversal Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Hasil penelitian kemudian diuji dengan menggunakan beberapa uji statistik. Berdasarkan hasil uji *oneway ANOVA test* menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0.05 atau H0 diterima artinya tidak terdapat pengaruh perbedaan yang signifikan dari lama perendaman

lempeng akrilik *heat cured* serat kaca 3% dalam larutan peroksida alkali dengan *akuades* sebagai kelompok kontrol terhadap kekuatan transversal.

Perbedaan kekuatan transversal yang tidak signifikan dapat disebabkan karena beberapa faktor. Faktor pertama yaitu karena penyebaran serat kaca pada lempeng akrilik yang tidak sama rata. Hal ini didukung dengan pernyataan Lasilla *et al* (1994) bahwa penempatan serat kaca yang merata pada saat packing sulit dicapai karena serat kaca biasanya menyebar atau bergeser ke arah lateral saat pengepresan, sehingga posisi serat kaca di dalam lempeng akrilik tidak terletak tepat pada tengah-tengah lempeng atau tidak terdistribusi merata. Serat kaca yang tidak terdistribusi merata dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain material yang digunakan, kuantitas serat, kuantitas matriks polimer, orientasi dari serat, diameter, panjang, adhesi serat terhadap matriks polimer serta sifat-sifat serat dan polimer. Faktor kedua yaitu karena peroksida alkali memiliki berat molekul 99,815 g/mol sedangkan berat molekul resin akrilik 100,129 g/mol, hal ini menyebabkan alkali peroksida kurang berpenetrasi maksimal melalui mikroporositas resin akrilik sehingga rantai polimer resin akrilik tidak dapat terputus. Selain itu penambahan serat kaca juga

berperan mempertahankan ikatan rantai polimer resin akrilik karena serat kaca memiliki ikatan kimia yang baik dengan resin akrilik sehingga dapat beradhesi dengan matriks polimer di dalam resin akrilik dan dapat menjadi penguat struktur resin akrilik. Hal ini menyebabkan senyawa H_2O_2 dari alkali peroksida yang berdifusi ke dalam mikroporositas pada permukaan resin akrilik sulit memecah rantai polimer sehingga kekuatan transversal tidak mengalami perubahan yang signifikan.^{12 15}

Penyebab lain dari perubahan kekuatan transversal yang tidak signifikan adalah waktu perendaman yang singkat mengakibatkan kontak permukaan akrilik dengan larutan peroksida alkali kurang maksimal sehingga memungkinkan kandungan kimia pada pembersih gigi tiruan tersebut tidak menyebabkan kerusakan pada lempeng akrilik secara signifikan yang dapat mempengaruhi kekuatan transversal. Keterbatasan lain yang dapat mempengaruhi adalah ukuran dan bentuk yang kurang seragam pada sampel.

Pada penelitian ini juga menggunakan *Universal Testing Machine* merk *Tarnogrocki Wilhem Herm Holm* untuk mengukur kekuatan transversal tiap sampel dengan standar pengujiannya yaitu spesimen diletakkan pada tumpuan sebesar 25 mm. Sehingga memungkinkan adanya perbedaan data kekuatan transversal apabila digunakan *Universal Testing*

Machine dengan merk dan standart pengujian yang lainnya.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan perendaman lempeng akrilik *heat cured* serat kaca 3 % dalam larutan peroksida alkali tidak berpengaruh terhadap kekuatan transversal secara signifikan.

DaftarPustaka

1. American Dental Association. 1976. *Guide to dental materials and devices*, 8thed, p. 205.
2. Anusavice, K.J. dan Juwono, L. (Eds). 2004. *Philips Buku ajar ilmu bahan kedokteran gigi*, edisi 10, EGC, Jakarta, hal. 197-234.
3. Ayulistya P, 2006. Perbedaan konsentrasi Penambahan Glass Fiber Pada Resin Akrilik Tipe Heat Cured Terhadap Kekuatan Transversal. Tugas Akhir. Tidak Diterbitkan, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga, Surabaya ; p 54
4. Brodgen KN. Effect of effervescent denture cleansers on the properties of denture base resins and denture liners. Supplementary Report GlaxoSmithKline Inc 2001 1 Agustus.
5. Craig RG, Powers JM. 2006. *Restorative Dental Materials*. Mosby Inc, St. Louis, p. 636-649.
6. Combe EC. 1992. Sari Dental Material. Alih Bahasa. Slamet Tarigan. Jakarta: Balai Pustaka. Hal : 186- 197
7. David. 2005. Perubahan Warna Lempeng Resin Akrilik yang Direndam dalam Larutan Desinfektan Sodium Hipoklorit dan Klorheksidin. *Majalah Kedokteran Gigi (Dent. J)* 38 (1) : 39-40.
8. Felton D, Cooper L, Duqum I, Minsley G, Guckes A, Haug S, et al. 2011. Evidence-Based Guidelines for the Care and Maintenance of Complete Dentures. *J Am Dent Assoc*.p:142
9. Food science and technology. Pengaruh perendaman dengan berbagai konsentrasi sodium polifosfat. 2003. Available at: <http://www.repository.ipb.ac.id/handle>. Diunduh 1 oktober 2012
10. Jubhari EH. Jarring-jaring penguat sambungan sebagai alternatif penguat bahan reparasi lempeng resin akrilik [tesis]. Surabaya: Universitas Airlangga; 2001. hal. 43.
11. Kristiana D. kekuatan transversal akrilik self cured dan akrilik heat cured direndam rebusan daun sirih sebagai bahan pembersih gigi tiruan lepasan. *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi* 2007;22:121-3.
12. Lassilla VP, Lappalainen R, Vallitu PK, 1994. Akrilic Resin-Fiber Composite Part I; The Effect of Fiber Consentration on

- Fracture Resistance. J. Prosthodont Dent Vol 71 p. 607-612
13. Mese A. Bond strength of denture liners following immersion of denture cleanser. Biotechnol 2006;20:185.
14. Peracini A, Davi LR, Ribeiro NQ, Souza RF, Silva CHL, Paranhos HFO. Effect of denture cleansers on physical properties of heat-polymerized acrylic resin. J Prosthodont Res 2010;54:80.
15. Sukma P dinar. Pengaruh Multi Konsentrasi Ekstrak The Hijau (*cammelia sinesi*) terhadap Perubahan Warna Resin Akrilik Heat Cured ditambah Serat Kaca 1%. Yogyakarta : 2014. P 10-11
16. Widowati K, Ragowo P, Kridanto MJ. Pengaruh Coca-Cola terhadap kekuatan transversal plat akrilik. Jurnal PDGI 2007;57:66-7

Mengetahui,
Pembimbing 1

Kartika Andari Wulan, drg. Sp.Pro
NIP. 197906112009122003