

Research Report

Efek infusa daun jambu biji 5% terhadap kekerasan permukaan resin akrilik *Heat - Cured*

The effect of 5% *Psidium guajava* infusion to surf ace hardness of *heat-cured* acrylic resin

Angesti Drea Habsari¹ Sherman Salim², Harry Prajitno²,

¹ Student

² Department of Prosthodontia

Faculty of Dentistry Airlangga University

Surabaya - Indonesia

ABSTRACT

Background. Denture cleansing was proven to be able to prevent plaque formation and attachment to denture base that was made from heat - cured acrylic resin (HCAR). 5% *Psidium guajava* infuse (5% PGI) can be used as an alternative denture cleanser for its anti-plaque effect. The effect of 5% PGI to surface hardness of HCAR is remain unclear. **Purpose.** The aim of this study was to acknowledge the decreasing of surface hardness of heat cured acrylic resin after the immersion in 5% PGI for 4, 8, and 11 days. **Method.** After processing following the manufacturer's instructions, specimens (65 x 2,5 x 10 mm plate) were immersed in aquadest and 5% PGI for 4, 8, and 11 days, followed by measuring the Vickers hardness (VHN) with a hardness tester. Data were analyzed by One Way ANOVA test. **Result.** Mean value of HCAR surface hardness after the immersion in 5% PGI was decreased compared to the immersion in aquadest. From One Way ANOVA test, significant value was obtained ($p > 0,05$). This shows that there was no significant differences between sample groups. **Conclusion.** There were no significant decreases in surface hardness of HCAR after the immersion in 5% PGI for 4, 8, 11 days.

Keyword: heat-cured acrylic resin, surface hardness, *Psidium guajava*

Correspondence: Sherman Salim, c/o: Departement Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. Jln. Mayjend. Prof. Dr. Moestopo no. 47. 60132, Indonesia.

PENDAHULUAN

Resin akrilik *heat-cured* sering digunakan sebagai bahan basis gigi tiruan pada dunia kedokteran gigi karena memiliki sifat fisik dan estetik yang cukup baik.¹ Gigi tiruan secara rutin harus dibersihkan untuk menghilangkan dan mencegah reakupulasi bakteri plak, membersihkan musin, debris makanan, kalkulus, dan diskolorasi eksogen.² Pembersihan secara teratur disertai dengan perendaman gigi tiruan di dalam larutan pembersih setiap malam dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan terjadinya penyakit rongga mulut seperti *denture stomatitis*.²

Saat ini banyak dilakukan penelitian penggunaan obat tradisional yang memiliki khasiat desinfektan, karena bahan mudah didapat, harga yang terjangkau, dapat ditanam di halaman sendiri, dapat diracik sendiri³, serta memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan bahan sintetik.⁴ Salah satu bahan alami yang dapat digunakan untuk membersihkan gigi tiruan, adalah daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn).^{5,6}

Kandungan asam galat dalam daun jambu biji diketahui memiliki efek anti jamur jenis *Candida albicans*.⁶ Sementara penelitian yang dilakukan oleh Christianto⁵ menyebutkan bahwa infusa daun jambu biji 5% efektif untuk menghambat pembentukan plak. Berdasarkan sifat anti plak yang dimiliki oleh infusa daun jambu biji, maka daun jambu biji memiliki potensi untuk menjadi alternatif bahan pembersih gigi tiruan.

Namun daun jambu biji diketahui mengandung fenol yang dapat mengubah sifat fisik gigi tiruan yang terbuat dari resin akrilik.⁶ Adanya kontak antara resin akrilik dengan fenol akan menunjukkan peningkatan berat dan pengaruh kimia yang bersifat merusak permukaan resin akrilik dan mengakibatkan permukaan menjadi mengembang dan lunak.⁷

Salah satu sifat fisik resin akrilik yang penting untuk diketahui adalah

kekerasan permukaan, yang sangat diperlukan untuk melindungi basis gigi tiruan dari pengikisan dan goresan yang timbul akibat pembersihan gigi tiruan dengan menggunakan sikat.⁸

Menurut Anusavice^{9s} bahan antiseptik dan desinfektan dapat digunakan sebagai larutan pembersih gigi tiruan dengan merendam selama 15 menit. Sedangkan menurut American Dental Association (ADA)¹⁰, kekuatan normal gigi tiruan kurang lebih 3 tahun. Dengan asumsi seseorang merendam gigi tiruannya di dalam larutan pembersih 1 kali pada malam hari¹¹, maka penulis melakukan penelitian mengenai kekerasan permukaan resin akrilik *heat-cured* setelah perendaman dalam infusa daun jambu biji 5% dan akuades selama 4 hari, 8 hari, dan 11 hari.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui terjadinya penurunan kekerasan permukaan resin akrilik *heat-cured* setelah perendaman dalam infusa daun jambu biji 5%.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan eksperimental laboratoris, dengan melakukan perendaman resin akrilik *heat-cured* dalam infusa daun jambu biji 5% dan akuades masing-masing selama 4, 8, dan 11 hari, kemudian dilanjutkan dengan melakukan uji kekerasan permukaan resin akrilik *heat-cured*. Sampel berjumlah 42 batang, dibagi dalam 6 kelompok yang masing-masing terdiri dari 7 sampel.

Resin akrilik *heat cured* adalah lempeng akrilik dengan ukuran panjang 65 mm, lebar 10 mm, dan tebal 2,5 mm dan dibuat sesuai cara yang telah ditentukan. Infusa daun jambu biji 5% adalah 5 gram daun jambu biji muda dan segar, diiris kecil, dalam 100 ml air yang dipanaskan selama 15 menit, didinginkan, kemudian disaring. Pengenceran dengan akuades steril hingga volumenya 100 ml.¹²

Setelah dilakukan perendaman resin akrilik di dalam akuades selama 2 x 24 agar

resin akrilik menyerap cairan sampai jenuh¹³, dilakukan perendaman di dalam infusa daun jambu biji 5% dan akuades masing-masing selama 4, 8, dan 11 hari. Selanjutnya dilakukan uji kekerasan permukaan dengan menggunakan alat *Vickers Hardness Tester*. Kekerasan permukaan adalah ketahanan permukaan resin akrilik *heat cured* terhadap daya penetrasi atau goresan oleh suatu beban sebesar 100 gram yang ditekan selama 15 detik.¹⁴

Setelah didapatkan nilai kekerasan permukaan, dilakukan tes normalitas distribusi data dengan menggunakan *Kolmogrov-Smirnov Goodness of fit Test*, kemudian dilakukan uji hipotesis *One-way ANOVA* dengan derajat kemaknaan $\alpha = 0,05$.



Gambar 1. *Vickers Hardness Tester*

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa nilai rerata kekerasan permukaan resin akrilik *heat-cured* setelah direndam dalam akuades selama 4, 8, dan 11 hari, lebih besar dari rerata nilai kekerasan permukaan setelah direndam dalam infusa daun jambu biji 5% pada waktu yang sama. Pada Gambar 1 diketahui bahwa rerata kekerasan permukaan resin akrilik setelah perendaman dalam akuades menurun berbanding lurus dengan lama perendaman.

Hal yang sama juga terjadi pada nilai rerata kekerasan permukaan resin akrilik setelah perendaman dalam infusa daun jambu biji 5%. Nilai rerata yang lebih tinggi menunjukkan kekerasan permukaan resin akrilik yang lebih besar.

Sebelum melakukan uji analisis parametrik, dilakukan uji normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*. Hasil uji ini dapat diketahui bahwa seluruh kelompok mempunyai nilai probabilitas lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), yang berarti bahwa seluruh kelompok terdistribusi normal. Setelah itu dilakukan uji parametrik dengan menggunakan *One Way ANOVA* untuk mengetahui kemaknaan dari perbedaan kekerasan permukaan antar kelompok sampel, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil uji analisis data *One Way ANOVA* diperoleh nilai signifikansi $\alpha > 0,05$ ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antar kelompok sampel.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat penurunan kekerasan permukaan pada resin akrilik *heat-cured* setelah perendaman dalam infusa daun jambu biji 5% dalam berbagai variasi waktu perendaman. Seperti yang dapat dilihat di dalam Tabel 1, perendaman resin akrilik dalam akuades mempunyai nilai rerata kekerasan permukaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perendaman dalam infusa daun jambu biji 5%. Pada Gambar 2 dapat diketahui bahwa nilai rerata kekerasan permukaan resin akrilik setelah perendaman dalam akuades mengalami penurunan yang sebanding dengan lama perendaman, yang berarti semakin lama waktu perendaman, semakin rendah nilai rerata kekerasan permukaan resin akrilik. Hal yang sama juga terjadi pada nilai rerata kekerasan permukaan resin akrilik setelah

perendaman dalam infusa daun jambu biji 5%.

Pada perendaman dalam akuades hal ini disebabkan karena adanya absorpsi air ke dalam resin akrilik. Sedangkan pada perendaman infusa, hal ini disebabkan karena adanya kandungan fenol dalam infusa daun jambu biji 5% yang mengakibatkan terganggunya rantai polimetil metakrilat (PMMA), sehingga meningkatkan penyerapan air ke dalam resin akrilik, sehingga mengalami penurunan kekerasan permukaan.

Semakin lama waktu perendaman, maka terjadi penurunan nilai kekerasan permukaan resin akrilik yang semakin besar. Hal ini terjadi oleh karena semakin lama waktu perendaman, maka semakin lama pula kontak yang terjadi antara resin akrilik dengan fenol yang terkandung di dalam infusa daun jambu biji 5% dan air pada akuades.

Namun, seperti yang dapat dilihat di dalam Tabel 2, melalui uji analisis parametrik didapatkan hasil nilai $p > 0,05$, yang menunjukkan bahwa perendaman resin akrilik *heat-cured* dalam infusa daun jambu biji 5% selama 4, 8, dan 11 hari, tidak menyebabkan adanya penurunan kekerasan permukaan yang bermakna dibandingkan dengan perendaman dalam akuades pada waktu yang sama. Hal ini mungkin disebabkan kandungan fenol yang kecil di dalam infusa daun jambu biji 5% sehingga tidak mempengaruhi kekerasan permukaan resin akrilik secara signifikan. Hasil ini didukung dengan adanya penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni¹⁴ yang menyebutkan bahwa tidak ada pengaruh perendaman resin akrilik pada infusa daun jambu biji 5% terhadap kekuatan impak.

Menurut Shen⁷, adanya kontak resin akrilik dengan fenol akan menyebabkan terganggunya rantai polimetil metakrilat sehingga mengakibatkan adanya daya tolak menolak molekul yang berdekatan serta meningkatkan penyerapan air. Resin akrilik merupakan bentuk polimer sintetik dari

metil metakrilat. Terjadinya penurunan kekerasan permukaan resin akrilik *heat-cured* disebabkan karena adanya reaksi hidrolisis pada ikatan polimer, yang menyebabkan rusaknya rantai polimer tersebut.¹⁵

Hidrolisis adalah reaksi pemecahan molekul besar menjadi molekul yang lebih kecil yaitu hidrogen kation (H^+) dan hidroksil anion (OH^-). Secara umum, senyawa asam atau basa dapat menjadi katalis reaksi hidrolisis dan menyebabkan reaksi ini berlangsung lebih cepat.¹⁶

Fenol merupakan merupakan senyawa organik dengan rumus kimia C_6H_5OH dan terdiri atas gugus fenil (C_6H_5) yang berikatan dengan gugus hidroksil (OH). Fenol merupakan asam lemah, yang berarti molekul fenol memiliki kecenderungan untuk melepas ion H^+ dari gugus hidroksilnya. (Phenol, 2010). Infusa daun jambu biji 5% mengandung asam galat dan tanin yang termasuk ke dalam gugus fenol.^{17,18}

Perendaman resin akrilik *heat-cured* dalam infusa daun jambu biji 5% dapat menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis antara fenol (C_6H_5OH) dan PMMA ($[CH_2COO]_n$) dan menyebabkan terikatnya ion H^+ dari gugus OH fenol pada molekul O dari PMMA. Hal ini akan menyebabkan terbentuknya asam karboksilat ($COOH$), yang kemudian melepas H^+ menjadi COO^- . Adanya ion berdekatan yang sama akan menyebabkan daya tolak menolak sehingga memperbesar rongga pada resin akrilik. Hal ini akan meningkatkan absorpsi air, sehingga kekerasan permukaan resin akrilik menurun.¹⁹

Pada penelitian ini tidak diketahui kadar fenol dalam infusa daun jambu biji 5%. Hal ini mungkin menjadi penyebab tidak terjadinya penurunan kekerasan permukaan yang bermakna. Selain itu mungkin terdapat komponen lain di dalam infusa daun jambu biji 5% yang masih belum diketahui, yang dapat mempengaruhi hasil penelitian ini.

Kemungkinan lain adalah adanya perendaman resin akrilik selama 2 x 24 jam terlebih dahulu, sehingga akrilik telah mengalami kejenuhan terhadap cairan. Ketika kemudian dilakukan perendaman dalam infusa daun jambu biji 5%, bahan yang terkandung dalam infusa tidak dapat berdifusi secara maksimal ke dalam resin akrilik sehingga tidak begitu mempengaruhi kekuatan resin akrilik.

Menurut ADA¹⁰ nilai absorpsi cairan yang lebih besar dari 0,8 mg/cm² dapat mempengaruhi kekuatan bahan. Absorpsi cairan pada perendaman dalam infusa daun jambu biji 5% mungkin tidak melebihi ambang batas maksimum penyerapan cairan oleh resin akrilik

sehingga tidak mempengaruhi kekerasan permukaan.

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi penurunan kekerasan permukaan resin akrilik *heat-cured* secara bermakna setelah perendaman dalam akuades dan infusa daun jambu biji 5% selama 4, 8, dan 11 hari. Sebagai saran dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan infusa daun jambu biji 5% sebagai larutan pembersih gigi tiruan pada pasien.

Tabel 1. Hasil rerata dan standar deviasi kekerasan permukaan resin akrilik *heat-cured* setelah perendaman dalam akuades dan infusa daun jambu biji 5%

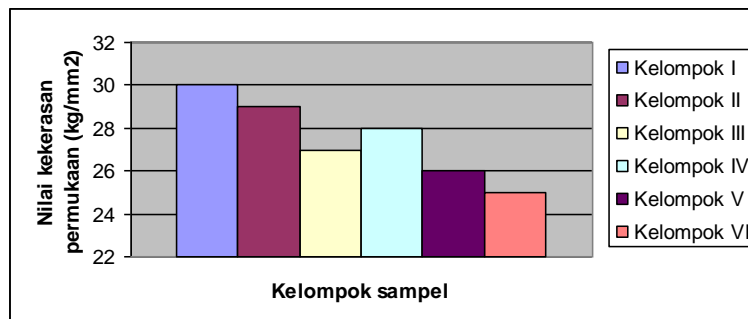
Kelompok	N	\bar{x}	SD
I (Akuades 4 hari)	7	29,1714	1,06100
II (Akuades 8 hari)	7	28,2429	1,29468
III (Akuades 11 hari)	7	26,6286	2,84002
IV (IDJB 5% 4 hari)	7	27,9429	4,97120
V (IDJB 5% 8 hari)	7	26,3571	1,70476
VI (IDJB 5% 11 hari)	7	25,5143	2,47348

Keterangan:

N : jumlah sampel

\bar{x} : rerata

SD : Standar Deviasi



Gambar 2. Grafik rerata nilai kekerasan permukaan akrilik *heat-cured* setelah perendaman dalam akuades dan infusa daun jambu biji 5%

Tabel 2. Hasil uji *One Way ANOVA* kekerasan permukaan resin akrilik *heat-cured* setelah perendaman dalam akuades dan infusa daun jambu biji 5%

	DK	JK	MK	F hit	p
Antar Kelompok	5	65,328	13,066	1,758	0,147
Dalam Kelompok	36	267,629	7,434		
Total	41	332,956			

Keterangan:

DK : Derajat Kebebasan

JK : Jumlah Kuadrat

MK : Mean kuadrat

F hit : F hitung

P : Nilai signifikansi F hitung

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, JN. 1977. *Applied Dental Materials, 5th Ed.* Blackwell Scientific Pub., London. p. 247-67.
- Jorgensen, EB. 1979. *Materials and Methods for Cleaning Dentures.* J. Prost. Dent. Vol 42 (6): 619-23.
- Elly Munadzirroh, Indrasari M. 2001. Bahan Pembersih Gigi Tiruan untuk Mencegah Pertumbuhan *Candida albicans*. *Majalah Kedokteran Gigi* vol 34 (3a): 213-16.
- Sumono, A., Wulan, A. 2008. The Use of Bay Leaf (*Eugenia polyantha* Wight). *Dental Journal* vol 41 (3): 147-150.
- Christianto Nugroho. 2002. Efektifitas Infusa Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn) 5% sebagai Obat Kumur terhadap Plak pada Pemakai Gigi Tiruan Tetap. Skripsi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. h. 19-21.
- Naini Amiyatun, Sherman Salim. 2008. *The Effect of Psidium guajava Linn Leaf Extract on Candida albicans Adherence and The Transversal Strength of Acrylic Resin.* *Dental Journal* vol 41 (1): 25-9.
- Shen, C., Javid, NS. And Collaizi, FA. 1989. *The Effect of Glutaraldehyde Base Desinfections on Denture Base Resin.* *J. Prosthetic Dental* vol. 61: 583-89.
- Craig, RG., O'Brien, WJ., and Powers, JM. 1992. *Dental Materials: Properties and Manipulation, 5th Ed.* The C. V. Mosby Co, St. Louis. p. 272-81.
- Anusavice KJ. 1996. *Phillips Science of Dental Material 10th Edition.* WB Saunders Company. Philadelphia. P. 256-62
- American Dental Assosiation. 1974. *Guide to Dental Material and Devices, 7th Ed.* American Dental

- Assosiation, Chicago Illinois USA, p. 97-102, 203-8.
11. Desak, Made Budi Indrawati. 2008. Pengaruh Perendaman Resin Akrilik *Heat-Cured* dalam Ekstrak daun Semanggi 12% (*Marsilea crenata Pres L.*) sebagai Desinfektan terhadap Kekuatan Impak. Skripsi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
 12. Farmakope Indonesia. 1979. Departemen Kesehatan RI cetakan III. C. V. Quartz, Jakarta. h. 145.
 13. Combe, EC. 1992. *Notes of Dental Material, 5th Ed.* Churchill Livingstone, New York. p. 262-69.
 14. Wahyuni Sundari. 2005. Pengaruh Perendaman Resin Akrilik pada Infusa Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn) 5% terhadap Kekuatan Impak. Skripsi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. h. 12; 16.
 15. Polymer. Wikipedia The Free Encyclopedia. Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/Polymer> . Accessed June 30, 2010.
 16. Hydrolysis. Wikipedia The Free Encyclopedia. Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/Hydrolysis>. Accessed June 30, 2010.
 17. Yuliani, S., Udarno, L., Hayani, E. 2003. Kadar Tanin dan Quersetin Tiga Tipe Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*). Buletin TRO vol 14 (1): 17-24.
 18. Gutierrez RMP., Mitchell S., Solis RV. 2008. *Psidium guajava: A Review of Its Traditional Uses, Phytochemistry, and Pharmacology.* Journal of Ethnopharmacology vol 117: 1-27.
 19. Solomon TWG, Fryhle CB. 2007. *Organic Chemistry 9th Edition.* Wiley Co., USA, p. 284-87.
 20. Abubakar, El-Mahmoud Muhammad. 2009. *The Use of Psidium guajava Linn. in Treating Wound, Skin, and Soft Tissue Infections.* Scientific Research and Essay Vol. 4 (6) p. 605-11.
 21. Dweck, AC. 2003. *A Review of Guava (Psidium guajava).* Accessed at November 27, 2009. Available at www.google.com.
 22. Indiani, S.R. 2008. *The Transversal Strength of Acrylic Resin Plate after being Immersed in Noni Fruit (Morinda citrifolia Linn.) Juice.* Dental Journal vol 41 (2): 84-7.
 23. McCabe, JF. 1990. *Applied Dental Materials, 7th Ed.* Blackwell Scientific Publications, London. p12; 88-91.
 24. Melysa, LH. 2004. Pengaruh Perendaman Resin Akrilik *Heat-cured* dalam Seduhan The Hijau (*Camellia sinensis*), dengan Berbagai Konsentrasi terhadap Kekerasan Permukaan. Skripsi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. h. 42-3.
 25. Phenol. Wikipedia The Free Encyclopedia. Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/Phenol>. Accessed June 30, 2010.
 26. Phillips, RW. 1982. *Skinner's Science of Dental Materials., 8th Ed.* W.B. Saunders Co., Philadelphia, p. 42-4; 158-64; 172-74; 178-90.