

Pengaruh Lama Perendaman Resin Akrilik *Heat Cured* Dalam Eugenol Minyak Kayu Manis Terhadap Kekuatan Transversa

(The effect of immersion duration of heat cured acrylic resin in eugenol of cinnamon oil toward the transverse strength)

Feni Wulandari¹, Rostiny², Soekobagiono²

¹ Mahasiswa Strata Satu

² Departemen Prostodonsia

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga

Surabaya – Indonesia

ABSTRACT

Background: The porous of acrylic resin denture can make food debris and microorganisms accumulated. This can damage the oral health then cause some problems, for example denture stomatitis. To prevent these problems, acrylic resin denture should be cleaned by tooth brush and immersing in denture cleanser. The previous research by Sudarmawan (2009) showed that cinnamon oil can inhibit the growth of *C. Albicans* in acrylic resin denture. Other researchs showed that the immersion of acrylic resin denture in denture cleanser can affect its mechanical properties.

Purpose: The purpose of this laboratory research is to study the effect of immersion duration of heat cured acrylic resin in eugenol of cinnamon oil toward the transverse strength. **Method:** The samples are heat cured acrylic resin plate (65 x 10 x 2,5 mm) that divided into six groups, each group consists of 14 samples. The control samples were immersed in aquades for 4 days, 12 days, and 19 days. The treatment samples were immersed in 0,4% eugenol of cinnamon oil for 4 days, 12 days, and 19 days. After the immersion, samples were measured their transverse strength using autograph merk Shimadzu AG-10 TE made in Japan. Data were statistically analyzed using One Way Anova Test. **Result:** There was no significant difference ($p < 0,05$) in the transverse strength of heat cured acrylic resin plate after being immersed in 0,4% eugenol of cinnamon oil for 4 days, 12 days, and 19 days. **Conclusion:** 0,4% eugenol of cinnamon oil can be used as denture cleanser because it doesn't affect the the transverse strength of heat cured acrylic resin denture.

Keywords: heat cured acrylic resin, eugenol of cinnamon oil, transverse strength

Korespondensi (*correspondence*): Feni Wulandari, Departemen Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. Jl. Mayjen Prof. Dr. Moestopo 47 Surabaya 60132, Indonesia.

PENDAHULUAN

Resin akrilik *heat cured* merupakan material yang umum digunakan sebagai bahan basis gigi tiruan (*denture base*). Kelemahan yang dimiliki resin akrilik *heat cured* salah satu adalah mudah terjadi porus.¹ Porus dapat menjadi tempat akumulasi sisa-sisa makanan dan mikroorganisme yang dapat mengganggu kebersihan dan kesehatan rongga mulut. Hal ini dapat memicu terjadinya *denture stomatitis* yang disebabkan oleh infeksi *Candida albicans*.² Pencegahan *denture stomatitis*

dapat dilakukan dengan rutin membersihkan gigi tiruan baik secara mekanik menggunakan sikat gigi maupun secara kimia menggunakan *denture cleanser*. Penggunaan *denture cleanser* terbukti efektif mengurangi plak dan kolonisasi *C. albicans* pada *denture*. Oleh karena itu upaya untuk mendapatkan *denture cleanser* yang ideal terus dilakukan.³

Denture cleanser yang ada di pasaran rata-rata berasal dari bahan impor. Saat ini pemerintah Indonesia sedang menggalakkan pemakaian bahan-bahan tradisional sebagai bahan alternatif

pengobatan karena Indonesia kaya akan tanaman berkhasiat obat, salah satunya yang banyak dibudidayakan dan dimanfaatkan masyarakat adalah kayu manis.⁴

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari induk penelitian yang dilakukan oleh Sudarmawan (2009) mengenai toksisitas dan efektifitas minyak kayu manis dalam menghambat pertumbuhan koloni *C. albicans* pada resin akrilik *heat cured*. Penelitian tersebut membuktikan bahwa kayu manis sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan koloni *C. albicans* strain A dan strain B pada lempeng akrilik *heat cured*.⁵

Kayu manis mengandung *essential oil* sebanyak 50%-65%, terdiri dari komponen utama berupa sinamaldehid dan eugenol yang berperan dalam menghambat pertumbuhan *C. albicans*.⁵ Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa eugenol 0,4% efektif dalam menghambat pertumbuhan koloni *C. albicans*.^{6,7,8}

Hal yang perlu diperhatikan pada *denture cleanser* adalah kemungkinannya mengubah sifat resin akrilik. Beberapa peneliti menyimpulkan bahwa pemakaian *denture cleanser* sehari-hari dapat mempengaruhi sifat resin akrilik seperti perubahan warna, kekasaran permukaan, kekerasan, dan kekuatan transversa.^{9,10} Kekuatan transversa adalah ketahanan basis resin akrilik terhadap beban, tekanan dan gaya dorong sewaktu mulut berfungsi.^{11,12} Cara yang paling baik untuk mengukur dan membandingkan kekuatan suatu resin akrilik adalah dengan menguji kekuatan transversanya.^{13,14}

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh lama perendaman resin akrilik dalam 0,4% eugenol minyak kayu manis terhadap kekuatan transversanya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan eksperimental laboratoris dengan sampel berupa plat resin akrilik *heat cured* berukuran 65 x 10 x 2,5 mm. Pembuatan plat resin akrilik *heat cured* diawali dengan mengulasi kuvet dengan vaselin. Gips keras dimanipulasi sesuai aturan pabrik dan dituang dalam kuvet bagian bawah. Proses penuangan dilakukan di atas vibrator. Model master yang sudah diulasi vaselin ditanam dalam adonan gips dengan posisi mendatar. Setelah gips mengeras, permukaan gips diulasi vaselin yang berfungsi

sebagai separator. Kuvet lawan dipasang dan adonan gips dituang. Sesudah gips mengeras, kuvet dibuka dan model master dikeluarkan sehingga didapat *mould* (rongga). *Mould* diulas dengan *could mould seal*. Resin akrilik merek QC 20 disiapkan dengan perbandingan bubuk dan cairan sesuai aturan pabrik kemudian diaduk. Selanjutnya dilakukan pengisian resin akrilik ke dalam kuvet setelah adonan mencapai konsistensi *dough stage*. Adonan ditutup dengan kertas celupan, kemudian kuvet lawan dipasang dan dipres dengan *hydraulic press*, setelah itu kuvet dibuka kembali, kertas celupan dibuka dan kelebihan akrilik dipotong, lalu kuvet ditutup kembali dan dipres dengan *hydraulic press* lagi dengan tekanan 22 kg/cm²Hg. Selanjutnya kuvet dipres dengan *bench press*.¹⁴ Panci diisi air hingga bisa merendam seluruh kuvet, kemudian dipanaskan di atas kompor. Setelah air mendidih, kuvet yang dipres dengan *bench press* dimasukkan ke dalam panci. Kuvet terus dipanaskan selama 20 menit pada suhu 100°C (sesuai aturan pabrik). Setelah 20 menit, api dimatikan dan kuvet tetap diletakkan di dalam panci sampai dingin. Setelah dingin kuvet dikeluarkan dari panci dan sampel dikeluarkan dari kuvet. Sampel dihaluskan dengan kertas amplas tahan air No. 400 dan 600 di bawah air mengalir dengan gerakan melingkar. Selanjutnya sampel dipotong dan dirapikan dengan *stone* sampai berukuran 65 x 10 x 2,5 mm.

Pembuatan eugenol minyak kayu manis dilakukan melalui proses penyulingan bertingkat (*steam redistillation process*). Kayu manis sebanyak 5 kg dikeringkan, lalu ditumbuk halus ukuran 20-30 Mesh. Bubuk kayu manis dimasukkan ke dalam labu penyuling sebanyak sepertiga volume labu suling. Ditambahkan air hingga setengah volume labu suling. Labu suling dipasang alat pendingin dan dipanaskan dengan *steam* dari ketel uap. Hasil penyulingan (destilat) ditampung dan dipisahkan dari air. Minyak berada di bagian atas. Minyak dipisahkan sehingga akan diperoleh minyak kayu manis yang berupa *crude oil* sebanyak 20 ml. *Crude oil* dimasukkan ke dalam labu penyuling. *Oil bath* dipanaskan pada suhu 246-248 °C selama 2-3 jam. Penyulingan diteruskan dan suhu *oil bath* dinaikkan hingga 253-256 °C selama 4-5 jam. Destilat yang diperoleh berupa minyak eugenol sebanyak 10 ml. Minyak eugenol sebanyak 5 ml dimasukkan ke dalam gelas ukur kemudian ditambahkan dimetil sulfoksida (DMSO) sebagai pelarut. Kadar DMSO sebanyak 1% dari volume total yang akan

dihasilkan, yaitu 10 ml. Tambahkan akuades hingga volume mencapai 1000 ml. Aduk dan kocok larutan hingga tercampur rata. Simpan larutan dalam botol kaca berwarna gelap agar tidak terkena cahaya matahari secara langsung, pada ruangan bersuhu kamar (25°C).

Sampel direndam dalam akuades selama 48 jam untuk mengurangi monomer sisa dan untuk mencapai tingkat kejenuhan yang maksimal.¹⁵ Sampel dibagi menjadi 6 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 14 buah sampel. Sampel kontrol direndam dalam akuades selama 4 hari, 12 hari, dan 19 hari. Sampel perlakuan direndam dalam 0,4% eugenol minyak kayu manis selama 4 hari, 12 hari, dan 19 hari. Perendaman sampel dilakukan dengan cara mengikat sampel pada benang kemudian sampel digantung vertikal dengan panjang bervariasi agar tidak terjadi kontak antar plat dan meminimalkan akumulasi sedimen pada permukaan. Sebelum perendaman, wadah kaca, benang, dan sampel diulasi alkohol 70% untuk menghilangkan mikroorganisme. Kemudian sampel direndam dalam wadah gelap berisi akuades atau eugenol minyak kayu manis 0,4% hingga seluruh permukaan sampel terendam, selanjutnya wadah ditutup. Larutan diganti setiap 24 jam. Sampel dibilas dengan akuades terlebih dahulu sebelum direndam dalam larutan yang baru.¹⁶

Pengukuran kekuatan transversa dilakukan dengan menggunakan alat pengujian *autograph* merek Shimadzu AG-10 TE buatan Jepang. Identor transversa dipasang pada alat *autograph*. Sampel diletakkan pada dua tumpuan transversa dengan jarak 37 mm. Tombol beban ditekan sehingga angka kembali pada posisi nol dan menghidupkan tombol *power*. Mengamati dan mencatat angka pada dial beban saat plat akrilik patah. Identor transversa dikembalikan ke posisi semula dengan menekan tombol *return*. Nilai yang dicatat dimasukkan sebagai data kekuatan transversa. Data kekuatan transversa masing-masing kelompok sampel kemudian dilakukan uji statistik menggunakan *One Way Anova* yang dilanjutkan dengan *Honestly Significant Difference (HSD)* untuk membandingkan 6 macam perlakuan dengan taraf kemaknaan 5%.

HASIL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel yang direndam dalam 0,4% eugenol minyak kayu manis mempunyai rata-rata kekuatan transversa

yang lebih rendah dibandingkan dengan sampel yang direndam dalam akuades. Baik sampel yang direndam dalam akuades maupun dalam 0,4% eugenol minyak kayu manis mempunyai kekuatan transversa terendah pada perendaman selama 19 hari.

Tabel 1 : Rata-rata dan standar deviasi kekuatan transversa (N/mm²) plat resin akrilik *heat cured*

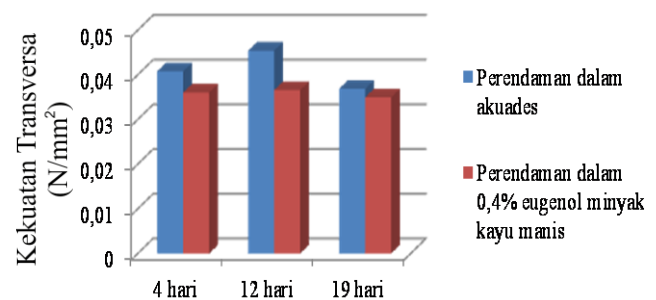
Lama perendaman	Akuades		0,4% eugenol minyak kayu manis	
	Mean	SD	Mean	SD
4 hari (n = 14)	0,040793	0,0037502	0,036043	0,0055564
12 hari (n = 14)	0,045414	0,0099388	0,036571	0,0063519
19 hari (n = 14)	0,036864	0,0037741	0,034971	0,0078096

Keterangan :

n : Jumlah sampel

Mean : Rerata kekuatan transversa (N/m²)

SD : Standar Deviasi



Gambar 1 : Diagram batang rata-rata dan standar deviasi kekuatan transversa (N/mm²) plat resin akrilik *heat cured*

Perbandingan kelompok yang direndam dalam akuades dan yang direndam dalam 0,4% eugenol minyak kayu manis dianalisis menggunakan *Independent T-Test* menunjukkan nilai p lebih kecil dari 0,05. Hal ini dapat diartikan bahwa kekuatan transversa plat resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam 0,4% eugenol minyak kayu manis menunjukkan perbedaan yang bermakna terhadap plat resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam akuades.

Kekuatan transversa plat resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam 0,4% eugenol minyak kayu manis selama 4 hari, 12 hari, dan 19 hari dianalisis menggunakan *One Way Anova Test* menunjukkan nilai p lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang

bermakna terhadap penurunan kekuatan transversa plat resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam 0,4% eugenol minyak kayu manis dengan lama perendaman yang berbeda.

PEMBAHASAN

Plat resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam 0,4% eugenol minyak kayu manis menunjukkan penurunan kekuatan transversa yang bermakna terhadap plat resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam akuades. Penurunan ini dapat disebabkan karena eugenol merupakan senyawa monofenol. Resin akrilik merupakan polimer bentuk poliester panjang yang terdiri dari unit metil metakrilat yang berulang dengan kepolaran rendah, sedangkan fenol bersifat asam dengan kepolaran tinggi. Poliester dalam suasana asam akan terhidrolisis membentuk asam karboksilat dan alkohol. Poliester yang terpecah menyebabkan degradasi pada ikatan kimiawi resin akrilik. Hal ini memungkinkan terjadinya penurunan kekuatan transversa plat resin akrilik.¹⁷ Pendapat ini juga didukung oleh penelitian Shen dkk (1989) yang menunjukkan bahwa fenol yang berkontak dengan resin akrilik dapat menyebabkan kerusakan secara kimiawi pada permukaan lempeng resin akrilik.¹⁸

Plat resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam 0,4% eugenol minyak kayu manis selama 4 hari tidak menunjukkan penurunan kekuatan transversa yang bermakna terhadap plat resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam 0,4% eugenol minyak kayu manis selama 12 hari dan 19 hari. Tidak adanya penurunan kekuatan transversa yang bermakna dengan lama perendaman yang berbeda ini dapat disebabkan sedikitnya konsentrasi eugenol yang digunakan sebagai bahan perendam plat resin akrilik *heat cured*, yaitu 0,4%. Makin sedikit konsentrasi eugenol, maka makin sedikit pula zat eugenol yang bereaksi dengan resin akrilik sehingga makin kecil kemungkinan ikatan kimiawi resin akrilik yang terdegradasi. Selain itu, sifat asam senyawa fenol pada eugenol tidak sekuat fenol murni dan kadarnya kecil sehingga ikatan kimiawi resin akrilik yang terdegradasi tidak signifikan. Billmeyer (1984) dan Craig (1997) menyatakan bahwa resin akrilik memiliki ketahanan yang baik terhadap asam lemah.^{19,20} Penyebab lain yang mungkin terjadi adalah eugenol memiliki berat molekul 164,20 g/mol, sedangkan berat molekul resin akrilik 100,12 g/mol. Hal ini menyebabkan eugenol sulit berpenetrasi ke dalam makromolekul

resin akrilik dan hanya sedikit mempengaruhi ikatan kimiawi resin akrilik.

Plat resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam akuades selama 4 hari tidak menunjukkan penurunan kekuatan transversa yang bermakna terhadap plat resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam akuades selama 12 hari dan 19 hari. Hal ini dapat disebabkan sifat fisik resin akrilik yang akan mencapai titik jenuh setelah direndam dalam akuades selama 48 jam.¹⁴ Pendapat ini juga didukung oleh penelitian Salim (1995) yang menunjukkan bahwa resin akrilik yang direndam dalam air selama 2-3 bulan tidak mengalami penurunan kekuatan transversa yang bermakna apabila disimpan dalam humiditas (kelembaban udara) 40%.²¹ Begitu pula dengan penelitian Subagyo (1993) yang menunjukkan bahwa resin akrilik yang direndam dalam air selama 30 hari tidak ada perbedaan bermakna secara statistik.²²

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini menunjukkan tidak adanya pengaruh lama perendaman plat resin akrilik *heat cured* dalam 0,4% eugenol minyak kayu manis terhadap kekuatan transversanya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Noort, RV 2007, *Introduction to dental material*, Mosby Inc, London, p. 219-22.
2. Field, A & Longman, L 2003, *Tyldesley's oral medicine* 5th ed, Oxford University Press, London, p. 39.
3. Jose, A, Coco, BJ, Miligan, S, Young, B, Ippin, DF, Bagg, J, Murray, C, Ramage, G 2009, 'Reducing the incidence of denture stomatitis: are denture cleansers sufficient?', *Journal of Prosthodontics*, vol. 19, p. 256.
4. Vuong, D 2000, 'Cinnamon: *Cinnamomum zeylanicum*'. Retrieved June 16 2011 from <http://mason.gmu.edu/~dvuong/projects/plant.htm>.
5. Sudarmawan 2009, 'Toksisitas dan efektivitas minyak kayu manis dalam menghambat pertumbuhan koloni *Candida albicans* pada resin akrilik *heat cured*', M.Kes. Thesis, Universitas Airlangga, p. 21.
6. Chami, N, Bennis, S, Chami, F, Aboussekhra, A, Remmal A 2005, 'Study of anticandidal activity of carvacrol and eugenol in vitro and in vivo', *Oral Microbiology Immunology*, vol. 20, p. 107.
7. Jianhua, W, Hai, W 2009, 'Antifungal susceptibility analysis of *berberine*, *baicalin*, *eugenol* and *curcumin* on *Candida albicans*', *Journal of Medical Colleges of PLA*, vol. 24, p. 144.

8. Nakamura, CV, Ishida, K, Faccin, LC, Filho, BPD, Cortez, DAG, Rozental, S, Souza, W, Nakamura, TU 2004, 'In vitro activity of essential oil from *Ocimum gratissimum* L. against four *Candida* species', *Research in Microbiology*, vol. 155, p. 581.
9. Pisani, MX, Silva, CHL, Paranhos, HFO, Souza, RF, Macedo, AP 2010, 'The effect of experimental denture cleanser solution *Ricinus communis* on acrylic resin properties', *Material Research*, vol. 13, no. 3, p. 369.
10. Ellakwa, AE, El-Sheikh, AM 2006, 'Effect of chemical disinfectants and repair materials on the transverse strength of repaired heat-polymerized acrylic resin', *Journal of Prosthodontics*, vol. 15, no. 5, p. 301.
11. Indiani, SR 2008, 'The transversal strength of acrylic resin plate after being immersed soaking in noni fruit (*Morinda citrifolia* Linn.) juice', *Dental Journal*, vol. 41, no. 2, p. 84.
12. McCabe, JF, Walls, AWG 2008, *Applied dental materials* 9th ed, Blackwell Publishing Ltd, London, p. 6-7, 119.
13. Chand, P, Patel, CBS, Singh, BP, Singh, RD, Singh, K 2009, 'Mechanical properties of denture base resins: An evaluation', *Indian Journal of Dental Research*, vol. 22, no. 1, p. 200.
14. Craig, RC, Powers JM, Sakaguchi, RL 2006, *Craig's restorative dental materials*, Mosby Elsevier, St Louis, p. 515-20, 526-7, 531-2.
15. American Dental Association (ADA) 1974, *Guide to dental material and devices* 7th ed, Chicago.
16. Crispin, BJ, Caputo, AA 1979, 'Color stability of temporary restorative materials', *Journal of Prosthetic dentistry*, vol. 42, p. 27-33.
17. Combe, EC 1992, *Notes on dental materials* 6th ed, Churchill Livingstone Inc, New York, p. 162, 282-8.
18. Shen, C, Javid NS, Colaizzi FB 1989, 'The effect of glutaraldehyde base disinfectants on denture base resins', *Journal Prosthetic Dentistry*, vol. 61, p. 583-9.
19. Billmeyer, FW 1984, *Textbook of polymer science* 3rd ed, Wiley Interscience Publication, New York, p.11-6, 409-11.
20. Craig, RC, Powers JM, Obrien WJ 1997, *Dental material properties and manipulation* 4th ed, Churchill Livingstone Inc, Edenburg, p.269.
21. Salim, S 1995, 'Pengaruh humiditas dan waktu penyimpanan serta cara curing terhadap sifat fisik, kimia, mekanik akrilik basis gig tiruan. Disertasi pascasarjana. Universitas Airlangga, Surabaya, p.8-12.
22. Subagyo 1993, 'Pengaruh perendaman resin akrilik dalam chlorhexidine 0,2% terhadap kekuatan transversa. Penelitian dana OPF lembaga penelitian Universitas Airlangga, Surabaya.