

PENGARUH DESINFEKSI BASIS GIGI TIRUAN RESIN AKRILIK POLIMERISASI PANAS DENGAN KLOORHEKSIDIN DAN MINYAK JARAK (*Ricinus Communis Oil*) TERHADAP KEKUATAN TRANSVERSAL

THE EFFECT of DENTAL BASE DESINFECTION of HEAT CURED ACRYLIC RESIN with CHLORHEXIDINE and CASTOR OIL (*Ricinus Communis Oil*) on TRANSVERSE STRENGTH

Ade Irma Khairani Lubis, Putri Welda Utami Ritonga

Departemen Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatera Utara

Corresponding Author: Adeirma.al56@gmail.com

ABSTRAK

Desinfeksi gigi tiruan yang teratur biasanya dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan ini dan masalah klinis yang terkait, seperti *denture stomatitis*. Metode desinfeksi untuk gigi tiruan termasuk metode mekanis, kimia dan kombinasi. Metode desinfeksi kimia terbukti lebih baik bagi pemakai gigi tiruan. Klorheksidin 0,2% adalah desinfektan kimia yang sering digunakan untuk gigi tiruan karena bersifat bakterisida dan fungisida. Salah satu bahan alternatif yang memiliki sifat biokompatibilitas dan bersifat bakterisida dan fungisida adalah minyak jarak. Kekuatan transversal dianggap sebagai sifat mekanis yang sangat dipertimbangkan untuk semua bahan kedokteran gigi karena kekuatan transversal menunjukkan kekuatan atau ketahanan bahan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai dan pengaruh desinfeksi gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dengan klorheksidin dan minyak jarak (*Ricinus Communis oil*) terhadap kekuatan transversal. Rancangan penelitian ini adalah eksperimental laboratoris. Sampel pada penelitian ini menggunakan resin akrilik polimerisasi panas dengan ukuran 64×10×3,3 mm untuk perhitungan kekuatan transversal dengan jumlah seluruh sampel 30 sampel. Sampel didesinfeksi dengan klorheksidin dan minyak jarak dengan simulasi 3, 4, dan 5 tahun. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh desinfeksi gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dengan klorheksidin 0,2% dan minyak jarak terhadap kekuatan transversal. Disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh desinfeksi dalam minyak jarak 10% dan klorheksidin 0,2% selama 3, 4 dan 5 tahun terhadap kekuatan transversal.

Kata Kunci: Desinfeksi, kekuatan transversal, klorheksidin, minyak jarak.

ABSTRACT

Regular denture disinfection can usually prevent the growth of these unwanted microorganisms and associated clinical problems, such as *denture stomatitis*. Disinfection methods for dentures include mechanical, chemical and combined methods. Chemical disinfection methods are proven to be better for denture wearers. Chlorhexidine 0.2% is a chemical disinfectant that is often used for dentures because it is bactericidal and fungicidal. One of the alternative materials that have biocompatibility and bactericidal and fungicidal properties is castor oil. Transverse strength is considered as a mechanical property that is highly considered for all dental materials because transverse strength indicates the strength or resistance of the material. The purpose of this study was to determine the value and effect of heat-polymerized acrylic resin denture disinfection with chlorhexidine and castor oil (*Ricinus Communis oil*) on the transverse strength. The design of this research is an experimental laboratory. The sample in this study used hot polymerized acrylic resin with a size of 64×10×3.3 mm for the calculation of transverse strength with a total sample of 30 samples. Samples were disinfected with chlorhexidine and castor oil with simulations of 3, 4, and 5 years. The results of this study showed that there was no effect of disinfection of dentures with hot polymerized acrylic resin with 0.2% chlorhexidine and castor oil on the transverse strength. Concluded, there was no effect of disinfection in 10% castor oil and 0.2% chlorhexidine for 3, 4 and 5 years on the transverse strength.

Keywords: Disinfection, transverse strength, chlorhexidine, castor oil

PENDAHULUAN

Basis gigi tiruan adalah bagian gigi tiruan yang terletak pada jaringan lunak.¹ Bahan basis gigi tiruan dapat terbuat dari logam dan non logam. Bahan non logam terdiri dari bahan termoplastik seperti asetal, polikarbonat, dan nilon termoplastik. Sementara bahan termoset seperti fenol, vulkanit, formaldehid, dan resin akrilik.^{2,3} Saat ini resin akrilik digunakan hampir secara universal untuk konstruksi basis gigi tiruan.¹ Terdapat 4 jenis resin akrilik yaitu resin akrilik polimerisasi panas, sinar, *microwave*, dan swapolimerisasi.³ Jenis resin akrilik yang paling umum digunakan adalah resin akrilik polimerisasi panas, karena memiliki beberapa kelebihan yang dimilikinya seperti kualitas estetika, stabilitas warna baik, tidak mengiritasi, biokompatibel, harga relatif murah, monomer residu rendah, porositas kecil serta pemrosesan, pembuatan dan perbaikan yang mudah.^{4,5} Kekurangan dari resin akrilik polimerisasi panas antara lain konduktivitas termal rendah, kekuatan lentur rendah, ketahanan abrasi rendah dan bersifat radiolusen.⁴

Sifat resin akrilik polimerisasi panas terdiri dari sifat fisis, mekanis, kimia, dan biologis. Sifat mekanis resin akrilik polimerisasi panas adalah elastisitas, kekuatan tensil, kekerasan permukaan dan kekuatan transversal.^{1,4} Kekuatan transversal adalah gabungan dari gaya tarik, gaya tekan, dan gaya geser secara bersamaan. Kekuatan transversal memberikan gambaran tentang daya tahan suatu material dalam menerima beban saat pengunyahan.^{5,6} Kekuatan transversal buruk dapat menyebabkan bahan basis gigi tiruan tidak mampu menahan beban mastikasi yang berlebihan. Menurut Wulandari,⁶ kekuatan transversal dibutuhkan oleh suatu material untuk tahan terhadap tekanan pengunyahan yang dapat mengakibatkan deformasi permanen. Kekuatan transversal pada resin akrilik dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu larutan desinfeksi.^{1,4}

Beberapa bahan yang dikategorikan sebagai desinfektan gigi tiruan secara kimia yang tersedia yaitu bahan non tradisional dan tradisional. Bahan non tradisional terdiri dari sodium hipoklorit, alkalin peroksida, klorheksidin, enzim, asam. Bahan tradisional

terdiri dari minyak alami salah satunya minyak jarak.^{6,7}

Klorheksidin glukonat 0,2% mampu mengikat mikroorganisme di rongga mulut yang disebabkan adanya interaksi antara muatan positif dan molekul-molekul klorheksidin glukonat 0,2% dengan dinding sel *Candida albicans* yang bermuatan negatif, sehingga meningkatkan permeabilitas dinding sel mikroorganisme yang menyebabkan kematian mikroorganisme. Pada hasil penelitian Bahri (2013) menyatakan klorheksidin glukonat 0,2% efektif dalam menghilangkan mikroorganisme seperti *Candida albicans* dengan perendaman selama 20 menit. Penggunaan klorheksidin dengan jangka waktu yang lama dapat merubah warna dan memengaruhi kekuatan transversal pada resin akrilik polimerisasi panas.⁸

Minyak jarak (*Ricinus communis*) bersifat biokompatibilitas dan mempunyai efek bakterisida dan fungisida. Minyak Jarak tidak berwarna dan tidak berbau. Karakteristik ini bersama dengan aksi deterjen membuat penggunaannya sebagai desinfektan gigi tiruan mungkin dapat dilakukan. Komponen utama minyak jarak adalah *sodium ricinoleate* yang menghambat pembentukan biofilm.⁶ Menurut penelitian Pisani MX, dkk (2012) tidak ada perubahan pada kekuatan transversal resin akrilik karena adanya *cross-linking* yang resisten terhadap desinfektan dan mencegah perubahan kekuatan transversal.⁹ Selain itu, resin akrilik polimerisasi panas memiliki ketahanan yang baik terhadap asam lemah. Nilai untuk asam lemah adalah antara pH 3 dan 7. Minyak jarak bersifat biokompatibel dan komponen minyak jarak, asam risinoleat adalah asam lemah dimana nilai pH adalah 4,99.^{4,10,11}

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratoris, untuk mengetahui pengaruh desinfeksi gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dengan klorheksidin dan minyak jarak (*Ricinus Communis oil*) terhadap kekuatan transversal. Desain penelitian yang digunakan *post-test only control group design* yang memberikan perlakuan kepada suatu kelompok kemudian dibandingkan dengan kelompok kontrol.⁹

Penelitian ini dilakukan di Unit Jasa Industri (UJI) Dental FKG USU, Departemen IMTG FKG USU dan Laboratorium Penelitian Magister Teknik Mesin USU pada bulan Oktober 2019. Alat-alat yang digunakan Model induk logam dengan ukuran $64 \times 10 \times 3,3$ mm, *rubber bowl* dan spatula, kuvet, lekron, vibrator, pot porselen, pipet tetes, Spatula semen, *hydraulic press*, *water bath*, Mikromotor, *straight handpiece*, mata bur *frasser*, spiritus, bunsen dan *Universal Testing Machine*. Bahan-bahan yang digunakan resin akrilik polimerisasi panas, *cold mould seal*, gips keras, air, vaselin, akuades, *coarse pumice*, kertas pasir, klorheksidin 0,2%, minyak jarak 10% dan *dimetil sulfoxide*.

Sampel penelitian dibuat dari resin akrilik polimerisasi panas, diperoleh dari model induk logam dengan ukuran $64 \times 10 \times 3,3$ mm untuk perhitungan kekuatan transversal. Dilanjutkan dengan pembuatan mold, diawali dengan membuat adonan gips keras, perbandingan gips dengan air adalah 300 gram: 90 mL air untuk kuvet atas dan bawah. Adonan diaduk dengan spatula selama 15 detik sampai tercampur homogen selama 30 detik. Adonan dimasukkan ke dalam kuvet yang telah disiapkan diatas vibrator. Model induk diletakkan pada adonan gips yang mulai mengeras di dalam kuvet. Setelah agak mengeras, gips dirapikan dan didiamkan sampai mengeras sempurna. Permukaan gips dan kuvet diolesi dengan vaselin kemudian kuvet atas dipasangkan dan diisi dengan adonan gips keras di atas vibrator. Setelah gips mengeras, kuvet dibuka, model induk diangkat, kuvet disiram dengan air panas untuk membuang sisa vaselin sampai bersih.

Setelah kering olesi dengan *cold mould seal*, tunggu selama 20 menit (sesuai petunjuk pabrik). Pengisian resin akrilik pada mold Polimer dan monomer diaduk dalam pot porselen dengan perbandingan 2 gr: 1 mL sesuai petunjuk pabrik dan ditunggu hingga adonan mencapai stadium *dough*.

Mold yang telah diolesi separator diisi penuh dengan adonan resin akrilik. Plastik selopan diletakkan di antara kuvet atas dan bawah, lalu ditutup dan ditekan perlahan dengan

press hidrolik dengan tekanan 1000 psi (70 kg/cm^2).

Kuvet dibuka dan kelebihan akrilik dipotong, kemudian kuvet ditutup kembali, dilakukan pengepresan dengan tekanan 2200 psi (154 kg/cm^2) kemudian baut dipasang. Kuvet dimasukan ke dalam *waterbath*. Pada tahap pertama diatur suhu 70°C dan dibiarkan selama 90 menit. Selanjutnya suhu dinaikkan menjadi 100°C dan dibiarkan selama 30 menit. Kuvet kemudian dibiarkan hingga mencapai suhu kamar. Sampel dikeluarkan dari kuvet, kemudian dirapikan untuk menghilangkan bagian yang tajam dengan menggunakan bur *fraser*. Batang uji kemudian di polis menggunakan bur polis dan dihaluskan dengan kertas pasir *waterproof* dengan nomor 600 di bawah air mengalir sampai memperoleh ukuran yang diinginkan. Sampel direndam dalam air akuades selama 48 jam sebelum diberikan perlakuan untuk menghilangkan monomer sisa.

Pengukuran kekuatan transversal pada penelitian ini adalah dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine*. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu: Kelompok A: desinfeksi dengan klorheksidin 0,2%. Kelompok B: desinfeksi dengan minyak jarak 10%. Sampel direndam selama 15, 20 dan 25 hari. Setiap desinfektan yang digunakan diganti setiap hari. Setelah sampel direndam selama 15, 20 dan 25 hari, sampel dikeluarkan dan dibiarkan sampai kering, lalu dilakukan pengujian kekuatan transversal. Sampel yang berdiameter $64 \times 10 \times 3,3$ mm diukur dengan menggunakan tiga titik kelenturan di *Universal Testing Machine*. Sampel diukur dengan meletakkan sampel pada papan penyangga dengan jarak tumpuan 2 titik sejauh 50 mm, kemudian sampel dibebani tepat di tengahnya sampai patah.

Penelitian ini sudah sesuai dengan standar etik health research ethical committee No: 809/TGL/KEPK FK USU-RSUP HAM/2019.

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis uji univarian untuk mengetahui rata-rata standard deviasi masing-masing kelompok. Selanjutnya menggunakan uji T untuk melihat nilai rata rata dan pengaruh dua kelompok desinfeksi basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dengan klorheksidin

0,2% dan Minyak Jarak (*Ricinus Communis Oil*) 10% dengan variasi waktu 3, 4 dan 5 tahun terhadap kekuatan transversal.

HASIL

Data penelitian yang diperoleh menunjukkan nilai kekuatan transversal. Bahan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas setelah desinfeksi dengan minyak jarak dan klorheksidin selama 3, 4 dan 5 tahun (Tabel 1), diperoleh juga data pengaruh kekuatan transversal basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas pada perendaman dalam minyak jarak dan klorheksidin pada masing-masing kelompok waktu dianalisis dengan

menggunakan uji t-independen. Hasil uji t pada penelitian ini menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada 3 kelompok, yaitu pada kelompok yang didesinfeksi selama 3 tahun dalam klorheksidin (kelompok A1) dan minyak jarak (kelompok B1) dengan nilai $p = 0,303$ ($p > 0,05$), kelompok yang didesinfeksi selama 4 tahun dalam klorheksidin (kelompok A2) dan minyak jarak (kelompok B2) dengan nilai $p = 0,597$ ($p > 0,05$), kelompok yang didesinfeksi selama 5 tahun dalam klorheksidin (kelompok A3) dan minyak jarak (kelompok B3) dengan nilai $p = 0,183$ ($p > 0,05$) menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan (Tabel 2).

Tabel 1. Kekuatan transversal basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas didesinfeksi dalam klorheksidin dan minyak jarak selama 3, 4 dan 5 tahun.

No Sampel	3 Tahun (kg/cm ²)		4 Tahun (kg/cm ²)		5 Tahun (kg/cm ²)	
	Klorheksidin A1	Minyak Jarak B1	Klorheksidin A2	Minyak Jarak B2	Klorheksidin A3	Minyak Jarak B3
1.	105,52	93,00	99,18	88,73	116,40	121,17
2.	106,04	85,09*	90,92	89,06	137,66**	112,36
3.	116,60	101,17	109,41**	95,39	110,69*	126,84**
4.	121,80**	111,68	85,89*	85,02*	133,12	96,92
5.	103,30*	121,80**	99,51	110,16**	113,64	86,66*
X	110,82	102,55	96,98	93,67	122,30	108,79
±	±	±	±	±	±	±
SD	8,37	14,59	9,02	9,94	12,22	16,75

Keterangan: *(nilai terkecil kekuatan transversal); **(nilai tertinggi kekuatan transversal)

Tabel 2. Pengaruh Desinfeksi Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik Polimerisasi Panas Dengan Klorheksidin dan Minyak Jarak Terhadap Kekuatan Transversal.

Waktu Perendaman	Kelompok	N	P
15 Hari	Klorheksidin A1	5	0,303
	Minyak Jarak B1	5	
20 Hari	Klorheksidin A2	5	0,597
	Minyak Jarak B2	5	
25 Hari	Klorheksidin A3	5	0,183
	Minyak Jarak B3	5	

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukan nilai kekuatan transversal yang bervariasi. Hasil yang

bervariasi ini terjadi karena cara memanipulasi bahan yang menyebabkan adanya perbedaan ketebalan di masing-masing sampel.

Secara vertikal nilai sampel yang didesinfeksi dengan klorheksidin lebih tinggi dari minyak jarak, karena minyak jarak merupakan produk baru bahan desinfektan yang masih perlu dikembangkan sedangkan klorheksidin merupakan standart emas bahan desinfektan di bidang kedokteran gigi. Klorheksidin jika digunakan dalam jangka waktu lama dapat merusak gigi tiruan misalnya perubahan warna. Minyak jarak pada perendaman jangka panjang tidak mengalami perubahan warna. Pebandingan nilai antara klorheksidin dan minyak jarak tidak melewati nilai standar kekuatan transversal pada resin akrilik yaitu 662 kg/cm². Pada saat memanipulasi bahan terdapat hal-hal yang tidak diperkirakan misalnya pada pencetakan model induk di kuvet yang sudah berisi gips putih terdapat kesulitan untuk mencari ketebalan yang sesuai. Pada proses pemolesan terjadi penipisan sampel plat akrilik.

Rusdi¹⁰ mengatakan besar kemungkinan kandungan monomer sisa yang tinggi dapat mempengaruhi sifat mekanis bahan.¹⁰ Kandungan monomer sisa yang tinggi dapat mempengaruhi sifat fisik polimer dan membuat resin akrilik menjadi fleksibel dan kekuatan menurun.¹⁰

Hasil penelitian ini juga menunjukkan tidak adanya pengaruh pada kelompok yang didesinfeksi dengan klorheksidin 0,2% dan minyak jarak 10%. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rusdi¹⁰ desinfeksi resin akrilik polimerisasi panas dalam klorheksidin 0,2% pada periode waktu berbeda yaitu 15, 30, 45 dan 60 menit tidak memengaruhi kekuatan transversal dikarenakan perendaman dilakukan pada waktu yang masih singkat. Desinfeksi dengan jangka waktu yang singkat tidak memengaruhi kekuatan transversal, hal ini juga pengaruh dari ketebalan sampel. Tebal dari sampel dapat memengaruhi penyerapan larutan pada resin akrilik sehingga dapat menyebabkan kekuatan transversal resin akrilik menurun atau meningkat.⁸

Pisani⁹ melakukan desinfeksi resin akrilik polimerisasi panas dalam minyak jarak 2% menunjukkan tidak adanya penurunan kekuatan transversal resin akrilik polimerisasi panas dan tidak ada perbedaan yang bermakna. Tidak adanya penurunan kekuatan transversal

yang bermakna kemungkinan dapat disebabkan karena penyerapan air pada minyak jarak rendah. Menurut Pisani⁹ resin akrilik memiliki ketahanan terhadap asam lemah. Minyak jarak memiliki kadungan asam lemah yaitu ricinoleat. Material polimer menyerap larutan asam lemah. Larutan yang diserap berpenetrasi ke ruang mikroporositas kemudian molekul pelarut menempati posisi rantai polimer sehingga rantai polimer menyatu dan menyebabkan kekuatan transversal stabil.⁹

Penelitian ini memiliki kelemahan adanya mikroporositas yang tidak terlihat pada saat pembuatan atau pengadukan bubuk dan cairan resin akrilik hingga proses curing.

SIMPULAN

Tidak ada pengaruh desinfeksi dalam minyak jarak 10% dan klorheksidin 0,2% selama 3, 4 dan 5 tahun terhadap kekuatan transversal.

DAFTAR PUSTAKA

1. McCabe J, Walls A. Applied dental materials. 9th ed. London: Blackwell Publishing Ltd.; 2008.
2. Singh K, Aeran H, Kumar N, Gupta N. Flexible thermoplastic denture base materials for aesthetical removable partial denture framework. *J Clin Diagn Res*. 2013;7(10):2372–3.
3. Sakaguchi R, Powers J. Craig's restorative dental materials. 13th ed. Cambridge, MA: Elsevier Inc.; 2012.
4. Zarb G, Hobkirk J, Eckert S, Jacob R. Prosthodontics treatment for edentulous patients: Complete dentures and implant-supported prostheses. 13th ed. Cambridge, MA: Elsevier Inc.; 2013.
5. Rahmi E, Agus Z, Putri R. Effect of black tea on the transverse strength of heat polymerized acrylic resin. *Padjadjaran J Dent*. 2017;29(3):149–52.
6. Wulandari F. Pengaruh lama perendaman resin akrilik heat cured dalam eugenol minyak kayu manis terhadap kekuatan transversa. *J Pros*. 2012;3(1):52–6.
7. Neppelenbroek K. The importance of daily removal of the denture biofilm for oral and systematic disease prevention. *J Appl Oral*

- Sci. 2015;23(6):547–8.
8. Bahri S. Pengaruh larutan klorheksidin glukonat 0,2% terhadap kekasaran permukaan resin akrilik heat cured yang dipolimerisasi dengan tekanan [Bachelor thesis]. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala; 2013.
 9. Pisani M, Macedo A, Paranhos H, da Silva C. Effect of experimental ricinus communis solution for denture cleaning on the properties of acrylic resin teeth. *Braz Dent J*. 2012;23(1):15–21.
 10. Rusdi A, Syafiar L, Yudhit A. Transverse strength of heat cured acrylic resin after immersed in 0,2% chlorhexidin gluconate mouthwash (in vitro). In: Kusdhany L, Mandasari M, Maharani D, Wimardhani Y, editors. *UI Proceedings on Health and Medicine 1* [Internet]. Depok: DRPM UI; 2016. Available from: <http://dx.doi.org/10.7454/uiphm.v1i0.33>
 11. Mouth Healthy - American Dental Association. Dentures [Internet]. 2018. Available from: <https://www.mouthhealthy.org/en/az-topics/d/dentures>