

## ***Flexural strength acrylic resin heat cured for denture base in soaking mouthwash containing siwak***

Didik Marsigid\*, Mujiwati\*, Sophia Nursabila Pebriani\*

\* Jurusan Teknik Gigi Poltekkes Kemenkes Jakarta II

**Correspondence:** [mujiwati@poltekkesjkt2.ac.id](mailto:mujiwati@poltekkesjkt2.ac.id)

Received 26 August 2022; 1<sup>st</sup> revision 2 September 2022; 2<sup>nd</sup> revision 6 September 2022; Accepted 30 March 2023;

Published online 31 March 2023

---

### **Keywords:**

*Heat Cured Acrylic Resin;  
Mouthwash Containing  
Siwak; Flexural Strength*

### **ABSTRACT**

**Background:** Teeth have an important role in a person, the most common cause of tooth loss is caries and periodontal disease. Tooth loss can be overcome by making dentures, removable denture components consist of dental elements, clasps, and bases. The denture base is part of denture that rests on soft tissues of oral cavity and is where denture elements are attached. One of the important mechanical properties for denture bases is flexural strength. Acrylic resin denture base material has disadvantage that it absorbs liquid and is porous so that food debris can settle and become a place for microorganisms to grow and multiply. This study aims to determine flexural strength of heat cured acrylic resin for denture base in immersing mouthwash containing siwak

**Method:** this laboratory experiment used 12 linear specimens with a size (64 x 10 x 3.3 mm) ± 0.2 mm in accordance with ISO 20795-1:2013 which were divided into 2 groups, the first group was immersed in aquabidest (control), the second group was immersed in mouthwash containing siwak for 7 days. The data obtained were then tested using the Independent T-test

**Result:** There was no significant difference ( $p > 0.05$ ) in the flexural strength of heat cured acrylic resin

**Conclusion:** From the research, there is no effect flexural strength of heat cured acrylic resin in soaking mouthwash containing siwak. The effect of mouthwash containing siwak on the flexural strength of heat-cured acrylic resin was not significant.

---

Copyright ©2022 National Research and Innovation Agency. This is an open access article under the CC BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

---

DOI: <http://dx.doi.org/10.30659/medali.5.1.1-6>

2460-4119 / 2354-5992 ©2022 National Research and Innovation Agency

This is an open access article under the CC BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

How to Cite: Marsigid et al. Flexural strength acrylic resin heat cured for denture base in soaking mouthwash containing siwak. MEDALI Jurnal: Media Dental Intelektual, v.5, n.1, p.1-6, March 2023.

## PENDAHULUAN

Gigi mempunyai peranan penting pada seseorang, hilangnya gigi akan berdampak pada berubahnya anatomis, fisiologis ataupun fungsional. Penyebab yang paling sering terjadi pada seseorang yang kehilangan gigi ialah dikarenakan penyakit periodontal dan karies gigi. Pada umumnya gigi tetap pada orang dewasa yang sudah rusak atau hilang dapat digantikan dengan penggunaan gigi tiruan yang terdiri dari gigi tiruan lepasan dan cekat<sup>1,9</sup>. Penggunaan gigi tiruan sangat bermanfaat dalam menambah daya kunyah, memperbaiki fungsi bicara, mempertahankan otot wajah serta menunjang dalam penampilan seseorang<sup>2</sup>. Gigi tiruan terdiri dari beberapa bagian diantaranya ialah elemen gigi, cengkram dan basis<sup>3</sup>. Basis gigi tiruan ialah sebuah dasar atau plat yang menempel pada jaringan rongga mulut yang berfungsi untuk menopang gigi tiruan. Basis gigi tiruan memiliki gaya dukungan atau retensi dari kecekatan dengan jaringan lunak dibawahnya<sup>4,5</sup>. Basis gigi tiruan yang paling umum dikenal masyarakat ialah resin akrilik jenis *heat cured*, karena tidak toksik, tidak mengiritasi, warna stabil, estetik, mudah direparasi serta perubahan dimensi minimal<sup>6</sup>. *American Dental Association (ADA) membuat* mengklasifikasi resin akrilik dalam tiga bagian yaitu *heat cured self cured*, dan *light cured*<sup>7</sup>.

Sifat yang harus dimiliki oleh bahan gigi tiruan ialah *flexural strength* yang baik agar tidak mudah terjadi fraktur dan bahan tersebut mempunyai daya tahan yang cukup kuat jika digunakan dalam jangka panjang<sup>8,9</sup>. Basis gigi tiruan yang digunakan di dalam mulut akan terkena tekanan mastikasi. Karena itu, basis gigi tiruan yang digunakan harus mempunyai sifat mekanis yang cukup baik agar dapat bertahan pada tekanan tertentu saat didalam mulut. *Flexural Strength* memiliki sifat yang terdiri dari pencampuran antara kekuatan tarik dengan geser dimana uji *flexural*

*strength* banyak digunakan untuk mengetahui seberapa besar sifat mekanis karena dapat digunakan sebagai pengganti gaya yang terjadi didalam mulut seperti pengunyahan<sup>10</sup>. Untuk mengukur *flexural strength* dapat dilakukan dengan uji *three point bending test* untuk mengukur kekuatan suatu bahan pada saat terkena tekanan mastikasi<sup>9</sup>. *Flexural strength* yang kurang baik akan tidak mampu menahan tekanan pada saat rahang melakukan pengunyahan. Menurut penelitian Wang dkk. *flexural strength* yang baik sangat diperlukan oleh suatu bahan agar dapat menahan beban kunyah dengan baik dan tidak terjadi deformasi permanen<sup>5</sup>.

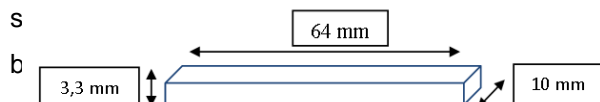
Namun kekurangan basis gigi tiruan yaitu dapat dengan mudah menyerap suatu cairan dan bersifat porus, karena itu basis dapat menjadi tempat sisa-sisa makanan yang tertinggal yang mengakibatkan tumbuh dan berkembang biaknya mikroorganisme<sup>3</sup>. Mikroorganisme yang terdapat di jaringan rongga mulut dalam waktu lama akan mengakibatkan pembengkakan atau iritasi pada jaringan lunak, yang jika terus dibiarkan akan terjadi penyakit denture stomatitis. Salah satu mikroorganisme tersebut ialah *Candida albicans* dengan prevalensi tertinggi (86%)<sup>11</sup>. Menyikat gigi merupakan hal yang kurang efektif dalam membersihkan rongga mulut dan gigi karena hanya dapat menghilangkan plak, stain serta halitosis<sup>24</sup>. Sedangkan untuk mengurangi plak dapat dilakukan dengan berkumur menggunakan larutan kimia yang biasanya disebut obat kumur yang memiliki kelebihan dapat menjangkau bagian sempit dan sulit, untuk itu semakin banyak penelitian tentang efektifitas obat kumur yang hasilnya lebih bermanfaat dibandingkan dengan menggosok gigi<sup>13,14,19</sup>.

Obat kumur secara umum memiliki fungsi membunuh bakteri dan juga dapat mengurangi infeksi dan mencegah terbentuknya karies<sup>12,15</sup>.

Larutan obat kumur memiliki harga lebih terjangkau, efisien, dan dapat didapatkan secara bebas. Larutan obat kumur ekstrak siwak pada umumnya tidak membuat efek yang merugikan jika digunakan setiap hari karena berbahan dasar alami dan bebas alkohol<sup>16</sup>. Kayu siwak (*Salvadora Persica*) memiliki kandungan bahan herbal yang telah dikembangkan sebagai bahan obat kumur dan menurut asumsi penelitian dibuktikan bahwa kandungan pada obat kumur siwak mempunyai banyak manfaat diantaranya dapat mencegah penyakit gigi dan mulut serta mencegah berkembang biaknya mikroorganisme *Streptococcus mutans* dan *Candida albicans*<sup>14</sup>. Maka penelitian lebih lanjut perlu dikembangkan untuk meneliti nilai perubahan *flexural strength* resin akrilik *heat cured* yang perendaman dalam sebuah larutan obat kumur yang mengandung bahan siwak.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini ialah eksperimental laboratoris bertujuan untuk mendapatkan gambaran mengenai *flexural strength* resin akrilik *heat cured* basis gigi tiruan yang direndam pada larutan siwak yang terkandung dalam obat kumur dan dilakukan di laboratorium akrilik Teknik Gigi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta 2 dan sentra Teknologi Polimer BPPT, Tangerang Selatan. Plat specimen terbuat dari bahan *heat cure* yang berbentuk linier dengan ukuran uji *flexural strength* 64 x 10 x 3,3 ± 0,2 mm sesuai dengan



**Gambar 1** Ukuran model induk *flexural strength*<sup>21</sup>

Dengan pembagian kelompok specimen kelompok 1 merupakan sampel direndam larutan obat kumur yang mengandung siwak selama 7 hari dan

Kelompok 2 sampel direndam *aquabidest* selama 7 hari. Dengan penentuan waktu perendaman bila rata-rata seseorang menggunakan obat kumur selama 3 menit sehari dapat diartikan bahwa rongga mulutnya telah terpapar larutan obat kumur selama 3 menit per hari. Spesimen direndam selama 7 hari, yang dapat diasumsikan bahwa 1 hari atau 24 jam = 1440 menit, maka (1440 menit : 3 menit x 7 hari = 3.360 hari = 110 bulan). Yang dapat diartikan perendaman yang dilakukan selama 7 hari sama dengan pemakaian obat kumur yang digunakan selama 9 tahun<sup>5</sup>.

#### HASIL PENELITIAN

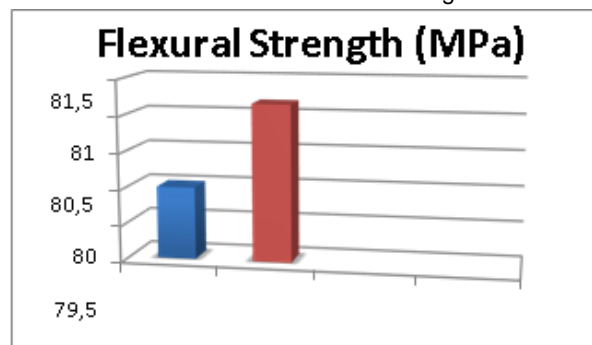
Berikut merupakan hasil penelitian pada tabel 1.

**Tabel 1** Hasil rata-rata pengujian

Kelompok	N	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Rata-rata Nilai Flexural Strength MPa ± SD
Kontrol	6	71,61	86,10	80,00 ± 5,96
Perendaman Obat Kumur Siwak	6	75,40	85,96	81,17 ± 3,65

Pada tabel 1 didapatkan hasil rata-rata nilai *flexural strength* pada kelompok control lebih kecil sebesar 80,00 ± 5,96 MPa ± SD dibandingkan dengan kelompok perendaman obat kumur siwak sebesar 81,17 ± 3,65 MPa ± SD

**Gambar2.** Grafik Flexural Strength



Uji Normalitas Data

**Tabel 2** Uji normalitas data dari setiap kelompok

Kelompok	Shapiro-Wilk	
	Df	Sig.
Kontrol	6	0.428
Siwak	6	0.535

Pada Tabel 5.2 dilakukan uji normalitas dengan tes *Shapiro- Wilk* berdasarkan nilai kemaknaan didapatkan  $p > 0,05$  artinya data yang diperoleh berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan *levene test* berdasarkan nilai kemaknaan  $p > 0,05$  dan didapatkan hasil 0,091 dapat diartikan distribusi data dianggap bersifat homogen.

Uji Independent T-test

**Tabel 3** Hasil uji Independent T-test

Kelompok	Mean	SD	Sig.
Kontrol	80,00	5,962	,689
Obat Kumur Siwak	81,17	3,657	

Pada tabel 3 menggunakan analisis uji *Independent T- test*. Yang hasilnya nanti akan dibandingkan dari dua sampel yang berbeda (*independent*). Data diatas merupakan hasil uji *Independent T-test* tidak ada perbedaan bermakna ( $p = 0,68$ ) secara statistik antara *aquabidest* dan obat kumur siwak.

## DISKUSI

Resin akrilik memiliki kelebihan dalam hal kekuatan, sehingga banyak digunakan dalam pembuatan basis gigi tiruan lepasan, kemudian memiliki sifat fisik dan estetis yang baik, tidak toksik, harganya terjangkau, dan mudah direparasi. Kekurangan basis akrilik salah satunya ialah mudah patah bila terkena impact yang tinggi, perubahan warna dapat terjadi jika digunakan cukup lama, dan memiliki daya serap cairan yang cukup tinggi<sup>17</sup>. Penyerapan air dari resin akrilik heat

cured juga dapat menyebabkan penurunan kekuatan yang terjadi secara difusi atau sebuah proses berpindahnya suatu substansi atau zat melalui rongga menyebabkan molekul air dapat meresap pada permukaan resin akrilik dan masuk kedalam daerah rantai polimer sehingga dapat menyebabkan rantai polimer memisah<sup>7,18</sup>.

Salah satu sifat yang didapatkan dari perendaman resin akrilik dengan larutan siwak ialah mudah menyerap cairan yang disebabkan terdapatnya molekul yang bersifat polar yang terdiri dari gugus COOH (gugus karboksil) yang bersifat asam, sehingga menyebabkan jarak antar rantai polimer menjadi lebih lebar. Maka dari itu, monomer-monomer yang tidak bereaksi terperangkap di antara rantai polimer akan terpolimerisasi membentuk suatu ikatan rantai polimer baru. Semakin panjangnya ikatan rantai polimer yang baru mengakibatkan derajat konversi akan bertambah sehingga akan terjadinya peningkatan *flexural strength*<sup>23</sup>. Komposisi larutan siwak dapat mengakibatkan turunnya kekuatan yang dimiliki resin akrilik, diantaranya ialah kandungan *tannin* dan *chlorida*. *Tannin* disebabkan oleh adanya gugus pirogallol dan gugus galolil yang merupakan turunan senyawa fenol. Resin akrilik dapat menyerap senyawa fenol yang nantinya akan membuat basis akrilik menjadi lebih lunak dari awalnya<sup>18</sup>. Dan fenol yang terkandung mengakibatkan pemutusan rantai panjang polimer resin akrilik dan membuat kerusakan kimiawi pada permukaan resin akrilik sehingga menurunkan kekuatan resin akrilik termasuk *flexural strength*<sup>25</sup>. Dapat dilihat pada Tabel 1 terlihat pada besarnya *flexural strength* bervariasi pada setiap sampel. Hal tersebut dapat dipengaruhi pada saat proses pembuatan sampel penelitian yang tidak dapat dikendalikan diantaranya kandungan monomer sisa yang bertindak sebagai *plasticizer* dan teknik pencampuran yang manual dan tidak terukur

memicu adanya sebagian udara yang terjebak pada matriks resin akrilik sehingga terjadi porous sehingga hasil flexural strength setiap plat yang diuji berbeda-beda<sup>25</sup>.

## KESIMPULAN

1. Pada saat Uji *Independent T-test*, data menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima sehingga tidak ada pengaruh yang signifikan pada rata-rata 2 kelompok sampel.
2. Adanya pengaruh konsentrasi siwak terhadap *flexural strength* resin akrilik *heat-cured* namun tidak signifikan.
3. Pada kelompok yang direndam dalam obat kumur yang mengandung siwak rata-ratanya lebih besar dibandingkan sampel yang direndam dalam aquabides

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada semua pihak yang telah membantu jalannya proses penelitian kami ucapkan terima kasih terutama untuk Poltekkes kemenkes Jakarta 2 dan sentra Teknologi Polimer BPPT, Tangerang Selatan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Gaib Z. Faktor – Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Terjadinya Kandidiasis Eritematosa Pada Pengguna Gigitiruan Lengkap. *e-GIGI*. 2013;1(2).
2. Wahjuni S, Mandanie SA. Pembuatan Protesa Kombinasi Dengan Castable Extracoronary Attachments (Prosedur Laboratorium). *J Vocat Heal Stud*. 2017;1(2):75.
3. Sofya PA, Rahmayani L, Fatmawati F, Bahan A. Tingkat Kebersihan Gigi Tiruan Sebagian Lepas Resin Akrilik Ditinjau Dari Frekuensi Dan Metode Pembersihan. *J Syiah Kuala Dent Soc*. 2016;1(1):91–5.
4. Yuliharsini SRI, Pendidikan P, Gigi D, Prostodonsia S, Gigi FK, Utara US. Gigi Tiruan Resin Akrilik Terhadap Sifat Mekanis Basis. [skripsi] 2016;
5. Sundari I, Sofya pocut aya, Hanifa M. Studi Kekuatan Fleksural Antara Resin Akrilik Heat Cured Dan termoplastik Nilon Setelah Direndam Dalam Minuman Kopi Uleekareng (*Coffea robusta*). *J Syiah Kuala Dent Soc*. 2016;1(1):51–8.
6. Citra K C, Evelyn A, Sutanto D. Perbedaan Kekuatan Transversal Resin Akrilik Heat Cured yang Direndam pada Larutan *Effervescent* dan Perasan Daun Salam (*Eugenia Polyantha Wight*). *SONDE (Sound Dent)*. 2019;2(1):12–23.
7. Anusavice Kenneth J. *Phillips science of dental materials*. 11th Edisi. St louis: Saunders; 2003.
8. Praningrum D. Pengaruh Penambahan Aluminium Oksida dengan Konsentrasi Berbeda pada Bahan Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik Polimerisasi Panas Terhadap Kekuatan Fleksural dan Stabilitas Warna. 2020;12–3.
9. Riani E, Octarina O. *The Effect of Mouthwash Containing Alcohol on Flexural Strength of Polymethylmethacrylate and Thermoplastic Nylon*. *J Indones Dent Assoc*. 2020;3(1):17.
10. Hafid IR, Sudibyo, Harniati ED. Kekuatan Transversal Termoplastik Nilon Pasca Perendaman. *Pros Semin Nas Mhs Unimus*. 2018;1:12–9.
11. Syaula Y, Antari AL, Purbaningrum DA. Pengaruh Perendaman Ekstrak Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis L.*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* pada Plat Resin Akrilik. *e-GiGi*. 2021;9(2):159.
12. Thioritz E, Ilham K. Ph Saliva Setelah Penggunaan Obat Kumur Siwak (*Salvadora Persica*). *Media Kesehat Gigi Politek Kesehat Makassar*. 2021;20(1):29–34.
13. Haque MM, Alsareii SA. A review of the therapeutic effects of using miswak (*Salvadora Persica*) on oral health. *Saudi Med J*. 2015;36(5):530–43.
14. Rahmawati AD, Syahrizal MG. Perbedaan antara Kumur Ekstrak Siwak (*Salvadora Persica*) dan Kumur Infus Siwak terhadap Viskositas Saliva. *Insisiva Dent*. 2016;5(1):1–9.
15. Khoiriyah YN. Porositas Lempeng Resin Akrilik Pasca Perendaman Rebusan Daun Sirih dan Kayu Siwak. *J Vokasi Kesehat*. 2018;4(1):39.
16. Adzakiyah T, Lipoeto I, Kasuma N. Pengaruh Berkumur dengan Larutan Ekstrak Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap pH Saliva Rongga Mulut. *J Sains Farm Klin*. 2015;2(1):74.
17. Diansari V, Rahmayani L, Asraf N. Pengaruh Durasi Perendaman Resin Akrilik *Heat Cured* Dalam Infusa Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum Linn.*) 50% Terhadap Perubahan Dimensi. *Cakradonya Dent J*. 2018;9(1):9–15.
18. Setyohadi RS, Nugrahini D, Lia Amroh El Ummah L. Pengaruh Konsentrasi Larutan Serbuk Siwak sebagai Pembersih pada Perendaman Akrilik Heat-Cured terhadap Kekuatan Impak. *E-Prodenta J Dent*. 2017;1(1):15–22.
19. Maharani S, Santoso O. Pengaruh pemberian larutan ekstrak siwak (*salvadora persica*) pada berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan

- Candida albicans. J Kedokt Diponegoro. 2012;1(1):137565.
20. Nasution H, Anita D, Haloho S, Utara US, Utara US. The Difference and Correlation of Modulus of Elasticity and Surface Hardness of PMMA and Thermoplastic Nylon Denture Base Materials. :1598–603.
21. ISO No. 20195 Dentistry base polymers. 2013;2013. Available from: [www.sis.se.buytheentirestandardviahttps://www.sis.se/std-915928Webwww.iso.orgThispreviewisdownloadedfromwww.sis.se.Buytheentirestandardviahttps://www.sis.se/std-915928](http://www.sis.se.buytheentirestandardviahttps://www.sis.se/std-915928Webwww.iso.orgThispreviewisdownloadedfromwww.sis.se.Buytheentirestandardviahttps://www.sis.se/std-915928)
22. Maesaroh I, Tetelepta MM. *Effect Of Microwave Disinfection Time On Transverse Strength Of Acrylic Resin Denture Repair*. Int J Heal Educ Soc [Internet]. 2022;5(1):1–10. Available from: [www.ijhes.com](http://www.ijhes.com)
23. Sormin LTM, Rumampuk JF, Wowor VNS. Uji kekuatan transversal resin akrilik polimerisasi panas yang direndam dalam larutan cuka aren. e-GIGI. 2017;5(1).
24. Prijantojo, 1996, Peranan Chlorhexidine terhadap Kelainan Gigi dan Rongga Mulut, CerminDuniaKedokteran, vol. 113, hlm. 33-36.
25. Munadzirah E. Sitotoksitas resin akrilik jenis heat-cured terhadap sel fibroblast (cytotoxicity of heat-cured acrylic resin to fibroblast cell). Maj Ked Gigi. 2004;37(2):95–8.