

# Perbedaan efek perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dalam ekstrak daun sungkai (*Peronema canescens* Jack) terhadap porositas dan stabilitas dimensi: studi Eksperimental Laboratoris

Rizka Ayu Orinasari<sup>1\*</sup>  
Haslinda Z. Tamin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kedokteran Gigi,  
Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Sumatera Utara,  
Indonesia  
<sup>2</sup>Departemen Prostodonsia  
Fakultas Kedokteran Gigi,  
Universitas Sumatera Utara,  
Indonesia

\*Korespondensi  
Email | [orinasari8302@gmail.com](mailto:orinasari8302@gmail.com)

Submisi | 09 Juli 2024  
Revisi | 04 Desember 2024  
Penerimaan | 20 Desember 2024  
Publikasi Online | 31 Desember 2024  
DOI: [10.24198/jkg.v36i3.56148](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i3.56148)

p-ISSN [0854-6002](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i3.56148)  
e-ISSN [2549-6514](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i3.56148)

Sitasi | Orinasari RA, Tamin HZ.  
Perbedaan efek perendaman basis  
gigi tiruan resin akrilik polimerisasi  
panas dalam ekstrak daun sungkai  
(*Peronema canescens* Jack) terhadap  
porositas dan stabilitas dimensi:  
Eksperimental Laboratoris. *J Ked Gi  
Univ Padj.* 2024;36(3):321–330.  
DOI: [10.24198/jkg.v36i3.56148](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i3.56148)



Copyright: © 2024 oleh penulis. diserahkan  
ke Jurnal Kedokteran Gigi Universitas  
Padjadjaran untuk open akses publikasi di  
bawah syarat dan ketentuan dari Creative  
Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## ABSTRAK

**Pendahuluan:** Resin akrilik polimerisasi panas adalah bahan basis gigi tiruan yang memiliki kekurangan yaitu porositas dan menyerap air sehingga stabilitas dimensi terganggu. Selain itu, penggunaan desinfektan pada gigi tiruan diperlukan dalam perawatan karena gigi tiruan sering mengalami porositas dan menyerap air. Bahan alternatif yang dapat digunakan adalah ekstrak daun sungkai karena mengandung tanin dan flavonoid. Tujuan penelitian untuk menganalisis perbedaan efek perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas setelah direndam dalam ekstrak daun sungkai 30, 35, dan 40% terhadap porositas dan stabilitas dimensi. **Metode:** Rancangan penelitian adalah eksperimental laboratoris dengan 40 sampel berukuran 65x10x2,5mm. Sampel dibagi menjadi kelompok kontrol dan kelompok ekstrak daun sungkai 30, 35, dan 40%, yang direndam 2 hari 12 jam 50 menit. Hasil perhitungan dianalisis menggunakan uji Anava satu jalur dan *Least Significant Difference*. **Hasil:** Rerata porositas basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas setelah direndam dalam kelompok kontrol dan ekstrak daun sungkai 30, 35, dan 40% adalah 0,3249±0,0223%; 0,4767±0,05358%; 0,6222±0,0358%; 0,7830±0,0432, sedangkan rerata stabilitas dimensi adalah 0,1002±0,0205; 0,3748±0,0181 mg/cm<sup>2</sup>; 0,5213±0,0379 mg/cm<sup>2</sup>; 0,6736±0,0398 mg/cm<sup>2</sup>. Hasil uji Anava satu jalur diperoleh nilai signifikansi p=0,0001 (p<0,05) menunjukkan pengaruh setelah direndam dalam ekstrak daun sungkai 30, 35, dan 40% berefek terhadap porositas dan stabilitas dimensi, didukung hasil uji LSD menunjukkan perbedaan bermakna yang signifikan karena nilai p<0,05. **Simpulan:** Terdapat perbedaan efek perendaman ekstrak daun sungkai terhadap peningkatan porositas dan penurunan stabilitas dimensi terutama pada konsentrasi 30% karena menunjukkan nilai lebih kecil daripada 35% dan 40% dibandingkan kelompok kontrol.

## Kata kunci

resin akrilik polimerisasi panas, ekstrak daun sungkai, disinfeksi, porositas, stabilitas dimensi

## *The effect of immersion of heat cured acrylic resin denture base in sungkai leaf extract (*peronema canescens* Jack) towards porosity and dimensional stability: a laboratory experimental study*

## ABSTRACT

**Introduction:** Heat cured acrylic resin is one of the commonly used denture base materials; however, it has disadvantages such as porosity and water absorption, which may affect its dimensional stability. The use of denture disinfectants is necessary during treatment. An alternative disinfectant that can be used is sungkai leaf extract, as it contains tannins and flavonoids. The aim of this study was to analyze the differences in effect of immersing heat-cured acrylic resin denture bases in sungkai leaf extract at concentrations of 30%, 35%, and 40% on denture porosity and dimensional stability. **Methods:** The design of this study was laboratory experimental with 40 samples, each measuring 65x10x2.5 mm. The samples were divided into four groups: a control group and three groups immersed in sungkai leaf extract at concentrations of 30%, 35%, and 40%. The immersion period lasted for 2 days 12 hours 50 minutes. Data were analyzed using a one-way ANOVA and Least Significant Difference (LSD) tests. **Results:** The mean porosity of the heat-cured acrylic resin denture base after immersion in sungkai leaf extract at 30%, 35%, and 40% concentrations were 0.4767±0.05358%; 0.6222±0.0358%; 0.7830±0.0432%. Similarly, the mean dimensional stability of the denture base after immersion in sungkai leaf extract at the same concentrations were 0.3748 ± 0.0181 mg/cm<sup>2</sup>; 0.5213±0.0379 mg/cm<sup>2</sup>; 0.6736±0.0398 mg/cm<sup>2</sup>, respectively. The one-way ANOVA test yielded a significance value of p=0.0001 (p<0.05), indicating that immersion in sungkai leaf extract at these concentrations significantly affected the porosity and dimensional stability of the heat-cured acrylic resin denture base. **Conclusion:** There was a significant difference in the effect of sungkai leaf extract immersion on increased porosity and decreased dimensional stability. The concentration of 30% showed lower changes compared to 35% and 40%, and the control group.

## Keywords

heat cured acrylic resin, sungkai leaf extract, disinfectant, porosity, dimensional stability

## PENDAHULUAN

Kehilangan gigi merupakan sebuah indikator kesehatan mulut karena berdampak menurunnya fungsi mastikasi, estetis, dan fonetik suatu individu. Akibat kasus kehilangan gigi yang cukup tinggi, kebutuhan dan keinginan dalam membuat gigi tiruan akan meningkat. Gigi tiruan sebagai salah satu perawatan yang menggantikan gigi yang hilang. Salah satu komponen dari gigi tiruan ialah basis gigi tiruan yang berfungsi sebagai fondasi pada gigi tiruan. Basis gigi tiruan umumnya terbuat dari bahan yang memiliki sifat mekanis yang baik untuk menahan beban kunyah serta kompatibilitas dengan jaringan lunak di sekitarnya seperti resin akrilik.<sup>1,2</sup>

Resin akrilik adalah bahan basis gigi tiruan yang sering digunakan karena estetikanya, ringan, serta mudah dalam pembuatan. Selain kelebihan, resin akrilik memiliki kelemahan yaitu kekuatan impak dan transversal rendah, rentan terhadap abrasi, memiliki porositas, menyerap cairan, serta dapat mengalami perubahan dimensi. Bahan dasar basis gigi tiruan akrilik yang akan diteliti yaitu resin akrilik polimerisasi panas.<sup>3-5</sup>

Penggunaan gigi tiruan resin akrilik memerlukan perawatan yang mencakup desinfeksi secara rutin untuk menjaga kesehatan dan fungsionalitasnya. Desinfeksi untuk gigi tiruan berperan dalam membersihkan, sisa makanan, bakteri, dan *Candida albicans* yang menjadi penyebab *denture stomatitis*. Meskipun demikian, perlu diperhatikan bahwa bahan desinfeksi dapat menimbulkan efek samping. Bahan desinfeksi secara kimiawi memiliki keuntungan dalam mengurangi pertumbuhan *Candida albicans*, namun sifat resin akrilik seperti porositas dapat bertambah dan dapat memengaruhi stabilitas dimensi.<sup>6-9</sup>

Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang menggunakan bahan disinfeksi alami. Salah satunya dengan meneliti menggunakan daun sungkai (*Peronema canescens* Jack) yang banyak ditemukan di berbagai wilayah di Indonesia, termasuk di Pulau Sumatera terutama di Provinsi Sumatera Utara. Daun sungkai mengandung alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, dan tanin yang diduga memiliki sifat antioksidan, antibakteri, dan anti jamur.<sup>6-9</sup>

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh kandungan ekstrak daun sungkai terhadap porositas dan stabilitas dimensi resin akrilik polimerisasi panas. Maka dari itu, tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas setelah direndam dalam ekstrak daun sungkai 30%, 35%, dan 40% terhadap porositas dan stabilitas dimensi. Ekstrak daun sungkai berpotensi memengaruhi perubahan dimensi dan porositas resin akrilik karena sifat asam yang dimiliki oleh tanin dan flavonoid. Senyawa-senyawa tersebut dapat memengaruhi pori-pori baik dalam maupun permukaan resin akrilik, memengaruhi ketahanan terhadap penetrasi air dan zat-zat lain yang dapat merusak material.<sup>10-14</sup>

Terdapat beberapa penelitian mendukung bahwa kandungan asam pada ekstrak daun sungkai dapat mempengaruhi stabilitas dimensi dan porositas. Dikatakan bahwa larutan yang bersifat asam dapat mempengaruhi stabilitas dimensi dari resin akrilik dan didukung dengan adanya ion H<sup>+</sup> pada senyawa yang bersifat asam seperti flavonoid dan tanin dapat menyebabkan perubahan dimensi. Sedangkan sifat porositas pada resin akrilik polimerisasi panas, terbentuk saat proses polimerisasi karena meninggalkan monomer sisa. Monomer sisa dapat larut dan akan mengganggu ikatan rantai polimer menyebabkan pembentukan porositas.<sup>10-14</sup>

Secara keseluruhan, penelitian-penelitian ini menunjukkan pengaruh kandungan asam pada tanin dan flavonoid terhadap stabilitas dimensi dan porositas resin akrilik. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dapat dikatakan bahwa makin tinggi tingkat keasaman pada ekstrak daun sungkai yang digunakan makin merusak resin akrilik. Penelitian ini berfokus pada porositas dan stabilitas dimensi dari gigi tiruan resin akrilik karena sifat ini menjadi perhatian juga dalam keberhasilan penggunaannya.<sup>10,12,13,15</sup>

Porositas dan stabilitas dimensi pada resin akrilik yang buruk dapat menyebabkan basis gigi tiruan menjadi tidak pas, tidak nyaman, dan bahkan menyebabkan iritasi. Selain itu, pemilihan konsentrasi pada penelitian ini didasarkan pada penelitian-

penelitian sebelum yang terkait, dilihat dari efektivitas bahwa konsentrasi terlalu tinggi dapat menyebabkan kekuatan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas menurun sampai di bawah batas standar yang ditentukan.<sup>10,12,13,15</sup>

Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada konsentrasi dan pengujian yang belum banyak dieksplorasi dalam penelitian lain. Penelitian ini menjabarkan pengujian tentang efek yang ditimbulkan terhadap porositas dan stabilitas dimensi resin akrilik polimerisasi panas yang belum diteliti pada peneliti sebelumnya, sehingga diharapkan dapat bermanfaat bagi ilmu kedokteran gigi. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas setelah direndam dalam ekstrak daun sungkai 30%, 35%, dan 40% terhadap porositas dan stabilitas dimensi.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan desain *posttest only group design*. Pembuatan sampel resin akrilik polimerisasi panas dilakukan di Unit Jasa Industri (UJI) Dental FKG USU Medan dan Ruang Penelitian Departemen Prostodonsia FKG USU Medan.

Pembuatan ekstrak daun sungkai dilakukan di Laboratorium Fitokimia Farmasi USU Medan. Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Fitokimia Farmasi USU Medan dan Ruang Penelitian Departemen Prostodonsia FKG USU Medan yang dilaksanakan dari Januari hingga Maret 2024. Penelitian ini dilaksanakan dari Januari hingga Maret 2024, dengan menggunakan sampel basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas yang berbentuk batangan dengan ukuran 65x10x2,5 mm sebanyak 40 sampel dan dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu kelompok kontrol (akuades), ekstrak daun sungkai 30%, ekstrak daun sungkai 35%, dan ekstrak daun sungkai 40%.<sup>15,16</sup>

Pembuatan sampel diawali dengan pembuatan mold menggunakan adonan gips tipe III dengan perbandingan 300 gr: 90 ml air. Adonan diaduk hingga homogen di atas vibrator. Lalu, tempatkan model induk pada adonan gips yang mulai mengeras di dalam kuvet dan biarkan sampai mengeras sempurna. Oleskan vaselin pada permukaan gips dan kuvet, kemudian pasang kuvet atas dan isi dengan adonan gips tipe III di atas vibrator.

Setelah gips mengeras, kuvet dibuka, keluarkan model induk, tuang air panas ke dalam kuvet untuk membuang sisa vaselin sampai bersih. Setelah kering olesi dengan *cold mould seal* dan diisi penuh dengan adonan resin akrilik polimerisasi panas dengan perbandingan 2 gr: 1ml yang sudah diaduk. Plastik selopon diletakkan di antara kuvet atas dan bawah, lalu ditutup dan ditekan perlahan dengan *hydraulic press* dengan tekanan 1000 psi. Lalu, kuvet dibuka dan kelebihan akrilik dipotong menggunakan lecron, kemudian kuvet ditutup kembali, dilakukan pengepresan dengan tekanan 2200 psi kemudian baut dipasang. Setelah itu, kuring dilakukan dengan memasukkan kuvet ke dalam *waterbath*, suhu dan waktu diatur pada fase I 70°C selama 90 menit dan fase II 100°C selama 30 menit. Setelah proses kuring, sampel dirapikan menggunakan bur fraser, dihaluskan menggunakan *rotary grinder* dengan kertas pasir *waterproof* dengan nomor 240, 400, 600, 800 di bawah air mengalir, dan dipoles menggunakan kertas pasir nomor 1000 dan 1200.<sup>17</sup>

Pembuatan ekstrak daun sungkai dimulai dengan daun sungkai dipotong dan ditimbang sebanyak 3000 gram kemudian dicuci bersih dengan air mengalir dan ditiriskan. Daun sungkai dikeringkan dengan menggunakan lemari pengering selama 24 jam. Daun sungkai yang sudah kering dihaluskan dengan blender sehingga didapat serbuk sebanyak 600 gram. Kemudian dimaserasi dengan dilakukan perendaman dengan etanol 96% sebanyak 9 liter. Lakukan perendaman selama 6 jam pertama sambil sesekali diaduk, kemudian didiamkan selama 18 jam.

Setelah dilakukan perendaman, larutan tersebut disaring melalui perkolator, kemudian dituangkan kembali etanol 96% sebanyak setengah kali jumlah volume pelarut pada penyaringan pertama yaitu sebanyak 4,5 liter dan saring melalui perkolator kembali. Kumpulkan semua maserat lalu kemudian dengan rotavapor digunakan untuk memisahkan antara pelarut dan ekstrak sehingga diperoleh ekstrak kental daun

sungkai sebanyak 180 gram. Pembuatan ekstrak daun sungkai dengan konsentrasi 30% maka digunakan 30 gram ekstrak kental daun sungkai, ekstrak daun sungkai dengan konsentrasi 35% maka digunakan 35 gram ekstrak kental daun sungkai, dan ekstrak daun sungkai dengan konsentrasi 40% maka digunakan 40 gram ekstrak kental daun sungkai kemudian masing-masing konsentrasi dilarutkan dengan 0,3 gram serbuk CMC-Na dan akuades 100ml.<sup>17</sup>

Sampel resin akrilik yang sudah jadi akan dibagi menjadi 4 kelompok perendaman yaitu kelompok 1 sebagai kelompok kontrol (akuades) sedangkan kelompok 2, 3, dan 4 sebagai kelompok perendaman ekstrak daun sungkai dengan konsentrasi 30%, 35%, dan 40%. Masing-masing sampel ditaruh ke desikator selama 24 jam. Tiap sampel baik sampel untuk pengujian porositas dan stabilitas dimensi dimasukkan ke dalam wadah perendaman yang berisi masing-masing yaitu ekstrak daun sungkai dengan konsentrasi 30%, 35%, 40% dan akuades masing-masing sebanyak 5 ml dan dilakukan perendaman selama 2 hari 12 jam 50 menit dengan asumsi 1 tahun.<sup>10,11</sup>

Sampel akan dilakukan perhitungan porositas dengan diletakkan di dalam timbangan analitik untuk diukur beratnya.  $V_{sdry}$  adalah volume sampel sebelum perendaman (ml),  $m_d$  adalah massa sampel sebelum perendaman di udara (g),  $m_d'$  adalah massa sampel sebelum perendaman di air (g),  $V_{swet}$  adalah volume sampel setelah perendaman (ml),  $m_w$  adalah massa sampel setelah perendaman di udara (g),  $m_w'$  adalah massa sampel setelah perendaman di air (g),  $\rho_{water}$  adalah densitas air (g/ml). Lalu masukan ke rumus Archimedes.<sup>10</sup>

Setelah itu sampel dilakukan pengujian stabilitas dimensi menggunakan kaliper digital untuk mengukur luas permukaan sampel dan timbangan analitik untuk mengukur berat sampel.  $W_0$  adalah perubahan dimensi ( $mg/cm^2$ ),  $W_1$  adalah berat awal sebelum perendaman (mg),  $W_2$  adalah berat akhir setelah perendaman (mg),  $L$  adalah luas permukaan sampel ( $cm^2$ ). Lalu, ukur stabilitas dimensi dengan rumus.<sup>12</sup>

Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat untuk mengetahui nilai rerata dan standar deviasi. Uji Anava satu jalur untuk mengetahui pengaruh perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dalam ekstrak daun sungkai dengan konsentrasi 30, 35 dan 40% terhadap porositas dan stabilitas dimensi, dimana apabila didapat hasil yang signifikan, maka dilakukan uji LSD (*Least Significant Difference*) untuk melihat perbedaan bermakna.

## HASIL

Data yang diperoleh berupa nilai rerata dan standar deviasi dari nilai porositas yang didapat dari uji univariat. Tabel 1 memaparkan nilai porositas pada basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas setelah dilakukan perendaman dengan kelompok kontrol (akuades) dan ekstrak daun sungkai 30%, 35%, dan 40%.

**Tabel 1. Nilai porositas basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas setelah direndam dalam ekstrak daun sungkai 30%, 35%, dan 40%**

No.	Nilai porositas (%)			
	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4
1	0,3472	0,5348	0,5882	0,7901
2	0,3546**	0,4819	0,6831**	0,7804
3	0,3236	0,4630	0,5857	0,7775
4	0,2985	0,5236	0,6667	0,7656
5	0,2882*	0,3899*	0,5739*	0,7968
6	0,3125	0,4348	0,6006	0,7179*
7	0,3367	0,4890	0,6418	0,8435
8	0,3175	0,5128	0,6345	0,7315
9	0,3509	0,4008	0,6203	0,8571**
10	0,3195	0,5362**	0,6274	0,7692
$\bar{x} \pm SD$	0,3249 $\pm$ 0,0223	0,4767 $\pm$ 0,0535	0,6222 $\pm$ 0,0358	0,7830 $\pm$ 0,0432

Keterangan : \*Nilai terendah \*\*Nilai tertinggi

Efek perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dalam ekstrak daun sungkai dengan konsentrasi 30%, 35%, dan 40% terhadap porositas dianalisis dengan menggunakan uji Anava satu jalur. Sebelum melakukan uji Anava satu jalur, data perlu dilakukan uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Hasil pengujian normalitas menunjukkan nilai signifikansi yang diperoleh yaitu  $p > 0,05$ , hal ini menunjukkan bahwa data terdistribusi secara normal (Tabel 2).

Uji homogenitas menggunakan Uji Levene *Statistic* untuk memastikan homogenitas data. Hasilnya menunjukkan nilai signifikansi  $p > 0,05$  yang artinya data yang diperoleh adalah data homogen. Oleh karena itu, karena data berdistribusi normal dan homogen, sehingga analisis data menggunakan uji statistik Anava satu jalur digunakan. Hasil uji Anava satu jalur menunjukkan nilai signifikansi  $p = 0,0001$  ( $p < 0,05$ ), menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan dari perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dalam ekstrak daun sungkai dengan konsentrasi 30, 35, dan 40% terhadap porositas.

**Tabel 2. Efek perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dalam ekstrak daun sungkai 30, 35, dan 40% terhadap porositas**

Kelompok	Porositas (%)		P
	n	$\bar{x} \pm SD$	
1	10	0,3249 $\pm$ 0,0223	0,0001*
2	10	0,4767 $\pm$ 0,0535	
3	10	0,6222 $\pm$ 0,0358	
4	10	0,7830 $\pm$ 0,0432	

Diperlukan pengujian menggunakan *Post hoc test* (LSD (*Least Significant Difference*)) yang digunakan untuk menentukan kelompok perlakuan yang mana yang memiliki perbedaan bermakna yang signifikan terhadap porositas. Dari hasil uji LSD, terlihat bahwa terdapat perbedaan mean pada semua kelompok perlakuan. Hal ini menunjukkan perbedaan bermakna yang signifikan karena nilai  $p < 0,05$  pada semua hasil uji (Tabel 3).

**Tabel 3. Perbedaan bermakna perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dalam ekstrak daun sungkai 30%, 35%, dan 40% terhadap porositas**

Kelompok		Porositas (%)	P
		<i>Mean difference</i>	
1	2	-0,1517	0,0001*
1	3	-0,2973	0,0001*
1	4	-0,4580	0,0001*
2	3	-0,1455	0,0001*
2	4	-0,3062	0,0001*
3	4	-0,1607	0,0001*

Data yang diperoleh berupa nilai rerata dan standar deviasi dari nilai stabilitas dimensi yang didapat dari uji univariat. Tabel 4 memaparkan nilai stabilitas dimensi pada basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas yang telah dilakukan perendaman dengan kelompok kontrol (akuades) dan ekstrak daun sungkai 30, 35, dan 40%.

Efek perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dalam ekstrak daun sungkai dengan konsentrasi 30, 35, dan 40% terhadap stabilitas dimensi dianalisis dengan menggunakan uji Anava satu jalur. Sebelum melakukan uji Anava satu jalur, data perlu dilakukan uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Hasil pengujian normalitas menunjukkan nilai signifikansi yang diperoleh yaitu  $p > 0,05$ , hal ini menunjukkan bahwa data terdistribusi secara normal.

**Tabel 4. Nilai stabilitas dimensi basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas setelah direndam dalam ekstrak daun sungkai 30, 35, dan 40%.**

No.	Nilai stabilitas dimensi (mg/cm <sup>2</sup> )			
	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4
1	0,0843	0,3881	0,5793	0,6600
2	0,1016	0,3531	0,5338	0,6593
3	0,1227	0,3503*	0,4878	0,7165
4	0,1299**	0,3560	0,5024	0,6508
5	0,1106	0,3939	0,5167	0,6308*
6	0,1085	0,3964	0,5306	0,7539**
7	0,0761	0,3751	0,5096	0,7106
8	0,0642*	0,3956**	0,4711*	0,6422
9	0,1090	0,3649	0,5879**	0,6447
10	0,0949	0,3750	0,4941	0,6674
$\bar{x} \pm SD$	0,1002 $\pm$ 0,0205	0,3748 $\pm$ 0,0181	0,5213 $\pm$ 0,0379	0,6736 $\pm$ 0,0398

Keterangan : \*Nilai terendah \*\*Nilai tertinggi

Efek perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dalam ekstrak daun sungkai dengan konsentrasi 30, 35, dan 40% terhadap stabilitas dimensi dianalisis dengan menggunakan uji Anava satu jalur. Sebelum melakukan uji Anava satu jalur, data perlu dilakukan uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Hasil pengujian normalitas menunjukkan nilai signifikansi yang diperoleh yaitu  $p > 0,05$ , hal ini menunjukkan bahwa data terdistribusi secara normal.

Uji homogenitas menggunakan Uji Levene *Statistic* untuk memastikan homogenitas data. Hasilnya menunjukkan nilai signifikansi  $p > 0,05$  yang artinya data yang diperoleh adalah data homogen. Oleh karena itu, karena data berdistribusi normal dan homogen, sehingga analisis data menggunakan uji statistik Anava satu jalur digunakan. Hasil uji Anava satu jalur menunjukkan nilai signifikansi  $p = 0,0001$  ( $p < 0,05$ ), menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan dari perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dalam ekstrak daun sungkai dengan konsentrasi 30, 35, dan 40% terhadap stabilitas dimensi (Tabel 5).

**Tabel 5. Pengaruh perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dalam ekstrak daun sungkai 30, 35, dan 40% terhadap stabilitas dimensi.**

Kelompok	Stabilitas dimensi (mg/cm <sup>2</sup> )		P
	n	$\bar{x} \pm SD$	
1	10	0,1002 $\pm$ 0,0205	0,0001*
2	10	0,3748 $\pm$ 0,0181	
3	10	0,5213 $\pm$ 0,0379	
4	10	0,6736 $\pm$ 0,0398	

Diperlukan pengujian menggunakan *Post hoc test* LSD (*Least Significant Difference*) yang digunakan untuk menentukan kelompok perlakuan yang mana yang memiliki perbedaan bermakna yang signifikan terhadap stabilitas dimensi. Hasil uji LSD, terlihat bahwa terdapat perbedaan rerata pada semua kelompok perlakuan. Hal ini menunjukkan perbedaan bermakna yang signifikan karena nilai  $p < 0,05$  pada semua hasil uji (Tabel 6).

**Tabel 6. Perbedaan bermakna perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dalam ekstrak daun sungkai 30, 35, dan 40% terhadap stabilitas dimensi**

Kelompok		Stabilitas dimensi (mg/cm <sup>2</sup> )		P
		Mean difference		
1	2	-0,2746		0,0001*
1	3	-0,4211		0,0001*
1	4	-0,5734		0,0001*
2	3	-0,1465		0,0001*
2	4	-0,2988		0,0001*
3	4	-0,1523		0,0001*

## PEMBAHASAN

Porositas pada resin akrilik polimerisasi panas dapat ditolerir sampai 11%. Lebih dari 11% porositas telah diamati terkait dengan penurunan sifat mekanis, estetika yang buruk, penumpukan organisme dan retensi cairan. Hasil penelitian yang didapat pada tabel 1 dan 4 menunjukkan konsistensi dengan penelitian sebelumnya dimana terdapat peningkatan nilai persentase porositas pada resin akrilik polimerisasi panas setelah dilakukan perendaman dalam rebusan daun sirih dan kayu siwak yang bersifat asam. Penelitian tersebut sejalan dengan terjadi peningkatan nilai porositas pada resin akrilik polimerisasi panas setelah dilakukan perendaman ekstrak daun sungkai dengan konsentrasi 30%, 35%, dan 40%.<sup>13,18</sup>

Terjadinya peningkatan nilai porositas setiap konsentrasi yang makin tinggi yang dijabarkan pada tabel 1. Hal ini akibat kandungan yang terdapat pada ekstrak daun sungkai. Salah satu kandungan sungkai adalah flavonoid dan tanin yang bersifat asam yang dapat memengaruhi sifat fisis dari resin akrilik polimerisasi panas. Resin akrilik polimerisasi panas menimbulkan porositas saat proses polimerisasi karena meninggalkan monomer sisa. Resin akrilik polimerisasi panas dapat menimbulkan porositas saat proses polimerisasi karena meninggalkan monomer sisa yang dapat larut. Hasil diatas sejalan dengan beberapa penelitian yang menunjukkan porositas yang terbentuk terjadi akibat penyatuan rantai polimer yang tidak sempurna sehingga meninggalkan monomer sisa.<sup>12,19</sup>

Monomer sisa yang tidak bereaksi dan molekul polimer yang lemah memungkinkan senyawa yang terkandung pada ekstrak daun sungkai untuk menembus rantai polimer dengan mudah. Hal ini didukung oleh kandungan asam yang mengandung flavonoid, flavonoid akan masuk ke lempeng resin akrilik polimerisasi panas dan mengganggu reaksi hidrolisis antara ester fenol dan resin akrilik pada proses perendaman, monomer sisa yang tidak bereaksi tersebut akan ikut larut. Berkurangnya monomer sisa pada akrilik pasti akan membuat porositas lebih parah pada resin akrilik polimerisasi panas, Akibatnya, resin akrilik polimerisasi panas rusak secara kimiawi, yang menyebabkan pembentukan pori-pori yang lebih banyak dan besar.<sup>14,20</sup>

Faktor yang menyebabkan terdapatnya perbedaan bermakna pada nilai porositas di masing-masing kelompok perendaman ekstrak daun sungkai 30%, 35%, dan 40% karena perbedaan kandungan asam, sehingga menimbulkan pori-pori atau porositas pada resin akrilik yang telah dijabarkan pada tabel 3. Ekstrak daun sungkai 30%, kandungan asam dan kepekatan dari flavonoid dan tanin lebih rendah dari ekstrak daun sungkai 35% dan 40%. Oleh karena itu, nilai porositas pada kelompok perendaman ekstrak daun sungkai 30% yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan kelompok perendaman ekstrak daun sungkai 35% dan 40% sesuai dengan hasil yang dijabarkan pada tabel 2.

Tabel 5, rata-rata nilai stabilitas dimensi setelah perendaman dengan ekstrak daun sungkai menunjukkan terjadi peningkatan nilai seiring meningkatnya konsentrasi. Makin meningkatnya nilai artinya makin banyak terjadinya perubahan dimensi, artinya, makin tinggi konsentrasi ekstrak daun sungkai yang digunakan dalam perendaman menyebabkan penurunan stabilitas dimensi. Nilai stabilitas dimensi yang masih dapat diterima secara klinis adalah 0,8 mg/cm<sup>2</sup> menurut ADA No.12. Peningkatan yang terjadi menjelaskan bahwa resin akrilik polimerisasi panas memiliki sifat yaitu menyerap air yang menyebabkan dimensi tidak stabil. Hal tersebut dapat terjadi ketika resin akrilik polimerisasi panas berada di lingkungan basah seperti perendaman. Resin akrilik polimerisasi panas mengandung polimetil metakrilat dan sejumlah kecil etilen glikol dimetakrilat. Kedua bahan ini akan membentuk gugus ester yang berfungsi, yang dapat mengikat molekul air, apabila air masuk terlalu banyak, resin akrilik yang dipanaskan akan mengakibatkan ekspansi resin akrilik.<sup>16,21</sup>

Penurunan nilai stabilitas dimensi pada penelitian ini terjadi karena adanya ekspansi basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas. Molekul air yang terserap di antara rantai polimer resin akrilik mengakibatkan perubahan fisik pada rantai polimer yang mengakibatkan perubahan dimensi.<sup>16,21,22</sup> Hal tersebut akibat dari salah satu

kekurangan resin akrilik polimerisasi panas yaitu memiliki sifat dapat menyerap air. Penyerapan air akan mengganggu dan menyebabkan ikatan antar polimer berkurang dan makromolekul resin akrilik akan mengembang. Akibatnya, perubahan dimensi terjadi pada resin akrilik polimerisasi panas.

Faktor yang menyebabkan kelompok perendaman ekstrak daun sungkai 30%, 35%, dan 40% masing-masing memiliki perbedaan bermakna terhadap stabilitas dimensi karena perbedaan kandungan flavonoid dan tanin yang terdapat di dalam ekstrak daun sungkai sesuai dengan hasil yang dijabarkan pada tabel 6. Flavonoid dan tanin pada ekstrak daun sungkai yang konsentrasi lebih tinggi akan terkandung lebih banyak flavonoid dan tanin serta bersifat lebih asam dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah. Penelitian sebelumnya didapat hasil perendaman resin akrilik dalam coklat dan teh akan memengaruhi stabilitas dimensi karena senyawa yang bersifat asam.

Kandungan asam terdapat pada senyawa tanin dan flavonoid pada ekstrak daun sungkai mengandung banyak ion  $H^+$ . Apabila gugus ester dari resin akrilik polimerisasi panas bereaksi dengan senyawa tanin dan flavonoid dari ekstrak daun sungkai, maka ion  $H^+$  akan lepas. Reaksi pelepasan ion ini menyebabkan melemahnya ikatan polimer sehingga beberapa ikatan akan melepaskan diri sehingga molekul air dapat dengan mudah masuk dan menempati posisi diantara rantai polimer sehingga proses difusi lebih cepat.<sup>10,11,16,21,23</sup>

Hal tersebut menyebabkan ikatan kimiawi resin akrilik menjadi tidak stabil di antara molekul resin akrilik yang mengakibatkan perubahan dimensi. Hal ini didukung dengan adanya ion  $H^+$  dalam kandungan teh rosella dapat menurunkan tegangan permukaan dari resin akrilik polimerisasi panas sehingga molekul-molekul dalam larutan mudah untuk masuk di antara molekul resin akrilik dan menyebabkan perubahan dimensi. Dalam hal ini perubahan dimensi yang terjadi makin besar seiring dengan kenaikan kandungan asam yang dimiliki setiap konsentrasi ekstrak daun sungkai.<sup>10,11,16,21,23</sup>

Perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dalam ekstrak daun sungkai memengaruhi porositas dan stabilitas dimensi karena kedua sifat ini saling terjadi dan berhubungan. Porositas yang terbentuk selama proses polimerisasi berupa *contraction porosity* karena monomer sisa yang tidak bereaksi. Monomer sisa yang tidak bereaksi akan ikut larut saat dilakukan perendaman karena adanya kandungan asam dari zat aktif pada ekstrak daun sungkai seperti tanin dan flavonoid.<sup>14,20,22,23</sup>

Kandungan asam tersebut masuk di antara rantai- rantai molekul dan menyebabkan perubahan ikatan rantai resin akrilik polimerisasi panas. Hal ini dapat menyebabkan porositas pada resin akrilik makin besar. Porositas dalam resin akrilik polimerisasi panas dapat berpengaruh dalam menurunkan stabilitas dimensi. Munculnya porositas pada resin akrilik dapat meningkatkan intensitas penyerapan air ke dalam resin akrilik polimerisasi panas sehingga makin banyak molekul-molekul dalam ekstrak daun sungkai yang terserap dan bergerak menuju rantai resin akrilik.<sup>14,20,22,23</sup>

Porositas yang terdapat pada resin akrilik polimerisasi panas akan menjadi tempat retensi cairan. Ini terjadi karena pori-pori yang terbentuk di dalam material memberikan jalur masuk ke dalam lempeng resin akrilik yang memungkinkan peningkatan penyerapan air untuk menembus ke dalam material. Perubahan kandungan air dalam material dapat menyebabkan perubahan dimensi yang tidak diinginkan. Selain itu, porositas juga dapat terbentuk apabila saat pembuatan resin akrilik tidak dikontrol dengan baik sehingga dapat menimbulkan pori-pori saat proses polimerisasi.<sup>14,20,22,23</sup>

Keterbatasan penelitian ini terletak pada proses pembuatan resin akrilik ini yang memerlukan ketelitian. Hal ini karena pada proses pembuatan resin akrilik dapat terbentuknya porositas akibat tidak menggunakan alat-alat pengadukan sehingga dapat menimbulkan ketidaksesuaian sampel sebelum dilakukan pengujian. Diharapkan penelitian selanjutnya lebih dikembangkan dengan penggunaan alat-alat pengadukan atau pemolesan sehingga dapat lebih mengontrol dan meminimalisir terjadinya *sampling error* dan dapat meneliti sifat-sifat resin akrilik polimerisasi panas lainnya yang dapat terpengaruh dalam perendaman ini ekstrak daun sungkai.<sup>14,20,22,23</sup>

## SIMPULAN

Terdapat perbedaan efek perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dalam ekstrak daun sungkai terhadap porositas dan stabilitas dimensi. Peningkatan porositas dan penurunan stabilitas dimensi pada konsentrasi 30% lebih kecil daripada konsentrasi 35 dan 40%, serta tidak jauh berbeda dibandingkan dengan kelompok kontrol (akuades), namun masih dapat diterima secara klinis dan tidak melebihi batas normal yaitu pada porositas sebesar 11% dan stabilitas dimensi sebesar 0,8 mg/cm<sup>2</sup> sesuai dengan standar ADA No.12. Implikasi penelitian ini adalah diharapkan ekstrak daun sungkai dengan konsentrasi 30% dapat dijadikan sebagai alternatif bahan disinfeksi gigi tiruan.

**Kontribusi Penulis:** Konseptualisasi, AR dan ZH.; metodologi, AR dan ZH.; perangkat lunak, AR.; validasi, AR dan ZH.; analisis formal, AR dan ZH.; investigasi, AR.; sumber daya, AR dan ZH.; kurasi data, AR. dan ZH.; penulisan penyusunan draft awal, AR dan ZH.; penulisan tinjauan dan penyuntingan, AR dan ZH.; visualisasi, AR.; supervisi, ZH.; administrasi proyek, AR.; perolehan pendanaan, AR. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan.

**Pendanaan:** Penelitian ini tidak menerima dana dari pihak luar.

**Persetujuan Etik:** Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan deklarasi Helsinki, dan telah disetujui oleh Komite

Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran USU No. 171/KEPK/USU/2024

**Pernyataan Persetujuan (*Informed Consent Statement*):** Penelitian ini tidak melibatkan hewan dan manusia.

**Pernyataan Ketersediaan Data:** Ketersediaan data penelitian akan diberikan seizin semua peneliti melalui email korespondensi dengan memperhatikan etika dalam penelitian.

**Konflik Kepentingan:** Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Mangkat Y, Wowor VNS, Mayulu N. Pola kehilangan gigi pada masyarakat desa roong kecamatan tondano barat minahasa induk. e-GIGI 2015;3(2):508-13. <https://doi.org/10.35790/eg.3.2.2015.10015>
- Anshary MF, Cholil AI. Gambaran pola kehilangan gigi sebagian pada masy desa guntung ujung kabupaten banjar. Dentino J Ked Gigi 2014;2(2):138-43.
- Togatorop RS, Rumampuk JF, Wowor VNS. Pengaruh perendaman plat resin akrilik dalam larutan kopi dengan berbagai kekentalan terhadap perubahan volume larutan kopi. e-GIGI 2017;5(1):19-23. <https://doi.org/10.35790/eg.5.1.2017.14738>
- Rakhmatullah H, Saputera D, Budiarti LY. Aktivitas daya hambat ekstrak daun belimbing wuluh dengan klorheksidin terhadap candida albicans pada plat akrilik. Dentin J Kedokteran Gigi 2018;2(1):73-8.
- Sormin LTM, Rumampuk JF, Wowor VNS. Uji kekuatan transversal resin akrilik polimerisasi panas yang direndam dalam larutan cuka aren. e-GIGI 2017;5(1):30-3. <https://doi.org/10.35790/eg.5.1.2017.14771>
- Adnan A, Damayanti Habar I. Tingkat kebersihan gigi tiruan pada pasien pengguna gigi tiruan lengkap akrilik di puskesmas kecamatan malili kabupaten luwu timur provinsi sulawesi selatan. Makassar Dent J. 2018;7(2):74-7.
- Agustina I, Habisukan UH, Nurokhman A. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sungkai (*Peronema canescens* Jack) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Pros Semin Nas Pendidik Biol. 2019;56-61.
- Pradito SA, Muthmainah N, Biworo A. Perbandingan aktivitas antibakteri sediaan infus dan sediaan ekstrak daun sungkai (*Peronema canescens* Jack) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Homeostasis. 2022;5(1):135. <https://doi.org/10.20527/ht.v5i1.5212>
- Pindan NP, Daniel, Saleh C, Magdaleni AR. Uji fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak fraksi n-heksana, etil asetat dan etanol sisa dari daun sungkai (*Peronema canescens* Jack) dengan metode DPPH. J Atomik 2016;6(1):22-7.
- Supramaniam N, Putranti DT. The effect on color and dimensional stability of heat cured acrylic resin denture base after being immersed in chocolate and tea drinks. Indonesia J Prosthodont. 2021;2(1):18-22. <https://doi.org/10.46934/ijp.v2i1.16>
- Diansari V, Fitriyani S GA. Pengaruh durasi perendaman resin akrilik heat cured dalam minuman teh rosella (*Hibiscus sabdariffa*) terhadap perubahan dimensi. Cakradonya Dent J. 2015;7(2):807-68.
- Chondro RT, Nanik CD, Sari RP. Effectivity Of adding hydroxyapatite for reducing porosity on heat cured acrylic resin base. Dent J Kedokt Gigi 2019;13(2):37-42.
- Khoiriyah YN. Porositas lempeng resin akrilik pasca perendaman rebusan daun sirih dan kayu siwak. J Vokasi Kes. 2018;4(1):39. ISSN: 2442-5478
- Nilasari AD, Kristiana D, Gunadi A, Dwiatmoko S. Colour Change of hot immersed polymerized acrylic resin steeped into roselle tea (*hibiscus sabdariffa*) and black tea (*camellia sinensis*). Insisiva Dent J. 2022;11(2):54-61. <http://dx.doi.org/10.18196/di.v11i2.14382>
- Al-Hallak KR, Nassani MZ, Mourshed B, Seirawan K. Influence of acrylic resin polymerization methods on residual monomer release and porosity. Saudi J Oral Dent Res. 2019;4(1):49-51. <https://doi.org/10.21276/sjodr.2019.4.1.8>
- Ginting EM, Tarigan S. Pengaruh pelapisan edible coating terhadap stabilitas dimensi basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas. J Ked Gi Univ Padj 2022;34(1):9-15. <https://doi.org/10.24198/jkg.v34i1.36154>
- Winandari NP, Budiman JA. Perbandingan kekuatan tekan gipsium bangunan, dental plaster, dan orthodontic plaster. JKGT 2020;2(1):5-7. <https://doi.org/10.25105/jkg.v2i1.7513>
- Figuerôa RMS, Conterno B, Arrais CAG, Sugio CYC, Urban VM, Neppelenbroek KH. Porosity, water sorption and solubility of denture base acrylic resins polymerized conventionally or in microwave. J Appl Oral Sci 2018;26:1-7. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2017-0383>

19. Kusumawardani CDN, Chondro RT, Andrian I, Sari RP. Pengaruh penambahan hidroksiapatit terhadap porositas dan compressive strength basis resin akrilik heat-cured. *J Ked Gi Univ Padj* 2020;32(2):91–8. <https://doi.org/10.24198/jkg.v32i2.26627>
20. Quassem MA, Mahross HZ. Comparative evaluation of porosities and solubility for different non-metallic denture base material. *J Clin Diagnostic Res* 2018;12(10):18–22. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2018/36219.12132>
21. Kusdarjanti E, Laksmi M, Setyowati O. The immersion of acrylic resin with injection moulding technique on loose dentures dimensional change. *J Vocat Heal Stud* 2019;3(1):6–10. <https://doi.org/10.20473/jvhs.V3.I1.2019.6-10>
22. Hartini VO, Widodo HB, Purnama RB, Logamarta SW, Imam DNA. Absorption of heat cured acrylic resin reinforced with rice husk nanoceluloce (*Oryza Sativa* L.). *J Dentomaxillofacial Sci* 2021;6(3):184–8. <https://doi.org/10.15562/jdmfs.v6i3.1138>
23. Wahyuni S, Nawia F. The dimensional change of resin denture base after immersion of cinnamomum burmannii extract and chlorhexidine solution. *Dentika Dent J* 2023;26(1):29–34. <https://doi.org/10.32734/dentika.v26i1.10762>