

Transversal strength of heat-polymerized acrylic resin plate in immersion with leaf extract of basil (*Ocimum basilicum L.*)

Kekuatan transversa plat resin akrilik polimerisasi panas dalam perendaman ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*)

Ni Kadek Sugianitri, Suhendra, Shantika Dewi

Department of Prosthodontics

Faculty of Dentistry, Mahasaraswati University Denpasar

Denpasar, Indonesia

Corresponding author: Ni Kadek Sugianitri, e-mail: sugianitri@gmail.com

ABSTRACT

Transverse strength is the resistance of the denture base to the load, pressure, and thrust when the mouth is functioning and is also influenced by some chemicals as solvents, such as those contained in food, beverages and denture cleaning materials. This study was intended to determine the transverse strength of heat polymerized acrylic resin (HPAR) in a solution of basil leaf extract. The experimental design of this study was a post-test only control group with a sample size of 24 which was divided into 4 groups. Samples were soaked in sterile distilled water for 24 hours and then immersed in a solution of 25%, 50%, and 75% basil leaf extract, as well as sterile aquadest; for 8 days. The transverse strength was measured using a universal testing machine. Data were analyzed by one-way Anova and tested with least significant difference ($p < 0.05$). The results showed that the transverse strength of the HPAR plate immersed in basil leaf extract decreased at a concentration of 25% and 50% and the lowest was at a concentration of 75%. It was concluded that basil leaf extract could decrease the transverse strength of HPAR.

Keywords: heat polymerized acrylic resin, basil leaf extract, transverse strength

ABSTRAK

Kekuatan transversa adalah ketahanan basis gigi tiruan terhadap beban, tekanan, dan gaya dorong sewaktu mulut berfungsi dan dipengaruhi juga oleh beberapa zat kimia sebagai pelarut, seperti yang terkandung di dalam makanan, minuman dan bahan pembersih gigi tiruan. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kekuatan transversa resin akrilik polimerisasi panas (RAPP) dalam larutan ekstrak daun kemangi. Rancangan eksperimen penelitian ini adalah *post-test only control group* besar sampel sebanyak 24 yang dibagi 4 kelompok. Sampel direndam akuades steril selama 24 jam lalu direndam dalam larutan ekstrak daun kemangi 25%, 50%, dan 75%, serta akuades steril; selama 8 hari. Kekuatan transversa diukur menggunakan *universal testing machine*. Data dianalisis dengan *one-way* Anova dan diuji dengan *least significant difference* ($p < 0.05$). Diperoleh hasil bahwa kekuatan transversa plat RAPP yang direndam dalam ekstrak daun kemangi menurun pada konsentrasi 25% dan 50% dan paling rendah pada konsentrasi 75%. Disimpulkan bahwa ekstrak daun kemangi dapat menurunkan kekuatan transversa RAPP.

Kata kunci: resin akrilik polimerisasi panas, ekstrak daun kemangi, kekuatan transversa

Received: 15 March 2022

Accepted: 10 July 2022

Published: 1 August 2022

PENDAHULUAN

Pada pembuatan gigi tiruan, bahan basis yang paling sering digunakan adalah resin akrilik polimerisasi panas (RAPP) karena kelebihanannya, yaitu murah, mudah dimanipulasi, tidak mudah aus, dan warna dapat disesuaikan dengan jaringan mulut. Selain itu RAPP juga memiliki kekurangan, yaitu mudah patah jika ada benturan (*impact*) apabila terjatuh pada permukaan yang kasar dan tekanan transversa selama proses pengunyahan. Selain itu bisa juga karena sifat mekanis yang rendah; salah satu sifat mekanis RAPP adalah kekuatan transversa.^{1,2} Pemeliharaan gigi tiruan dapat dilakukan secara mekanis dengan sikat gigi menggunakan pasta gigi non-abrasif atau secara kimiawi dengan merendam gigi tiruan dalam larutan pembersih gigi tiruan. Perendaman dalam larutan kimia dapat menyebabkan kerusakan basis gigi tiruan, misalnya perubahan kekuatan transversa. Salah satu bahan alami yang sering digunakan untuk membersihkan gigi tiruan adalah ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum Linn*).^{3,4} Kekuatan transversa yang

rendah akan menyebabkan basis gigi tiruan RAPP mudah patah. Kekuatan transversa perlu diperhatikan karena penting untuk mengetahui daya tahan gigi tiruan terhadap beban transversa yang mengenai gigi tiruan saat pengunyahan.^{5,6}

Pada artikel ini dibahas tentang efek perendaman plat RAPP dalam ekstrak daun kemangi 25%, 50% dan 75% terhadap kekuatan transversa.

METODE

Penelitian eksperimen dengan desain *post-test with control group* ini menguji kekuatan transversa plat RAPP yang telah direndam ekstrak daun kemangi 25%, 50% dan 75%, serta akuades sebagai kelompok kontrol. Populasi adalah plat RAPP berbentuk persegi panjang berukuran 65x10x2,5 mm³ (ISO No. 1567). Sampel dibedakan atas kelompok I yaitu RAPP direndam dalam akuades; kelompok II yaitu RAPP direndam dalam ekstrak daun kemangi 25%; kelompok III yaitu RAPP direndam dalam ekstrak daun kemangi 50%; kelompok

Tabel 1 Nilai kekuatan transversa (MPa) RAPP pada kelompok kontrol dan kelompok perendaman ekstrak daun kemangi

No	Kontrol	Kemangi 25%	Kemangi 50%	Kemangi 75%
1	61,16	53,78	30,88	41,03
2	46,39	52,10	45,32	38,75
3	42,98	59,49	33,59	37,71
4	36,23	38,46	37,29	41,01
5	40,11	55,42	42,13	32,74
6	50,72	36,13	33,88	37,00
X± SD	46,2650±8,84421	49,2300±9,59298	37,1817±5,55414	38,0400±3,08369

IV yaitu RAPP direndam dalam ekstrak daun kemangi 75%. Jumlah sampel ditentukan berdasarkan rumus Federer $(t-1)(r-1) > 15$ sehingga diketahui $r > 6$; jumlah sampel minimal untuk masing-masing kelompok adalah 6.

Pengukuran kekuatan impak menggunakan metode *charpy* sesuai dengan Atm E-23. Sampel ditempatkan secara horisontal dan bertumpu pada kedua ujung alat uji, kemudian lengan pemukul alat uji dikunci. Energi yang tertera pada alat uji dibaca, dicatat dan dihitung kekuatan impak. Data penelitian dianalisis menggunakan program SPSS IBM versi 23, analisis statistik meliputi uji normalitas dengan uji Shapiro-Wilk, uji homogenitas dengan uji Levene dilanjutkan dengan menggunakan uji *one-way Anova* untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan yang signifikan pada plat RAPP yang direndam ekstrak kemangi. Jika ada perbedaan, maka dilanjutkan dengan uji *least significant difference* (LSD) untuk melihat perbedaan antar kelompok yang lebih spesifik. Namun, jika tidak berbeda, maka analisis data dihentikan hanya dengan uji *one-way Anova*.

HASIL

Hasil penelitian nilai rerata masing-masing perlakuan tersaji pada Tabel 1 yang menunjukkan berubahnya kekuatan transversa antara kelompok perlakuan dengan perendaman dalam ekstrak daun kemangi 25%, perendaman dalam ekstrak daun kemangi 50%, perendaman dalam ekstrak daun kemangi 75% dan perendaman dalam akuades.

Tabel 2 Hasil uji normalitas

Kelompok perlakuan	Statistik	Df	ρ	Keterangan
Kontrol	0,953	6	0,767	Normal
I	0,863	6	0,200	Normal
II	0,931	6	0,587	Normal
III	0,902	6	0,384	Normal

Tabel 3 Uji homogenitas dengan *Levene's test* atas kekuatan transversa plat RAPP

Variabel	Levene test	ρ	Keterangan
Kekuatan transversa	2,732	0,071	Homogen

Tabel 2 menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, karena nilai signifikansi lebih dari 0,05. Selanjutnya uji homogenitas dilakukan dengan *Levene's test* dengan taraf signifikansi lebih dari 0,05. Hasilnya menunjukkan merupakan data homogen (tabel 3).

Tabel 4 Uji perbedaan rerata kekuatan transversa antar kelompok menggunakan *one-way Anova* setelah direndam dalam ekstrak daun kemangi.

Kelompok	Rerata Kekuatan transversa	F	ρ
Kontrol	46,26 ± 8,84		
P1	49,23 ± 9,59	4,084	0,021
P2	37,18 ± 5,55		
P3	38,04 ± 3,08		

Keterangan:

P1: perendaman ekstrak daun kemangi 25%

P2: perendaman ekstrak daun kemangi 50%

P3: perendaman ekstrak daun kemangi 75%

Kontrol: akuades

Selanjutnya uji *one-way Anova* untuk mengetahui perbedaan kekuatan transversa RAPP pada setiap kelompok perendaman dengan $p=0,05$ (tabel 4). Analisis kemaknaan menunjukkan bahwa nilai $F=4,084$ dan nilai $\rho=0,021$, yang berarti bahwa rerata kekuatan transversa pada keempat kelompok berbeda bermakna ($\rho < 0,05$).

Uji LSD digunakan untuk mengetahui nilai signifikansi dari perbandingan nilai kekuatan transversa RAPP antar dua kelompok (tabel 5) menunjukkan analisis menyimpulkan bahwa ekstrak daun kemangi 25% lebih efektif digunakan untuk merendam plat RAPP.

Tabel 5 Hasil uji LSD

Kelompok perlakuan	Beda rerata	ρ
Kontrol (+) - Konsentrasi 25%	-2,965	0,487
Kontrol (+) - Konsentrasi 50%	9,083	0,042
Kontrol (+) - Konsentrasi 75%	8,225	0,064
Konsentrasi 25% - Konsentrasi 50%	12,048	0,009
Konsentrasi 25% - Konsentrasi 75%	11,190	0,840
Konsentrasi 50% - Konsentrasi 75%	-0,858	0,064

Kelompok	Kontrol	P1	P2
P1	0,487	-	
P2	0,042*	0,009*	-
P3	0,064	0,840	0,064

*: berbeda bermakna

PEMBAHASAN

Plat resin akrilik direndam dalam ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi yang berbeda dan kelompok kontrol memperlihatkan hasil kekuatan transversa berbeda-beda. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa kekuatan transversa plat RAPP yang direndam dalam ekstrak daun kemangi menurun; yang sejalan dengan

penelitian yang dilakukan oleh Putri⁸ yaitu plat RAPP yang direndam dalam ekstrak daun kemangi 25% dan 50% mampu menurunkan kekuatan transversa. Dari penelitian ini, rerata kekuatan transversa paling rendah dimiliki oleh plat resin akrilik yang direndam dalam ekstrak daun kemangi 75% dibandingkan kelompok lain. Hal ini dapat disebabkan kandungan etanol sebagai bahan pelarut dari ekstrak daun kemangi dapat menyebabkan rusaknya polimer pada permukaan resin sehingga menyebabkan retakan kecil atau *crazing* akibat dari difusi bahan.^{7,8}

Pada penelitian ini setelah plat resin akrilik direndam dalam ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi yang berbeda dan kelompok kontrol memperlihatkan kekuatan transversa berbeda-beda; didapatkan bahwa kekuatan transversa plat RAPP yang direndam dalam ekstrak daun kemangi menurun. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Putri⁸ yaitu plat RAPP yang direndam dalam ekstrak daun kemangi 25% dan 50% mampu menurunkan kekuatan transversa. Dari hasil penelitian ini, rerata kekuatan transversa paling rendah dimiliki oleh plat resin akrilik yang direndam dalam ekstrak daun kemangi 75% dibandingkan kelompok lain. Hal ini dapat disebabkan kandungan etanol sebagai bahan pelarut

dari ekstrak daun kemangi, yang menyebabkan rusaknya polimer pada permukaan resin sehingga menyebabkan retakan kecil akibat dari difusi bahan.^{9,10}

Sesuai dengan penelitian Sato dkk¹¹, semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka nilai persen inhibisi semakin tinggi juga ($p < 0,05$); demikian juga pada nilai total senyawa fenol. Hal ini menyebabkan ekstrak daun kemangi 25% lebih baik untuk perendaman plat RAPP dibanding ekstrak daun kemangi 50% dan 75%, seperti nampak pada tabel 1 yaitu nilai rerata kekuatan transversa tertinggi terdapat pada kelompok RAPP dengan perendaman ekstrak daun kemangi 25% yang nilai rerata $49,23 \pm 9,59$ MPa. Meskipun demikian, nilai kekuatan transversa tersebut belum memenuhi standar nilai kekuatan transversa resin akrilik menurut ISO, yaitu 1567:1999.^{11,12}

Disimpulkan bahwa pengaruh signifikan pada kekuatan transversa plat RAPP antara yang direndam dalam akuades dengan perendaman dalam ekstrak daun kemangi 25%, 50%, dan 75%. Perendaman dalam ekstrak daun kemangi 25% memiliki efek paling sedikit dalam menurunkan kekuatan transversa dan semakin menurun seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak daun kemangi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillips' science of dental materials. 12th ed. New Delhi: Elsevier Saunders; 2013.p. 474-91
2. Craig RG, Powers JM, Wataha JC. Dental material: properties and manipulation. 7th ed. New Delhi: Mosby; 2002.p.26
3. Oussaman HAM. Materials and methods for cleaning dentures-a review. Int J Dent Clin 2014;6(2)
4. Fitria. 2019. Uji efektivitas ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum L*) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. [skripsi] Malang: Universitas Brawijaya.
5. Asli HN, Moradian S, Asli MN. Comparison of transverse strength of three different types of heat cured resin acrylics. Biosci Biotech Res Comm 2017; 10(2): 248-51
6. Kumalasari MLF, Andiarna F. Uji fitokimia ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum L*). Indones J Heal Sci 2020; 4(1): 39-44.
7. Dagar SR, Pakhan AJ, Thombare RU. The evaluation of flexural strength and impact strength of heat polymerized polymethyl methacrylate denture base resin reinforced with glass and nylon fibers: An in vitro study. J Ind Pros Soc 2008; 8 (2): 98-105.
8. Putri FN. Pengaruh ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum Linn.*) sebagai bahan pembersih gigi tiruan terhadap kekuatan transversa resin akrilik polimerisasi panas. [Skripsi] Universitas Gadjah Mada; 2020
9. Erviana L, Malik A, Najib A. Uji aktivitas antiradikal bebas ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) dengan menggunakan metode DPPH. Jurnal Fitofarmaka Indonesia 2016;3(2): 164-8.
10. Kumalasari MLF, Andiarna F. Uji fitokimia ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum L*). Indones J Heal Sci 2020; 4(1): 39-44.
11. Sato S, Cavalcante MRS, Orsi IA, Paranhos HFO, Zaniquelli O. Assesment of flexural strength and color alteration of heat-polymerized acrylic resins after simulated use of denture cleanser. Braz Dent J 2005;16 (2): 124-8.
12. Orsi IA, Andrade VG. Effect of chemical disinfectants on the transversal strength of heat-polymerized acrylic resins submitted to mechanical and chemical polishing. J Prosthet Dent 2004; 92: 382-8