

## Perbedaan Kekuatan Tekan pada Resin AKrilik Tipe *Heat-cured* yang Direndam dalam Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dan Sodium Perborat

Daivy Putri Anzelina Marbun<sup>a</sup>, Elliana Martalina<sup>b</sup>, Verry Asfirizal<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman

<sup>b</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda

Email : [daivymarbun@gmail.com](mailto:daivymarbun@gmail.com)

### Abstrak

Bahan pembuat basis gigi tiruan terdiri dari berbagai macam bahan, namun bahan yang hingga saat ini digunakan di Indonesia yaitu bahan resin akrilik tipe *heat-cured*. Membersihkan gigi tiruan yang sering digunakan menggunakan bahan kimia sodium perborat tetapi memiliki kekurangan dapat menyebabkan fraktur. Hal ini mendorong pengembangan bahan alami yang dapat membantu sebagai bahan perawatan gigi tiruan. Salah satu bahan tradisional yang dapat digunakan sebagai pembersih gigi tiruan adalah tanaman rosella. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan kekuatan tekan resin akrilik tipe *heat-cured* yang direndam ekstrak bunga rosella konsentrasi 40% dan direndam dengan sodium perborat. Penelitian ini eksperimental laboratorium. Terdapat 12 kelompok penelitian direndam dengan ekstrak bunga rosella 40%, sodium perborat dan aquades selama 5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit. Pengulangan 3 kali. Pengukuran kekuatan tekan menggunakan alat UTM. Hasil penelitian kekuatan tekan terbesar direndam dengan ekstrak bunga rosella konsentrasi 40% selama 10 menit 242,2 MPa. Kesimpulan dari penelitian ini perendaman resin akrilik tipe *heat-cured* menggunakan ekstrak bunga rosella konsentrasi 40% selama 10 menit memiliki kekuatan tekan yang paling besar di bandingkan dengan perendaman sodium perborat.

**Kata kunci:** kekuatan tekan, resin akrilik, ekstrak bunga rosella

### Abstract

There are many variety of denture base-material. Tthe material commonly used in Indonesia was heat-cured acrylic resin. Every denture needs to be clean, one of cleaning material commonly used is chemical sodium Perborate but it induced fracture. Therefore, alternative material with natural ingredients need to be developed. One of the traditional ingredients with cleaning fiture is the rosella plant. This study aimed to determine the difference in the compressive strength of heat-cured type acrylic resin soaked in 40% concentration of rosella flower extract and soaked with sodium Perborate. This research is laboratory experimental. There were 12 research groups immersed in rosella flower extract 40%, sodium Perborate and distilled water for 5 minutes, 10 minutes, 15 minutes, 20 minutes. 3 repetitions. Measurement of compressive strength using a UTM tool. The study result showed the greatest compressive strength soaked with rosella flower extract with concentration of 40% for 10 minutes 242.2 MPa. Immersion of heat-cured type acrylic resin soaked using rosella flower extract with a concentration of 40% for 10 minutes had the greatest compressive strength compared to sodium Perborate immersion

**Keywords:** *compressive strength, acrylic resin, roselle flower extract*

## PENDAHULUAN

Basis gigi tiruan terdiri dari berbagai macam bahan, bahan yang sering digunakan di Indonesia yaitu bahan resin akrilik tipe *heat-cured*. Bahan ini banyak dipilih sebagai basis gigi tiruan karena memiliki keunggulan antara lain memiliki estetika yang baik dan biaya yang relatif murah.<sup>1</sup> Kekurangan dari basis resin akrilik tipe *heat-cured* terdapat pada sifat mekaniknya yang mudah fraktur apabila jatuh pada permukaan yang keras atau karena kelelahan bahan akibat lama pemakaian.<sup>2</sup> Basis gigi tiruan dapat mengalami *fatigue* akibat tekanan yang berulang-ulang selama pemakaian, kekuatan tekan adalah kemampuan suatu bahan untuk menerima gaya beban atau tekanan tertentu yang dapat menyebabkan bahan tersebut mengalami kerusakan atau hancur.<sup>3</sup>

Salah satu pembersih gigi tiruan yang banyak digunakan di masyarakat berbahan dasar dari bahan kimia yaitu sodium perborat.<sup>4</sup> Sodium perborat memiliki beberapa kekurangan yaitu dapat membuat kebocoran mikro restorasi.<sup>5</sup> Perendaman dengan sodium perborat juga dapat menyebabkan menurunnya kekuatan tekan dari basis gigi tiruan dan dapat menyebabkan fraktur.<sup>6</sup> Hal tersebut

mendorong pengembangan bahan alami yang dapat membantu sebagai bahan perawatan untuk gigi tiruan, kelebihan dari bahan tradisional lebih biokompatibel dengan tubuh, lebih mudah di dapatkan dan lebih ekonomis. Peningkatan dan pengembangan bahan tradisional sebagai obat-obatan juga di dukung penuh oleh pemerintah sejalan dengan pencaanangan WHO *Traditional Medicine Strategy* pada tahun 2002.<sup>7</sup> Beberapa penelitian bahan pembersih gigi tiruan menggunakan bahan tradisional terus di lakukan untuk dapat menghasilkan bahna yang efektif, mudah di dapatkan, mudah digunakan dan terjangkau bagi pengguna gigi tiruan.<sup>8</sup>

Salah satu bahan pembersih gigi tiruan dari bahan tradisional menggunakan tanaman bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) berdasarkan penelitian bunga rosella efektif dalam menghambat pembentukan plak, menghambat pertumbuhan bakteri dan *Candida albicans*.<sup>8</sup> Bunga rosella mengandung beberapa senyawa *flavonoid*, vitamin c, protein, karbohidrat, *beta-carotene* dan antioksidan.<sup>8</sup>

Ekstrak bunga rosella konsentrasi 40% dapat digunakan sebagai bahan alternatif pembersih gigi tiruan karena memiliki keefektifan yang baik untuk menghambat

pertumbuhan bakteri dan fungi.<sup>9</sup> Menurut penelitian yang telah dilakukan pada perendaman basis gigi tiruan menggunakan ekstrak bunga rosella konsentrasi 40% dapat meningkatkan kekuatan transversa.<sup>10</sup> Menurut penelitian pada perendaman menggunakan ekstrak bunga rosella tidak terjadi perubahan warna pada basis gigi tiruan.<sup>11</sup>

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini eksperimental laboratoris, pada penelitian ini terdapat 12 kelompok yang direndam dengan ekstrak bunga rosella 40%, *sodium perborat* dan aquades, yang direndam selama 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit. Setiap kelompoknya dilakukan 3 kali pengulangan.

## Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, pisau model, kuvet dan press, mangkuk karet dan spatula, cetakan malam berukuran 1x1x1 cm, *mixing jar*, kompor dan panci alumunium, *stopwatch*, alat UTM, bunga rosella, resin akrilik *heat-cured*, gips, vaselin, malam merah, kertas gosok, *cold mould seal*, *sodium perborat*, aquades.

## Metode

Pembuatan resin akrilik tipe *heat-cured* yang berukuran dengan 1x1x1 cm, dan dilakukan perendaman menggunakan ekstrak bunga rosella konsentrasi 40%, *sodium perborat* dan aquades selama 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit. Selanjutnya dilakukan pengukuran menggunakan alat uji UTM dengan cara, meletakkan resin akrilik ke atas alat, alat di kalibrasi terlebih dahulu dengan jarum menunjukkan tepat di angka nol dan kalibrasi dengan komputer. Kemudian alat di hidupkan dan di catat angka yang di tunjukkan pada komputer nilai F setelah resin akriliknya hancur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui uji kekuatan tekan pada resin akrilik tipe *heat-cured* yang dilakukan perendaman menggunakan ekstrak bunga rosella konsentrasi 40%, *sodium perborat* dan aquades. Hasil rata-rata perendaman menggunakan ekstrak bunga rosella konsentrasi 40% dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Rata-rata Kekuatan Tekan dengan Ekstrak Bunga Rosella dan Analisis *One Way Anova*

Waktu Perendaman	Kekuatan Tekan	One Way Anova p-value
	Mean (MPa)± SD	
5 Menit	233,5 ± 1,2	0,000*
10 Menit	242,2 ± 0,6	
15 Menit	233,4 ± 4,8	
20 Menit	212,6 ± 5,4	

Keterangan : \**One Way Anova test*:  $p < 0.005$ ; terdapat perbedaan yang bermakna

Nilai rata-rata perendaman menggunakan ekstrak bunga rosella konsentrasi 40% selama waktu 10 menit memiliki nilai kekuatan tekan yang baik yaitu 242,2 Mpa. Hasil rata-rata perendaman menggunakan *sodium perborat* dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Rata-rata Kekuatan Tekan dengan *Sodium Perborat* dan Analisis *One Way Anova*

Waktu Perendaman	Kekuatan Tekan	One Way Anova p-value
	Mean (MPa)± SD	
5 Menit	236,3 ± 0,5	0,001*
10 Menit	230,3 ± 1,7	
15 Menit	229,6 ± 2,3	
20 Menit	226,5 ± 2,0	

Keterangan : \**One Way Anova test*:  $p < 0.005$ ; terdapat perbedaan yang bermakna

Nilai rata-rata perendaman menggunakan aquades selama 20 menit memiliki nilai kekuatan tekan yang baik yaitu 240,7 Mpa. Data hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perendaman basis resin akrilik

tipe *heat-cured* yang menggunakan larutan ekstrak bunga rosella konsentrasi 40% dengan lama waktu 10 menit memiliki nilai kekuatan tekan yang besar dibandingkan dengan kelompok yang direndam dengan *sodium perborat*. Hasil penelitian ini didapatkan semakin lama waktu perendaman menggunakan ekstrak bunga rosella konsentrasi 40% di dapatkan hasil kekuatan tekan yang menurun. Hal ini dapat disebabkan karena resin akrilik tipe *heat-cured* mengandung poli metil metakrilat dan sejumlah kecil etilen glikol ditetakrilat yang keduanya akan membentuk gugus fungsional yaitu berupa gugus ester akan mudah menyerap larutan. Material yang mengandung gugus ester dan eter memiliki sifat yang hidrofilik yaitu sifat yang mudah menyerap air, sehingga mudah menyerap larutan yang ada disekitarnya.<sup>12</sup>

Bunga rosella mengandung beberapa senyawa salah satunya adalah senyawa *flavonoid* (polifenol). *Flavonoid* (polifenol) dapat bereaksi dengan resin akrilik, jika berkontak dengan lempeng akrilik akan bereaksi dengan gugus ester dari polimetil metakrilat dalam lempeng resin akrilik. Ikatan rantai polimer dari resin akrilik terganggu sehingga dapat

mengakibatkan sifat fisik lempeng akrilik semakin melemah karena senyawa tersebut masuk kedalam permukaan resin akrilik dan mengakibatkan permukaan dari resin akrilik menjadi lunak, sehingga sebagian resin akrilik larut, apabila terjadi terus menerus dapat membentuk pori-pori pada permukaan resin akrilik dengan cara difusi lalu timbul kekasaran pada permukaan dari resin akrilik sehingga dapat menyebabkan retak.<sup>13</sup>

Bunga rosella mengandung fenol yang merupakan senyawa hidrokarbon aromatik yang memiliki berat molekul lebih kecil dari pada berat molekul resin akrilik, hal tersebut dapat menyebabkan fenol berpenetrasi ke dalam struktur rantai resin akrilik tipe *heat-cured* lalu memutuskannya. Resin akrilik memiliki dua macam ikatan yaitu ikatan primer dan ikatan sekunder. Ikatan primer adalah ikatan antar atom dalam rantai, ikatan sekunder merupakan ikatan antar ranta-rantainya. Ikatan primer memiliki kekuatan yang baik, namun ikatan sekundernya lemah dan hal ini akan menyebabkan menurunnya ketahanan resin akrilik terhadap tekanan. Ikatan sekunder yang menurun akan menyebabkan buruknya ketahanan

kimiawi resin akrilik. Sifat resin akrilik yang mampu menyerap air memiliki efek positif dan efek negatif. Efek positifnya sebagai kompensasi pengerutan selama processing landasan gigi tiruan, efek negatif dapat terjadi degradasi akibat hidrolisis pada polimer, ion yang dibawa oleh larutan pembersih dapat menyebabkan kerusakan rantai-rantai polimer, molekul air akan menembus massa dan menempati ruang diantara rantai polimer melalui proses difusi, akibatnya rantai polimer akan terpisah dan menimbulkan efek yang signifikan terhadap sifat fisik mekanik resin akrilik.<sup>14</sup>

Pada penelitian yang telah dilakukan bahwa perendaman basis gigi tiruan resin akrilik tipe *heat-cured* menggunakan ekstrak bunga rosella konsentrasi 40% mengalami penurunan nilai kekuatan tekan, dibandingkan dengan nilai kekuatan tekan yang direndam menggunakan aquades. Hal tersebut dapat disebabkan karena pada bunga rosella mengandung beberapa kandungan asam yaitu vitamin C, asam sitrat, asam glikolik, asam askorbat dan delapan belas asam amino. Senyawa asam ini banyak mengandung ion H<sup>+</sup> yang dapat menurunkan tegangan

permukaan dari resin akrilik *heat-cured* sehingga molekul dalam larutan mudah untuk masuk diantara molekul resin akrilik tipe *heat-cured* dan mengalami difusi yang lebih cepat maka dapat menyebabkan perubahan dimensi yang terjadi lebih besar dibandingkan dengan perendaman yang menggunakan aquades yang bersifat netral.<sup>12</sup>

Pembersih gigi tiruan yang dipakai selama ini banyak jenisnya dan umumnya berbahan dasar dari bahan kimia yang dapat mempengaruhi sifat fisik gigi tiruan. Resin akrilik memiliki beberapa sifat yang perlu diperhatikan seperti pengerutan polimerisasi, porositas, penyerapan air dan *crazing*. Porositas dalam jumlah yang besar dapat melemahkan kekuatan gigi tiruan sehingga mudah patah dan makanan mudah menempel sehingga gigi tiruan cepat berbau.<sup>6</sup>

Hasil penelitian ini resin akrilik tipe *heat-cured* yang direndam menggunakan *sodium perborat* semakin lama waktu perendaman kekuatan tekan semakin berkurang. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Khoiriyah (2018) pada penggunaan obat kumur komersial dalam kurun waktu yang lama akan mempengaruhi tingkat porositas

dari resin akrilik, sehingga kualitas gigi tiruan mengalami penurunan dan beresiko mudah patah atau retak, perendaman lempeng resin akrilik dengan larutan disinfektan (3,78% *sodium perborat*, 4% *chlorhexidine gluconate*, 1% *sodium hypochlorite*) selama 10 menit per hari x 120 hari menunjukkan penurunan kekuatan lempeng akrilik.<sup>6</sup>

Rata-rata hasil uji kekuatan tekan untuk waktu perendaman yang berbeda-beda memperlihatkan bahwa kemampuan plat akrilik menerima kekuatan berkurang seiring dengan lamanya waktu perendaman.<sup>1</sup>

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Perendaman resin akrilik tipe *heat-cured* yang direndam menggunakan ekstrak bina rosella konsentrasi 40% selama 10 menit memiliki kekuatan tekan yang paling besar dibandingkan dengan perendaman menggunakan *sodium perborat*.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada semua pihak yang sudah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Rawung VJR. Uji Kekuatan Tekan Plat Resin Akrilik Polimerisasi Panas yang Direndam dalam Minuman Berkarbonasi. PHARMACON. 2016;5(2).
2. McCabe, John F. Walls AWG. Applied Dental Materials 9th. Munksgaard: Blackwell; 2008.
3. Craig, Robert G. Powers, John M. Wataha JC. Dental Materials Properties and Manipulation. 8th ed. Mosby; 2004.
4. Afdila R. Perbedaan Efektivitas Sodium Perborat (POLIDENT®) terhadap Candida albicans pada Lempeng Resin Akrilik Heat Cured dan Nilon Termoplastik.
5. Budi AT. The Combination of Sodium Perborate and Water as Intracoronal Teeth Bleaching Agent. Dent J (Majalah Kedokt Gigi). 2008;41(4):186–9.
6. Khoiriyah YN. Porositas Lempeng Resin Akrilik Pasca Perendaman Rebusan Daun Sirih dan Kayu Siwak. J Vokasi Kesehat. 2018;4(1):39–45.
7. WHO. WHO Traditional Medicine Strategy. 2002.
8. Tanjong A, Dharmautama M. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Rosella (Hibiscus sabdarifa L) terhadap Koloni Candida albicans yang terdapat pada Plat Gigi Tiruan [Skripsi]. Skripsi Makassar Fak Kedokt Gigi, Univ hasanuddin H. 2011;70–1.
9. Tanjong A. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (Hibiscus Sabdariffa L.) terhadap Koloni Candida albicans yang terdapat pada Plat Gigi Tiruan. 2012.
10. Ayu Lestari W. Pengaruh Lama Perendaman Plat Gigi Tiruan Akrilik dalam Ekstrak Kelopak Bunga Rosella terhadap Kekuatan Transversa Plat Gigi Tiruan. 2012.
11. Irfany I, Dharmautama M, Damayanti I. Stabilitas Warna Basis Akrilik Gigitiruan Lepasan Setelah Pembersihan dengan Ekstrak dan Infusa Bunga Rosella (Color stability of removabel).2012.
12. Diansari V, Fitriyani S, Gustya AD. Pengaruh Durasi Perendaman Resin Akrilik Heat Cured dalam Minuman Teh Rosella (Hibiscus sabdariffa) terhadap Perubahan Dimensi. Cakradonya Dent J. 2015;7(2):854–62.
13. Chairunnisa R, Chailes S. Pengaruh Waktu Perendaman Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik Polimerisasi Panas dalam Ekstrak Buah Lerak 0, 01% terhadap Kekuatan Impak. Dentika Dent J. 2015;18(3):274–9.
14. Evelyn A, Sutanto D. Perbedaan Kekuatan Transversa Resin Akrilik Heat Cured yang Direndam pada Larutan Eeffervescent dan Perasan Daun Salam (Eugenia Polyantha Wight). SONDE (Sound Dent. 2017;2(1):12