

Pengaruh lama perendaman resin akrilik *heat cured* pada ekstrak daun tembakau (*nicotiana tabacum*) 50% terhadap perubahan warna

Regia Pramesti Aulia Savitri¹, Amiyatun Naini^{1*}, Rahardyan Parnaadji¹, Dewi Kristiana¹

¹Departemen Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Indonesia

*Korespondensi: Aamiyatunnaini.fkg@unej.ac.id

Submisi: 06 Juli 2022; Penerimaan: 31 Oktober 2022; Publikasi Online: 31 Oktober 2022

DOI: [10.24198/pjdrs.v6i3.40556](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v6i3.40556)

ABSTRAK

Pendahuluan: Basis gigi tiruan adalah salah satu komponen penting pembuatan gigi tiruan, 95% terbuat dari resin akrilik *heat cured*. Basis gigi tiruan akan selalu berkontak dengan saliva dan menjadi tempat perlekatan mikroorganisme, sehingga dilakukan pembersihan gigi tiruan. Salah satu bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai pembersih gigi tiruan adalah daun tembakau. Kabupaten Jember merupakan salah satu penghasil tembakau terbaik di dunia. Daun tembakau mengandung senyawa golongan fenol, alkaloid, saponin, dan minyak atsiri. Ekstrak daun tembakau memiliki daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*, serta memiliki daya antijamur terhadap *Candida albicans*. Senyawa fenol yang berkontak dengan resin akrilik dapat berpenetrasi ke dalam bahan dan merusak ikatan rantai polimer sehingga berakibat pada penurunan sifat fisik maupun mekanis, seperti perubahan warna. **Metode:** Jenis penelitian ini yaitu *eksperimental laboratory* dengan rancangan *the pre test and post test control group design*. Sampel resin akrilik berbentuk persegi ukuran 10x10x2,5 mm. Uji warna dilakukan menggunakan *color reader* Precise TCR-200. **Hasil:** Kelompok yang diberi perlakuan ekstrak daun tembakau 50% selama 16 dan 32 hari memiliki nilai perubahan warna yang lebih tinggi dibanding kelompok yang direndam aquades dan sodium hipoklorit 0,5%. **Simpulan:** Perendaman dalam ekstrak daun tembakau 50% memberikan nilai perubahan warna resin akrilik *heat cured* lebih tinggi dibandingkan perendaman dalam sodium hipoklorit 0,5% dan aquades. Semakin lama waktu perendaman, menyebabkan perubahan warna resin akrilik yang semakin besar.

Kata kunci: Ekstrak daun tembakau 50%; resin akrilik; perubahan warna

Effect of resin soaking time on heat cured on 50% tobacco leaf extract (nicotiana tabacum) on color change

ABSTRACT

Introduction: Denture base is one of the important components of denture manufacture, 95% is made of heat cured acrylic resin. The denture base will always be in contact with saliva and become a place of attachment for microorganisms, so that denture cleaning is carried out. One of the natural ingredients that can be used as a denture cleaner is tobacco leaf. Jember Regency is one of the best tobacco producers in the world. Tobacco leaves contain phenolic compounds, alkaloids, saponins, and essential oils. Tobacco leaf extract has antibacterial activity against *Streptococcus mutans* and *Porphyromonas gingivalis*, and antifungal activity against *Candida albicans*. Phenol compounds in contact with acrylic resin can penetrate into the material and damage the polymer chain bonds, resulting in a decrease in physical and mechanical properties, such as discoloration. **Methods:** This type of research is an experimental laboratory with the pre test and post test control group design. The sample of acrylic resin is in the shape of a square measuring 10x10x2.5 mm. The color test using a Precise TCR-200 color reader. **Results:** The group that was treated with 50% tobacco leaf extract for 16 and 32 days had a higher color change value than the group that was soaked in distilled water and 0.5% sodium hypochlorite. **Conclusion:** Immersion in 50% tobacco leaf extract gave a higher color change value of heat cured acrylic resin than immersion in 0.5% sodium hypochlorite and distilled water. The longer the immersion time, the greater the color change of the acrylic resin.

Keywords: 50% tobacco leaf extract; acrylic resin; color change

PENDAHULUAN

Resin akrilik *heat cured* merupakan basis dari gigi tiruan yang proses polimerisasinya menggunakan energi termal atau energi panas. Energi panas yang dibutuhkan dalam proses polimerisasinya didapatkan dari *waterbath* atau *microwave*.¹ Resin akrilik *heat cured* memiliki banyak kelebihan seperti biokompatibel, nilai estetikanya yang baik karena mempunyai kualitas warna yang mirip dengan jaringan yang ada di rongga mulut, harga yang relatif murah, dan reparasi yang lebih mudah.² Selain memiliki kelebihan, resin akrilik juga memiliki kekurangan atau kelemahan yaitu mudah patah dan fraktur bila jatuh pada permukaan yang keras.³ Selain itu, resin akrilik juga memiliki sifat penghantar termis yang buruk dan mudah terjadi abrasi saat pemakaiannya. Porositas juga menjadi salah satu sifat dari basis gigi tiruan resin akrilik.⁴ Adanya porositas dapat mengakibatkan terserapnya cairan yang masuk ke dalam rongga mulut sehingga porositas yang terjadi pada basis gigi tiruan merupakan salah satu sebab terjadinya perubahan warna basis gigi tiruan.²

Penggunaan *denture cleanser* dapat mempengaruhi sifat fisik dari basis gigi tiruan resin akrilik, seperti perubahan warna dari basis gigi tiruan.⁵ Pembersihan pada gigi tiruan dapat dilakukan dengan berbagai metode yang meliputi pembersihan secara mekanik, kimiawi, atau kombinasi keduanya.⁶ Metode kimiawi ini merupakan metode yang sederhana, efektif, dan efisien terutama yang dapat digunakan oleh pengguna gigi tiruan berusia lanjut.⁷ ADA merekomendasikan perendaman gigi tiruan dengan bahan desinfektan dalam melakukan pembersihan dan sterilisasi gigi tiruan.⁸ Bahan desinfektan yang sering digunakan untuk desinfeksi gigi tiruan adalah klorheksidin dan larutan sodium hipoklorit.⁹

Tembakau merupakan salah satu jenis tanaman yang sangat terkenal di kalangan masyarakat Indonesia. Penghasil salah satu tembakau terbaik di dunia adalah Kabupaten Jember.¹⁰ Bagian dari tanaman tembakau yang sering dimanfaatkan adalah daun tembakau. Secara umum, daun tembakau hanya dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan rokok dan menjadi kontroversi karena bisa menyebabkan dampak negatif. Tetapi daun tembakau juga mengandung senyawa golongan fenol berupa flavonoid, golongan alkaloid berupa nikotin, golongan saponin berupa steroid dan minyak atsiri

berupa terpenoid.¹¹ Ekstrak daun tembakau memiliki daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*, serta memiliki daya antijamur terhadap *Candida albicans*.¹² Penelitian sebelumnya, membuktikan bahwa konsentrasi 50% merupakan konsentrasi paling efektif ekstrak daun tembakau yang dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada plat resin akrilik *heat cured*.¹³

Resin akrilik mempunyai sifat menyerap air secara perlahan-lahan dalam jangka waktu tertentu, dengan mekanisme penyerapan melalui difusi molekul air sesuai hukum difusi. Terjadinya penyerapan zat warna cairan dalam resin akrilik merupakan salah satu faktor penyebab perubahan warna pada resin akrilik.¹⁴ Senyawa fenol apabila berkontak dengan resin akrilik dapat berpenetrasi ke dalam bahan dan merusak ikatan rantai polimer sehingga berakibat pada penurunan sifat fisik maupun mekanis, salah satunya adalah perubahan warna.¹⁵ Perubahan warna yang terjadi dapat menjadi indikator penuaan atau kerusakan bahan. Penampilan estetis dari prostesis tentu merupakan hal penting yang dibutuhkan oleh pasien dan harus memenuhi harapan dan kepuasan mereka.¹⁶ Penelitian ini menjelaskan mengenai sifat fisik Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efek perendaman resin akrilik *heat cured* dalam ekstrak daun tembakau konsentrasi 50% dengan lama perendaman 16 hari dan 32 hari terhadap perubahan warna.

METODE

Jenis penelitian ini yaitu *eksperimental laboratory* dengan rancangan *the pre test and post test control group design*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli–November 2021. Lokasi Penelitian yaitu Laboratorium Teknologi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember untuk pembuatan lempeng akrilik *heat cured*, Laboratorium *Bio Science* Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember untuk pembuatan ekstrak, dan Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember untuk pengukuran perubahan warna.

Resin akrilik yang digunakan dalam penelitian ini adalah ADM. Pembuatan sampel resin akrilik *heat cured* diawali dengan pembuatan model master/*mould space* menggunakan malam merah ukuran 10x10x2 ± 0.5 mm (ADA No. 12). Kuvet dioles menggunakan vaselin lalu membuat adonan gips

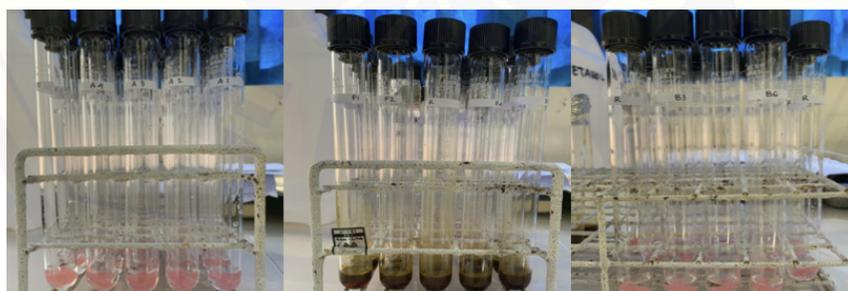
dengan perbandingan bubuk dan air 100 gr:45 ml (sesuai petunjuk pabrik) pada wadah mangkok karet, kemudian diaduk selama 60 detik. Selanjutnya memasukan adonan ke dalam kuvet bawah yang telah diolesi vaselin, lalu dilakukan vibrasi. Lempeng malam merah diletakkan ke adonan dengan posisi mendatar. Setelah adonan gips telah mengeras, mengolesi bagian atas adonan dan lempeng malam merah menggunakan vaselin, dilanjutkan pemasangan bagian kuvet atas dan diberi adonan gips sampai rata dan penuh (sambil melakukan vibrasi). Kemudian kuvet ditutup dan di press menggunakan *press beagle*. Setelah adonan setting, dilakukan *wax elimination* dengan cara mendidihkan air dalam panci hingga suhu 100°C dan memasukkan kuvet ke dalamnya. Jika perebusan telah selesai, maka segera buka kuvet untuk mengambil *mould space*.⁹

Selanjutnya mengolesi permukaan *mould space* dengan menggunakan bahan separator *cold mould seal* (CMS). Kemudian mengaduk bahan resin akrilik *heat cured* dengan perbandingan bubuk:cairan adalah 3:1 sesuai dengan petunjuk pabrik. Setelah polimerisasi mencapai *dough stage*, masukkan adonan dalam cetakan (*mould space*) yang permukaannya telah diulas CMS. Lalu permukaan adonan dilapisi dengan plastik selofan dan dilakukan pengepresan (1500 psi) secara perlahan menggunakan *hydraulic bench press*. Kemudian kertas selofan dilepas dan dapat dilakukan pengepresan akhir. Selanjutnya dilakukan pemanasan (*curing*) dengan cara memasukkan kuvet ke dalam panci aluminium berisi air mendidih (100°C) hingga seluruh permukaan kuvet terendam.

Melakukan pemanasan/*curing* pada api menyala selama ± 20 menit menyesuaikan dengan aturan pabrik. Setelah itu kuvet diangkat dan dibiarkan dulu agar dingin selama kurang lebih 10 menit. Kemudian kuvet dibuka dan spesimen diambil. Kemudian dilanjutkan *finishing* dan *polishing*.^{17,18}

Pembuatan ekstrak daun tembakau dengan cara daun tembakau dikeringkan dengan dengan oven pada suhu 50°C. Tembakau yang telah kering kemudian diblender hingga berbentuk serbuk. Serbuk yang dihasilkan disaring dengan ayakan 20 mesh. Setelah proses penyaringan dilakukan maserasi daun tembakau dengan pelarut etanol 96% perbandingan (1:4) m/v. Proses maserasi dilakukan selama 3 hari. Rendaman kemudian disaring dan diambil filtratnya. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator*.¹⁹ Selanjutnya dilakukan pengenceran hingga mencapai konsentrasi 50% menggunakan aquades.

Sampel dibagi menjadi 6 kelompok. Kelompok A direndam aquades selama 16 hari, kelompok B direndam sodium hipoklorit 0,5% selama 16 hari, kelompok C direndam ekstrak daun tembakau 50% selama 16 hari, kelompok D direndam aquades selama 32 hari, kelompok E direndam sodium hipoklorit 0,5% selama 32 hari, dan kelompok F direndam ekstrak daun tembakau 50% selama 32 hari (Gambar 1). Perendaman 16 hari setara dengan lama perendaman 30 menit selama 2 tahun dan perendaman 32 hari setara dengan lama perendaman 30 menit selama 4 tahun. Uji warna dilakukan menggunakan *color reader* Precise TCR-200.



Gambar 1. Perendaman resin akrilik heat cured dalam (a) aquades (b) sodium hipoklorit 0,5% (c) ekstrak daun tembakau 50% (Sumber Foto: Dokumentasi Pribadi)

Cara penggunaan alat *color reader* ini yang pertama adalah *color reader* dinyalakan dengan menekan tombol *power* ke posisi *on*, kemudian menekan tombol L,a,b. Sistem L,a,b digunakan dengan membuka penutup reseptor. Setelah itu, reseptor ditempelkan pada permukaan yang rata pada sampel, kemudian menekan tombol detektor sampai

berbunyi atau menyala dan akan memunculkan dalam bentuk angka, kemudian diukur pada grafik untuk mengetahui spesifikasi warna.²⁰

Perubahan warna dideteksi menggunakan standar sistem warna *Commission Internationale de L'Eclairage* (CIELAB) yang direkomendasikan oleh *American Dental Association* (ADA). Perubahan

warna setiap sampel dihitung dengan rumus baku , ΔE : nilai perubahan warna; L : menunjukkan gelap/terang skala 0 (hitam) hingga 100 (putih); a : warna merah/hijau; b : warna biru/kuning; L_1, a_1, b_1 : sebelum perendaman ; L_2, a_2, b_2 : setelah perendaman. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene-test*. Selanjutnya dilakukan uji parametrik *Two Way ANOVA* dan dilanjutkan uji *Tukey HSD* pada

kelompok jenis larutan perendaman dan uji T pada kelompok waktu perendaman.

HASIL

Data perubahan warna pada permukaan sampel sebelum dan setelah perendaman pada setiap kelompok sampel dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Hasil selisih perubahan warna permukaan sampel resin akrilik sebelum dan setelah perendaman (ΔE)

No	Perubahan Warna (ΔE)					
	A	B	C	D	E	F
1	1,46	2,14	3,21	1,98**	2,37*	4,37**
2	1,62	2,55**	2,65*	1,73	3,00	4,20
3	1,81**	1,76	2,67	1,76	3,46**	3,58
4	1,12*	1,68*	2,82	1,82	2,88	3,55
5	1,31	2,01	3,32**	1,90	3,17	3,32*
6	1,33	2,20	2,81	1,69*	3,20	4,04
Rerata \pm SD	1,44 \pm 0,25	2,06 \pm 0,31	2,91 \pm 0,28	1,81 \pm 0,11	3,01 \pm 0,37	3,84 \pm 0,41

*: Nilai terkecil., **: Nilai terbesar

Kelompok A merupakan kelompok yang direndam dalam aquades selama 16 hari, kelompok B direndam dalam sodium hipoklorit 0,5% selama 16 hari, kelompok C direndam dalam ekstrak daun tembakau 50% selama 16 hari, kelompok D direndam dalam aquades selama 32 hari, kelompok E direndam dalam sodium hipoklorit 0,5% selama 32 hari, dan kelompok F direndam dalam ekstrak daun tembakau 50% selama 32 hari. Berdasarkan data yang didapat dari Tabel 1, nilai rerata perubahan

warna tertinggi pada permukaan sampel resin akrilik *heat cured* terdapat pada kelompok 4 yaitu kelompok sampel yang direndam dalam ekstrak daun tembakau 50% selama 32 hari, sementara nilai rerata perubahan warna terendah pada permukaan sampel resin akrilik terdapat pada kelompok 1 yaitu kelompok sampel yang direndam dalam aquades selama 16 hari. Jumlah rerata perbedaan warna yang terjadi pada masing-masing kelompok resin akrilik dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:

Tabel 2. Hasil uji *Tukey HSD* kelompok jenis perendaman

Kelompok	Aquades	Sodium Hipoklorit 0,5%	Ekstrak Daun Tembakau 50%
Aquades	-	0,000	0,000
Sodium Hipoklorit 0,5%	0,000	-	0,000
Ekstrak Daun Tembakau 50%	0,000	0,000	-



Gambar 2. Histogram nilai rerata perubahan warna sampel resin akrilik sebelum dan setelah perendaman.

Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* tiap kelompok menunjukkan nilai signifikansi lebih dari 0,05 sehingga dapat diartikan bahwa data berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas *Levene* menunjukkan nilai signifikansi 0,097 ($p > 0,05$) yang berarti data homogen. Dari hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen sehingga dilakukan uji statistik parametrik *Two Way ANOVA*. Hasil uji

Two Way ANOVA menunjukkan nilai signifikansi 0,044 ($p < 0,05$) sehingga diartikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari nilai perubahan warna resin akrilik *heat cured* yang dipengaruhi oleh jenis larutan perendaman dan variasi waktu perendaman. Selanjutnya, dilakukan uji *Post Hoc Test* menggunakan uji *Tukey HSD* pada kelompok jenis larutan perendaman (Tabel 2) dan uji T pada waktu perendaman (Tabel 3).

Tabel 2. Hasil uji *Tukey HSD* kelompok jenis perendaman

Kelompok	Aquades	Sodium Hipoklorit 0,5%	Ekstrak Daun Tembakau 50%
Aquades	-	0,000	0,000
Sodium Hipoklorit 0,5%	0,000	-	0,000
Ekstrak Daun Tembakau 50%	0,000	0,000	-

Berdasarkan hasil uji *Tukey HSD* dari kelompok jenis perendaman resin akrilik *heat cured* (Tabel 2) terlihat bahwa terdapat suatu perbedaan yang bermakna dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$) pada semua kelompok sehingga dapat disimpulkan

bahwa hasilnya terdapat adanya perbedaan yang bermakna terhadap perubahan yang terjadi pada warna resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam aquades, sodium hipoklorit 0,5%, dan ekstrak daun tembakau 50%.

Tabel 3. Hasil uji T kelompok waktu perendaman

Data	Signifikansi (2-tailed)
Equal variances assumed	0,008
Equal variances not assumed	0,008

Hasil Uji T menunjukkan bahwa signifikansi sebesar 0,008 ($p < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada perubahan warna resin akrilik *heat cured* yang direndam dengan lama perendaman 16 hari dan 32 hari.

PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini selanjutnya dapat dikategorikan menurut besarnya nilai perubahan menggunakan *National Bureau of Standards* (NBS) unit.²¹ Rumus NBS unit = $\Delta E \times 0,92$; ΔE adalah nilai perubahan warna. Rerata perubahan warna terendah terjadi pada kelompok kontrol yaitu kelompok resin akrilik yang direndam dalam aquades selama 16 hari yaitu sebesar 1,44 dan yang tertinggi terdapat pada kelompok yang direndam dalam ekstrak daun tembakau 50% selama 32 hari yaitu sebesar 3,84 (Tabel 1 dan Gambar 2). Kelompok perendaman selama 16 hari, kelompok aquades mengalami perubahan warna senilai 1,44 dengan nilai NBS

unit sebesar 1,32 yang dapat dikategorikan bahwa kelompok ini mengalami perubahan warna yang sedikit (*slight*). Kelompok sodium hipoklorit 0,5% mengalami perubahan warna senilai 2,06 dengan nilai NBS unit sebesar 1,89 yang dapat dikategorikan bahwa kelompok ini mengalami perubahan warna terlihat (*noticeable*). Kelompok ekstrak daun tembakau 50% mengalami perubahan warna senilai 2,91 dengan nilai NBS unit sebesar 2,67 yang dapat dikategorikan bahwa kelompok ini mengalami perubahan warna terlihat (*noticeable*).

Kelompok perendaman selama 32 hari, kelompok aquades mengalami perubahan warna senilai 1,81 dengan nilai NBS unit sebesar 1,66 yang dapat dikategorikan bahwa kelompok ini mengalami perubahan warna terlihat (*noticeable*). Kelompok sodium hipoklorit 0,5% mengalami perubahan warna senilai 3,01 dengan nilai NBS unit sebesar 2,77 yang dapat dikategorikan bahwa kelompok ini mengalami perubahan warna terlihat (*noticeable*). Kelompok ekstrak daun tembakau 50% mengalami perubahan warna senilai 3,84 dengan nilai NBS

unit sebesar 3,53 yang dapat dikategorikan bahwa kelompok ini mengalami perubahan warna yang cukup besar (*appreciable*). Berdasarkan nilai perubahan warna yang didapat, diketahui bahwa semakin lama waktu perendaman, nilai perubahan warna semakin besar. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa durasi perendaman mempengaruhi nilai perubahan warna pada sampel.^{22,23} Nilai perubahan warna pada penelitian *in vitro* yang secara klinis dapat diterima apabila $\Delta E \leq 3,70$, sedangkan pada penelitian *in vivo* perubahan warna yang dapat diterima apabila $\Delta E \leq 6,80$.²⁴ Penelitian ini merupakan penelitian laboratoris *in vitro* dengan nilai perubahan warna yang terjadi bernilai $\Delta E \leq 3,70$ pada kelompok A, B, C, D, E sehingga perubahan warna pada kelompok tersebut masih dapat diterima. Tetapi pada kelompok F nilai $\Delta E \geq 3,70$, sehingga dapat dikatakan bahwa nilai perubahan warna tidak dapat diterima. Hal ini dapat mempengaruhi nilai estetika pada pengguna gigi tiruan.

Perubahan warna yang terjadi pada perendaman resin akrilik dalam ekstrak daun tembakau 50% disebabkan oleh adanya ikatan kimia fisik yaitu terjadi absorpsi dan penetrasi zat yang terkandung dalam daun tembakau (fenol) ke dalam mikroporositas permukaan resin akrilik yang menyebabkan warna dari zat tersebut berikatan secara mekanis dengan polimer resin akrilik.⁹ Resin akrilik terbentuk melalui reaksi polimerisasi adisi radikal bebas yang membentuk polimetil metakrilat ($C_5O_2H_8$)_n dengan kepolaran rendah. Fenol memiliki rumus kimia C_6H_5OH dan strukturnya memiliki gugus hidroksil (-OH).

Fenol memiliki sifat yang cenderung asam, senyawa yang bersifat asam dapat melepaskan ion H^+ dari gugus hidroksilnya di dalam air. Pengeluaran ion H^+ menjadikan terbentuknya anion fenoksida ($C_6H_5O^-$). Apabila gugus ester dari resin akrilik bereaksi dengan fenol, maka ion H^+ pada fenol akan lepas dan berikatan dengan CH_3O^- yang terlepas dari gugus ester, sedangkan anion fenoksida ($C_6H_5O^-$) pada fenol akan berikatan dengan gugus fungsi asil (RCO^+) dari ester. Reaksi pertukaran ion ini menyebabkan terjadinya degradasi ikatan polimer sehingga beberapa ikatan akan melepaskan diri dan molekul pelarut yang masuk akan menempati posisi diantara rantai polimer sehingga rantai polimer memisah yang menyebabkan ikatan kimiawi resin akrilik tersebut menjadi tidak stabil dan terjadi kerusakan kimiawi

pada permukaan bahan basis gigi tiruan resin akrilik.²⁵ Hal ini akan menyebabkan terbentuknya banyak rongga sehingga partikel zat warna dapat masuk ke dalam resin akrilik dan menyebabkan permukaan resin akrilik sulit untuk ditembus cahaya yang akan mengakibatkan penurunan intensitas cahaya. Zat warna yang terkandung dalam daun tembakau adalah klorofil (hijau), santofil (kuning), dan karotin (merah).

Penelitian ini juga diperkuat dengan penelitian sebelumnya oleh Naini dkk²⁴, yang menyatakan bahwa perendaman resin akrilik *heat cured* dalam larutan yang mengandung zat warna dapat menyebabkan perubahan warna resin akrilik karena adanya penetrasi substansi warna ke dalam material. Selain itu, penelitian oleh Hanifa dkk⁵, juga menyatakan bahwa ekstrak etanol jahe putih kecil 70% dan larutan alkaline peroxide sebagai denture cleanser dapat menyebabkan perubahan warna yang setara.⁵ Hal tersebut karena adanya degradasi polimer akibat penyerapan air yang merupakan salah satu sifat dari resin akrilik. Penyerapan resin akrilik terhadap air melalui mekanisme difusi dapat memberikan efek yang signifikan pada karakteristik dan dimensi dari polimer resin akrilik.

Perendaman lempeng akrilik dalam sodium hipoklorit kemungkinan menyebabkan adanya perubahan dalam matrix interstitial pada struktur permukaan sehingga terjadi efek pemutihan dan terjadi perubahan warna lempeng akrilik.¹⁴ Selain sebagai desinfektan, klorin juga digunakan sebagai bahan pemutih pakaian dan penghilang noda pakaian sehingga klorin memiliki kemampuan untuk memudahkan warna. Perendaman menggunakan bahan pembersih kemis akan menyebabkan terjadinya penyerapan cairan pada polimer resin akrilik *heat cured*. Penyerapan cairan yang terjadi secara terus menerus akan merusak struktur dari polimer resin. Kerusakan polimer yang selanjutnya diinduksi secara terus menerus akibat perendaman berkala akan memicu pembentukan *micro-crack* yang memengaruhi stabilitas warna dari resin akrilik *heat cured*.²¹ Selain itu, perubahan nilai stabilitas warna pada sampel yang direndam sodium hipoklorit 0,5% disebabkan oleh bahan aktifnya yaitu klorin yang menghasilkan efek memutihnya sampel resin akrilik *heat cured*.²⁶

Perubahan warna yang terjadi pada resin akrilik yang direndam dalam aquades diduga disebabkan oleh terputusnya ikatan kimiawi pada

resin akrilik akibat hukum difusi. Reaksi ini diduga dapat meningkatkan translusensi resin akrilik sehingga dapat mempengaruhi stabilitas warna resin akrilik.²⁷ Reaksi pemutusan rantai matriks polimer melalui reaksi hidrolisis yaitu ion H⁺ pada aquades akan bereaksi dengan ikatan rangkap karbon (C=O) sehingga menyebabkan pemutusan rantai matriks polimer pada resin akrilik, namun tidak sebanyak pada kelompok perlakuan. Hal ini disebabkan karena kelompok kontrol merupakan larutan netral sehingga memiliki ion H⁺ dan OH⁻ dalam jumlah yang seimbang. Larutan netral, ion H⁺ tidak dapat dengan mudah memberikan proton pada atom O yang dimiliki oleh rantai polimer resin akrilik sehingga ikatan antara O-H ini tidak mudah terjadi. Sehingga, perbedaan nilai perubahan warna kelompok kontrol sebelum dan sesudah perendaman dengan aquades cenderung kecil. Hal ini disebabkan karena aquades merupakan air murni dengan asumsi hanya berisi molekul-molekul H₂O tanpa adanya penambahan unsur ion lain dan tidak memiliki kandungan zat aktif yang dapat mempercepat pemutusan rantai polimer resin akrilik *heat cured*.

SIMPULAN

Perendaman dalam ekstrak daun tembakau 50% memberikan nilai perubahan warna resin akrilik *heat cured* lebih tinggi dibandingkan perendaman dalam sodium hipoklorit 0,5% dan aquades. Semakin lama waktu perendaman, akan menyebabkan perubahan warna resin akrilik yang semakin besar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dahar E, Handayani S. Pengaruh penambahan zirkonium oksida pada bahan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas terhadap kekuatan impak dan transversa. Jurnal ilmiah PANNMED. 2020 September 2; 12(2): 194-199. DOI : [10.36911/pannmed.v12i2.24](https://doi.org/10.36911/pannmed.v12i2.24)
2. Togatorop RS, Rumampuk, JF, dan Wowor, V. N. Pengaruh perendaman plat resin akrilik dalam larutan kopi dengan berbagai kekentalan terhadap perubahan volume larutan kopi. J e-GiGi. 2017; 5(1): 19-2. DOI: [10.35790/eg.5.1.2017.14738](https://doi.org/10.35790/eg.5.1.2017.14738)
3. Marbun D, Martalina E, Asfirizal V. Perbedaan kekuatan tekan pada resin akrilik tipe heat-cured yang direndam dalam ekstrak bunga rosella (*hibiscus sabdariffa* L.) Dan sodium perborat. Mulawarman Dent J. 2021; 1(1): 10-16.
4. Sitorus Z, Dahar E. Perbaikan sifat fisis dan mekanis resin akrilik polimerisasi panas dengan penambahan serat kaca. Dent Dent J. 2012; 17(1): 24-29.
5. Hanifa, M. Perbandingan ekstrak jahe putih kecil 70% dan alkaline peroxide terhadap nilai perubahan warna basis akrilik. Dentin. 2018; 2(1): 19-25
6. Adnan A, Habar ID. Tingkat kebersihan gigi tiruan pada pasien pengguna gigi tiruan lengkap akrilik di puskesmas kecamatan malili kabupaten luwu timur provinsi sulawesi selatan. MDJ (Makassar Dent J). 2018; 7(2): 74-7. DOI: [10.35856/mdj.v7i2.164](https://doi.org/10.35856/mdj.v7i2.164)
7. Suni NA, Wowor VN, Leman MA. Uji daya hambat rebusan daun pepaya (*carica papaya*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada plat resin akrilik polimerisasi panas. e-GiGi. 2017; 5(1): 74-78. DOI: [10.35790/eg.5.1.2017.15524](https://doi.org/10.35790/eg.5.1.2017.15524)
8. Ratwita DF, Setyowati O, Kusdarjanti E. Training and counseling on disinfection during repair of acrylic resin dentures at dental laboratories in surabaya and jember. Darmabakti Cendekia: J Community Service Engagements. 2019; 1(1): 1-7. DOI: [10.20473/dc.V1.I1.2019.1-7](https://doi.org/10.20473/dc.V1.I1.2019.1-7)
9. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillips' science of dental materials. 12th Ed. Missouri: Elsevier; 2013. h.8-11
10. Arifin M, Slamun S, Retnani WEY. Penerapan metode certainty factor untuk sistem pakar diagnosis hama dan penyakit pada tanaman tembakau. Berkala Sainstek. 2017; 5(1): 21-8. DOI: [10.19184/bst.v5i1.5370](https://doi.org/10.19184/bst.v5i1.5370)
11. Fathiazad F, Delazar A, Amiri R, Sarker SD. Extraction of flavonoids and quantification of rutin from waste tobacco leaves. Iranian J Pharmaceutical Res. 2012; 3: 222-7. DOI: [10.22037/ijpr.2010.680](https://doi.org/10.22037/ijpr.2010.680)
12. Putri RH, Barid I, Kusumawardani B. Daya hambat ekstrak daun tembakau terhadap pertumbuhan mikroba rongga mulut. STOMATOGNATHIC J Ked Gigi. 2016; 11(2): 27-31.
13. Adhanti R. Konsentrasi efektif ekstrak daun tembakau (*nicotiana tabacum*) sebagai pembersih gigi tiruan resin akrilik terhadap jumlah streptococcus mutans. Jember: Univ Jember. 2012. h1-17
14. Kangsudarmanto Y, Rachmadi P, Wayan IA.

- Perbandingan perubahan warna heat cured acrylic basis gigi tiruan yang direndam dalam klorheksidin dan effervescent (alkaline peroxide). *Dentino J Ked Gigi.* 2014; 2(2): 205-9.
15. Hafeez A, Harijanto E, Meizarini A. Mikrostruktur permukaan resin akrilik heat cured setelah kontak larutan coklat. *J Mat Ked Gigi.* 2012; 1(1): 59-67.
 16. Goiato MC, Nóbrega AS, Santos DM. dos Andreotti AM, Moreno A. Effect of different solutions on color stability of acrylic resin-based dentures. *Brazilian Oral Research.* 2014; 28(1): 1-7. DOI: [10.1590/s1806-83242013005000033](https://doi.org/10.1590/s1806-83242013005000033)
 17. Lakshmi, S. *Preclinical manual of prosthodontics.* Edisi Ketiga. India: Elsevier; 2018. DOI: [10.1590/S1806-83242013005000033](https://doi.org/10.1590/S1806-83242013005000033)
 18. Sundari IPA, Sofya M, Hanifa. 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): 51-58.
 19. Suprayitno RD, Iskandar, Wijayanti F. Pemanfaatan nikotin dari ekstrak tembakau sebagai insektisida hama *coptotermes curvignathus*. *Prosiding seminar nasional sains dan teknologi terapan.* 2020; 3(1): 624-634.
 20. Diniyah N, Puspitasari A, Nafi A, Subagio A. Karakteristik beras analog menggunakan hot extruder twin screw. *J penelitian pascapanen pertanian.* 2016; 13(1): 36-42.
 21. Amin F, Iqbal S, Azizuddin S. Effect of disinfectants on the colour stability of heat cure acrylic resin. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2014; 26(4): 530-4.
 22. Waldemarin RFA, Terra PC, Pinto LR, Guilherme FF, Camacho B. Color change in acrylic resin processed in three ways after immersion in water, cola, coffee, mate and wine. *Acta odontol. Latinoam* 2013; 26(3): 138-143.
 23. Duymus, Z.Y, N. Yanikoglu, dan M. Arik. Evaluation of colour changed of acrylic resin materials in the different solutions. *Asian J Chemistry* 2010; 22(9): 6669-76.
 24. Naini A. Perbedaan stabilitas warna bahan basis gigi tiruan resin akrilik dengan resin nilon termoplastis terhadap penyerapan cairan. *J Stomatognatic.* 2012; 9(1): 447-52.
 25. Muchtar, A. E., Widaningsih ., dan A. Apsari. Pengaruh perendaman resin akrilik heat cured dalam ekstrak sargassum *ilicifolium* sebagai bahan pembersih gigi tiruan terhadap kekasaran permukaan. *J Ked Gigi.* 2018; 12(1): 1-8. DOI: [10.30649/denta.v12i1.166](https://doi.org/10.30649/denta.v12i1.166)
 26. Zulkarnain M. Pengaruh perendaman basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dalam larutan sodium hipoklorit dan vinegar cuka putih terhadap kekasaran permukaan dan stabilitas warna. *J Material Ked Gigi.* 2014; 3(1): 22-32.
 27. Kalasworojati RT, Soesetijo A, Parnaadji RR. Pengaruh rebusan minyak atsiri daun sirih merah (*piper crocatum*) sebagai bahan pembersih gigi tiruan resin akrilik terhadap kekasaran permukaan dan perubahan warna. *Stomatognatic J Ked Gigi.* 2020; 17(2): 50-3. DOI: [10.19184/stoma.v17i2.25218](https://doi.org/10.19184/stoma.v17i2.25218)