

EFEK PERENDAMAN EKSTRAK KAYU MANIS (*CINNAMOMUM BURMANII*) TERHADAP WARNA PERMUKAAN RESIN AKRILIK *HEAT-CURED*: STUDI EKSPERIMENTAL

Irsan Ibrahim^{1,2*}, Mirna Febriani¹, Tuti Alawiyah¹, Fuji Nurhasanah³

¹Departemen Dental Material, Fakultas Kedokteran Gigi, Univ. Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta.

²Dokter gigi, RSIA Resti Mulya, Jakarta.

³Peserta Didik, Fakultas Kedokteran Gigi, Univ. Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta.

*Korespondensi: irsan_henshin@yahoo.com; irsanibrahimmsi@dsn.moestopo.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Resin akrilik merupakan bahan basis gigi tiruan yang sampai saat ini masih digunakan dalam bidang kedokteran gigi karena memiliki kelebihan tidak mengiritasi, tidak larut dan estetik baik. Kekurangan dari resin akrilik yaitu perubahan warna. Kayu manis merupakan bahan alami yang dapat digunakan untuk pengobatan, bumbu masakan dan minuman. Kayu manis ini memiliki kandungan tanin dan memiliki pigmen warna. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman resin akrilik *heat cured* dalam ekstrak kayu manis terhadap perubahan warna. **Bahan dan Metode:** Penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan metode *pre-test and post-test control group design*. Perlakuan tersebut diberikan untuk melihat perubahan warna pada permukaan resin akrilik, dengan total 27 spesimen berbentuk koin berukuran 15 x 2 mm, yang dibagi menjadi 3 kelompok perendaman selama 3, 5, dan 7 hari. **Hasil dan Pembahasan:** Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan perubahan warna *hue* yang signifikan ($p=0,004$) yang direndam dalam larutan ekstrak kayu manis selama 3, 5, dan 7 hari. Perendaman dalam larutan kayu manis selama 3, 5, dan 7 hari menunjukkan penurunan pH, menyebabkan zat asam (H^+) yang berikatan dengan CH_3O^- , terlepas dari gugus ester sehingga mengakibatkan kekasaran permukaan resin akrilik *heat-cured* meningkat dan terjadinya perubahan warna karena peningkatan absorpsi zat tanin. **Kesimpulan:** Konsumsi kayu manis yang terus menerus dapat menimbulkan perubahan warna pada permukaan gigi tiruan resin akrilik *heat-cured*. Perubahan warna resin akrilik ini disebabkan oleh zat warna tanin yang diserap oleh resin akrilik yang bersifat asam melalui porositas dan menyebabkan perubahan warna (kecoklatan).

Kata Kunci : Perubahan Warna; Ekstrak Kayu Manis; Resin Akrilik *Heat Cured*; Gigi Tiruan

Abstract

Background: Acrylic resin serves as a foundational denture material in dentistry due to its non-irritating properties, insolubility, and cosmetic appeal. Acrylic resin's disadvantage is its susceptibility to discoloration. Cinnamon is a natural substance utilized in medicinal, culinary applications, and beverages. This cinnamon comprises tannins and color pigments. This study seeks to assess the impact of immersing heat-cured acrylic resin in cinnamon extract on discolouration. **Materials and Methods:** This research employs a laboratory experiment utilizing the pre-test and post-test control group design methodology. The treatment was administered to observe color changes on the acrylic resin surface. A total of 27 coin-shaped specimens, each measuring 15 x 2 mm, were placed in one of three immersion groups for 3, 5, or 7 days. **Results and Discussions:** This study's results demonstrate a substantial variation in hue color changes ($p=0.004$) for subjects immersed in a cinnamon extract solution for 3, 5, and 7 days. Immersion in a cinnamon solution for 3, 5, and 7 days resulted in a reduction in pH, leading to the binding of acid (H^+) with CH_3O^- , which liberated from the ester group, thereby increasing the surface roughness of the heat-cured acrylic resin and inducing color alterations due to heightened absorption of tannins. **Conclusion:** Persistent ingestion of cinnamon may lead to surface discolouration of heat-cured acrylic resin dentures. The acrylic resin's discoloration results from tannin pigments being absorbed through its porosity, leading to a brownish color change due to its acidity.

Keywords: Discoloration; Cinnamon Extract; Heat Cured Acrylic Resin; Denture

PENDAHULUAN

Gigi memiliki peran penting pada kualitas hidup seseorang. Kehilangan gigi akan menyebabkan perubahan pada anatomis, fisiologis dan fungsional. Menurut riset Kesehatan dasar (RISKESDAS) karies dan penyakit periodontal adalah penyebab utama kehilangan gigi. Keadaan ini menyebabkan peningkatan kebutuhan akan gigi tiruan, karena gigi tiruan berfungsi untuk meningkatkan kemampuan mengunyah, berbicara, serta memperbaiki penampilan wajah. Gigi tiruan dibedakan menjadi dua macam, yaitu gigi tiruan lepasan (*removable denture*) dan gigi tiruan tetap (*fixed denture*). Basis gigi tiruan umumnya terbuat dari polimer seperti resin akrilik.^{1,2}

Resin akrilik *heat cured* masih menjadi bahan yang sering digunakan dalam pembuatan basis gigi tiruan hingga saat ini. Resin akrilik memiliki banyak kelebihan, seperti tidak mengiritasi, tidak larut dalam cairan mulut, tidak toksik, estetik baik, mudah dimanipulasi, dan mudah diperbaiki. Bahan resin akrilik juga mempunyai beberapa kekurangan yaitu, menyerap cairan dan dapat terjadi perubahan warna dalam jangka waktu tertentu selama resin akrilik terpapar oleh bahan makanan dan minuman serta cenderung menyerap berbagai kontaminan yang dapat merubah fisik dan penampilannya. Selain itu, kekurangan resin akrilik adalah ketahanan yang rendah sehingga mudah terjadinya fraktur. Resin akrilik juga memiliki sifat menyerap air atau *water sorption* pada lingkungan sekitar gigi tiruan melalui proses difusi. Sehingga menyebabkan adanya rongga pada permukaan resin akrilik *heat*

cured. Banyaknya rongga pada permukaan resin akrilik dapat menyebabkan perubahan warna pada basis gigi tiruan.³

Perubahan warna basis gigi tiruan dapat disebabkan oleh faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik adalah perubahan kimia pada bahan itu sendiri yaitu proses polimerisasi yang tidak sempurna, sedangkan faktor ekstrinsik berupa faktor dari luar yaitu perubahan warna. Faktor ekstrinsik berupa kebiasaan mengkonsumsi minuman seperti teh, kopi, *wine* atau minuman lainnya yang mengandung zat pewarna.^{4,5}

Kemajuan teknologi saat ini, membawa keinginan manusia untuk kembali ke alam atau yang kini dikenal dengan "*back to nature*" dengan pengobatan herbal adalah salah satu contohnya. *World of Health Organization* (WHO) menyatakan populasi di dunia sekitar 65-80% menggantungkan diri mereka kepada obat herbal untuk memenuhi kebutuhan kesehatan primernya. Di Indonesia banyak tersedia tanaman tradisional yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan pengobatan alami, Salah satunya ialah kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). Umumnya kayu manis diolah dengan cara maserasi sehingga menjadi ekstrak kayu manis dan terbukti memiliki kandungan nutrisi dan mempunyai efek farmakologis. Beberapa bahan kimia yang terkandung dalam kayu manis (*Cinnamomum Burmanii*) diantaranya *eugenol*, *cinnamaldehyde*, safrol, tanin, kalsium oksalat, dammar dan zat penyamak. Solva Yuditha dkk. (2022) menyimpulkan bahwa kandungan *cinnamaldehyde* dalam kayu manis, yang termasuk golongan flavonoid, serta senyawa

eugenol, berperan penting sebagai antijamur terhadap *Candida albicans*, sehingga berpotensi memengaruhi kondisi permukaan resin akrilik yang direndam dalam ekstrak kayu manis.^{6,7}

Tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) merupakan salah satu rempah yang telah lama dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini dapat diolah menjadi berbagai macam produk yaitu dalam bentuk bubuk, minyak atsiri atau oleoresin. Kulit kayu manis baik dalam bentuk potongan maupun bubuk, sering digunakan sebagai bumbu untuk daging dan ikan, serta sebagai campuran dalam minuman seperti teh, kopi, dan kakao. Kulit batang kayu manis mengandung tanin dan daunnya mengandung alkaloid dan polifenol. Namun kandungan yang terdapat dalam kayu manis juga tidak hanya memiliki beberapa manfaat, zat tanin yang terdapat dalam kayu manis dapat menyebabkan perubahan warna pada plat resin akrilik *heat cured*. Penelitian terkait kayu manis menunjukkan adanya potensi interaksi dengan material biologis dan non-biologis akibat kandungan tanin dan *flavonoid*-nya. Namun, data tentang pengaruhnya pada material resin akrilik sangat terbatas.^{8,9}

Banyak penelitian yang sudah dilakukan membuktikan bahwa perendaman resin akrilik *heat cured* dalam suatu larutan dapat menyebabkan perubahan warna. Hastoro Pintadi, dkk (2020), dalam penelitiannya yang melihat pengaruh perendaman resin akrilik dengan kayu manis selama 2,5 hari menunjukan bahwa kayu manis memiliki nilai kromatisitas perubahan warna tertinggi sebesar 7,93368, hal

ini disebabkan adanya proses zat tanin yang diserap melalui porositas pada resin akrilik yang terjadi secara difusi. Penelitian lain, Kalasworjati, dkk (2020), membuktikan bahwa perendaman resin akrilik dalam minyak atsiri daun sirih merah 25%, rebusan daun sirih merah dan minyak atsiri daun sirih merah 10% selama 5 hari menunjukkan terdapat perbedaan perubahan warna yang bermakna pada antar kelompok. Disebabkan oleh senyawa aktif seperti tannin dan minyak atsiri akibat penetrasi suatu zat warna ke dalam material. Selain itu, Sintha (2020), membuktikan perendaman plat dan anasir gigi tiruan pada larutan ekstrak daun sirih hijau 30% atau *Piper betle* Linn dapat memengaruhi perubahan warna pada plat resin akrilik *heat cured* secara signifikan pada perendaman 15 hari. Disebabkan oleh salah satu kandungan pada ekstrak daun sirih hijau yaitu tanin yang larut dalam air.^{10,11}

Berdasarkan beberapa penelitian diatas, bahan alami yang digunakan sebagai bahan pembersih gigi tiruan maupun bahan pengobatan alami dapat menghasilkan perubahan warna.

Namun penelitian-penelitian terdahulu yang membuktikan bahwa perendaman larutan dapat memengaruhi perubahan warna permukaan resin akrilik *heat cured* digugurkan oleh penelitian Ramadhani, A.K. (2022), yang melihat pengaruh perendaman ekstrak daun kemangi yang memiliki senyawa zat pewarna alami *flavonoid* dan tanin menyatakan bahwa perubahan warna yang didapatkan tidak signifikan pada nilai ΔL yang merupakan kecerahan/value pada warna dan nilai ΔH (*hue*) menunjukkan perbedaan perubahan warna yang

tidak bermakna. Selain itu, Wirayuni, K. A. (2019), dalam penelitiannya membuktikan perendaman dengan ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) 20% dan 40% tidak dapat merubah warna plat resin akrilik *heat cured*. Kasuma, dkk (2018) yang membuktikan bahwa perendaman resin akrilik dalam larutan kopi yang mengandung tanin dan *flavonoid* selama 1 dan 3 hari tidak menunjukkan perubahan warna.¹²⁻¹⁴

Meskipun manfaat medis kayu manis telah banyak dipelajari, pengaruh ekstrak terhadap sifat fisik dan estetika bahan gigi seperti resin akrilik masih belum sepenuhnya dipahami. Secara khusus, tidak diketahui apakah perendaman resin akrilik dalam larutan ekstrak kayu manis dapat menyebabkan perubahan warna permukaannya. Hingga saat ini, belum ada studi yang secara spesifik menyelidiki efek perendaman ekstrak kayu manis pada warna permukaan resin akrilik *heat-cured*. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengevaluasi apakah ekstrak kayu manis memiliki dampak yang signifikan terhadap perubahan warna bahan resin akrilik *heat cured*.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *eksperimental laboratorium* dengan desain penelitian *Pre-post and Post-test Group Design*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Ilmu Material dan Teknologi Kedokteran Gigi, FKG FKG UPDM(B), Jakarta. Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2024 dengan kode etik bernomor 281/D/Ak/FGK/III/2024.

Proses pembuatan spesimen dimulai dengan membuat model lilin (*Cavex Set Up Modelling Wax, Cavex Holland BV, Belanda*) berbentuk koin berdiameter 15 mm dan tebal 2 mm sebagai cetakan untuk pembuatan *mould* gipsium, dengan total 27 spesimen. Kuvet dan sekrupnya disiapkan dengan melapisi bagian dalamnya menggunakan vaselin untuk mempermudah pemisahan. Gipsium putih (*Moldano Dental Plaster, Heraeus Kulzer GmbH, Jerman*) diaduk hingga konsistensi normal, lalu dituangkan ke dalam kuvet bawah dan model lilin ditempatkan di atasnya. Setelah gipsium mengeras, permukaan dihaluskan dan dilapisi vaselin, kecuali pada model lilin. Kuvet atas dipasang, kemudian gipsium putih dituang hingga penuh, diikuti dengan pemasangan sekup kuvet dan penekanan menggunakan *bunch press* manual hingga final setting. Tahap *boiling out* dilakukan dengan memasak kuvet dalam air mendidih selama 5 menit, lalu kuvet dibuka dan *mould space* dibersihkan dengan air mendidih hingga dingin.

Setelah *mould space* kering, seluruh permukaannya diolesi CMS menggunakan kuas, lalu campuran polimer dan monomer disiapkan sesuai rasio yang dianjurkan pabrik. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam *mould space* hingga penuh, dilapisi dengan colophan basah, dan ditekan dengan *bunch press* manual. Proses ini diulang tiga kali untuk memastikan kepadatan resin. Kuvet direndam dalam air selama 8 jam sebelum memasuki tahap *curing*, yaitu memanaskan kuvet dalam air mendidih selama 20 menit. Setelah kuvet didinginkan perlahan, spesimen dikeluarkan dari *mould space* dan menjalani tahap finishing

menggunakan bur *freaser*, dilanjutkan penghalusan dengan pasta *pumice* dan *polishing* menggunakan kalsium karbonat hingga permukaan spesimen mengkilap.

Sebanyak 27 pot plastik disiapkan untuk kelompok perendaman spesimen dalam larutan ekstrak kayu manis selama 3, 5, dan 7 hari. Sebelum perendaman, spesimen dikeringkan dengan *silica gel* selama 24 jam, kemudian dilakukan pengukuran awal menggunakan alat spektrofotometri (*VITA Easyshade V*, *VITA Zahnfabrik*, Jerman) sesuai standard ISO 7491 untuk mengevaluasi stabilitas warna. Larutan ekstrak kayu manis dibuat dengan metode ekstraksi menggunakan air. Serbuk kayu manis seberat 100 gram diencerkan dengan akuades steril hingga mencapai konsentrasi 40%. Penggunaan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dengan konsentrasi 40% dalam larutan dipilih karena konsentrasi ini dianggap optimal untuk mengevaluasi efek zat aktif, seperti tanin dan polifenol, tanpa menyebabkan saturasi larutan yang dapat mengurangi homogenitas dan keakuratan hasil penelitian. Selain itu, studi sebelumnya menunjukkan bahwa konsentrasi sedang dari bahan alami sering kali memberikan keseimbangan terbaik antara aktivitas zat aktif dan kestabilan larutan.^{15,16} Ekstrak kemudian disaring dan disimpan di *vial* dalam *freezer*. Larutan ini dituangkan ke dalam pot plastik sehingga spesimen terendam sepenuhnya. Setelah perendaman, spesimen dikeringkan kembali menggunakan *silica gel* selama 24 jam sebelum dilakukan pengukuran stabilitas warna ulang dengan spektrofotometri. Prosedur pemeriksaan warna dilakukan dengan mode

lightness, *hue*, dan *chrome*, setelah kalibrasi alat dilakukan. Hasilnya ditampilkan secara langsung pada layar alat.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis univariat, bivariat dan multivariat dengan menggunakan program statistik (*IBM SPSS Statistics Version 26.0*, *IBM Corporation*, Amerika Serikat). Analisis univariat yang bertujuan untuk menjelaskan atau mendiskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Hasil penelitian data dilakukan uji normalitas dengan Shapiro Wilk, selanjutnya dilakukan uji parametrik yaitu uji *t* berpasangan (*paired T-test*) untuk menguji perbedaan sebelum dan sesudah perendaman. Uji multivariat dilakukan antara kelompok waktu perendaman, apabila data berdistribusi normal dan variansi antar kelompok data homogen maka dilanjutkan menggunakan uji *one way ANOVA* untuk menguji perbedaan perubahan warna antara kelompok perendaman ekstrak kayu manis selama 3 hari, 5 hari dan 7 hari.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini menganalisis efek perendaman ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap perubahan warna permukaan resin akrilik *heat-cured*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh ekstrak kayu manis pada stabilitas warna resin akrilik setelah perendaman dalam durasi tertentu. Data diperoleh melalui pengujian menggunakan spektrofotometer *VITA Easyshade*, meliputi perubahan nilai *lightness*, *hue*, dan *chrome* pada permukaan resin akrilik. Hasil pengukuran dianalisis untuk

mengetahui pengaruh durasi perendaman terhadap tingkat perubahan warna.

Tabel 1. Rerata Nilai Warna Resin Akrilik *Heat Cured* Selama 3 Hari Dalam Larutan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*)

Pengukuran	n	Rerata Warna		
		L (SD)	C (SD)	H (SD)
Sebelum direndam	9	-6,51 (3,81)	-3,57 (1,12)	-33,09 (1,58)
Sesudah direndam	9	-10,03 (4,32)	-1,4 (2,06)	-31,49 (0,32)

Keterangan : L = *Lightness*; C = *Chrome*; H = *Hue*

Tabel 2. Rerata Nilai Warna Resin Akrilik *Heat Cured* Selama 5 Hari Dalam Larutan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*)

Pengukuran	n	Rerata Warna		
		L (SD)	C (SD)	H (SD)
Sebelum direndam	9	-7,64 (3,63)	-3,20 (1,48)	-32,23 (1,23)
Sesudah direndam	9	-10,03 (4,32)	0,21 (2,05)	-28,66 (2,33)

Keterangan : L = *Lightness*; C = *Chrome*; H = *Hue*

Tabel 3. Rerata Nilai Warna Resin Akrilik *Heat Cured* Selama 7 Hari Dalam Larutan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*)

Pengukuran	n	Rerata Warna		
		L (SD)	C (SD)	H (SD)
Sebelum direndam	9	-7,89 (1,28)	-3,29 (1,29)	-32,52 (1,52)
Sesudah direndam	9	-10,03 (4,32)	2,71 (2,44)	-28,24 (1,03)

Keterangan : L = *Lightness*; C = *Chrome*; H = *Hue*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa resin akrilik *heat-cured* yang direndam dalam larutan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) mengalami perubahan warna pada parameter *lightness* (L), *chrome* (C), dan *hue* (H). Pada perendaman selama 3 hari (Tabel 1.), terjadi peningkatan nilai C dari -3,5 menjadi -1,4 dan H dari -33,0 menjadi -31,4, sementara L menurun dari -6,5 menjadi -10. Perendaman selama 5 hari (Tabel 2.) menunjukkan peningkatan nilai C dari -3,2 menjadi +2,6 dan H dari -32,2 menjadi -28,6, dengan penurunan nilai L dari -7,6 menjadi -12,5. Perendaman selama 7 hari (Tabel 3.) menghasilkan peningkatan nilai C dari -3,3 menjadi +2,7 dan H dari -32,5 menjadi -28,5, sedangkan L menurun dari -7,9 menjadi -14,7.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa resin akrilik *heat-cured* mengalami penurunan pada parameter L (*lightness*) dan peningkatan pada parameter C (*chrome*) serta H (*hue*) setelah perendaman dalam larutan ekstrak kayu manis.

Tabel 4. *Paired T-Test* Hari ke-3

		Sig. (2-tailed)
<i>Light</i>	Sebelum – Sesudah	
	3 Hari	.005 *
<i>Chrome</i>	Sebelum – Sesudah	
	3 Hari	.001 *
<i>Hue</i>	Sebelum – Sesudah	
	3 Hari	.012 *

*sign p<0,05

Tabel 5. *Paired T-test* hari ke-5

		Sig. (2-tailed)
--	--	-----------------

<i>Light</i>	Sebelum – Sesudah	.001*
	5 Hari	
<i>Chrome</i>	Sebelum – Sesudah	.000*
	5 Hari	
<i>Hue</i>	Sebelum – Sesudah	.000*
	5 Hari	

*sign p<0,05

Tabel 6. *Paired T-test* hari ke-7

		Sig. (2-tailed)
<i>Light</i>	Sebelum – Sesudah	.002*
	7 Hari	
<i>Chrome</i>	Sebelum – Sesudah	.001*
	7 Hari	
<i>Hue</i>	Sebelum – Sesudah	.000*
	7 Hari	

*sign p<0,05

Analisis uji *t* test berpasangan dilakukan untuk mengevaluasi perbedaan warna permukaan resin akrilik *heat-cured* sebelum dan sesudah perendaman dalam larutan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmanii*). Hasil analisis (Tabel 4., 5., dan 6.) menunjukkan perubahan warna yang signifikan pada parameter *lightness* (L), *hue* (H), dan *chrome* (C) setelah perendaman selama 3, 5, dan 7 hari.

Hasil uji *t* test berpasangan menunjukkan nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 (<0,05) untuk setiap durasi perendaman, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan perubahan warna yang bermakna pada setiap parameter yang diuji. Perubahan warna ini menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari larutan ekstrak kayu manis terhadap stabilitas warna resin akrilik *heat-cured*.

Tabel 7. Uji *Post Hoc* Perbedaan Nilai Rerata *Lightness* Antar Kelompok Waktu.

Lama Perendaman	3 Hari	5 Hari	7 Hari
3 Hari	-	1,00	0,12
5 Hari	1,00	-	0,68
7 Hari	0,12	0,68	-

Bonferroni test

Tabel 8. Uji *Post Hoc* Perbedaan Nilai Rerata *Chrome* Antar Kelompok Waktu.

Lama Perendaman	3 Hari	5 Hari	7 Hari
3 Hari	-	1,00	0,29
5 Hari	1,00	-	0,92
7 Hari	0,29	0,92	-

Bonferroni test

Tabel 9. Uji *Post Hoc* Perbedaan Nilai Rerata *Hue* Antar Kelompok Waktu.

Lama Perendaman	3 Hari	5 Hari	7 Hari
3 Hari	-	0,03*	0,12
5 Hari	0,03*	-	1,00
7 Hari	0,12	1,00	-

Bonferroni test

*sign p<0,05

Dari hasil uji *One Way* ANOVA dan uji *Post Hoc* (Tabel 9.) didapatkan bahwa nilai *hue* dengan $p < 0.05$, dari hasil tersebut disimpulkan bahwa “Terdapat perbedaan perubahan warna yang signifikan ($p = 0,03$) pada *hue* resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam larutan kayu manis antara 3 hari dengan 5 hari”. Sementara itu, hasil uji *one way* ANOVA pada *lightness* dan *chrome* (Tabel 7. dan 8.) dengan $p > 0.05$, berdasarkan hasil yang didapatkan meskipun terdapat perubahan warna sebelum dan sesudah perendaman selama 3 hari, 5 hari dan 7 hari dianggap tidak terlalu signifikan, sehingga

disimpulkan bahwa tidak terdapat perubahan warna yang signifikan pada *lightness* dan *chrome* resin akrilik *heat cured* sesudah direndam dalam larutan kayu manis 3 hari, 5 hari dan 7 hari.

PEMBAHASAN

Faktor intrinsik dan ekstrinsik dapat menyebabkan perubahan warna gigi tiruan. Proses polimerisasi yang tidak sempurna, salah satu perubahan kimia yang terjadi pada bahan itu sendiri, dikenal sebagai faktor intrinsik. Salah satu sifat resin akrilik polimerisasi panas, menyerap air, mungkin bertanggung jawab atas perubahan warna yang terjadi pada resin akrilik polimerisasi panas. Difusi adalah proses di mana cairan masuk ke dalam resin akrilik, yang kemudian diserap oleh zat lain dari cairan, seperti zat warna. Difusi terjadi ketika substansi berpindah melalui rongga. Ini terjadi ketika molekul air menembus massa polimetil metakrilat dan menempati posisi di antara rantai polimer, memisahkan rantai polimer. Komposisi, sifat material, struktur kimia, dan proses dapat menyebabkan gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas berwarna berbeda. Faktor dari luar, seperti perubahan warna, disebut sebagai faktor ekstrinsik. Faktor eksternal dapat berupa kebiasaan minum minuman seperti teh, kopi, anggur, atau minuman lainnya yang mengandung pewarna, seperti kayu manis.^{4,5,17}

Studi Yusmaniar, dkk. (2019), menemukan bahwa, karena peningkatan absorpsi zat tannin, porositas dan perubahan warna minuman teh hijau (*Camellia sinensis*) yang mengandung zat tannin asam meningkat

ketika resin akrilik *heat-cured* dicampur dengan air.¹⁸ Didukung pula oleh penelitian Hertiana, dkk (2022), dalam penelitiannya memberikan kesimpulan bahwa perendaman resin akrilik *heat cured* dalam rebusan air serai dapur (*Cymbopogon citratus*) menyebabkan perubahan warna pada permukaan resin akrilik dikarenakan dalam tanaman serai dapur mengandung zat flavonoid dan tannin sebagai bahan pewarna alami.¹⁹

Selain itu, penelitian mengenai kayu manis oleh Hastoro Pintadi, dkk (2020), yang melihat pengaruh perendaman resin akrilik dengan kayu manis yang didalamnya mengandung tanin selama 2,5 hari menunjukkan bahwa kayu manis memiliki nilai kromatisitas perubahan warna tertinggi sebesar 7,93368 Hal ini disebabkan adanya proses zat tannin yang diserap melalui porositas pada resin akrilik yang terjadi secara difusi.^{10,20}

Togatorop et al. (2017) menerapkan resin akrilik ke dalam larutan kopi dan menemukan bahwa senyawa tanin dalam kopi mengandung polifenol yang bersifat asam, yang dapat mengganggu reaksi hidrolisis antara fenol dan ester polimetil metakrilat pada resin akrilik, mengurangi porositas. Akibatnya, pencampuran cairan yang meresap ke dalam resin akrilik mengurangi perubahan warna pada platnya karena peningkatan jumlah air yang menyerap ke dalamnya.⁵ Karena tannin adalah zat pewarna alami yang larut dalam air dan tidak dapat mengkristal dan bersenyawa dengan protein dari larutannya, kandungan tanin memainkan peran penting dalam mengubah warna resin akrilik *heat-cured*. Resin akrilik

juga menyerap tanin melalui porositas, menyebabkan perubahan warna.⁵

Hasil penelitian Hastoro , Putri AR, Elin Hertiana dan Togatorop (2022) sesuai dengan penelitian ini bahwa perendaman resin akrilik *heat cured* dalam larutan kayu manis yang memiliki senyawa tanin dan kandungan kimia yang bersifat asam dapat memengaruhi perubahan warna pada permukaan resin akrilik *heat cured*. Perubahan warna ini diduga karena sifat hidrofilik dari resin akrilik yang cenderung kuat mengikat dan menyerap cairan.^{5,19,21,22} Resin akrilik *heat cured* terdiri dari polimetil metakrilat (PMMA) yang memiliki gugus ester (R-COOR'). Dimana material yang memiliki gugus ester memiliki sifat hidrofilik menyebabkan masuknya molekul cair ke dalam plat resin akrilik. Sehingga rantai polimer pada resin akrilik *heat cured* terpisah dan menyebabkan porositas. Ekstrak kayu manis memiliki kandungan kimia diantaranya yaitu *cinnamaldehyde*, *eugenol*, flavonoid, tanin dan saponin. *Cinnamaldehyde* dan *eugenol* merupakan turunan senyawa fenol yang bersifat asam. Sedangkan, resin akrilik merupakan polimer berbentuk poliester panjang. Apabila gugus ester bereaksi dengan fenol, maka ion H^+ pada fenol akan terlepas dan berikatan dengan CH_3O^- yang terlepas dari gugus ester, sedangkan gugus benzene pada fenol akan berikatan dengan gugus RCO dari ester. Sehingga akan menyebabkan ikatan kimia pada resin akrilik *heat cured* menjadi tidak stabil. Zat asam dari kayu manis mengikis permukaan resin akrilik yang telah dipanaskan, meningkatkan kekasaran dan banyaknya rongga. Akibatnya, cairan masuk melalui

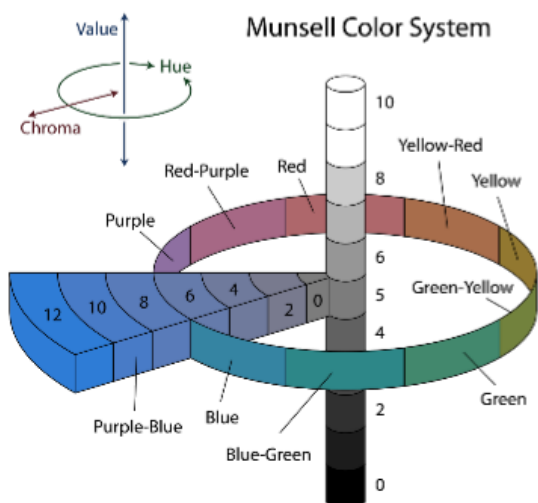
proses difusi karena sifat resin akrilik untuk menyerap air dengan perlahan dalam jangka waktu tertentu.^{17,23}

Sari, dkk (2016), dalam penelitiannya yang melihat pengaruh konsentrasi ekstrak kayu manis terhadap kekasaran permukaan resin akrilik *heat cured* menyatakan bahwa, semakin tinggi konsentrasi dan waktu perendaman ekstrak kayu manis maka nilai pH semakin rendah sehingga menyebabkan ekstrak kayu manis semakin asam.²⁴ Sesuai dengan penelitian ini bahwa perendaman dalam larutan kayu manis selama 3 hari, 5 hari dan 7 hari menunjukkan penurunan pH (Gambar 1.) menyebabkan zat asam (H^+) yang berikatan dengan CH_3O^- yang terlepas dari gugus ester sehingga mengakibatkan kekasaran permukaan resin akrilik *heat cured* meningkat dan terjadinya perubahan warna karena peningkatan absorpsi zat tanin.^{5,23}



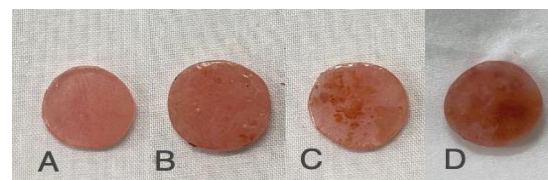
Gambar 1. Perubahan pH sebelum dan sesudah perendaman 3 hari, 5 hari

Dalam penelitian ini, sistem warna Munsell digunakan untuk mengukur warna berdasarkan tiga dimensi: value, chrome, dan hue. Gigi asli maupun elemen gigi tiruan memiliki semua komponen warna tersebut. Sehingga ketiga komponen saling berkaitan erat dan memiliki peran penting dalam menentukan warna gigi maupun elemen pada gigi tiruan.¹⁹



Gambar 2. Sistem Warna Munsell²⁵

Lightness/value didefinisikan sebagai kualitas warna yang membedakan antara warna terang dan warna gelap. Penentuan *value* dalam system warna munsell berkisar antara 0 hingga 10 dengan (L=0) mewakili nilai yang paling rendah yaitu warna hitam dan (L=10) mewakili nilai kecerahan paling tinggi yang dimiliki oleh warna putih.²⁶ Selanjutnya adalah *Chrome/chroma* (kekuatan/intensitas warna) adalah intensitas warna yang membedakan warna kuat dan warna lemah. Aspek terakhir dari system warna Munsell adalah *Hue* adalah kualitas warna yang membedakan satu kelompok warna dengan kelompok warna lainnya. *Hue* dibagi menjadi 10 sektor *hue* yaitu kuning, kuning-merah, (R=merah), merah-ungu, ungu, ungu-biru, biru, biru-hijau, hijau, dan hijau-kuning. Umumnya gigi asli berada dalam kisaran antara kuning dan merah-kuning. Penelitian ini juga menggunakan sistem warna Munsell melalui alat pengukuran Vita *easysshade* sehingga mendapatkan nilai *lightness*, *chrome* dan *hue*.²⁶



Gambar 3. Perubahan warna pada resin akrilik *heat cured* A. Sebelum perendaman B. Perendaman 3 hari C. Perendaman 5 hari D. Perendaman 7 hari

Dalam penelitian ini terjadi penurunan nilai *lightness* dan peningkatan pada nilai *hue* dan *chrome*. Perubahan warna ini dapat terlihat secara visual (Gambar 3.) dimana resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam larutan ekstrak kayu manis terjadi perubahan warna menjadi lebih gelap atau berwarna lebih kecoklatan setelah direndam.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol dalam penelitian ini dapat ditolak. Perubahan warna yang signifikan terjadi dalam larutan ekstrak kayu manis 40% antara 3 hari, dengan 5 hari adalah perubahan warna pada *hue*. Saran bagi pengguna gigi tiruan terutama yang sering mengkonsumsi kayu manis sebagai penggunaan obat tradisional atau yang menggunakan bahan desinfektan dari larutan kayu manis agar memperhatikan kemungkinan terjadinya perubahan warna pada plat resin akrilik *heat cured* yang digunakan.

KESIMPULAN

Perendaman resin akrilik *heat-cured* dalam larutan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) secara signifikan memengaruhi perubahan warna permukaan resin akrilik. Hasil analisis data menunjukkan

adanya penurunan nilai *lightness* dan peningkatan nilai *chrome* serta *hue* setelah perendaman selama 3, 5, dan 7 hari. Perubahan ini disebabkan oleh kandungan tanin dalam kayu manis yang bersifat asam, yang meningkatkan absorpsi zat pewarna alami ke dalam porositas resin akrilik. Kandungan zat asam juga berkontribusi pada peningkatan kekasaran permukaan resin akrilik, yang mendukung proses difusi zat warna. Oleh karena itu, larutan ekstrak kayu manis berpotensi menyebabkan perubahan warna pada basis gigi tiruan berbahan resin akrilik *heat-cured*. Hal ini perlu menjadi perhatian bagi pengguna gigi tiruan yang sering terpapar bahan alami dengan kandungan tanin, untuk mencegah dampak negatif terhadap estetika dan sifat permukaan bahan gigi tiruan.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa dalam penelitian ini tidak ada konflik kepentingan pada naskah yang akan dipublikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Wahjuni S, Mandanie SA. Fabrication Of Combined Prosthesis With Castable Extracoronary Attachments (Laboratory Procedure). J Vocat Heal Stud. 2017;1(2):75–81.
- Sari KI, Dewi W, Jasrin TA, Sumarsongko T. Kebersihan Gigi Tiruan Pada Lansia, Suatu Tinjauan Metode Dan Bahan. J Mater Kedokt Gigi. 2018;7(1):1–11.
- Ahmed KE, Shaaban A, Fayad M, Helal M. Water Sorption and Solubility of Modified Heat Cured Acrylic Denture Base Material with Silver and Zirconia Nanoparticles. Al-Azhar J Dent Sci [Internet]. 2024; Available from: <https://consensus.app/papers/water-sorption-and-solubility-of-modified-heat-cured-ahmed-shaaban/8eb924da9534572aac0801aa5f0a75b4/>
- Pridana S, Nasution ID. Bentuk Residual Ridge dan Hubungannya Dengan Retensi Gigi Tiruan Penuh. Cakradonya Dent J. 2016;8(1):55–60.
- 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).
- Khatima RK, Chotimah C, Eva AFZ. Uji Daya Hambat Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans* Pada Gigi Tiruan Akrilik. J Ilm As-Syifaa. 2017;9(2):112–21.
- Yuditha S, Larasati LBP. Potensi Antijamur Ekstrak Kayu Manis *Candida Albicans* Penyebab Oral Candidiasis. M-Dental Educ Res J. 2022;2(2):44–53.
- Isnaeni RS, Sabirin IP, Fansuri V. The Surface Roughness Value Alteration of Acrylic Resin Immersed In 10% Cinnamon Extract As A Disinfecting Material. J Heal Dent Sci. 2023;3(1):1–10.
- 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.
- Kalasworajati 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-Jurnal Kedokt Gigi*. 2020;17(2):50–3.
- Nugrahini S, Jelita H, Ardianingsih PH. Decrease in Transverse Strength of Heat Polymerized Acrylic Resin Plate After Immersion in 15% Betel Leaf Extract. *Makassar Dent J*. 2022;11(1):69–74.
- Kasuma N, Putri YG, Lipoeto I. Pengaruh Larutan Kopi Bubuk Robusta Terhadap Stabilitas Warna Pada Resin Akrilik Polimerisasi Panas. *B-Dent J Kedokt Gigi Univ Baiturrahmah*. 2015;2(1):23–8.
- Wirayuni KA. Perendaman Plat Resin Akrilik Polimerisasi Panas Pada ekstrak bunga rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) Terhadap Perubahan Warna. *Interdental J Kedokt Gigi*. 2019;15(1).
- Ramadhani AK, Adrian N. Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum linn*) Terhadap Perubahan Warna Elemen Gigi Tiruan. *J Kedokt Gigi Terpadu*. 2022;4(1).
- Nugrahini S. The Discoloration of Heat Cured Resin Acrylic Base After Immersed in Disinfectant Solution. 2020;5:22–35. Available from: [https://consensus.app/papers/the-discoloration-of-heat-cured-resin-acrylic-base-after-](https://consensus.app/papers/the-discoloration-of-heat-cured-resin-acrylic-base-after-nugrahini/8a45e399c6af5f338f373143f5971007/)
- <https://consensus.app/papers/colour-change-of-hot-immersed-polymerized-acrylic-resin-nilasari-kristiana/b20a2a07356a5139a5cc22179ab48528/>
- 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 Maj Kedokt Gigi Insisiva* [Internet]. 2022; Available from: <https://consensus.app/papers/colour-change-of-hot-immersed-polymerized-acrylic-resin-nilasari-kristiana/b20a2a07356a5139a5cc22179ab48528/>
- Ferdina R, Surya LS, Putri A. Perubahan Warna Resin Akrilik Heat Cure Setelah Direndam Dengan Larutan Desinfektan: Scoping Review. *Menara Ilmu J Penelit dan Kaji Ilm*. 2022;16(1).
- Yusmaniar, Restu A, Nurhidayani, Kurniadewi F. Synthesis of tannin phenol formaldehyde (TpF) copolymer from ethyl acetate extract of green tea leaf (*Camellia Sinensis*) as bioadhesive wood. In: *AIP Conference Proceedings*. AIP Publishing LLC; 2019. p. 30115.
- Hertiana E, Suharyanto NP. Pengaruh Air Rebusan Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) Terhadap Perubahan Warna Resin Akrilik Polimerisasi Panas. *J Ilm dan Teknol Kedokt Gigi*. 2022;18(2):69–75.
- Nugrahini S, Jelita H, Ardianingsih PH. Decrease in transverse strength of heat polymerized acrylic resin plate after immersion in 15% betel leaf extract

- (Piper betle Linn.). Makassar Dent J. 2022;11(1):69–74.
- Pintadi H, Putri TK. Perbandingan kayu manis dan kopi putih terhadap perubahan warna resin akrilik polimerisasi dingin. J Clinical Dent Sci. 2020;1(1):20–2.
- Nurhapsari A, Kusuma ARP. Penyerapan air dan kelarutan resin komposit tipe microhybrid, nanohybrid, packable dalam cairan asam. Odonto Dent J. 2018;5(1):67–75.
- Sari VD, Ningsih DS, Soraya NE. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kayu Manis (Cinnamomum Burmanii) Terhadap Kekasaran Permukaan Resin Akrilik Heat Cured. J Syiah Kuala Dent Soc. 2016;1(2):130–6.
- Sari VD, Ningsih DS, Soraya NE. Pengaruh Konsenterasi Ekstrak Kayu Manis Terhadap Kekasaran Permukaan Resin Akrilik Heat Cured. J Syiah Kuala Dent Soc. 2016;1(2):130–6.
- Lamsani M, Pangestika RA, Cahyanti M, Swedia ER. Sistem Identifikasi Warna Tanah Munsell Menggunakan Sensor Warna TCS3200 Dan Kelembaban YL-69. Sebatik. 2023;27(1):379–89.
- Rajan N, Krishna SR, Rajan A, Singh G, Jindal L. Shade Selection–Basic for Esthetic Dentistry: Literature Review. Int J Contemp Res Rev. 2020;11(09):20863–8.