PJDRS

Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students

Journal homepage: https://jurnal.unpad.ac.id/pjdrs

p-ISSN: 2656-9868 e-ISSN: 2656-985X

Laporan Penelitian

Efek perendaman bahan gigi tiruan jembatan sementara dalam larutan kunyit asam terhadap stabilitas warna: studi eksperimental

Malikah Kautsar Ilmi[1*]
Dwi Tjahyaning Putranti[2]

[1]Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara, Medan,Indonesia
[2]Departemen Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

*Korespondesi:
malikahkautsar12@gmail.com

Submisi: 12 Januari 2025
Revisi : 7 Februari 2025
Penerimaan: 23 Februari 2025;
Publikasi Online: 27 Februari 2025
DOI: 10.24198/pjdrs.v9i1.61374

ABSTRAK

Pendahuluan: Gigi tiruan jembatan sementara merupakan gigi tiruan yang bertujuan untuk menggantikan kehilangan gigi sementara sampai gigi tiruan jembatan permanen dipasang. Bahan gigi tiruan sementara yang paling sering digunakan adalah resin akrilik swapolimerisasi (RAS) dan bis-acryl. Waktu pemakaian sangat bergantung pada prosedur pembuatan gigi tiruan jembatan permanen. Stabilitas warna adalah karakteristik yang sangat penting pada bahan gigi tiruan jembatan sementara. Masyarakat Indonesia gemar mengonsumsi jamu salah satunya adalah jamu kunyit asam. Bahan utama dari jamu ini adalah kunyit dengan bahan tambahan yaitu asam jawa. Zat warna *kurkumin* dalam kunyit dan zat asam dikhawatirkan dapat memengaruhi stabilitas warna pada bahan gigi tiruan jembatan sementara. Tujuan penelitian untuk menganalisis efek perendaman dan perbedaan pengaruh perendaman bahan gigi tiruan jembatan sementara resin akrilik swapolimerisasi dan bis-acryl terhadap stabilitas warna. **Metode:** Rancangan penelitian adalah eksperimental laboratoris *pretest & post-test control group design* dengan 40 sampel berbentuk silindris dengan ukuran diameter 15 ± 0,5 mm dan ketebalan 2 ± 0,5 mm dalam larutan kunyit asam dan saliva buatan sebagai kelompok kontrol. Stabilitas warna sampel kemudian diuji menggunakan alat uji warna digital *colorimeter.* Data dianalisis menggunakan uji *One-Way ANOVA* dan uji *LSD* (*Least Significant Difference*). **Hasil:** Nilai rerata stabilitas warna bahan gigi tiruan jembatan sementara resin akrilik swapolimerisasi setelah dilakukan perendaman dalam larutan kunyit asam selama 4 jam 40 menit = ΔE 29,92 ± 1,75, selama 14 jam = ΔE 37,32 ± 3,73 dan 28 jam = ΔE 43,18 ± 2,05 dan perendaman bis-acryl asam selama 4 jam 40 menit = ΔE 44,26 ± 3,93 selama 14 jam = 51,29 ± 1,67 dan 28 jam = ΔE 53,27 ± 2,09 dengan nilai p = 0,0001 (p < 0,05). **Simpulan:** Perendaman larutan kunyit asam pada bahan gigi tiruan jembatan sementara RAS memiliki stabilitas warna yang lebih baik dibandingkan dengan bis-acryl.

KATA KUNCI: gigi tiruan jembatan sementara, kunyit asam, perendaman, stabilitas warna

The Effect of immersion provisional restorative material in turmeric acid solution on color: stability Study experimental

ABSTRACT

Introduction: *A temporary bridge denture is a prosthesis designed to replace missing teeth temporarily until a permanent bridge is placed. The most commonly used material for temporary dentures are self-cured acrylic resin (RAS) and bis-acryl composite resin. The duration of use depends on the fabrication timeline of the permanent bridge denture. Color stability is a critical property of temporary denture materials. In Indonesia, many people regularly consume herbal beverages, including turmeric acid jamu, which contains turmeric as the main ingredient, and tamarind as an additive. Curcumin, the natural pigment in turmeric, along with the solution's acidity, is suspected to affect the color stability of temporary denture materials. This study aimed to evaluate the effect of immersion in turmeric acid solution and compare its impact on the color stability of self-cured acrylic resin and bis-acryl.* ***Methods:*** *This study employed a laboratory-based experimental design with a pretest-posttest control group. Forty cylindrical samples (diameter: 15 ± 0.5 mm, thickness: 2 ± 0.5 mm) were immersed in a turmeric acid solution, while the control group was immersed in artificial saliva. Color stability was assessed using a digital colorimeter. Data were analyzed using one-Way ANOVA and Least Significant Difference (LSD) tests.* ***Results:*** *The mean color change (ΔE) values for self cured acrylic resin after immersion in turmeric acid solution were 29.92 ± 1.75 (4 hours 40 minutes), 37.32 ± 3.73 (14 hours), and 43.18 ± 2.05 (28 hours). For bis-acryl the respective ΔE values were 44.26 ± 3.93, 51.29 ± 1.67, and 53.27 ± 2.09, with a p-value = 0.0001 (p < 0.05).* ***Conclusion:*** *Immersion in turmeric acid solution resulted in better color stability for RAS provisional bridge materials compared to bis-acryl.*

KEY WORDS: *Color Stability, Immersion, Provisional Restorative Material, Turmeric Acid.*

Sitasi: Ilmi MK, Putranti DC. Pengaruh perendaman bahan gigi tiruan jembatan sementara dalam larutan kunyit asam terhadap stabilitas warna: studi eksperimental. Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students. 2025; 9(2): 75-82 DOI: 10.24198/pjdrs.v9i1.61374 Copyright: ©2025 by Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students. Submitted to Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https:// creativecommons.org/licenses/by/ 4.0/).

PENDAHULUAN

Kehilangan gigi merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang banyak dialami oleh masyarakat karena berpengaruh terhadap aktivitas sosial. Selain itu kehilangan gigi geligi juga dapat memengaruhi keadaan fisik dan psikologis, seperti kurangnya percaya diri dan keterbatasan aktivitas sosial.[1] Kehilangan gigi yang terjadi dapat diatasi dengan pembuatan gigi tiruan berupa gigi tiruan jembatan, gigi tiruan sebagian lepasan, dan gigi tiruan lengkap.

Gigi tiruan jembatan digunakan untuk memberi kenyamanan optimal bagi pasien karena mudah digunakan dan memiliki nilai yang baik dari segi estetika, daya tahan, maupun adaptasi pada rongga mulut.[2] Pada penggunaan gigi tiruan jembatan, gigi yang menjadi penyangga memerlukan preparasi sebanyak 1,5 sampai 2 mm.[3] Gigi yang telah dipreparasi harus dilindungi dari berbagai macam rangsangan sekitar serta memerlukan perlindungan terhadap bakteri rongga mulut, maka gigi yang akan dirawat menggunakan gigi tiruan jembatan memerlukan prosedur pembuatan gigi tiruan jembatan sementara.[4] Gigi tiruan jembatan sementara merupakan gigi tiruan yang bertujuan untuk menggantikan kehilangan gigi sementara sampai gigi tiruan jembatan permanen dipasang.[5] Gigi tiruan jembatan sementara harus memenuhi fungsi estetik, fungsi pengunyahan, fungsi fonetik, mencegah pergeseran dari gigi-gigi tetangga serta mencegah terjadinya akumulasi plak.[6] Waktu pemakaian gigi tiruan jembatan sementara sangat bergantung pada prosedur pembuatan gigi tiruan jembatan permanen.[7] Gigi tiruan jembatan sementara dapat digunakan sekitar 2 minggu namun pada beberapa kasus, gigi tiruan jembatan sementara memerlukan penyesuaian sehingga dipasang dalam jangka waktu yang lebih lama.[8] Al Jabbari dkk.,[9] menggunakan gigi tiruan jembatan sementara selama 6-12 minggu untuk memantau kenyamanan pasien. Bahan yang digunakan untuk membuat gigi tiruan jembatan sementara pada kasus yang kompleks adalah resin akrilik sedangkan pada kasus sederhana dan membutuhkan fungsi estetis maka dapat digunakan resin komposit bis-acryl.[10,11]

Stabilitas warna merupakan karakteristik yang sangat penting pada bahan gigi tiruan jembatan sementara. Stabilitas warna dipengaruhi oleh saliva, komponen dari makanan dan minuman, juga interaksi pada lingkungan mulut.[12] Diskolorisasi merupakan hal yang paling dihindari pada gigi tiruan jembatan sementara untuk memenuhi nilai estetika. Diskolorasi dapat disebabkan oleh dua faktor yaitu intrinsik dan ekstrinsik.[13] Faktor intrinsik meliputi perubahan warna bahan resin yang disebabkan oleh variasi dalam matriks resin, permukaan matriks dan bahan filler. Sedangkan faktor ekstrinsik dapat terjadi akibat stain absorpsi pigmen zat-zat pewarna dari sumber eksogen seperti teh, minuman dan makanan yang mengandung zat warna, nikotin, larutan kumur, dan juga kopi. Konsentrasi dan lama paparan bahan stain dalam makanan dan minuman dapat memengaruhi pigmentasi bahan gigi tiruan jembatan sementara. [12]

Jamu telah menjadi bagian budaya dan kekayaan alam Indonesia. Hasil Riset Kesehatan Dasar menunjukkan bahwa penduduk yang mengonsumsi jamu sebanyak 95,6% menyatakan merasakan manfaat minum jamu. Hasil penelitian Andrianti dkk.,[14] dan Riskesdas tahun 2010 juga menunjukkan bahwa dari masyarakat 55,3% mengonsumsi jamu dalam bentuk cairan, sementara 44,7% mengonsumsi jamu dalam bentuk serbuk. Salah satu jamu yang digemari oleh masyarakat Indonesia terutama wanita adalah jamu kunyit asam karena memiliki khasiat dalam melancarkan dan meredakan nyeri haid. Bahan dasar dari jamu ini adalah kunyit dengan bahan tambahan yaitu asam jawa.[15] Kunyit memiliki senyawa *kurkumin* yang merupakan pigmen utama pada kunyit, umumnya digunakan sebagai zat pewarna juga bahan masakan pada makanan. Zat warna tersebut dikhawatirkan dapat memengaruhi stabilitas warna pada bahan gigi tiruan jembatan sementara, sedangkan buah asam jawa memiliki pH yang rendah sehingga dapat memengaruhi kekasaran membuat porositas dan merusak bahan gigi tiruan jembatan sementara. Porositas yang disebabkan oleh asam jawa dan zat warna dari kunyit akan menyebabkan gigi tiruan jembatan sementara yang berwarna kekuningan dan menurunkan estetis dari penggunanya. Penelitian terdahulu Faylina dkk.,[16] menyebutkan bahwa terjadi perubahan warna yang signifikan pada resin komposit nanohibrid setelah dilakukan perendaman terhadap larutan kunyit. Tingginya konsumsi masyarakat terhadap jamu kunyit asam dapat menyebabkan peningkatan pada intensitas munculnya *stain* pada gigi juga mengganggu stabilitas warna pada gigi tiruan jembatan sementara.

Banyak perbedaan pendapat tentang bahan mana yang paling stabil terhadap perubahan warna setelah dilakukan perendaman dengan larutan-larutan tertentu. Berdasarkan hal tersebut, penulis merasa perlu melakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh lama perendaman bahan gigi tiruan jembatan sementara resin akrilik swapolimerisasi dan *bis-acryl* dalam larutan kunyit

terhadap stabilitas warna dalam variabel waktu yang berbeda. Perendaman 4 jam 40 menit setara dengan pemakaian gigi tiruan jembatan sementara selama 2 minggu, perendaman 14 jam setara dengan pemakaian gigi tiruan jembatan sementara selama 6 minggu, dan perendaman 28 jam setara dengan pemakaian gigi tiruan jembatan sementara selama 12 minggu.

METODE

Rancangan penelitian adalah eksperimental laboratoris dengan *pretest & post-test control group design.* Penelitian ini dilakukan di ruang penelitian departemen Prostodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juli-Agustus 2022. Sampel penelitian ini adalah bahan gigi tiruan jembatan sementara berbahan resin akrilik swapolimerisasi (Dental Vertex-C Holland No.3, Netherlands) dan bis-acryl (Smaratemp, USA) dengan ukuran diameter 15 ± 0,5 mm dan ketebalan 2 ± 0,5 mm (ISO 10477: 2020). Terdapat 4 kelompok perlakuan pada penelitian ini: (1) perendaman bahan gigi tiruan jembatan sementara resin akrilik swapolimerisasi dalam larutan kunyit asam; (2) perendaman bahan gigi tiruan jembatan sementara resin akrilik swapolimerisasi dalam saliva buatan; (3) Perendaman bahan gigi tiruan jembatan sementara bis-acryl dalam larutan kunyit; (4) Perendaman bahan gigi tiruan jembatan sementara bis-acryl dalam saliva buatan. Keempat kelompok perlakuan direndam selama 4 jam 40 menit, 14 jam, dan 28 jam (Perendaman 4 jam 40 menit setara dengan pemakaian gigi tiruan jembatan sementara selama 2 minggu, perendaman 14 jam setara dengan pemakaian gigi tiruan jembatan sementara selama 6 minggu, dan perendaman 28 jam setara dengan pemakaian gigi tiruan jembatan sementara selama 12 minggu).[9] Besar sampel ditentukan berdasarkan rumus Federer. Berdasarkan hasil perhitungan, jumlah sampel minimal adalah 10, sehingga total sampel untuk 4 kelompok perlakuan adalah 40 sampel.

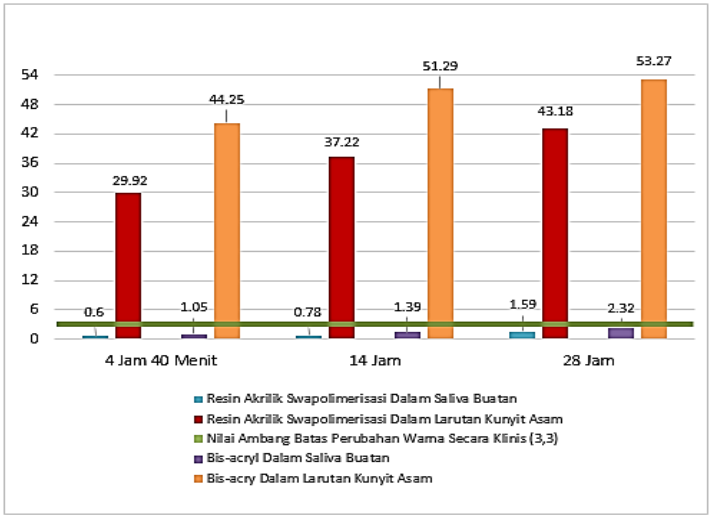
Cara penelitian ini adalah dengan pemolesan model induk dengan vaseline untuk bahan resin akrilik swapolimerisasi dan dengan *vaseline* untuk bahan resin komposit bis-acryl. Model induk terbuat dari kuningan dengan ukuran diameter 15 ± 0,5 mm dan ketebalan 2 ± 0,5 mm. Adonan resin akrilik diaduk dengan perbandingan bubuk dan cairan sebesar 3 : 1 pada pot akrilik menggunakan spatula semen. Resin akrilik swapolimerisasi diisikan ke dalam model induk dan ditutup dengan kuningan dan dikunci dengan baut pada keempat sisi. Setelah berpolimerisasi dengan sempurna, sampel dilepaskan dari model induk. Pasta resin bis-acryl dimasukan ke *mixing gun* lalu pasang *automixing* tip. Resin bis-acryl diinjeksikan ke model induk sampai penuh, lalu bagian atas diratakan ditutup dengan kuningan dan dikunci dengan baut pada keempat sisi. Tunggu sampai sampel *setting*, lalu keluarkan model. Sampel dipoles menggunakan kertas abrasif ukuran 200, 400, 1000 dan 1500 dengan menggunakan *rotary grinder*. Setelah pemolesan, ketebalan sampel diperiksa kembali menggunakan kaliper digital.

Sampel yang mendapat perlakuan dengan larutan kunyit asam, 25 gr bubuk kunyit asam (Sido Muncul, Indonesia) dilarutkan ke dalam 150 ml air matang. Sampel direndam dalam larutan kunyit asam, wadah ditutup lalu disimpan dalam inkubator bersuhu 37°C selama 4 jam 40 menit setara dengan konsumsi selama 2 minggu, 14 jam setara dengan konsumsi 6 minggu, 28 jam setara dengan konsumsi 12 minggu. Sampel yang telah direndam disusun pada desikator selama 24 jam untuk menghindari sampel berkontak dengan kelembaban luar. Kemudian bilas dengan air dan keringkan sampel setiap akan dilakukan pengukuran warna. Sampel yang mendapat perlakuan dengan saliva buatan, sampel direndam dalam saliva buatan sebagai kelompok kontrol untuk mensimulasikan keadaan rongga mulut. Sampel diletakkan dalam inkubator bersuhu 37°C. Setelah itu sampel disusun pada desikator selama 24 jam. Pengukuran nilai warna sampel setelah perendaman dilakukan dengan menggunakan alat kolorimeter yang sudah dikalibrasi. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis deskriptif untuk mengetahui nilai rerata dan standar deviasi masing-masing kelompok. Uji one way ANOVA dilakukan untuk mengetahui pengaruh perendaman dan uji LSD dilakukan untuk mengetahui perbedaan pengaruh perendaman bahan gigi tiruan jembatan sementara.

HASIL

Nilai rerata ΔE pada RAS yang direndam dalam larutan kunyit asam 4 jam 40 menit (pemakaian 2 minggu) sebesar 29,92 ± 1,75 selama 14 jam (pemakaian 6 minggu) merupakan nilai tertinggi kedua sebesar 37,32 ± 3,73, selama 28 jam (pemakaian 12 minggu) sebesar 43,18 ± 2,05. Pada bahan bis-acryl setelah direndam dalam larutan kunyit asam selama 4 jam 40 menit menunjukkan nilai sebesar 44,25 ± 3,93, selama 14 jam sebesar 51,29 ± 1,67 dan selama 28 jam sebesar 53,27

± 2,09 dibandingkan seluruh kelompok yang diuji.



Gambar 1. Rerata nilai stabilitas warna bahan gigi tiruan jembatan sementara resin akrilik swapolimerisasi dan bis-acryl setelah direndam dalam saliva buatan dan larutan kunyit asam selama 4 jam 40 menit, 14 jam dan 28 jam

Tabel 1. Pengaruh perendaman bahan gigi tiruan jembatan sementara dalam larutan kunyit asam selama 4 jam 40 menit, 14 jam dan 28 jam terhadap stabilitas warna

Kelompok Perendaman		Waktu Perendaman	*p-value*
RAS	Saliva Buatan	4 Jam 40 Menit	0,0001*
	Kunyit Asam		0,0001*
Bis-acryl	Saliva Buatan		0,0001*
	Kunyit Asam		0,0001*
RAS	Saliva Buatan	14 Jam	0,0001*
	Kunyit Asam		0,0001*
Bis-acryl	Saliva Buatan		0,0001*
	Kunyit Asam		0,0001*
RAS	Saliva Buatan	28 Jam	0,0001*
	Kunyit Asam		0,0001*
Bis-acryl	Saliva Buatan		0,0001*
	Kunyit Asam		0,0001*

Tabel 1 menunjukkan hasil uji one-way ANOVA terdapat pengaruh yang signifikan antara seluruh kelompok bahan gigi tiruan jembatan sementara yang direndam dalam larutan kunyit asam dan saliva buatan. (p=0,001).

Tabel 2. Perbedaan pengaruh perendaman bahan gigi tiruan jembatan sementara dalam larutan kunyit asam selama 4 jam 40 menit, 14 jam dan 28 jam terhadap stabilitas warna

Waktu Perendaman	Kelompok Pengukuran Stabilitas Warna		*p-value*
4 Jam 40 Menit	Resin Akrilik Swapolimerisasi	Saliva Buatan	0,017*
14 Jam			0,017*
28 Jam			0,0001*
4 Jam 40 Menit		Kunyit Asam	0,0001*
14 Jam			0,0001*
28 Jam			0,0001*
4 Jam 40 Menit	*Bis-acryl*	Saliva Buatan	0,017*
14 Jam			0,017*
28 Jam			0,0001*
4 Jam 40 Menit		Kunyit Asam	0,0001*
14 Jam			0,0001*
28 Jam			0,0001*

Tabel 2 menunjukkan hasil LSD terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara seluruh kelompok waktu perendaman dengan bahan gigi tiruan jembatan sementara. (p=0,001).

PEMBAHASAN

Nilai stabilitas warna (ΔE) bervariasi pada masing-masing sampel di kelompok resin akrilik maupun bis-acryl hal ini dapat terjadi karena beberapa hal, salah satunya seperti pada kandungan bahan resin akrilik swapolimerisasi, proses pengadukan dan proses pembuatan sampel secara manual. Proses ada udara yang terperangkap serta monomer yang tidak bereaksi saat pembuatan sampel meningkatkan terbentuknya porositas dan meningkatkan daya serap sampel terhadap larutan dan akhirnya memengaruhi perubahan warna.[11,17]

Bahan bis-acryl variasi nilai dapat disebabkan karena adanya udara yang terperangkap pada saat proses injeksi bahan bis-acryl kedalam model induk yang membentuk rongga sehingga terdapat ruang kosong dan menyebabkan berkurangnya kepadatan pada cetakan, selain itu proses pemolesan pada penelitian ini dilakukan secara manual dengan menggunakan kertas pasir yang dipasangkan pada *rotary grinder*. Perbedaan tekanan dapat menyebabkan perbedaan kualitas pada permukaan sampel. Kekasaran permukaan sampel akan memengaruhi stabilitas warna. Semakin kasar permukaan suatu sampel, maka semakin mudah terjadi akumulasi stain dan menyebabkan peningkatan perubahan warna.[12,18] Faktor akhir penyebab variasi nilai stabilitas warna adalah kandungan bahan yang berbeda pada setiap kelompok perendaman yang menyebabkan perubahan warna.[11]

Nilai perubahan warna pada larutan kunyit asam telah melebihi rentang nilai perubahan warna dan tidak dapat diterima secara klinis sedangkan untuk saliva buatan sebagai kelompok kontrol juga menunjukkan perubahan warna tetapi tidak melebihi ambang batas perubahan warna yaitu 3,3 sehingga jika dilihat secara kasat mata perubahan warna tidak terlalu terlihat dan masih bisa diterima secara klinis. Stabilitas warna adalah salah satu karakteristik utama pada bahan gigi tiruan jembatan sementara. Terjadinya perubahan warna bahan gigi tiruan jembatan sementara saat digunakan adalah hal yang paling dihindari.[19] Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bahan gigi tiruan jembatan sementara baik resin akrilik swapolimerisasi juga bis-acryl yang direndam dalam larutan kunyit asam maupun saliva buatan sebagai kelompok kontrol memiliki pengaruh paling besar saat direndam selama 28 jam jika dibandingkan dengan perendaman selama 4 jam 40 menit dan 14 jam.

Terjadinya pengaruh pada perendaman disebabkan oleh molekul air yang menembus massa bahan gigi tiruan jembatan sementara kemudian menempati posisi di antara rantai polimer, akibatnya rantai polimer yang terganggu di paksa memisah.[18] Adanya molekul air di dalam massa bahan gigi tiruan jembatan sementara yang telah berpolimerisasi menimbulkan dua efek seperti menyebabkan resin akrilik mengalami sedikit ekspansi juga molekul air memengaruhi kekuatan rantai polimer. Molekul air yang masuk secara difusi juga mengganggu ikatan rantai polimer sehingga mengubah karakteristik fisik polimer. Bahan gigi tiruan jembatan sementara dapat mengalami perubahan bentuk karena adanya air memberikan efek yang nyata pada sifat fisik dan dimensional bahan.[20]

Adanya pengaruh berikutnya timbul karena zat pewarna alami pada kunyit yaitu *kurkumin*. *Kurkumin* mengandung senyawa polifenol yang bersifat non polar dan tidak dapat larut dalam air.

Tingkat polaritas pada zat pewarna menentukan tingkat penyerapan ke dalam resin. Zat yang memiliki polaritas yang rendah dapat menembus dengan mudah ke dalam matriks polimer sedangkan jika pewarna yang lebih polar hanya melekat di permukaan bahan. Oleh karena itu, pewarna non-polar seperti *kurkumin* menembus lebih mudah ke dalam matriks polimer.[21] Faktor lain yang dapat memengaruhi perubahan warna pada bahan ini adalah kandungan zat asam pada jamu kunyit asam bubuk.

Kandungan asam jawa memiliki pH yang rendah yaitu 2,5. Zat asam pada buah asam jawa apabila berkontak terus menerus dengan bahan gigi tiruan jembatan sementara maka dapat meningkatkan erosi pada polimer. Erosi pada polimer menyebabkan terbentuknya porus dengan begitu larutan kunyit asam mudah masuk kedalam porus dan menimbulkan diskolorasi bahkan merusak bahan gigi tiruan.[16] Kandungan gula pada jamu kunyit asam bubuk juga memengaruhi, semakin tinggi kandungan gula pada suatu cairan maka ikatan hidrogen antara molekul gula dan cairan semakin tinggi, sehingga cairan tersebut akan bersifat lengket dan memudahkan partikel lain untuk melekat pada permukaan sampel.[16]

Waktu perendaman yang lama dapat menyebabkan penyerapan air yang berlebih, mengurangi masa pakai kedua bahan gigi tiruan jembatan sementara tersebut serta menyebabkan pembentukan retakan mikro atau celah permukaan antara *filler* dan matriks. Hal ini memungkinkan penetrasi zat warna pada resin akrilik swapolimerisasi dan bis-acryl sebagai bahan gigi tiruan jembatan sementara.[12,21] Perendaman menggunakan saliva buatan sebagai kontrol berkontribusi pada nilai perubahan warna yang rendah. Hal tersebut karena saliva buatan merupakan larutan yang tidak mengandung zat pewarna, meskipun berkontribusi dalam perubahan warna nilai saliva buatan masih dapat diterima karena tidak lebih dari ambang batas perubahan warna yaitu ΔE 3,3.[22]

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa ada perbedaan pengaruh perendaman yang signifikan antara kelompok resin akrilik swapolimerisasi dengan kelompok bis-acryl terhadap stabilitas warna, baik pada perendaman selama 4 jam 40 menit, 14 jam dan 28 jam. Terlihat bahwa kelompok bis-acryl yang direndam dalam saliva buatan dan larutan kunyit asam selama 4 jam 40 menit, 14 jam dan 28 jam memiliki nilai perubahan warna yang lebih besar dibandingkan dengan kelompok resin akrilik swapolimerisasi. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Kohli dkk (2017) yang melakukan perendaman bahan gigi tiruan resin akrilik swapolimerisasi dan bis-acryl dalam kopi, jus jeruk dan jus kranberi selama 7 dan 30 hari diperoleh perubahan warna paling besar adalah pada perendaman dalam larutan kopi selama 30 hari karena terjadi penumpukan *stain* dan adanya kandungan *tanin* yang menyebabkan perubahan warna.[12]

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Kotnarin dkk.,[21] pada penelitian mereka menggunakan resin *metakrilat* dan bis-acryl yang dilakukan perendaman pada larutan kopi dan kari selama 7, 30 dan 90 hari. Dari penelitian tersebut waktu perendaman 90 hari pada semua larutan perendaman dan semua bahan gigi tiruan jembatan sementara menunjukkan perubahan warna yang jauh lebih besar jika dibandingkan dengan kelompok perendaman pada waktu lainnya.Adanya perbedaan pengaruh disebabkan oleh kapasitas penyerapan larutan pigmen sangat memengaruhi stabilitas warna bahan berbasis bis-acryl yang memiliki komposisi lebih heterogen sehingga larutan kunyit mampu masuk ke tengah-tengah partikel bis-acryl dan menyebabkan tingkat perubahan warna yang lebih besar.[22] Bis-acryl memiliki koefisien difusi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan resin akrilik swapolimerisasi. Difusi adalah berpindahnya suatu substansi melalui rongga sehingga molekul air menembus massa bis-acryl dan menempati posisi diantara rantai polimer akibatnya rantai polimer terpisah. Oleh karena itu, bis-acryl menunjukkan penyerapan air yang lebih tinggi sehingga mengarah ke perubahan warna yang lebih tinggi.[16,18,21]

Faktor lain yang memengaruhi perubahan warna yang lebih tinggi dari bis-acryl adalah komposisinya. Bis-acryl mengandung *ethoxylated bisphenol-A dimethacrylate, urethane dimethacrylate, bisphenylglycidyl dimethacrylate* sebagai matriks resin. Monomer bis-acryl yaitu *bisphenylglycidyl dimethacrylate* cenderung bersifat hidrofilik, mengandung gugus hidroksil polar dan dapat membentuk ikatan hidrogen dengan air, selain itu bis-acryl lebih polar daripada resin akrilik swapolimerisasi. Karakteristik kimia ini meningkatkan afinitas resin bis-acryl untuk molekul cair dan akibatnya adalah penyerapan yang lebih besar dari larutan yang mengganggu stabilitas warna. resin akrilik swapolimerisasi jauh lebih tahan terhadap perubahan warna jika dibandingkan dengan bis-acryl.

Resin akrilik swapolimerisasi lebih tahan terhadap perubahan warna salah satunya karena resin akrilik swapolimerisasi memiliki komposisi yang lebih homogen daripada bis-acryl. Stabilitas warna pada resin akrilik swapolimerisasi dapat dikaitkan dengan bahan tersebut yang tidak memiliki *filler* dan tidak terlalu polar.[12,22] Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Kotnarin dkk. (2018) pada penelitian mereka, perendaman dalam kari pada hari ke 7, 30 dan 90 resin akrilik menunjukkan perubahan warna

yang jauh lebih rendah daripada tiga merk bis-acryl. Watanabe dkk. (2015) meneliti perubahan warna antara resin akrilik swapolimerisasi dan dua bis-acryl setelah perendaman dalam kari selama 14 hari. Resin akrilik swapolimerisasi menunjukkan perubahan warna yang lebih sedikit daripada bis-acryl resin setelah 14 hari.[21] Mazaro dkk.,[22] pada penelitiannya terhadap resin akrilik swapolimerisasi dan bis-acryl yang direndam dalam larutan kopi dan Coca-cola selama 2, 5,7 dan 15 hari juga menyebutkan bahwa resin akrilik swapolimerisasi jauh lebih tahan terhadap perubahan warna jika dibandingkan dengan bis-acryl. Kelemahan dari penelitian ini adalah pada saat waktu perendaman bahan dan pemolesan sampel yang masih dilakukan secara manual. Waktu perendaman bahan gigi tiruan jembatan sementara hanya memproyeksikan pemakaian gigi tiruan jembatan sementara selama 2, 6, dan 12 minggu sehingga tidak dapat dibandingkan dengan konsumsi jamu harian juga belum ada alat yang dapat digunakan untuk mengontrol tekanan sampel saat dilakukan pemolesan dengan *rotary grinder* secara manual. Minimnya pengalaman operator dalam penggunaan *rotary ginder* juga dapat memengaruhi hasil permukaan sampel dan memengaruhi nilai stabilitas warna. Kelemahan lainnya adalah penggunaan alat penghitung warna yaitu kolorimeter yang memiliki prinsip kerja hanya dapat mengukur warna dari permukaan dan membaca warna primer tetapi tidak dapat mengukur *metamerisme* dan *color strength*, dibandingkan dengan alat spektrofotometer yang dapat menganalisis panjang gelombang dengan sangat spesifik.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh perendaman bahan gigi tiruan jembatan sementara dalam larutan kunyit asam terhadap stabilitas warna dengan menggunakan alat ukur stabilitas warna yang berbeda yaitu spektrofotometer. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh lama perendaman bahan gigi tiruan jembatan sementara setelah direndam dalam larutan kunyit asam terhadap sifat – sifat lainnya.

SIMPULAN

Perendaman larutan kunyit asam pada bahan gigi tiruan jembatan sementara RAS memiliki stabilitas warna yang lebih baik dibandingkan dengan bis-acryl. Bahan gigi tiruan jembatan sementara resin akrilik swapolimerisasi lebih disarankan kepada pasien, serta sebisa mungkin untuk menghindari minuman yang dapat memicu terjadinya perubahan warna. Implikasi penelitian ini yaitu dapat membantu memberikan informasi kepada dokter gigi dalam menentukan bahan gigi tiruan jembatan sementara sesuai dengan kebutuhan pasien, terutama pada pasien yang mengonsumsi minuman atau makanan yang berpotensi menyebabkan diskolorasi.

Kontribusi Penulis: Kontribusi Penulis: IMK, PDC; Konseptual, IMK, PDC; metodologi, IMK, PDC; perangkat lunak, IMK, PDC; analisis, IMK, PDC; investigasi, IMK, PDC; sumber daya, IMK, PDC; kurasi data, IMK, PDC; penulisan-penyusunan draft awal, IMK, PDC;; penulisan-tinjauan dan penyuntingan, IMK, PDC;; visualisasi, IMK, PDC;; supervisi, IMK, PDC; administrasi proyek, IMK, PDC;; perolehan pendanaan, IMK, PDC. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan.
Pendanaan: Pendanaan penelitian ini merupakan pendanaan secara pribadi.
Persetujuan Etik: Penelitian ini telah mendapatkan izin penelitian, dan pembebasan etik dari Komisi Etik Penelitian Universitas Sumatera Utara dengan nomor 732/KEPK/USU/2022.
Pernyataan Ketersediaan Data: Ketersediaan data penelitian akan diberikan izin oleh peneliti melalui email korespondensi dengan memperhatikan etika dalam penelitian.
Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Siagian KV. Kehilangan sebagian gigi pada rongga mulut. J e-Clinic. (eCl) 2016; 4(1) : 1-2. 2. https://doi.org/10.35790/ecl.v4i1.12316
2. Handoko S. Teknik pembongkaran gigi tiruan cekat pasca kegagalan perawatan. Denpasar: FK Universitas Udayana 2018; h.1.
3. Rovani P, Mailoa E. Desain preparasi gigi penyangga untuk pembuatan restorasi indirect fiber reinforced composite. Maj Ked Gi gi Dent. J 2018; 1(5) :2. https://doi.org/10.35856/mdj.v1i5.75
4. Hidajati H, Sitalaksmi R. Retraksi gingiva sebelum pencetakan untuk mendapatkan gigi tiruan cekat yang ideal. J. Dentofasial 2021; 10(2) :128.
5. The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. J Prosthet Dent. 2017;117(5S):e1-e105. https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.12.001.
6. Setyawan A, Catur S. Prosedur pembuatan gigi tiruan jembatan immediate 543 dengan ovate pontic sebagai restorasi sementara. Jurnal Kesehatan 2016; 7(1):144.
7. Lesmana, R. Restorasi cekat sementara yang digunakan untuk jangka panjang. JKGUI 2019; 6(2): 8. https://doi.org/10.25105/jkgt.v4i2.15646
8. Arora S, Arora A, Upadhyaya V. Comparative evaluation of marginal leakage of provisional crowns cemented with different temporary luting cements: In vitro study. J. Ind Pros Soc 2016; 16(1): 2.
9. Arora SJ, Arora A, Upadhyaya V, Jain S. Comparative evaluation of marginal leakage of provisional crowns cemented with different

temporary luting cements: In vitro study. J Indian Prosthodont Soc. 2016;16(1):42-8. https://doi.org/10.4103/0972-4052.164911 .
10. Mizrahi B. Temporary restorations: the key to success. Br Dent J. 2019;226(10):761-768. https://doi.org/10.1038/s41415-019-0360-1.
11. Coutinho CA, Hegde D, Sanjeevan V, Coutinho IF, Priya A. Comparative evaluation of color stability of three commercially available provisional restorative materials: An *in vitro* study. J Indian Prosthodont Soc. 2021;21(2):161-166. https://doi.org/10.4103/jips.jips_622_20.
12. Kohli S, Bhatia S, Sexana K. Discoloration of polymethyl methacrylate versus bis-acrylic based provisional crown and bridge dental resins: Effect of storage media and duration. Ann Med 2017;7(3):195-196.
13. Kasuma N, Putri Y, Lipoeto I. Pengaruh larutan kopi bubuk robusta terhadap stabilitas warna pada resin akrilik polimerisasi panas. B-Dent J. 2018; 2(1):24.
14. Andriati, Wahjudi T. Tingkat penerimaan penggunaan jamu sebagai alternatif penggunaan obat modern pada masyarakat ekonomi rendah-menengah dan atas. Masyarakat Kebudayaan dan Politik 2016; 29(3): 134. https://doi.org/10.20473/mkp.V29I32016.133-145
15. Jalil M, Purwantoro A. Jamu kunir asem: tinjauan etnomedisin oleh peramu jamu Jawa di Yogyakarta. Jamu Indonesia 2021; 6(1):8-15. https://doi.org/10.29244/jji.v6i1.211
16. Faylina S, Budiono. Pengaruh perendaman jamu kunyit asam (*Curcuma domestica val - Tamarindus indica*) terhadap perubahan perubahan warna resin komposit nanohybrid. Semarang: FKG Unimus. 2019; 1.
17. Setyawati H, Susanto H, Gustina M. studi perbandingan perubahan warna resin akrilik (*heat cured*) dan *thermoplastic nylon* setelah direndam teh hijau. Band Dent J. 2024; 2(2):31.
18. Sembiring D. Pengaruh ekstrak kayu manis cinnamomum burmannii dan larutan alkalin peroksida sebagai pembersih basis gigi tiruan nilon termoplastik terhadap stabilitas warna. J. Syintax Admiration 2024; 5(10):4047. https://doi.org/10.46799/jsa.v5i10.1472
19. Song SY, Shin YH, Lee JY, Shin SW. Color stability of provisional restorative materials with different fabrication methods. J Adv Prosthodont. 2020 Oct;12(5):259-264. https://doi.org/10.4047/jap.2020.12.5.259.
20. Siahaja J, Sofyanis A, Himawan L. Efektivitas alat tekan mini untuk mengurangi tingkat porusitas akrilik autopolimerisasi. JKGUI 2003; 10(1): 105.
21. Kotnarin N, Nagaviroj N, Kanchanavasita W. The effect of staining solutions on the color stability of the provisional restorative materials. M Dent J 2018; 38(3): 293-295.
22. Mazaro J, Minani L, Zavanelli A. Evaluation of color stability of different temporary restorative materials. Rev. Odontol. da UNESP 2015; 44(5): 263. https://doi.org/10.1590/1807-2577.0017