Stabilitas warna basis gigitiran resin termoplastik nilon yang direndam dalam larutan pembersih gigitiran peroksida alkalin

Color stability of thermoplastic nylon denture base material immerse in alkaline peroxide denture cleanser

¹Melinda Maria Awing, ²Angela Thomas Koyama

¹Mahasiswa tahap profesi

²Bagian Prostodonsia

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin
Makassar, Indonesia

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of alkaline peroxide denture cleanser on the color stability of thermoplastic nylon denture base. This experimental laboratory research with pretest posttest with control group design used 24 specimens of thermoplastic nylon (valplast) sized 20x20x2 mm as samples. Twelve specimens immersed in alkaline peroxide denture cleanser solution and the other twelve specimens immersed in aquadest as control. Time interval submergence once for 1 hour, 8 hours and 12 hours each consisting of 4 specimens in alkaline peroxide solution and 4 specimens in control solution. They were immersed in 8-hours time interval submergence times 7 by changing the solution of alkaline peroxide every 8 hours, using 4 specimens for each solutions. Using ANOVA and independent t-test, it showed no significant color changes on thermoplastic nylon resin after immersed in alkaline peroxide solution based on the time interval. However, there was significant color difference on the thermoplastic nylon resin immersed in alkaline peroxide and control solution at second to seventh interval of 8 hours immersed time with increase of time immersing. It was concluded that thermoplastic nylon resin have good stability although immerse in alkaline peroxide denture cleanser

Key words: removable denture, valplast, denture cleanser, colour stability

ABSTRAK

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh bahan pembersih peroksida alkalin terhadap warna basis gigitiran resin termoplastik nilon. Penelitian eksperimental laboratorium dengan desain *pretest posttest with control group* ini menggunakan 24 lempeng resin termoplastik nilon (*valplast*) berukuran 20x20x2 mm. Dua belas lempeng direndam dalam larutan pembersih peroksida alkalin dan selebihnya direndam dalam akuades sebagai kontrol dengan interval waktu 1 jam, 8 jam dan 12 jam sekali perendaman, masing-masing 4 lempeng dalam larutan peroksida alkalin. Selain itu, juga digunakan interval 8 jam sebanyak 7 kali perendaman dengan pergantian larutan peroksida alkalin tiap 8 jam, masing-masing menggunakan empat lempeng dalam kedua larutan. Dengan menggunakan uji ANOVA dan uji T-tidak berpasangan, diketahui tidak terjadi perubahan warna yang bermakna pada resin termoplastik nilon setelah perendaman dalam larutan peroksida alkalin berdasarkan interval waktu yang digunakan. Akan tetapi terdapat perbedaan warna yang bermakna pada pengamatan kedua antara resin termoplastik nilon yang direndam dalam larutan peroksida alkalin dan larutan kontrol pada interval perendaman 8 jam kedua hingga ketujuh seiring peningkatan lama perendaman. Disimpulkan bahwa termoplastik nilon memiliki stabilitas warna yang baik meskipun direndam dalam larutan pembersih peroksida alkalin.

Kata kunci: basis gigitiran, termoplastik nilon, bahan pembersih gigitiran, stabilitas warna

Koresponden: Melinda Maria Awing, *E-mail:* melawing92@gmail.com

PENDAHULUAN

Basis gigitiran umumnya terbuat dari resin akrilik. Selain resin akrilik, beberapa macam polimer telah dikembangkan sebagai bahan untuk pembuatan basis gigitiran, misalnya resin termoplastik.¹ Bahan termoplastik untuk gigitiran diperkenalkan pada tahun 1950. Resin termoplastik yang paling awal diperkenalkan adalah resin termoplastik berbahan dasar nilon (poliamida) yaitu *Valplast* (Valplast Int Corp., USA) dan *Flexiplast* (Bredent, Jerman).²

Resin termoplastik akhir-akhir ini menjadi pilihan karena memiliki kelebihan estetik, fleksibel,

elastis, dan biokompatibel sehingga mengurangi tekanan pada gigi penyangga dan meniadakan alergi terhadap logam.³ Resin ini cenderung menyerap air sehingga menjadi lebih lunak dan mengakibatkan diskolorisasi.⁴ Termoplastik nilon adalah polimer yang lebih kompak dengan jarak intermolekuler yang lebih kecil sehingga penyerapan air lebih sedikit dibanding *heat cured acrylic*.⁵

Gigitiran cenderung dilengketi sisa makanan dan plak yang dapat mengganggu kebersihan dan kesehatan rongga mulut, sehingga menyebabkan bau nafas, melekatnya *stain* dan *biofilm*, akumulasi

kalkulus dan *Candida albicans* yang menyebabkan penyakit periodontal dan karies rekuren pada gigi penyangga.⁵ Oleh karena itu, pembersihan gigitiruan sangat dianjurkan untuk menjaga kebersihan dan kesehatan rongga mulut. Bahan yang telah dikenal untuk membersihkan gigitiruan adalah sabun dan air, pemutih, cuka, pasta gigi, dan bahan pembersih gigitiruan kimiawi.⁶

Gigitiruan dapat dibersihkan secara mekanis dan kimiawi. Pembersihan mekanis menggunakan sikat gigi yang lembut dengan sabun, air, atau pasta gigi,⁷ sedangkan metode kimiawi dilakukan dengan merendam dalam larutan pembersih. Beberapa jenis tumbuhan yang digunakan sebagai bahan pembersih gigitiruan seperti daun sirih yang mengandung minyak atsiri sebagai antiseptik dan kandungan tannin daun ungu berpotensi menghambat *S.mutans* pada plat resin.^{8,9} Meskipun demikian, masih sedikit bahan pembersih dari tumbuhan yang beredar di pasaran. Beberapa jenis bahan pembersih kimiawi, antara lain klorheksidin glukonat dan salisilat yang dapat mereduksi jumlah plak gigitiruan, meskipun bahan ini kurang baik digunakan sebagai pembersih karena bau dan rasanya yang kurang menyenangkan pada plat gigitiruan. Bahan pembersih asam juga dapat memecah komponen anorganik deposit gigitiruan, namun bahan ini jarang digunakan karena berbahaya bagi kulit dan mata. Selain itu, juga terdapat alkalin hipoklorit yang memiliki sifat bakterisid dan fungisid terutama pada *C.albicans*, namun bahan ini dapat menyebabkan tarnis dan korosi pada logam gigitiruan.⁶

Salah satu jenis bahan pembersih kimia yang saat ini sering digunakan adalah peroksida alkalin, yang umumnya berbentuk tablet *effervescent* dan bubuk. Ketika dicampur dengan air, perborat natrium peroksida terurai melepaskan oksigen. Peroksida alkalin efektif melepaskan plak yang baru terbentuk 24 jam. Oksigen akan mengoksidasi deposit organik plak. Plak yang sudah lama terbentuk melibatkan banyak komponen anorganik, sehingga bahan ini tidak efektif menghilangkan *heavy plaque deposit*. Pemakaian peroksida alkalin tanpa penyikatan gigitiruan, hanya menghilangkan 30% *heavy plaque* yang menempel pada gigitiruan. Oleh karena itu, plak yang telah lama terbentuk dapat dihilangkan dengan bantuan pembersihan mekanis.^{6,10}

Meskipun demikian, perendaman dalam bahan pembersih kimia tetap merugikan bagi komponen plastik atau logam gigitiruan; karena dapat terjadi kekasaran permukaan dan perubahan warna.¹¹

Stabilitas warna gigitiruan menjadi salah satu faktor penting bagi pengguna gigitiruan. Stabilitas warna adalah kemampuan segala jenis bahan untuk

mempertahankan warnanya. Dua faktor penyebab perubahan warna, yaitu ekstrinsik dan intrinsik. Faktor intrinsik meliputi perubahan struktur kimia dari bahan, misalnya pada resin basis gigitiruan dapat berubah warna akibat oksidasi oleh senyawa amina yang mengubah warna menjadi kekuning-kuningan. Faktor ekstrinsik, termasuk adesi atau penetrasi bahan warna dari sumber luar seperti kopi, teh, atau bahan pembersih.¹²

Berdasarkan hasil penelitian Kazanji mengenai uji pengaruh bahan pembersih hipoklorit alkalin dan peroksida alkalin, terjadi pemudaran warna pada basis gigitiruan *self cure* dan *heat cure* setelah direndam selama 7 hari.¹³ Takabayashi juga menunjukkan terjadi perubahan warna yang bermakna menjadi lebih kuning pada beberapa jenis resin termoplastik setelah dilakukan perendaman dalam minuman kopi dan makanan kari karena penyerapan pigmen kopi dan kari pada permukaan resin.³

Berdasarkan pemaparan di atas, akan diteliti stabilitas warna basis gigitiruan resin termoplastik nilon pada penggunaan bahan pembersih gigitiruan peroksida alkalin.

BAHAN DAN METODE

Penelitian eksperimental laboratorium dengan desain penelitian *pretest-posttest with control group*, dilakukan di Laboratorium Skydental Makassar, pada tanggal 25 Maret hingga 18 April 2013. Sampel terbuat dari bahan resin termoplastik nilon (*Valplast*), sebanyak 24 lempeng berukuran 20x20x2 mm.

Pengamatan diawali dengan melakukan foto pada sampel dan selanjutnya diinterpretasi dengan menggunakan program Adobe Photoshop CS5, serta sistem CIELab. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel distribusi, dianalisis dengan ANOVA dan uji-t tidak berpasangan yang diolah dengan program SPSS versi 18,0.

Proses pembuatan resin termoplastik nilon

Pola cetakan dari bahan malam merah dibuat dengan ukuran 20x20x2 mm. Malam merah ditanam dalam kuvet dasar khusus yang memiliki corong yang telah berisi gips keras. Gips keras dalam kuvet dirapikan kemudian diolesi separator *could mould seal*. Setelah itu kuvet antagonis dipasang lalu dicor dengan gips keras dan biarkan mengeras. Kuvet direndam dalam air mendidih, dibuka, dan malam merah yang sisa dibersihkan. Kuvet disiapkan untuk proses injeksi dengan memasukkan silinder pemanas ke dalam slot pemanas dan biarkan hingga 250°C. Setelah itu masukkan *cartridge* ke dalam silinder pemanas selama 11 menit agar butiran termoplastik dalam *cartridge* mencair. Selama waktu itu, kuvet

yang berisi cetakan dari model ditempatkan di dalam unit injeksi dalam posisi vertikal di dasar unit injeksi. Masukkan silinder pemanas yang berisi *cartridge* dalam unit injeksi dengan posisi vertikal tepat di atas kuvet. Bahan dalam *cartridge* diinjeksi ke dalam cetakan dengan penekanan sebesar 6-8 bars. Setelah 5 menit tekanan dilepas dan keluarkan kuvet dari unit injeksi dan dibiarkan dingin pada suhu kamar, lalu buka kuvet, keluarkan lempeng termoplastik dari gips keras menggunakan *hook* dan *mallet*. *Sprue* dipotong menggunakan bur *carbide* dan bur intan kecepatan rendah. Rapiakan lempeng termoplastik, buang kelebihan lempeng, haluskan menggunakan *soft brushes* dan *rag wheel*. Poles hingga mengkilap menggunakan pasta poles.¹⁴

Proses perendaman

Sebanyak 24 sampel dibagi sama banyak untuk perendaman dalam larutan pembersih peroksida alkalin (*Polident®*) 100 ml pada suhu ruang dan dalam larutan kontrol 100 ml. Perendaman dilakukan 1 jam, 8 jam, dan 12 jam, masing-masing 4 sampel direndam dalam larutan peroksida alkalin dan larutan kontrol.

Penelitian kedua dilakukan dengan interval waktu 8 jam, tujuh kali perendaman dengan pergantian larutan peroksida alkalin setiap 8 jam; 4 sampel direndam dalam larutan peroksida alkalin (*Polident*) 100 ml dan 4 sampel lainnya dalam larutan kontrol.

Analisis perubahan warna

Analisis perubahan warna dilakukan dengan pengamatan warna lempeng resin termoplastik nilon sebelum dan setelah perendaman dengan perbandingan foto (Nikon D7000; lensa Tamron 28-75; *flash manual* -1,5; jarak pengambilan foto: 40cm) yang dimasukkan dalam program komputer.

Penelitian ini menggunakan program Adobe Photoshop untuk mengukur nilai perubahan warna (ΔL , Δa , Δb , dan ΔE^*ab) yang terjadi dengan

sistem CIELab yang mengukur adanya perbedaan warna yang terjadi dalam tiga kategori, yaitu satuan L (koordinat warna terang), satuan a (koordinat warna merah/hijau), dan satuan b (koordinat warna biru/kuning). Selanjutnya, diakumulasi untuk memperoleh perbedaan warna keseluruhan (ΔE^*ab) dengan rumus $\Delta E^*ab = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$

$$\Delta L^* = L^*_0 - L^*_t$$

$$\Delta a^* = a^*_0 - a^*_t$$

$$\Delta b^* = b^*_0 - b^*_t$$

L^*_0 , a^*_0 , dan b^*_0 merupakan angka setelah perendaman, sedangkan L^*_t , a^*_t , b^*_t merupakan angka sebelum perendaman. Hasil ΔE^* kemudian dibandingkan untuk menentukan perubahan warna yang terjadi.³

HASIL

Tabel 1 menunjukkan distribusi karakteristik sampel. Masing-masing larutan terdiri atas 12 sampel (50%) yang dibagi dalam tiga periode waktu pengamatan. Setiap periode waktu menggunakan sampel yang berbeda, sehingga dalam setiap periode waktu, menggunakan empat sampel (16,7%).

Tabel 2 menunjukkan perbedaan nilai warna yang diukur dengan satuan ΔE^*ab berdasarkan interval waktu setelah sekali perendaman dalam kedua jenis larutan. Terlihat nilai perbedaan warna sebelum dan setelah perendaman dalam larutan berbahan dasar peroksida alkalin dan kontrol meningkat seiring dengan semakin lamanya perendaman. Berdasarkan uji statistik ANOVA, tampak perbedaan nilai warna tidak signifikan antara interval waktu perendaman pada kedua jenis larutan tersebut ($p > 0,05$).

Tabel 3 menunjukkan perbedaan warna yang diukur setelah perendaman antara larutan peroksida alkalin dan akuades pada setiap interval waktu. Hasil uji-*t independent* menunjukkan tidak terdapat perbedaan warna yang bermakna (nilai ΔE^*ab) di antara kedua jenis larutan pada periode waktu 1 jam,

Tabel 1 Distribusi karakteristik sampel penelitian (N=24)

Karakteristik sampel penelitian	Frekuensi (n)	Persen (%)	Mean $\pm$ SD
Jenis Larutan			
Peroksida alkalin	12	50	
Akuades	12	50	
Berdasarkan Interval Waktu			
Peroksida alkalin			
1 jam perendaman	4	16,7	
8 jam perendaman (1-7 kali)	4	16,7	
12 jam perendaman	4	16,7	
Akuades			
1 jam perendaman	4	16,7	
8 jam perendaman (1-7 kali)	4	16,7	
12 jam perendaman	4	16,7	
Nilai perbedaan warna ΔE^*ab (periode waktu 1 jam, 8 jam, 12 jam)			3,39 $\pm$ 0,75

Tabel 2 Perbedaan nilai warna (ΔE^*ab) sebelum dan setelah perendaman berdasarkan periode waktu 1 jam, 8 jam, dan 12 jam perendaman dalam kedua jenis larutan (*One way ANOVA's test*)

Jenis Larutan	ΔE^*ab 1 jam	ΔE^*ab 8 jam	ΔE^*ab 12 jam	Nilai p
	<i>Mean $\pm$ SD</i>	<i>Mean $\pm$ SD</i>	<i>Mean $\pm$ SD</i>	
Peroksida alkalin	2,92 $\pm$ 0,51	3,42 $\pm$ 0,07	4,34 $\pm$ 0,91	0,062*
Akuades	3,07 $\pm$ 0,59	3,23 $\pm$ 0,63	3,36 $\pm$ 0,92	0,855*
Total	2,99 $\pm$ 0,51	3,32 $\pm$ 0,42	3,85 $\pm$ 1,00	

* tidak bermakna

Tabel 3 Perbedaan warna setelah perendaman antara larutan alkaline peroksida dan aquadest pada periode waktu 1 jam, 8 jam, 12 jam dan secara keseluruhan (*Independent sample t-test*)

Jenis Larutan	ΔE^*ab 1 jam	ΔE^*ab 8 jam	ΔE^*ab 12 jam	ΔE^*ab Total
	<i>Mean $\pm$ SD</i>	<i>Mean $\pm$ SD</i>	<i>Mean $\pm$ SD</i>	<i>Mean $\pm$ SD</i>
Peroksida alkalin	2,92 $\pm$ 0,51	3,42 $\pm$ 0,07	4,34 $\pm$ 0,91	3,56 $\pm$ 0,82
Akuades	3,07 $\pm$ 0,59	3,23 $\pm$ 0,63	3,36 $\pm$ 0,92	3,22 $\pm$ 0,67
Nilai p	0,710*	0,587*	0,187*	0,284*
Total	2,99 $\pm$ 0,51	3,32 $\pm$ 0,42	3,85 $\pm$ 1,00	3,39 $\pm$ 0,75

*: tidak bermakna

8 jam, dan 12 jam ($p > 0,05$). Secara keseluruhan, nilai ΔE^*ab pada kelompok peroksida alkalin mencapai 3,56 dan pada kelompok akuades mencapai 3,22.

Tabel 4 menunjukkan perbedaan nilai warna sebelum dan setelah perendaman berdasarkan interval waktu 8 jam pertama hingga ketujuh pada kedua jenis larutan. Terlihat nilai perbedaan warna sebelum dan setelah perendaman larutan berbahan dasar peroksida alkalin meningkat seiring peningkatan interval waktu perendaman. Berdasarkan uji ANOVA, tampak ada perbedaan warna lempeng sebelum dan setelah perendaman tidak signifikan berdasarkan interval waktu perendaman 8 jam pertama hingga ketujuh pada kedua larutan ($p > 0,05$).

Pada tabel 5 terlihat perbedaan warna setelah perendaman dalam larutan peroksida alkalin dan akuades pada periode waktu perendaman 8 jam pertama hingga ketujuh. Terlihat peningkatan nilai ΔE^*ab untuk larutan peroksida alkalin. Hal sebaliknya pada larutan kontrol yang memiliki nilai ΔE^*ab cukup konsisten. Berdasarkan uji-t *independent*, antara larutan peroksida alkalin dan akuades terdapat perbedaan warna (nilai ΔE^*ab) lempeng antara perendaman dalam peroksida alkalin dan akuades pada periode waktu 8 jam kedua hingga ketujuh yang signifikan ($p < 0,05$), namun tidak ada perbedaan pada periode waktu 8 jam pertama ($p > 0,05$).

PEMBAHASAN

Kesadaran pemakai gigitiran terhadap estetika semakin meningkat, ditandai dengan penggunaan bahan termoplastik tanpa cengkeram logam, yaitu menggunakan cengkeram yang terbuat dari bahan yang sama dan menyatu dengan basis gigitiran.³

Beberapa penelitian menunjukkan pembersihan dengan menyikat gigitiran tidak menghilangkan keseluruhan plak, sedangkan melalui perendaman merupakan metode pembersihan yang lebih efektif untuk disinfeksi gigitiran dan menghilangkan plak.⁷

Stabilitas warna gigitiran menjadi salah satu faktor penting bagi pasien pengguna gigitiran. Akan tetapi stabilitas warna gigitiran dapat terpengaruh dalam penggunaan sehari-hari seperti penetrasi bahan warna minuman teh dan kopi, atau bahan pembersih.¹² Hasil penelitian Takabayashi menunjukkan terjadi perubahan warna yang bermakna menjadi lebih kuning pada beberapa jenis resin termoplastik pasca perendaman dalam minuman kopi dan makanan kari karena penyerapan pigmen kopi dan kari pada permukaan resin.³ Kazanji menunjukkan terjadinya pemudaran warna basis gigitiran *self cure* dan *heat cure* setelah perendaman selama 7 hari dalam bahan pembersih hipoklorit alkalin dan larutan peroksida alkalin.¹³

Beberapa faktor lain yang juga dapat mengubah perubahan warna bahan basis gigitiran antara lain akumulasi noda pada permukaan bahan dan penggunaan air panas. Sesuai hasil penelitian Devlin dan Kaushik yang merendam resin akrilik pada larutan peroksida alkalin panas bersuhu 100°C menyebabkan memudarnya resin akrilik, sedangkan perendaman gigitiran dalam larutan peroksida alkalin bersuhu 40°C tidak terjadi pemutihan yang signifikan. Larutan peroksida alkalin panas sebagai bahan pembersih gigitiran selain berfungsi sebagai disinfektan juga dapat menyebabkan saturasi air secara berlebih pada permukaan resin, sehingga permukaan memutih dan memudar.¹⁵

Tabel 4 Perbedaan nilai warna sebelum dan setelah perendaman berdasarkan interval waktu perendaman antara 8 jam pertama hingga ketujuh dalam kedua jenis larutan (*repeated ANOVA test*)

Jenis Larutan	$\Delta E^{*}ab$ 8 jam I	$\Delta E^{*}ab$ 8 jam II	$\Delta E^{*}ab$ 8 jam III	$\Delta E^{*}ab$ 8 jam IV	$\Delta E^{*}ab$ 8 jam V	$\Delta E^{*}ab$ 8 jam VI	$\Delta E^{*}ab$ 8 jam VII	Nilai p
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
Peroksida alkalin	3,42 $\pm$ 0,75	4,82 $\pm$ 0,51	5,27 $\pm$ 1,25	5,57 $\pm$ 0,40	6,52 $\pm$ 0,25	6,87 $\pm$ 1,21	7,16 $\pm$ 0,68	0,190*
Akuades	3,23 $\pm$ 0,63	3,04 $\pm$ 0,53	3,44 $\pm$ 0,41	3,05 $\pm$ 0,71	3,09 $\pm$ 0,48	3,44 $\pm$ 0,36	3,35 $\pm$ 0,98	0,506*
Total	3,32 $\pm$ 0,42	3,93 $\pm$ 1,06	4,35 $\pm$ 1,30	4,31 $\pm$ 1,44	4,80 $\pm$ 1,87	5,16 $\pm$ 2,01	5,25 $\pm$ 2,18	

*: tidak bermakna

Tabel 5 Perbedaan warna setelah perendaman dalam larutan peroksida alkalin dan akuades pada periode waktu perendaman 8 jam pertama hingga ketujuh (*Independent sample t-test*)

Jenis Larutan	$\Delta E^{*}ab$ 8 jam I	$\Delta E^{*}ab$ 8 jam II	$\Delta E^{*}ab$ 8 jam III	$\Delta E^{*}ab$ 8 jam IV	$\Delta E^{*}ab$ 8 jam V	$\Delta E^{*}ab$ 8 jam VI	$\Delta E^{*}ab$ 8 jam VII
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
Peroksida Alkalin	3,42 $\pm$ 0,75	4,82 $\pm$ 0,51	5,27 $\pm$ 1,25	5,57 $\pm$ 0,40	6,52 $\pm$ 0,25	6,87 $\pm$ 1,21	7,16 $\pm$ 0,68
Akuades	3,23 $\pm$ 0,63	3,04 $\pm$ 0,53	3,44 $\pm$ 0,41	3,05 $\pm$ 0,71	3,09 $\pm$ 0,48	3,44 $\pm$ 0,36	3,35 $\pm$ 0,98
Nilai p	0,587*	0,003*	0,055**	0,001*	0,000*	0,002*	0,001*
Total	3,32 $\pm$ 0,42	3,93 $\pm$ 1,06	4,35 $\pm$ 1,30	4,31 $\pm$ 1,44	4,80 $\pm$ 1,87	5,16 $\pm$ 2,01	5,25 $\pm$ 2,18

* bermakna: **tidak bermakna

Paranhos et al menekankan bahwa penggunaan pembersih kimia secara adekuat tidak menyebabkan perubahan sifat mekanik bahan basis gigitiruan.¹⁵ Saied menyatakan bahwa setelah direndam dalam larutan peroksida alkalin (*Fittydent*) selama 12 jam menyebabkan efek yang tidak bermakna terhadap stabilitas warna resin termoplastik.¹¹ Salman dan Saleem menunjukkan perubahan warna pada resin termoplastik tidak bermakna pada perendaman dalam bahan pembersih komersial (*Lacalut dent*®) selama 7 hari.⁵

Interval waktu 1 jam didasarkan penelitian oleh Uludamar et al yang membuktikan efektivitas dari bahan pembersih gigitiruan peroksida alkalin dalam mereduksi *C.albicans* setelah perendaman selama 1 jam.¹⁶ Sedangkan interval waktu 8 jam berdasarkan kebiasaan masyarakat pengguna gigitiruan yang melepas dan merendam gigitiruan dalam pembersih saat tidur di malam hari.⁸ Penelitian Kumar et al membuktikan bahan pembersih peroksida alkalin efektif membunuh *C.albicans* dibandingkan bahan pembersih *household* setelah 8 jam perendaman.¹⁷ Pengambilan interval waktu 12 jam berdasarkan penelitian Saied yang melihat terjadi pemudaran warna pada plat resin termoplastik yang direndam 12 jam dalam bahan pembersih sodium hipoklorit.¹¹

Interval waktu perendaman 8 jam sebanyak 7 kali perendaman dilakukan berdasarkan simulasi perendaman gigitiruan sepanjang malam selama satu minggu dan didasari Kazanji yang menguji pengaruh bahan pembersih terhadap stabilitas warna dan kekasaran permukaan resin akrilik *cure* yang menunjukkan terjadi perubahan warna setelah perendaman dalam pembersih selama 7 hari.¹²

Resin termoplastik yang diuji mengandung kromofor yang mudah dipolarisasi, dan mengandung auksokrom yang jika berkombinasi dengan kromofor dan radikal bebas pada pelarut akan menghasilkan perubahan warna.³

Dalam penelitian ini, digunakan pembersih peroksida alkalin yang mengandung sodium perborat, yang bila dilarutkan dalam air akan melepaskan hidrogen peroksida, salah satu agen pemutih pada gigi. Pada suhu ruangan, hidrogen peroksida sangat lambat terurai menjadi air dan oksigen. Komponen aktif pemutih hidrogen peroksida ialah anion perhidroksi yang terbentuk melalui ionisasi H_2O_2 yang bereaksi dengan kromofor bahan melalui oksidasi, sehingga dapat memudahkan warna bahan.¹⁸

Tidak ada perbedaan warna resin termoplastik nilon yang bermakna sebelum dan pasca perendaman pada semua interval waktu sekali perendaman pada kedua jenis larutan. Begitu pula pada interval waktu perendaman 8 jam pertama hingga ketujuh menunjukkan perbedaan nilai warna sebelum dan pasca perendaman yang tidak bermakna pada kedua jenis larutan. Disimpulkan tidak terjadi perubahan warna yang bermakna pada resin termoplastik nilon setelah direndam dalam larutan peroksida alkalin dan akuades. Bahan pembersih peroksida alkalin tidak memiliki pengaruh besar terhadap stabilitas warna basis gigitiruan resin termoplastik nilon. Hal tersebut disebabkan karena basis struktur kimia dari nilon, yaitu kelompok poliamida polimer termoplastik. Poliamida berasal dari reaksi kondensasi antara diamin dan asam dibasic.¹⁹ Nilon merupakan polimer kristalin, yang tidak terbentuk pada resin PMMA. Nilon memiliki polimer yang

lebih kompak dan resisten terhadap bahan kimia karena memiliki derajat kristal yang tinggi sehingga tingkat penyerapan airnya lebih rendah.⁵ Resin termoplastik hampir tidak memiliki porositas sehingga dimensi dan stabilitas warnanya baik.²⁰

Warna resin termoplastik pasca perendaman dalam peroksida alkalin dan akuades pada interval waktu 1 jam, 8 jam dan 12 jam sekali perendaman tidak berbeda bermakna. Tetapi pada interval waktu perendaman 8 jam kedua hingga ketujuh terdapat beda warna resin termoplastik nilon yang bermakna setelah direndam dalam peroksida alkalin dibanding dengan perendaman dalam akuades dengan teknik perendaman yang sama. Terjadi pemudaran warna resin nilon setelah direndam dalam larutan peroksida alkalin. Sebaliknya, terjadi penggelapan warna resin termoplastik nilon pada perendaman dalam akuades. Akibatnya, terjadi perbedaan yang bermakna warna

termoplastik nilon pasca tujuh kali perendaman dalam larutan peroksida alkalin dibanding dengan akuades seiring peningkatan waktu perendaman.

Disimpulkan tidak terjadi perubahan warna yang bermakna pada termoplastik nilon setelah direndam dalam pembersih alkalin peroksida dengan interval 1 jam dan 12 jam, serta 8 jam sebanyak 7 kali perendaman, dengan kata lain stabilitas warnanya relatif baik.

Disarankan untuk menjaga keseragaman bentuk, ukuran, dan warna sampel resin termoplastik serta teknik pengambilan foto dan penilaian warna pada beberapa titik tiap lempeng dengan sudut pemotretan yang sama untuk meningkatkan akurasi. Penelitian lanjut diperlukan dengan menggunakan periode perendaman yang lebih lama, suhu larutan yang berbeda, dan karakteristik lain bahan pembersih peroksida alkalin terhadap resin termoplastik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tandon R, Gupta S, Agarwal SK. Denture base material: from past to future. *Indian J Dent Sci* 2010; 2(2): 33-8.
2. Prashanti E, Jain N, Shenoy VK, Reddy JM, Shetty BT, Saldanha S. Flexible dentures: a flexible option to treat edentulous patients. *J Nepal Assoc* 2010; 11(1): 85-7.
3. Takabayashi Y. Characteristic of denture thermoplastic resins for non-metal clasp dentures. *Dent Mater J* 2010; 29(4): 353-60.
4. Kaira LS, Dayakara HR, Singh R. Flexible denture for partially edentulous arches-a case report. *J Dentofac Sci* 2012; 1(2): 39-42.
5. Salman M, Saleem S. Effect of different denture cleanser solutions on some mechanical and physical properties of nylon and acrylic denture base materials. *J Bagh Coll Dent* 2011; 23: 19-24.
6. Chittaranjan B, Taruna, Sudhir, Bharath. Material and methode for cleaning the dentures. *Indian Dent Adv* 2011; 3(1): 423-6.
7. Hobrink J, Zarb GA, Jacob R, Fenton A, Bolender CL, Eckert S, dkk. *Prosthetic treatment for edentulous patients*. 12th ed. St. Louis: Mosby Inc; 2004. p. 190-205.
8. Kristiana D. Kekuatan transversa (transversal strength) akrilik self cured dan akrilik heat cured direndam rebusan daun sirih (piper bitle) sebagai bahan pembersih gigitiran lepasan. *M I Kedokteran Gigi*; 2007: 22(4): 121-2.
9. Wahyuningtyas E. Pengaruh ekstrak *graptophyllum pictum* terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada plat gigitiran resin akrilik. *J Dent* 2008; 15(3): 187-8.
10. Sunarintyas S. Efektivitas material pembersih gigitiran non enzim dan enzim (telaah pustaka). *Ceril XII* 2003; 25-9.
11. Saied MH. Influence of dental cleansers on the color stability and surface roughness of three types of denture bases. *J Bagh College Dent* 2011; 23(3): 17-22.
12. Padiyar N, Kaurani P. Colour stability: an important physical property of esthetic restorative materials. *IJCDS*. 2010; 1(1): 81-4.
13. Kazanji M, Ahmad ZM. Evaluation of the effect of some denture cleansers on the colour of acrylic resin denture base materials. *Al-Rafidain Dent J* 2004; 4(2): 79-85.
14. Ardelean L, Bortun C, Podariu A, Rusu L. Manufacture of different types of thermoplastic. In: Sonbanti EA, editor. *Thermoplastic - composite material*. Intech; 2012, p. 25-9, 115-6.
15. Paranhos HFO, Orsi IA, Zanicelli O, Zuccolotto MCC, Magalhaes F. Effect of chemical denture cleansers on flexural resistance and color changes of microwave-polymerized acrylic resin. *Braz J Oral Sci* 2008; 7(26): 3-4.
16. Uludamar A, Ozkan YK, Kadir T, Ceyhan I. In vivo efficacy of alkaline peroxide tablets and mouthwashes on candida albicans in patients with denture stomatitis. *J Appl Oral Sci* 2010; 18(3): 1-5.
17. Kumar MN, Thippeswamy HM, Swamy KNR, Gujjari AK. Efficacy of commercial and household denture cleanser against candida albicans adherent to acrylic denture base resin. *Int J Dent Res* 2012; 23(1).
18. Carter HA. *Bleaches. Chemistry Explained Foundations and Applications*; 2013.
19. Navarro WFS, Correa BEA, Borges CPF, Jorge JH, Urban VM, Campanha NH. Color stability of resins and nylon as denture base material in beverages. *J Prosthet Dent* 2011; 120: 632-3.
20. Negrutiu M, Sinescu C, Romanu M, Pop D, Lakatos S. Thermoplastic resins for flexible framework removable partial dentures. *TMJ* 2005; 55(3): 295-9.