



Laporan Penelitian

Pengaruh perendaman larutan ekstrak pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai pembersih pada bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik terhadap stabilitas warna: studi experimental

Filza Annisa Rahim Nst¹
Slamat Tarigan²
Siti Wahyuni³

¹Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

²Departemen Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesian

*Korespondensi

filzaannisanst@gmail.com

Submission: 03 Oktober 2024

Revised : 24 Oktober 2024

Accepted: 27 Oktober 2024

Published: 31 Oktober 2024

DOI: [10.24198/pjdrs.v8i3.58242](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v8i3.58242)

ABSTRAK

Pendahuluan: Pemakaian gigi tiruan setiap hari membutuhkan pembersihan dengan menggunakan beberapa metode. Metode pembersihan yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode kimiawi dengan cara perendaman dalam bahan pembersih gigi tiruan larutan ekstrak pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam larutan ekstrak pandan wangi dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% terhadap stabilitas warna selama 61 jam. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah penelitian laboratorium dengan ukuran nilon 20x3 mm berdasarkan ISO 1567. Total sampel sebanyak 24 sampel dibagi 4 kelompok, yaitu kelompok A direndam dalam aquades, dan kelompok B,C,D larutan ekstrak pandan wangi dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% direndam selama 61 jam. Rumus besar sampel menggunakan rumus Federer, kemudian uji stabilitas warna menggunakan alat *colorimeter* CS-10, lalu lihat hasil jika $\Delta E < 3,5$ dianggap masih dapat diterima secara klinis, jika $\Delta E > 3,5$ menunjukkan perubahan warna dapat terlihat secara kasat mata dan tidak dapat diterima secara klinis. **Hasil:** Hasil rerata uji stabilitas warna didapati hanya konsentrasi 25% yang dapat digunakan sebagai alternatif bahan pembersih gigi tiruan dengan nilai $3,04 \pm 0,51$ yang menyatakan kelompok 25% mencapai nilai $\Delta E < 3,5$. Berdasarkan hasil uji *one-way* ANOVA didapatkan nilai $p = 0,0001$ sehingga dinyatakan terdapat pengaruh yang signifikan antara perendaman nilon pada kelompok konsentrasi dengan stabilitas warna. **Simpulan:** Penggunaan larutan ekstrak pandan wangi sebagai pembersih gigi tiruan dapat memengaruhi stabilitas warna, namun hanya konsentrasi 25% yang masih dapat digunakan sebagai bahan pembersih, karena masih berada dalam rentang nilai yang dapat diterima secara klinis.

KATA KUNCI: Larutan ekstrak pandan wangi, nilon termoplastik, stabilitas warna.

Immersion effect of thermoplastic nylon denture base material in pandan wangi extract solution (Pandanus amaryllifolius Roxb.) as a cleaner on color stability: experimental study

ABSTRACT

Introduction: Wearing dentures every day must be cleaned using several methods. The methods such as mechanical, chemical and combination. The cleaning method used in this research was a chemical method by immersing the nylon material in the denture cleaning material with pandan wangi extract solution (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). The aim of this study was to analyze the effect of immersion thermoplastic nylon in pandan wangi extract solution as a cleaner on color stability with concentrations of 25%, 50% and 75% for 61 hours. **Methods:** This study is a laboratory experimental with a size of 20x3 mm based on ISO 1567 as many as 24 samples divided into 4 groups, nylon group A was immersed in aquadest, and group B,C,D was immersed in pandan wangi extract solution with a concentration of 25%, 50% and 75% for 61 hours. The sample size formula used is the Federer formula, then measure color stability with colorimeter CS-10, then look at the results if $\Delta E < 3,5$ is considered clinically acceptable, if the $\Delta E > 3.5$ indicates color change or significant color change. visible to the naked eye and not clinically acceptable. **Results:** The mean results of the color stability test showed that only 25% concentration could be used as an alternative denture cleaning agent with a value of $3,04 \pm 0,51$, which states that the 25% group achieved a $\Delta E < 3,5$. The results of a *one-way* ANOVA test, the value of $p = 0,0001$ was stated that there was a significant effect between nylon immersion in the concentration group on color stability. **Conclusion:** The use of pandan wangi extract solution as a denture cleaning agent can affect the color stability of the nylon material, however, only a solution with a concentration of 25% can be used as an alternative denture cleaning agent, because it is still within the clinically acceptable value range.

KEY WORDS: Pandan wangi extract solution, thermoplastic nylon, color stability

Sitasi: Rahim FA, Tarigan S, Wahyuni S. Pengaruh perendaman larutan ekstrak pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai pembersih pada bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik terhadap stabilitas warna. *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students*. 2024; 8(3): 322-329. DOI: [10.24198/pjdrs](https://doi.org/10.24198/pjdrs) Copyright: ©2024 by the authors. 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.

PENDAHULUAN

Gigi tiruan memiliki fungsi yang sangat penting dalam mengembalikan fungsi mastikasi dan estetika pada penderita kehilangan gigi. Komponen gigi tiruan terdiri dari anasir gigi tiruan, dan basis gigi tiruan. Basis gigi tiruan merupakan tempat melekatnya anasir gigi tiruan.¹ Bahan basis gigi tiruan yang sering digunakan biasanya terbuat dari logam maupun non logam. Bahan non logam terutama polimer, seperti resin akrilik atau disebut polimetil metakrilat, biasa dipilih untuk mencapai nilai estetika, namun resin akrilik memiliki banyak kekurangan seperti mudah fraktur.^{2,3} Basis gigi tiruan dikatakan ideal jika memenuhi sifat-sifat mekanik, fisik, kimia, biologi seperti biokompatibel, penyerapan air yang rendah, stabilitas warna yang baik, mudah dimanipulasi dan diperbaiki, tidak toksik, estetika, radiopak, memiliki kekuatan transversal, *fatigue*, impak dan modulus elastisitas yang tinggi serta konduktivitas termal yang baik.^{4,5} Dalam beberapa tahun terakhir, nilon termoplastik telah menarik banyak perhatian sebagai bahan dasar gigi tiruan karena memiliki banyak keunggulan, seperti hasil estetika yang bagus dan bersifat *hypoallergenic* sehingga dapat menjadi alternatif bagi pasien yang sensitif terhadap resin akrilik, serta memiliki elastisitas yang tinggi dibandingkan resin akrilik polimerisasi panas dan memiliki kekuatan yang cukup sebagai basis gigi tiruan.⁶ Nilon termoplastik memiliki kelemahan yaitu sulit direparasi dan dipoles, sehingga dapat menyebabkan kontaminasi mikroba dan memiliki kekasaran permukaan serta mudah menyerap air dengan cepat. Oleh karena itu, seiring bertambahnya waktu, warna pada basis nilon termoplastik akan berubah sehingga mengakibatkan masalah estetika.^{7,8}

Stabilitas warna adalah salah satu karakteristik terpenting untuk mencapai nilai estetika yang baik. Jika pasien ingin menggunakan gigi tiruan dalam jangka waktu yang lama, sebaiknya pasien memperhatikan kebiasaan makan, serta berusaha untuk mengurangi atau menghindari makanan dan minuman yang dapat menyebabkan perubahan warna atau minuman mengandung *stain*.^{9,10} Perubahan warna disebabkan oleh dua faktor, yaitu intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik adalah perubahan kimia dari bahan itu sendiri, contohnya proses polimerisasi yang tidak sempurna, sedangkan faktor ekstrinsik adalah pewarnaan yang dihasilkan oleh penyerapan zat warna eksogen seperti teh, kopi, minuman ringan, nikotin, dan larutan kumur.³

Pemakaian gigi tiruan setiap hari menyebabkan basis gigi tiruan berkontak dengan protein saliva, yang merupakan asupan nutrisi bagi mikroorganisme untuk bertahan hidup, terutama mikroorganisme yang memberikan kontribusi terhadap pembentukan plak.¹ Pencegahannya dapat dilakukan dengan cara melakukan pembersihan pada gigi tiruan dengan beberapa metode pembersihan gigi tiruan, yaitu dengan penyikatan (mekanis), perendaman (kimiawi), atau kombinasi keduanya. Pembersihan secara mekanis dapat dilakukan dengan penyikatan menggunakan pasta atau bubuk, serta pembersih ultrasonik. Sedangkan pembersihan secara kimiawi, yaitu perendaman gigi tiruan di dalam larutan pembersih, penyemprotan, pemaparan oksigen dengan *air-drying*, dan radiasi *microwave*.¹² Cara yang paling sering dilakukan dengan perendaman gigi tiruan ke dalam cairan yang mengandung bahan desinfektan.¹

Alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan desinfektan gigi tiruan adalah pandan wangi.¹³ Tanaman pandan wangi dapat dengan mudah dijumpai di daerah tropis dan banyak ditanam di halaman, di kebun, di pekarangan rumah maupun tumbuh secara liar di tepi-tepi selokan yang teduh.¹³ Pandan wangi merupakan bahan yang sering digunakan dalam makanan maupun minuman yang sering dikonsumsi karena memiliki kandungan yang meliputi tanin, flavonoid, saponin, alkaloid, polifenol, dan zat warna yang berguna sebagai aktivitas antidiabetik pada ekstrak air, antikanker pada ekstrak etanol dan metanol, antioksidan pada ekstrak air dan methanol, dan antibakteri.¹³ Menurut penelitian Irine dkk.,¹³ terdapat pengaruh perendaman plat resin akrilik dalam larutan ekstrak daun pandan wangi terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Konsentrasi larutan ekstrak daun pandan wangi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* adalah 80%. Penelitian Indri Wahyuni dan Erina (2018) melakukan uji aktivitas antibakteri dilakukan sesuai dengan metode Kirby-Bauer. Hasil rerata zona hambat ekstrak daun pandan wangi terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 25% yaitu 6,6 mm, pada konsentrasi 50% yaitu 6,7 mm, dan pada konsentrasi 75% diperoleh rerata 6,9 mm. Zona hambat ekstrak daun pandan wangi terhadap *Salmonella* sp. pada konsentrasi 25% rata-rata 6,3 mm, pada konsentrasi 50%, 6,5 mm dan pada konsentrasi 75% diperoleh rata-rata 7,3 mm.¹⁴

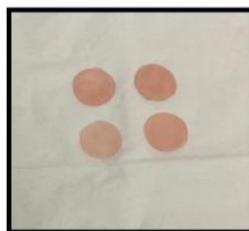
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perendaman nilon termoplastik dalam larutan ekstrak pandan wangi dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75% terhadap stabilitas warna dan mencari konsentrasi yang mana dapat dijadikan bahan pembersih gigi tiruan, namun dapat diterima secara klinis.

METODE

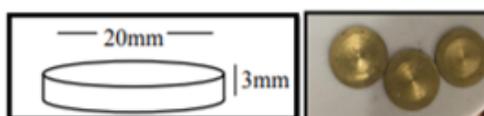
Prosedur penelitian ini dilakukan di ruang penelitian Prostodonsia FKG USU. Rancangan penelitian ini adalah eksperimental laboratoris. Berdasarkan ISO 1567, sampel penelitian ini menggunakan nilon termoplastik berbentuk bulat dengan diameter 20 mm dan ketebalan 3mm seperti Gambar 1. Pembuatan sampel dilakukan menggunakan model induk dari logam dengan ukuran 20 mm × 3 mm seperti Gambar 2.¹⁵

Lakukan pembuatan ekstrak pandan wangi, serbuk pandan 750 gram dimasukkan kedalam wadah tertutup lalu campurkan 11 liter etanol 96% lalu aduk selama 6 jam kemudian diaduk selama 18 jam, lakukan penyaringan, filtrat yang dihasilkan diuapkan pelarutnya hingga diperoleh ekstrak. Larutan ekstrak pandan wangi kental diencerkan dengan *suspending agent* Na-CMC. Konsentrasi 25% pembuatannya dengan melakukan penimbangan larutan ekstrak pandan wangi kental sebanyak 2,5 gram dengan pelarut 7,5 gram larutan Na-CMC kemudian diaduk di atas mortar sehingga terbentuklah konsentrasi 25%. Konsentrasi 50% pembuatannya dengan melakukan penimbangan larutan ekstrak pandan wangi kental sebanyak 5 gram dengan pelarut 5 gram larutan Na-CMC, kemudian diaduk di atas mortar sehingga terbentuklah konsentrasi 50%. Konsentrasi 75% pembuatannya dengan melakukan penimbangan larutan ekstrak pandan wangi kental sebanyak 7,5 gram dengan pelarut 2,5 gram larutan Na-CMC kemudian diaduk di atas mortar sehingga terbentuklah konsentrasi 75%.

Jumlah sampel minimal diestimasi berdasarkan rumus Federer pada penelitian ini terdapat empat kelompok perlakuan, yaitu basis gigi tiruan nilon yang direndam dalam larutan ekstrak pandan wangi dengan konsentrasi 25% selama 1 tahun (61 jam), basis gigi tiruan nilon yang direndam dalam larutan ekstrak pandan wangi dengan konsentrasi 50% selama 1 tahun (61 jam), basis gigi tiruan nilon yang direndam dalam larutan ekstrak pandan wangi dengan konsentrasi 75% selama 1 tahun (61 jam), dan basis gigi tiruan nilon yang direndam dalam akuades sebagai kontrol selama 61 jam jumlah sampel (r) yang digunakan dalam penelitian ini adalah 6 sampel. Lakukan perendaman pada masing-masing kelompok yang mana pada 1 wadah terdapat 1 sampel serta pastikan semua permukaan sampel terendam selama 61 jam. Setelah perendaman sampel dimasukkan ke dalam desikator setelah itu dilakukan pengujian stabilitas warna dengan *colorimeter*. Pengujian stabilitas warna kemudian dilakukan dengan meletakkan nilon yang telah direndam dibawah alat *colorimeter* CHNSpec CS-10 seperti Gambar 3, kemudian dilakukan penilaian. Sebelum dilakukan penilaian dilakukan kalibrasi terlebih dahulu dengan memasang *black cavity* dilanjutkan dengan *white cavity*, kemudian lakukan pengaturan *measure mood* dan *colorimeter* diletakkan tegak lurus dengan permukaan sampel. monitor atau layar alat uji *colorimeter* akan menunjukkan nilai pada sampel yang diukur seperti.



Gambar 1. Nilon termoplastik



Gambar 2. Ukuran sampel



Gambar 3. Pengukuran nilon termoplastik

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *one-way* ANOVA untuk mengetahui signifikansi perubahan warna dari setiap kelompok $p < 0,05$ perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam akuades selama 1 tahun (61 jam) dan ekstrak daun pandan wangi dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% selama 1 tahun (61 jam) dan uji Post-Hoc yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji LSD (*Least Significance Difference*) untuk mengetahui signifikansi perbedaan selisih nilai warna dengan nilai $p < 0,05$.

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1. menunjukkan bahwa nilai stabilitas warna terkecil pada kelompok basis gigi tiruan nilon termoplastik setelah direndam dalam akuades selama 61 jam (A) adalah 0,50, sedangkan nilai terbesar adalah 0,92. Nilai stabilitas warna terkecil pada kelompok larutan ekstrak pandan wangi dengan konsentrasi 25% selama 61 jam (B) adalah 2,30, sedangkan nilai terbesar adalah 3,69. Nilai stabilitas warna terkecil pada kelompok larutan ekstrak pandan wangi dengan konsentrasi 50% selama 61 jam (C) adalah 3,89, sedangkan nilai terbesar adalah 4,90. Nilai stabilitas warna terkecil pada kelompok larutan ekstrak pandan wangi dengan konsentrasi 75% selama 61 jam (D) adalah 4,63, sedangkan nilai terbesar adalah 6,01. Nilai rerata dan SD kelompok A adalah $0,71 \pm 0,13$. Nilai rerata dan SD kelompok B adalah $3,04 \pm 0,51$. Nilai rerata dan SD kelompok C adalah $4,50 \pm 0,37$. Nilai rerata dan SD kelompok D adalah $5,28 \pm 0,56$. Hasil analisis *One-way* ANOVA untuk kelompok bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik setelah direndam dalam larutan ekstrak pandan wangi dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% selama 1 tahun (61 jam) diperoleh nilai $p = 0,0001$ ($p < 0,05$) dapat dilihat pada Tabel 2. hal ini menunjukkan ada pengaruh yang signifikan setelah bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik setelah direndam dalam larutan ekstrak pandan wangi dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% selama 1 tahun (61 jam).

Tabel 1. Nilai stabilitas warna bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik setelah direndam dalam larutan ekstrak pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% selama 1 tahun (61 jam).

Kelompok perendaman	n	Stabilitas warna (ΔE unit) berdasarkan lama perendaman 61 Jam	$X \pm SD$
A	6	0,50* 0,92**	$0,71 \pm 0,13$
B	6	2,30* 3,69**	$3,04 \pm 0,51$
C	6	3,89* 4,90**	$4,50 \pm 0,37$
D	6	4,63* 6,01**	$5,28 \pm 0,56$

Keterangan: *terkecil, **terbesar

Tabel 2. Pengaruh terhadap stabilitas warna pada bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik setelah direndam dalam larutan ekstrak pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% selama 1 tahun (61 jam).

Kelompok perendaman	n	$X \pm SD$	<i>P value</i>
A	6	$0,71 \pm 0,13$	0,0001*
B	6	$3,04 \pm 0,51$	0,0001*
C	6	$4,50 \pm 0,37$	0,0001*
D	6	$5,28 \pm 0,56$	0,0001*

Keterangan: *signifikan

Hasil uji *one-way* ANOVA pada bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik setelah direndam dalam larutan ekstrak pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% selama 1 tahun (61 jam) selanjutnya dilakukan uji LSD (*Least Significant Difference*) untuk mengetahui pasangan perlakuan mana yang memiliki perbedaan pengaruh terhadap stabilitas warna basis gigi tiruan nilon termoplastik. Berdasarkan hasil uji LSD (*Least Significant Difference*) pada Tabel 3. perendaman selama 61 jam menunjukkan ada perbedaan pengaruh perendaman yang signifikan terhadap stabilitas warna, yaitu antara kelompok A dengan kelompok B,C,D $p = 0,0001$ ($p < 0,05$) dan antara kelompok C dengan kelompok D $p = 0,005$ ($p < 0,05$).

Tabel 3. Perbedaan pengaruh terhadap stabilitas warna pada bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik setelah direndam dalam larutan ekstrak pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% selama 1 tahun (61 jam).

Kelompok perendaman	Terhadap kelompok	<i>P value</i>
A	B	0,0001*
	C	0,0001*
	D	0,0001*
C	D	0,005*

Keterangan: *signifikan

PEMBAHASAN

Nilai stabilitas warna yang bervariasi pada masing-masing sampel di setiap kelompok pada Tabel 1. Sejalan juga dengan penelitian Naini dkk.,¹⁰ yang menunjukkan terdapat perbedaan nilai setiap kelompok berdasarkan lama perendaman 7 hari dengan 14 hari dalam perendaman bahan nilon pada larutan coklat. Kemungkinan disebabkan karena beberapa faktor seperti faktor porositas, faktor pemrosesan, dan kandungan senyawa aktif yang berbeda pada setiap kelompok. Faktor porositas disebabkan karena adanya udara yang terperangkap di dalam nilon termoplastik selama proses *injection-moulding* yang akan membentuk rongga sehingga terdapat ruang kosong dan menyebabkan berkurangnya kepadatan suatu bahan sehingga terjadi penurunan sifat fisis dari bahan.¹⁰ Nilon termoplastik yang berkontak dengan cairan umumnya akan terjadi penyerapan cairan atau terjadi difusi (berpindahannya suatu substansi melalui rongga).

Nilai kontrol lebih kecil dikarenakan akuades hanya merupakan air murni yang berisi molekul H₂O dan ion-ion yang stabil. Nilai konsentrasi 25% lebih kecil dibandingkan dengan konsentrasi lainnya, konsentrasi 25% memiliki arti 2,5 gr banyaknya larutan ekstrak kental pandan wangi dan 7,5 gr larutan Na-CMC sebagai pelarut maka dapat disimpulkan zat terlarut lebih sedikit dibandingkan zat pelarutnya yang mana artinya zat aktif (tanin) yang terkandung pada konsentrasi 25% hanya sedikit dibandingkan dengan konsentrasi yang lain.

Sedangkan pada konsentrasi 50% dan 75% lebih banyak terkandung zat tanin dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Oleh karena itu, hanya nilai rerata ΔE konsentrasi 25% yang tidak melewati nilai ambang batas yaitu 3,5 ΔE unit sedangkan untuk konsentrasi 50% dan 75% melewati nilai ambang batas. Secara klinis, nilai ΔE yang lebih dari 3,5 menunjukkan perubahan warna yang dapat terlihat secara kasat mata dan tidak dapat diterima.

Hasil uji *one-way* ANOVA pada Tabel 2. Pengaruh terhadap stabilitas warna pada bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik setelah direndam dalam larutan ekstrak pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% selama 1 tahun (61 jam) dianalisis dengan menggunakan uji statistik *one-way* ANOVA. Hasil analisis *one-way* ANOVA untuk kelompok bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik setelah direndam dalam larutan ekstrak pandan wangi dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% selama 1 tahun (61 jam) diperoleh nilai $p = 0,0001$ ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan ada pengaruh yang signifikan setelah bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik setelah direndam dalam larutan ekstrak pandan wangi dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% selama 1 tahun (61 jam).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa larutan ekstrak pandan wangi dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% memiliki pengaruh terbesar terhadap stabilitas warna yang direndam selama 61 jam. Hal ini disebabkan oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik adalah perubahan kimia dari bahan itu sendiri yaitu proses polimerisasi yang tidak sempurna sedangkan faktor ekstrinsik adalah

stain yang dihasilkan oleh penyerapan zat warna eksogen seperti teh, kopi, minuman ringan, nikotin, dan larutan kumur.³ Nilon termoplastik memiliki penyerapan air yang tinggi karena nilon termoplastik memiliki ikatan linear (ikatan polimer tunggal), sehingga nilon termoplastik lebih lemah dan mudah lepas. Bahan *crosslinked* dapat mengurangi jumlah penyerapan air pada basis gigi tiruan. Sedangkan nilon termoplastik tidak memiliki ikatan *crosslinked* sehingga material ini dapat menyerap lebih banyak air.¹⁶ Semakin tinggi penyerapan air, maka akan semakin banyak zat warna dari tanin yang sudah larut dalam air berkontak dengan basis gigi tiruan masuk ke dalam rantai amida dan menempati ruang antar molekul dengan berikatan pada gugus kromofor (C=O) nilon termoplastik.¹⁷

Seluruh kelompok perlakuan dengan berbagai konsentrasi memiliki pengaruh yang paling besar dikarenakan banyaknya zat aktif yang terdapat dari larutan tersebut.¹⁶ Semakin tinggi konsentrasi semakin banyak pula zat aktif yang terkandung dan semakin memengaruhi stabilitas warna.¹⁷ Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Naini dkk.,¹⁰ menunjukkan ada perbedaan warna yang bermakna antara kelompok kontrol (akuades) dan kelompok larutan coklat. Hal ini disebabkan komponen terlarut/tanin mengalami aliran kapiler secara difusi ke dalam nilon termoplastik sehingga menyebabkan perubahan warna.

Sebagai rangkuman dari hasil di atas, terdapat pengaruh larutan coklat (*Theobroma cacao* L) terhadap stabilitas warna basis gigi tiruan nilon termoplastik.¹⁰ Sejalan juga dengan penelitian Siti W dan Ricca C (2020) Berdasarkan uji T Independen hasil menunjukkan perbedaan yang signifikan diantara kelompok A dan B, C dan D. Uji T Independen menunjukkan perbedaan yang signifikan diantara kelompok A dan B, C dan D ($p=0,0001$, $p<0,05$) Terdapat pengaruh minuman teh terhadap stabilitas warna pada pengguna gigi tiruan nilon termoplastik.¹¹

Kelompok basis gigi tiruan nilon termoplastik setelah direndam dalam akuades memiliki pengaruh yang paling kecil terhadap stabilitas warna dari semua kelompok perlakuan. Hal ini karena akuades hanya merupakan air murni yang berisi molekul H₂O dan ion-ion yang stabil. Akuades juga tidak memiliki kandungan senyawa aktif yang dapat melarutkan partikel dan memutuskan rantai polimer.¹⁷

Adanya pengaruh akuades terhadap stabilitas warna disebabkan karena penyerapan air yang tinggi pada basis nilon termoplastik, air yang diserap ke dalam basis gigi tiruan ini akan bertindak sebagai *plasticizer* dan menyebabkan diskolorisasi pada basis nilon termoplastik.^{18,19} Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian Naini A dkk.,¹⁰ menyatakan perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam akuades selama 7 dan 14 hari menyebabkan perubahan warna namun hanya sedikit terjadi oleh karena itu hasil nilai intensitas cahayanya lebih kecil dari basis yang di rendam dalam larutan coklat.²⁰

Berdasarkan hasil uji LSD (*Least Significant Difference*) pada perendaman selama 61 jam Tabel 3, menunjukkan ada perbedaan pengaruh perendaman yang signifikan terhadap stabilitas warna, yaitu antara kelompok A dengan kelompok B,C,D $p = 0,0001$ ($p < 0,05$) dan antara kelompok C dengan kelompok D $p = 0,005$ ($p < 0,05$). Penelitian ini menunjukkan ada perbedaan pengaruh perendaman yang signifikan terhadap stabilitas warna antara kelompok larutan ekstrak pandan wangi dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% terhadap kelompok akuades selama selama 1 tahun (61 jam). Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dilihat secara statistik bahwa terdapat perbedaan pengaruh perendaman yang signifikan terhadap stabilitas warna antara kelompok kontrol (A) dan konsentrasi (B), (C), dan (D) begitupun sebaliknya.

Hal ini disebabkan karena akuades merupakan air murni yang berisi molekul H₂O dan ion-ion yang stabil serta tidak memiliki kandungan senyawa aktif yang dapat melarutkan partikel dan memutuskan rantai polimer, sedangkan pada larutan konsentrasi proses kerjangan adalah dengan memutuskan ikatan rantai sehingga lebih besar penyerapan warna yang terjadi.^{18,21} Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Melinda dan Angela dkk.,²² antara larutan peroksida alkalin dan akuades terdapat perbedaan warna lempeng antara perendaman dalam peroksida alkalin dan akuades pada periode waktu 8 jam. Sedangkan perbedaan yang signifikan antara kelompok 50% dan 75% tergantung dari banyaknya zat aktif yang terdapat dari larutan tersebut.^{18,23} Semakin tinggi konsentrasi semakin banyak pula zat aktif yang terkandung dan semakin memengaruhi stabilitas warna.^{18,23} Penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu penggunaan *colorimeter* dalam uji stabilitas warna terkadang hasilnya menjadi bias kalau tidak dilakukan kalibrasi terlebih dahulu dan alat tersebut sangat sensitif terhadap cahaya apapun sehingga dalam melakukan pengukuran harus dipastikan cahaya ruangan tidak terlalu terang. Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya melakukan uji terhadap stabilitas warna menggunakan alat lain seperti spektrofotometer yang lebih memiliki hasil akurat.

SIMPULAN

Penggunaan larutan ekstrak pandan wangi sebagai pembersih gigi tiruan dapat memengaruhi stabilitas warna bahan nilon, namun hanya konsentrasi 25% yang masih dapat digunakan sebagai bahan pembersih gigi tiruan, karena masih berada dalam rentang nilai yang dapat diterima secara klinis untuk jangka pemakaian selama 1 tahun dengan lama perendaman 15 menit perhari. Implikasi penelitian ini adalah larutan ekstrak pandan wangi dapat menjadi bahan alternatif dalam pembersihan gigi tiruan.

Kontribusi Penulis: Konseptualisasi, T.S.; W.S.; penulisan penyusunan draft awal, F.A.R.; penulisan, tinjauan, dan penyuntingan, T.S.; W.S.; F.A.R. 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 92/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

- Anusavice KJ, Shen C, Ralph Rawls H. Philips' science of dental materials. 12nd Ed. Missouri: Elsevier.2013:474-82.
- Sitorus Z, Dahar E. Perbaikan sifat fisis dan mekanis resin akrilik polimerisasi panas dengan penambahan serat kaca. Dentika Dent J. 2012; 17(1): 24-29.
- Kangsudarmanto Y, Rachmadi P, Arya I. Perbandingan perubahan warna heat cured acrylic basis gigi tiruan yang direndam dalam klorheksidin dan effervescent (alkaline peroxide). Dentino jurnal kedokteran gigi 2014; 2(2): 205-9. DOI: [10.24198/jkg.v35i2.50414](https://doi.org/10.24198/jkg.v35i2.50414)
- Gladstone S, Sudeep S, Kumar. An evaluation of the hardness of flexible denture base resins. Health Sciences 2012; 1(3): 1-8.
- Shah J, Bulbule N, Kulkarni S, Shah R, Kakade D. Comparative evaluation of sorption, solubility and microhardness of heat cure polymethylmethacrylate denture base resin & flexible denture base resin. Journal of Clinical and Diagnostic Research 2014;8(8):1-4. DOI: [10.7860/JCDR/2014/8707.4770](https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/8707.4770)
- Rahmah RA, Saputera D, Puspitasari D. Pengaruh asap rokok terhadap perubahan warna pada basis gigi tiruan resin nilon termoplastik. Dentino Jurnal Kedokteran Gigi 2017;2(1):84-9. DOI: [10.20527/dentino.v2i1.2606.g2264](https://doi.org/10.20527/dentino.v2i1.2606.g2264)
- Warinussy RPL, Kristiana D, Soesetijo FX. Pengaruh perendaman nilon termoplastik dalam berbagai konsentrasi ekstrak bunga cengkeh terhadap modulus elastisitas. e-Jurnal Pustaka Kesehatan 2018; 6(1): 179-85. DOI: [10.19184/pk.v6i1.7155](https://doi.org/10.19184/pk.v6i1.7155)
- Singh SV, Aggarwal P. Effect of tea, coffee and turmeric solutions on the colour of denture base acrylic resin: an in vitro study. Journal of Indian Prosthodont Society 2012; 12(3): 149-153. DOI: [10.1007/s13191-012-0122-0](https://doi.org/10.1007/s13191-012-0122-0)
- Awing MM, Koyama AT. Stabilitas warna basis gigi tiruan resin nilon termoplastik yang direndam dalam larutan pembersih gigi tiruan peroksida alkalin. Dentofasial 2013 ;12(2): 98-103. DOI: [10.15562/jdmfs.v12i2.359](https://doi.org/10.15562/jdmfs.v12i2.359)
- Naini A. Pengaruh larutan coklat (theobroma cacao l) terhadap stabilitas warna basis gigi tiruan resin nilon termoplastik. Dentika Dental J. 2018; 18(1): 53-7.
- Wahyuni S, Chairunnisa R. Pengaruh minuman teh pada pemakai basis gigi tiruan nilon termoplastik terhadap penyerapan air dan stabilitas warna. Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran 2020; 32(1): 66-71. DOI: [10.24198/jkg.v32i1.26371](https://doi.org/10.24198/jkg.v32i1.26371)
- Sofya PA, Fatmawati F, Rahmayani L. Tingkat kebersihan gigi tiruan sebagian lepasan resin akrilik ditinjau dari frekuensi dan metode pembersihan. Journal of Syiah Kuala Dental Society 2016; 1(1): 91-5.
- Audira IA, Widyastuti NH, Sari FNM. The effect of acrylic resin plate submersion into solution extract of pandan leaf (pandanus amaryllifolius roxb.) Against candida albicans growth. Tesis. Surakarta:Universitas Muhammadiyah Surakarta,2015:1-7.
- Prameswari OM, Widjanarko SB. Uji efek ekstrak air daun pandan wangi terhadap penurunan kadar glukosa darah dan histopatologi tikus diabetes mellitus. J Pangan Agroindustri 2014; 2(2): 16-27.
- Sundari I, Sofya P, Hanifa M. Studi kekuatan fleksural antara resin akrilik heat cured dan nilon termoplastik setelah direndam dalam minuman kopi uleekareng (*coffea robusta*). Journal of Syiah Kuala Dental Society 2016; 1(1): 51-8.
- Wahyuni I, Erina, Fakhurrizi. Uji daya hambat ekstrak daun pandan wangi (*pandanus amaryllifolius roxb.*) Terhadap bakteri escherichia coli dan salmonella sp. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner 2018; (3): 242-54. DOI: [10.21157/jim%20vet.v2i3.7786](https://doi.org/10.21157/jim%20vet.v2i3.7786)
- Joseph B. Review on nutritional, medicinal and pharmacological properties of guava (psidium guajava linn.). Int J Pharma and Bio Sci. 2011; 2(1): 53-69. DOI: [10.5555/20113339745](https://doi.org/10.5555/20113339745)
- Putranti DT, Triana OK. Pengaruh thermal cycling terhadap perubahan dimensi dan stabilitas warna bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik. Dentika J Dent. 2015; 18(3) :280-4. DOI: [10.32734/dentika.v18i3.1976](https://doi.org/10.32734/dentika.v18i3.1976)
- Winardhi A, Saputra D, Dewi P. Perbandingan nilai kekasaran permukaan resin termoplastik poliamida yang direndam larutan sodium hipoklorit dan alkalin peroksida. Dentin jurnal kedokteran gigi 2017; 1(1): 45. DOI: [10.20527/dentin.v1i1.336](https://doi.org/10.20527/dentin.v1i1.336)
- Shamnur SN, Jagadeesh KN, Kalavathi SD, Kashinath KR. Flexible dentures – an alternate for rigid dentures?. Journal of Dental Sciences & Research 2011; 1(1): 74 -9. DOI: [10.20527/dentino.v2i1.2606](https://doi.org/10.20527/dentino.v2i1.2606)
- Fueki K, Arita M, Arakawa I, Kawai Y. Clinical application of removable partial dentures using thermoplastic resin. Part ii: material properties and clinical features of non-metal clasp dentures. Journal of Prosthodontic Research 2014; 58: 71-84. DOI: [10.1016/j.jpor.2014.03.002](https://doi.org/10.1016/j.jpor.2014.03.002)
- Saied HM. Influence of dental cleanser on the color stability and surface roughness of three types of denture bases. J Baghdad College Dent. 2011; 23(3): 17-22. DOI: [10.1016/S0022-3913\(09\)60032-9](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(09)60032-9)
- Mardiyaningsih A, Aini R. Pengembangan potensi ekstrak daun pandan (*pandanus amaryllifolius roxb.*) Sebagai agen antibakteri. Pharmacia 2014; 4(2): 185-192. DOI: [10.12928/pharmaciana.v4i2.1577](https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v4i2.1577)