

Effect of Strawberry Extract (*Fragaria x ananassa*) towards Discoloration of Artificial Teeth due to Tea Immersion

Pengaruh Ekstrak Stroberi (*Fragaria x ananassa*.) terhadap Diskolorasi pada Anasir Gigi Tiruan Akibat Perendaman Teh

Bernadetta S. D. Simamora,¹ Brigitta N. R. Purnomo,¹ Edward K. S. Limijadi,² Nadia Hardini¹

¹Departemen Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

²Departemen Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia
Email: bernadettasicilia@gmail.com

Received: Juny 8, 2022; Accepted: September 17, 2022; Published online: September 29, 2022

Abstract: Discoloration of acrylic resin teeth can cause esthetic problem. Alkaline peroxide is commonly used as a denture cleanser, however, due to its side effects, an alternative material such as strawberry (*Fragaria x ananassa*) that contains ellagic acid and malic acid can be used to whiten and clean the teeth. This study was aimed to determine the effect of strawberry extract with concentrations of 65%, 75%, 85%, and 95% towards discoloration of artificial tooth due to tea immersion. This was an experimental laboratory study with a pre-test and post-test control group design. Artificial teeth made from acrylic resin were tested for color changes after immersion in tea for seven days followed by immersion in strawberry extract with concentrations of 65%, 75%, 85%, 95%, and alkaline peroxide for seven days. Color measurement was carried out using the chromameter and CIE L*a*b* system. Paired t-test showed a significant difference ($p < 0.05$) in all values of 'L', 'a', and 'b' groups before and after treatment except for the value of 'b' immersion with alkaline peroxide and 75% strawberry extract. One way Anova test showed significant results in all groups. The strongest to the weakest tea stain cleanser was the group of 95% strawberry extract, 85% strawberry extract, alkaline peroxide, 75% strawberry extract, and 65% strawberry extract, respectively. In conclusion, strawberry extract at 65%, 75%, 85%, and 95% concentration affected the brightness of discolored artificial tooth due to tea immersion. The best change in brightness occurred at 95% concentration of strawberry extract.

Keywords: strawberry extract; discoloration; artificial tooth; tea; alkaline peroxide

Abstrak: Diskolorasi anasir gigi tiruan resin akrilik dapat menyebabkan masalah estetik. Alkalin peroksida merupakan pembersih gigi tiruan yang umum digunakan dengan beberapa efek samping sehingga diperlukan bahan alternatif seperti buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang mengandung asam elagat (*ellagic acid*) dan asam malat (*melic acid*) yang dapat digunakan untuk memutihkan dan membersihkan gigi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak stroberi konsentrasi 65%, 75%, 85%, dan 95% terhadap diskolorasi pada anasir gigi tiruan akibat perendaman teh. Jenis penelitian ialah eksperimental laboratoris dengan *pre-test* and *post-test control group design*. Anasir gigi tiruan berbahan resin akrilik diuji perubahan warna setelah direndam teh selama tujuh hari dan setelah direndam ekstrak stroberi dengan konsentrasi sebesar 65%, 75%, 85%, 95%, serta alkalin peroksida selama tujuh hari. Pengukuran warna dilakukan dengan menggunakan *chromameter* sistem CIE L*a*b*. Hasil uji *paired t-test* menunjukkan perbedaan bermakna ($p < 0,05$) pada semua nilai 'L', 'a', dan 'b' kelompok sebelum dan sesudah perlakuan kecuali pada nilai 'b' perendaman dengan alkalin peroksida dan ekstrak dengan konsentrasi 75%. Hasil uji *one way Anova* menunjukkan hasil bermakna pada semua kelompok. Pembersihan noda teh terkuat hingga terlemah yaitu pada kelompok ekstrak stroberi 95%, ekstrak stroberi 85%, alkalin peroksida, ekstrak stroberi 75%, dan ekstrak stroberi 65% secara berturut. Simpulan penelitian ini ialah terdapat pengaruh ekstrak stroberi konsentrasi 65%, 75%, 85%, dan 95% terhadap kecerahan anasir gigi tiruan yang telah terdiskolorasi oleh teh. Perubahan kecerahan terbesar terjadi pada ekstrak stroberi konsentrasi 95%.

Kata kunci: ekstrak stroberi; diskolorasi; anasir gigi tiruan; teh; alkalin peroksida

PENDAHULUAN

Gigi memiliki tiga fungsi utama yaitu mastikasi (pengunyahan), fonetik (bicara), dan estetika.¹ Kehilangan sebagian maupun seluruh gigi dapat menyebabkan dampak emosional, sistemik, dan fungsional.² Untuk menghindari dampak yang tidak diinginkan akibat hilangnya gigi maka diperlukan pemakaian gigi tiruan untuk pemulihan fungsi estetik, peningkatan fungsi bicara, perbaikan dan peningkatan fungsi pengunyahan, mempertahankan jaringan mulut yang masih tersisa, dan pencegahan migrasi gigi.³

Berdasarkan Riset Kesehatan Nasional (Riskesdas) pada tahun 2018, persentase kehilangan gigi untuk kelompok usia 35-44 tahun sebesar 17,5%, kelompok usia 45-54 tahun sebesar 23,6%, kelompok usia 55-64 tahun sebesar 29,0%, dan kelompok usia ≥ 65 tahun sebesar 30,6%.⁴ Seiring bertambahnya usia, seseorang akan semakin rentan kehilangan gigi sehingga kebutuhan akan gigi tiruan juga akan meningkat.⁵ Di Indonesia, sebanyak 3,5% penduduk menggunakan gigi tiruan sebagian; 1,2% menggunakan gigi tiruan penuh; dan 0,8% menggunakan gigi tiruan cekat.⁴

Gigi tiruan sebagian baik pada rahang atas maupun rahang bawah telah digunakan oleh berbagai kelompok usia di Indonesia.⁴ Beberapa indikasi pemakaian gigi tiruan sebagian lepasan antara lain yaitu jarak yang lebar pada area edentulous, usia muda atau tua, tidak ada gigi posterior pada area edentulous untuk penyangga, kurangnya jaringan pendukung periodontal, kehilangan banyak tulang pada area edentulous, memperbaiki fungsi estetika, pasien memiliki masalah fisik dan emosional, serta merupakan keinginan pasien sendiri.⁶

Salah satu komponen gigi tiruan ialah anasir gigi. Bahan anasir gigi tiruan yang sering digunakan ialah resin akrilik karena memiliki kelebihan seperti warna yang estetik, ringan, teknik pembuatan dan pemolesan yang mudah, dan harga relatif terjangkau.⁷⁻⁹ Selain kelebihan tersebut, resin akrilik juga memiliki beberapa kekurangan seperti kekuatan dan kekerasan yang rendah, penghantar termis yang buruk, mudah abrasi, dan memiliki sifat porositas yang dapat

mengakibatkan terserapnya cairan sehingga terjadi perubahan warna pada resin akrilik.^{9,10} Perubahan warna dapat disebabkan oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik.¹¹ Faktor intrinsik disebabkan oleh proses polimerisasi yang tidak sempurna, sedangkan faktor ekstrinsik disebabkan oleh kebiasaan mengonsumsi minuman mengandung zat pewarna seperti *wine*, kopi dan teh.^{8,10}

Konsumsi teh di Indonesia sebesar 0,29 kg/kap/thn pada 2018.¹² Teh merupakan salah satu minuman pokok penduduk Indonesia dan jenis teh yang paling banyak dikonsumsi ialah teh hitam.¹³ Teh hitam memiliki kandungan total polifenol sebanyak 8,3-24,8%.¹⁴ Kandungan polifenol pada teh hitam memiliki sejumlah khasiat seperti sifat antioksidannya yang membuat masyarakat gemar mengonsumsi teh untuk kesehatan.

Pembersihan gigi tiruan dapat dilakukan secara kimiawi dengan bahan pembersih gigi tiruan (*denture cleanser*) dan mekanis dengan menggunakan sikat gigi.^{9,15} Alkalin peroksida (sodium perborat) ialah pembersih gigi tiruan yang umum digunakan,¹⁶ dapat berbentuk tablet maupun bubuk.^{17,18} Tablet sodium perborat yang dilarutkan di dalam air hangat akan terurai dan membentuk alkalin peroksida, kemudian senyawa tersebut akan melepaskan oksigen sehingga terjadi proses oksidasi.¹⁶ Reaksi oksidasi pada alkalin peroksida ini aktif sebagai bahan pembersih gigi tiruan.¹⁹ Penggunaan alkalin peroksida dapat juga mengakibatkan beberapa efek samping seperti menyebabkan perubahan warna, penyerapan air, perubahan dimensi, ataupun peningkatan kekasaran permukaan.²⁰ Selain alkalin peroksida, terdapat bahan alami yang dapat digunakan sebagai pembersih gigi tiruan yaitu ekstrak stroberi (*Fragaria x ananassa*). Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa ekstrak stroberi konsentrasi 75% hasilnya hampir sama dengan alkalin peroksida terhadap perubahan warna anasir gigi tiruan akibat kopi.⁷

Buah stroberi mengandung asam elagat (*ellagic acid*) dan asam malat (*malic acid*) yang dapat digunakan untuk memutihkan dan membersihkan gigi. Asam elagat dan asam malat memiliki kemampuan untuk melepaskan elektron, kemudian elektron tersebut

berikatan dengan zat warna (kromofor).²¹ Tingkat keasaman buah stroberi yang berkisar diantara $3,6 \pm 0,1$ dan $3,7 \pm 0,1$ dapat mengikis permukaan anasir gigi tiruan sehingga gigi dapat tampak lebih putih.⁷ Berdasarkan hal-hal yang telah diuraikan maka peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak stroberi terhadap kecerahan anasir gigi tiruan yang telah terdiskolorasi akibat perendaman teh.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental laboratoris dengan *pre-test and post-test control group design*. Sampel yang digunakan ialah anasir gigi tiruan resin akrilik sebanyak 30 buah yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yang digunakan dalam penelitian ini ialah anasir gigi tiruan anterior rahang atas gigi 11 merk Caiyu dan warna A2. Kriteria eksklusi meliputi anasir gigi tiruan yang rusak permukaannya seperti terdapat noda warna, retak, maupun patah.

Pembuatan ekstrak stroberi dilakukan dengan teknik maserasi. Buah stroberi segar dipisahkan dari daunnya, dicuci dengan air, dipotong menjadi bagian kecil, kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 45°C selama tiga hari. Stroberi kering dijadikan serbuk melalui proses penepungan dengan blender. Serbuk stroberi direndam dengan larutan etanol 70% selama tiga hari. Rendaman stroberi disaring dengan corong dan kertas saring hingga tersisa ampas dan filtrat. Filtrat diuapkan dengan *food dehydrator* suhu 45°C hingga menjadi ekstrak kental stroberi yang kemudian diencerkan dengan akuades sesuai dengan perhitungan.⁷ Ekstrak murni diencerkan dengan pelarut akuades menjadi konsentrasi 65%, 75%, 85%, dan 95% menggunakan rumus:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

M1: konsentrasi awal ekstrak buah stroberi (%)

V1: volume awal ekstrak buah stroberi (ml)

M2: konsentrasi akhir ekstrak buah stroberi (%)

V2: volume awal ekstrak buah stroberi (ml)

Pembuatan larutan teh dilakukan sesuai anjuran pabrik yaitu 2 gr teh hitam (1 kantong kecil teh) dengan 200 ml air suhu 100°C

selama dua menit kemudian didinginkan mencapai suhu 37°C . Setiap sampel dimasukkan ke dalam *conical tube* berbeda kemudian direndam dalam larutan teh hitam selama tujuh hari. Larutan diganti setiap 24 jam sekali dan di antara pergantian larutan dilakukan pembilasan dengan akuades. Pengukuran awal dilakukan dengan alat *chromameter* pada permukaan labial anasir gigi tiruan. Sampel dibagi menjadi satu kelompok kontrol (alkalin peroksida) dan empat kelompok perlakuan (kelompok ekstrak stroberi konsentrasi 65%, 75%, 85%, dan 95%), kemudian dilakukan perendaman selama tujuh hari dan setiap 24 jam larutan diganti. Selama proses perendaman, sampel disimpan dalam inkubator dengan suhu ruangan 37°C . Sampel anasir gigi tiruan dikeluarkan dari *conical tube* dan dikeringkan, kemudian dilakukan pengukuran akhir pada permukaan labial dengan *chromameter*. Alat *chromameter* menggunakan metode CIE $L^*a^*b^*$. Perubahan warna sampel (ΔE) diperoleh berdasarkan selisih perubahan warna sebelum dan sesudah dilakukan perendaman ekstrak stroberi.⁷

Perhitungan dilakukan dengan rumus:

$$\Delta E = [(L_1 - L_0)^2 + (a_1 - a_0)^2 + (b_1 - b_0)^2]^{1/2}$$

ΔE : Perubahan warna

L : *Chroma* atau intensitas cahaya

a : Aksis warna merah ke hijau

b : Aksis warna kuning ke biru

HASIL PENELITIAN

Data perubahan warna diuji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk (Tabel 1) dan homogenitas menggunakan uji Levene (Tabel 2). Data menunjukkan hasil yang bermakna pada tiap kelompok sehingga dapat dilanjutkan dengan uji statistik *paired t-test* (Tabel 3).

Tabel 1. Uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk (Signifikansi $>0,05$)

Kelompok	p
Kontrol	0,547
Konsentrasi 65%	0,825
Konsentrasi 75%	0,236
Konsentrasi 85%	0,135
Konsentrasi 95%	0,771

Tabel 2. Uji homogenitas menggunakan uji Levene (Signifikansi >0,05)

Kelompok	P
Kontrol	0,999
Konsentrasi 65%	0,420
Konsentrasi 75%	0,173
Konsentrasi 85%	0,255
Konsentrasi 95%	0,088

Berdasarkan uji *paired t-test* (Tabel 3), kelompok kontrol dan kelompok perlakuan 1

memiliki nilai 'L' dan 'a' yang bermakna ($p < 0,05$), sedangkan nilai 'b' tidak bermakna sebesar 0,455 dan 0,598 ($p > 0,05$). Kelompok perlakuan 2, 3, dan 4 pada masing-masing nilai 'L', 'a', dan 'b' memiliki nilai yang bermakna ($p < 0,05$) sebelum dan sesudah perlakuan.

Pengujian dilanjutkan dengan uji *one way Anova* (Tabel 4), dan *post hoc test* menggunakan uji *Least Significant Difference (LSD)* (Tabel 5).

Tabel 3. Hasil uji *paired t-test* (Signifikansi <0,05)

Kelompok	Nilai	Rerata ± SD		p
		Pre test	Post Test	
Kontrol	L	78,6 ± 1,3	80,4 ± 1,3	0,001
	a	4,4 ± 0,4	3,4 ± 0,7	0,033
	b	11,7 ± 1,3	10,6 ± 3,6	0,455
Konsentrasi 65%	L	78,8 ± 0,9	80,0 ± 0,9	0,001
	a	3,8 ± 0,5	2,9 ± 0,4	0,003
	b	9,4 ± 1,4	9,1 ± 1,4	0,598
Konsentrasi 75%	L	76,8 ± 1,1	78,4 ± 1,0	0,000
	a	5,1 ± 0,7	3,8 ± 0,4	0,001
	b	14,5 ± 1,9	13,3 ± 2,8	0,043
Konsentrasi 85%	L	76,6 ± 1,7	79,2 ± 2,3	0,003
	a	5,0 ± 0,8	3,3 ± 0,9	0,000
	b	14,0 ± 2,8	11,4 ± 3,0	0,022
Konsentrasi 95%	L	74,9 ± 3,3	79,3 ± 1,9	0,003
	a	5,9 ± 0,6	3,4 ± 0,9	0,001
	b	15,3 ± 1,6	11,1 ± 2,9	0,013

Keterangan: L, *Chroma* atau intensitas cahaya; a, Aksis warna merah ke hijau; b, Aksis warna kuning ke biru

Tabel 4. Hasil uji *one way Anova* (Signifikansi <0,05)

Kelompok	Jumlah	Rerata ± SD	p
Kontrol	6	3,88 ± 0,56	0,000
Konsentrasi 65%	6	1,75 ± 0,43	
Konsentrasi 75%	6	2,62 ± 0,39	
Konsentrasi 85%	6	4,70 ± 0,82	
Konsentrasi 95%	6	7,30 ± 0,9	

Tabel 5. Hasil uji *Least Significant Difference (LSD)* (Signifikansi <0,05)

Kelompok	Kontrol	Konsentrasi 65%	Konsentrasi 75%	Konsentrasi 85%	Konsentrasi 95%
Kontrol		0,000	0,003	0,042	0,000
Konsentrasi 65%	0,000		0,030	0,000	0,000
Konsentrasi 75%	0,003	0,030		0,000	0,000
Konsentrasi 85%	0,042	0,000	0,000		0,000
Konsentrasi 95%	0,000	0,000	0,000	0,000	

BAHASAN

Resin akrilik dapat mengalami perubahan warna karena memiliki sifat porositas yang dapat disebabkan oleh banyak faktor, seperti terperangkapnya udara saat manipulasi dan adanya monomer residu.²² Untuk mengatasi hal ini diperlukan agen pembersih gigi tiruan yang dapat membantu mengembalikan warna gigi tiruan berbahan resin akrilik untuk peningkatan estetik.

Perubahan warna menjadi lebih terang dapat dilihat pada Tabel 3 dengan *paired t-test* yang menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan mengalami peningkatan intensitas cahaya (ΔL), penurunan aksis warna merah ke hijau (Δa), dan penurunan aksis warna kuning ke biru (Δb). Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa perubahan warna (ΔE) sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya (ΔL), aksis warna merah ke hijau (Δa), dan aksis warna kuning ke biru (Δb) sebagai unsur pembentuk warnanya. Efek kecerahan terjadi dengan adanya peningkatan nilai ΔL , serta penurunan Δa dan Δb .²³

Tabel 4 menunjukkan perbedaan bermakna pada kelima kelompok. Data nilai perubahan warna (ΔE) didapatkan dari rumus perubahan warna anasir gigi tiruan *pre-test* dan *post-test* pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dengan ekstrak stroberi berbagai konsentrasi. Hal ini sesuai dengan hipotesis penelitian yaitu terdapat pengaruh ekstrak stroberi (*Fragaria x ananassa*) konsentrasi 65%, 75%, 85%, dan 95% terhadap perubahan warna anasir gigi tiruan akibat teh. Nilai ΔE dari yang terkecil hingga yang terbesar yaitu dimulai dari kelompok 65%, kelompok 75%, kelompok kontrol, kelompok 85%, dan kelompok 95%. Nilai ΔE dapat dikategorikan menjadi 0-2 = tidak terlihat, 2-3 = terlihat, 3-8 = cukup terlihat, >8 = sangat terlihat, dimana ΔE 3,3 dianggap sebagai ambang batas yang dapat dilihat langsung pada mata manusia.²⁴ Dapat dikatakan bahwa kelompok ekstrak stroberi konsentrasi 65% dan 75% perubahan warnanya tidak terlihat, sedangkan pada kelompok kontrol, ekstrak stroberi konsentrasi 85% dan 95% perubahannya dapat dilihat langsung oleh mata.

Penelitian ini menggunakan ekstrak stroberi konsentrasi 65%, 75%, 85%, dan 95%

pada kelompok perlakuan. Tabel 4 memperlihatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak stroberi, maka semakin besar rerata perubahan warna (ΔE). Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak stroberi yang digunakan akan menghasilkan perubahan warna menjadi lebih cerah yang semakin besar pada anasir gigi tiruan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak stroberi, maka semakin tinggi perubahan warna pada anasir gigi tiruan menjadi lebih cerah.⁷

Diskolorasi pada penelitian ini menggunakan teh hitam. Perubahan warna pada anasir gigi tiruan menjadi lebih gelap berkaitan dengan porositas yang terdapat dalam bahan resin akrilik. Tanin sebagai senyawa polifenol pada teh akan menyebabkan terputusnya ikatan rantai polimer resin akrilik sehingga meningkatkan porositas dan mengakibatkan perubahan warna menjadi gelap dikarenakan tanin yang berwarna hitam akan berdifusi menempati posisi diantara rantai polimer tersebut.⁸ Selaras dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa perubahan warna pada resin akrilik dapat terjadi akibat kebiasaan mengonsumsi minuman yang mengandung zat warna seperti teh.⁹ Peneliti terdahulu juga melakukan penelitian mengenai diskolorisasi terhadap beberapa merek anasir gigi tiruan resin akrilik. Salah satu larutan yang digunakan pada penelitian tersebut ialah teh yang dapat menghasilkan diskolorasi superfisial pada permukaan anasir gigi resin akrilik.¹¹

Diskolorasi yang terjadi pada anasir gigi tiruan resin akrilik dapat dibersihkan menggunakan ekstrak stroberi. Tabel 3 memperlihatkan bahwa terjadi peningkatan warna anasir gigi tiruan menjadi lebih cerah sedangkan Tabel 4 memperlihatkan ekstrak stroberi konsentrasi 85% dan 95% mampu bekerja lebih baik dalam memutihkan anasir gigi tiruan berbahan resin akrilik dibandingkan dengan alkalin peroksida. Buah stroberi memiliki kandungan asam elagat dan asam malat yang berpengaruh terhadap pemutihan. Berdasarkan penelitian terdahulu, kandungan asam elagat dan asam malat pada buah stroberi dapat digunakan sebagai pemutih

gigi.²¹ Jumlah asam elagat pada stroberi lebih tinggi 3-10 kali lipat jika dibandingkan dengan jenis kacang dan buah penting lainnya.²⁵ Asam elagat dan asam malat akan mengalami reaksi oksidasi, dimana elektron akan dilepaskan dan berikatan dengan zat warna (kromofor) sehingga anasir gigi tiruan akan tampak lebih putih. Zat warna yang berperan dalam penelitian ini ialah senyawa polifenol yaitu tanin yang banyak terkandung dalam daun teh. Kandungan asam malat dan asam elagat pada stroberi dapat membersihkan permukaan anasir gigi tiruan akibat diskolorasi oleh kandungan tanin dalam minuman berwarna.⁷

Keterbatasan pada penelitian ini yaitu pengujian perubahan warna gigi anasir berbahan resin akrilik hanya dilakukan pada salah satu merek. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui perubahan warna gigi anasir pada merek lain yang umum digunakan di Indonesia.

SIMPULAN

Ekstrak stroberi (*Fragaria x ananassa*) konsentrasi 65%, 75%, 85%, dan 95% memiliki pengaruh terhadap kecerahan anasir gigi tiruan yang telah terdiskolorasi oleh perendaman teh. Perubahan kecerahan terbesar terjadi pada ekstrak stroberi konsentrasi 95%.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Lahama L, Wowor VNS, Waworuntu OA. Denture stomatitis pada pengguna gigi tiruan di Kelurahan Batu Kota Manado. *Pharmacon*. 2015;4(4):71–81.
- Senjaya AA. Gigi lansia. *J Skala Husada*. 2016;13(1):72–80.
- Siagian KV. Kehilangan sebagian gigi pada rongga mulut. *e-CliniC*. 2016;4(1).
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Nasional RISKESDAS 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2018. Available from: <https://www.litbang.kemkes.go.id/laporan-riset-kesehatan-dasar-riskesdas/>
- Sari NPKM, Mariati NW, Wowor VN. Gambaran perawatan gigi tiruan di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Prodi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Unsrat tahun 2013-2014. *e-GiGi*. 2015; 3(2):330-5.
- Veeraiyan DN. *Textbook of Prosthodontics*. New Delhi: Jaypee Brother Medical Publishers; 2017.
- Sonia EL. Pengaruh ekstrak stroberi (*Fragaria x ananassa*.) Terhadap perubahan warna anasir gigi tiruan akibat kopi [Publikasi Ilmiah]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2020. Available from: <http://eprints.ums.ac.id/84017/>
- Zulkarnain M, Angelyna P. The effect of immersed heat cured acrylic resin denture base in chlorhexidin and extract of roselle flower towards color stability. *IDCSU* 2017. 2018;8:177–9.
- Naini A. Pengaruh berbagai minuman terhadap stabilitas warna resin akrilik. *J Kedokt Gigi Unej*. 2011;8(2):74–7.
- Togatorop RS, Rumampuk JF, Wowor VNS. Pengaruh perendaman plat resin akrilik dalam larutan kopi dengan berbagai kekentalan terhadap perubahan volume larutan kopi. *e-GiGi*. 2017;5(1):19–23.
- Mousavi, Narimani, Hekmatfar, Jafari. Colour stability of various types of acrylic teeth exposed to coffee, tea and cola. *J Dent Biomater* [Internet]. 2016;3(4):335–40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28959762><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5608047>
- Diah I. *Buku Outlook Komoditas Perkebunan Teh* [Internet]. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2019. p. 1689–9. Available from: <http://pusdatin.setjen.pertanian.go.id/>
- Wahyuni S, Ricca C. The effect of tea on the thermoplastic nylon denture base wearers on water absorption and colour stability. *J Kedokt Gigi Univ Padjadjaran*. 2020;32(1):66.
- Hilal Y, Engelhardt U. Characterisation of white tea - comparison to green and black tea. *J fur Verbraucherschutz und Leb*. 2007;2(4):414–21.
- Pellizzaro D, Polyzois G, MacHado AL, Giampaolo ET, Sanitá PV, Vergani CE. Effectiveness of mechanical brushing with different denture cleansing agents in reducing in vitro *Candida albicans* biofilm viability. *Braz Dent J*. 2012;

- 23(5):547–54.
16. Puspitasari D, Saputera D, Anisyah RN. Perbandingan kekerasan resin akrilik tipe heat cured pada perendaman larutan desinfektan alkalin peroksida dengan ekstrak seledri (*Apium Graveo-lens L.*) 75%). *ODONTO Dent J.* 2016;3(1):34.
 17. Pambudi RR, Sulistyorini R, Mayasari LO. Perbedaan perendaman plat resin akrilik pada tablet pembersih gigi tiruan effervescent dan air rebusan daun sirih terhadap penurunan jumlah koloni jamur *Candida albicans*. In: *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat “Implementasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat untuk Peningkatan Kekayaan Intelektual” Universitas Muhammadiyah Semarang; 2017.* p. 319–23.
 18. de Freitas Oliveira Paranhos, Peracini A, Pisani MX, de Cassia Oliveira V, de souza RF, Silva-Lovato CH. Color stability, surface roughness and flexural strength of an acrylic resin submitted to simulated overnight immersion in denture cleansers. *Braz Dent J.* 2013; 24(2):152–6. Doi: 10.1590/0103-6440201302151.
 19. Winardhi A, Saputra D, Dewipuspitasari. Perbandingan nilai kekasaran permukaan resin termoplastik poliamida yang direndam larutan sodium hipoklorit dan alkalin peroksida. *Dentino J Kedokt Gigi.* 2017;I(1):45–9.
 20. Sutan C. Pengaruh lama perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam alkalin peroksida terhadap kekasaran permukaan dan penyerapan air. *Repository Institusi Universitas Sumatera Utara; 2016.* Available from: <https://repository.usu.ac.id/handle/123456789/23035>
 21. Afrida F. Potensi stroberi sebagai pemutih gigi. *J Penelit Perawat Prof.* 2020;2(4):89–94.
 22. Singh S, Palaskar JN, Mittal S. Comparative evaluation of surface porosities in conventional heat polymerized acrylic resin cured by water bath and microwave energy with microwavable acrylic resin cured by microwave energy. *Contemp clin dent.* 2013;4(2): 147–51.
 23. Natalia G. pengaruh Gel Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimb*) sebagai alternatif bahan home bleaching terhadap perubahan warna gigi menggunakan sistem CIELAB (in-vitro) *Repository Institusi Universitas Sumatera Utara; 2019.* Available from: <https://repository.usu.ac.id/handle/123456789/21632>
 24. Martínez-Rus F, Prieto M, Salido M, Madrigal C, Özcan M, Pradies G. A clinical study assessing the influence of anodized titanium and zirconium dioxide abutments and peri-implant soft tissue thickness on the optical outcome of implant-supported lithium disilicate single crowns. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017;32(1):156–63.
 25. Zhao J, Liu J, Wang F, Wang S, Feng H, Xie X, et al. Volatile constituents and ellagic acid formation in strawberry fruits of selected cultivars. *Food Res Int.* 2020;138(Pt A):109767. Doi: 10.1016/j.foodres.2020.109767.