

TINJAUAN SISTEMATIS

Potensi kombinasi ekstrak buah bit dan *virgin coconut oil* dalam *disclosing toothpaste*

Rifki Kurniasari*, Sevina Dwi Oktaviani*, Eka Anis Rahayuningsih*, Archadian Nuryanti**✉

*Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

**Departemen Biomedika, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

**JI Denta No 1 Sekip Utara, Yogyakarta, Indonesia; ✉ koresponden: archadiannuryanti@ugm.ac.id

ABSTRAK

Akumulasi plak gigi dapat menyebabkan karies dan penyakit periodontal. *Disclosing agent*, sediaan yang dapat memvisualisasikan plak gigi, dapat dikombinasikan dengan pasta gigi menjadi *disclosing toothpaste*. Buah bit (*Beta vulgaris*) sering digunakan sebagai pewarna alami sedangkan *Virgin Coconut Oil* (VCO) memiliki efek antimikroba. Keduanya berpotensi digunakan sebagai bahan *disclosing toothpaste*. Penulisan studi literatur bertujuan untuk memberikan kajian mengenai potensi kombinasi ekstrak buah bit dan *Virgin Coconut Oil* dalam *disclosing toothpaste*. Literatur yang digunakan sebagai sumber referensi berupa jurnal dan artikel ilmiah yang tersedia di PubMed, Science Direct, dan Google Scholar berdasarkan kata kunci yang telah ditentukan. Berdasarkan studi literatur, ditemukan bahwa buah bit mengandung pigmen betalain yang berfungsi sebagai indikator perubahan pH melalui warna yang ditimbulkannya. Di sisi lain, asam laurat dalam VCO memiliki aksi antibakteri dengan merusak integritas membran sel serta menghambat enzim yang berperan dalam proses metabolisme dan transfer nutrisi sel. Selain itu, VCO mengandung asam kaprat sebagai antifungi yang dapat menghambat adhesi fungi serta menyebabkan kerusakan seluler. Oleh karena itu, kombinasi ekstrak buah bit dan *Virgin Coconut Oil* sebagai agen antimikroba berpotensi untuk digunakan menjadi bahan *disclosing toothpaste*.

Kata kunci: antimikroba; buah bit; *disclosing toothpaste*; plak gigi; *virgin coconut oil*

ABSTRACT: Potential combination of beetroot extract and virgin coconut oil in disclosing toothpaste. *Potential Combination of Beet Extract and Virgin Coconut Oil in Disclosing Toothpaste. Accumulation of dental plaque can cause caries and periodontal disease. Disclosing agents, preparations that can visualize dental plaque can be combined with toothpaste to reveal toothpaste. Beets (Beta vulgaris) are often used as natural dyes, while Virgin Coconut Oil (VCO) has an antimicrobial effect. Both are potentially used as disclosing toothpaste materials. The writing purpose of this literature study is to provide a study of the potential combination of beet extract (Beta vulgaris) as a coloring agent and VCO as an antimicrobial agent in disclosing toothpaste. The literature search is conducted from journals and scientific articles available on Pubmed, ScienceDirect, and Google Scholar based on specified keywords. Based on the literature, beet contains betalain pigments that act as pH indicator through a color-changing mechanism. On the other hand, lauric acid in VCO has antibacterial action by damaging the integrity of cell membranes and inhibiting enzymes that play a role in metabolic processes and cell nutrient transfer. In addition, VCO contains capric acid as an antifungal which can inhibit fungal adhesion and cause cellular damage. Considering the potential combination of beet extract (Beta vulgaris) as a coloring agent and VCO as an antimicrobial agent, they can be used to disclose toothpaste materials.*

Keywords: antimicrobial; beet; *disclosing toothpaste*; dental plaque; *virgin coconut oil*

PENDAHULUAN

Plak gigi merupakan lapisan lunak yang terdiri dari kumpulan bakteri dan produknya yang tertanam dalam matriks interseluler dan menempel pada permukaan gigi.¹ Plak gigi berperan penting dalam menyebabkan penyakit gigi dan mulut terutama karies dan penyakit periodontal.² Asupan diet tinggi gula mendukung kolonisasi bakteri

dalam plak menyebabkan lingkungan rongga mulut menjadi asam dan memicu demineralisasi permukaan gigi. Proses pembentukan dan perkembangan karies melibatkan beberapa mikroba seperti *Streptococcus mutans* dan *Candida albicans*.^{3,4} Akumulasi plak gigi dapat menyebabkan destruksi hingga hilangnya perlekatan jaringan periodontal yang mengarah

pada penyakit periodontal seperti gingivitis dan periodontitis.^{1,5}

Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2018, prevalensi karies dan periodontitis di Indonesia mencapai 88,8% dan 74,1%.⁶ Kondisi ini merupakan tanda bahwa penanganan plak gigi belum maksimal.⁷ Kontrol plak secara mandiri menggunakan sikat gigi efektif apabila dilakukan dengan teknik yang benar dan durasi yang cukup.⁸ Faktanya, Riset Kesehatan Dasar melaporkan hanya 2,8 dari 10 orang di Indonesia yang menyikat gigi dengan benar.⁶

Pembersihan plak gigi dengan metode sikat gigi memerlukan strategi agar dapat membersihkan seluruh permukaan gigi karena plak berwarna kekuningan transparan dan tidak dapat dilihat secara langsung.^{9,10} Kombinasi pasta gigi dan *disclosing agent* yang dapat mewarnai plak dalam satu sediaan yang disebut *disclosing toothpaste*. Sediaan ini menciptakan visibilitas plak sehingga dapat meningkatkan efektivitas pembersihan plak.^{1,11,12} Penggunaan *Disclosing agent* bertujuan sebagai sarana edukasi pasien untuk menyikat gigi yang benar untuk mendukung terwujudnya perilaku dan kebiasaan menjaga *oral hygiene* yang baik.¹³

Penggunaan pasta gigi dapat mencegah penyakit gigi dan mulut serta menguatkan gigi karena kandungan bahan kimia di dalamnya.² Fluor dan triklosan merupakan agen antibakteri efektif untuk mengendalikan mikroba oral yang paling banyak digunakan pada pasta gigi.⁴ Namun, penggunaan zat kimia yang banyak dalam jangka waktu panjang dapat menimbulkan efek samping bagi kesehatan.⁷ Penggunaan bahan kimia dalam *disclosing agent* juga menimbulkan rasanya yang kurang enak dan dapat menimbulkan *stain* pada mukosa dalam jangka waktu yang lama sehingga membuat pasien tidak nyaman.^{14,15}

Dampak negatif penggunaan bahan kimia dapat diminimalisasi dengan menambahkan bahan herbal ke dalam sediaan.² Buah bit (*Beta vulgaris*) mengandung pigmen warna betalain yang memiliki kemampuan untuk mewarnai plak gigi.¹⁵ *Virgin Coconut Oil* (VCO) merupakan minyak berbahan kelapa (*Cocos nucifera*) yang diproses

melalui proses pemanasan kimia terkontrol tanpa penambahan bahan kimia.¹⁶ VCO mengandung senyawa esensial seperti asam laurat dan asam kaprat yang memiliki efek antimikroba.^{17,18} Penggunaan bahan herbal buah bit dan VCO dalam *disclosing toothpaste* belum pernah dikaji sebelumnya sehingga penting untuk menulis kajian mengenai potensi kombinasi buah bit dan *Virgin Coconut Oil* dalam *disclosing toothpaste*. Penulisan *narrative review* ini bertujuan untuk memberi kajian mengenai potensi kombinasi ekstrak buah bit (*Beta vulgaris*) sebagai agen pewarna dan *Virgin Coconut Oil* (VCO) sebagai agen antimikroba dalam *disclosing toothpaste*.

METODE

Pencarian literatur dilakukan melalui database PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar berdasarkan kata kunci sebagai berikut: plak gigi, buah bit, *Virgin Coconut Oil*, antimikroba, dan *disclosing toothpaste*. Metode pencarian menggunakan operator Boolean, yaitu: *and*, *or*, dan *not*.

PEMBAHASAN

Buah bit (*Beta vulgaris*) memiliki warna merah pekat karena mengandung pigmen betalain. Betalain terdiri dari dua gugus betasianin yang memberikan warna merah-keunguan dan betasantin yang memberikan warna kuning-oranye.^{19,20} Buah bit sering digunakan sebagai bahan pewarna alami karena bersifat nontoksik, ramah lingkungan, dan memberikan efek positif untuk kesehatan dibanding dengan pewarna sintesis.²¹ Dalam bidang kedokteran gigi, buah bit digunakan sebagai *disclosing solution* untuk mendeteksi keberadaan plak gigi.²² Hasil ekstraksi buah bit bersifat stabil pada pH 3-7. Sifat tersebut sesuai dengan kondisi rongga mulut manusia yang memiliki derajat keasaman 6,7-7,3 sehingga akan menghasilkan warna dan intensitas yang optimal.^{21,23}

Perbedaan polaritas antara plak dan ekstrak buah bit (*Beta vulgaris*) menyebabkan pigmen betalain pada bit akan berinteraksi dengan

glikoprotein pada plak membentuk ikatan kovalen sehingga pigmen warna akan tertahan dalam plak dan memberikan warna yang kontras dengan warna gigi.^{9,24} Pada kondisi asam, pigmen betalain mengalami deglikolisasi sehingga terkonversi menjadi betanidin yang menimbulkan warna ungu kebiruan sedangkan pada kondisi basa menjadi kuning kecoklatan karena mengalami dekomposisi menjadi asam betalimat dan siklo-DOPA-5-O-glikosida.^{9,25} Perubahan warna tersebut dapat digunakan sebagai indikator ketebalan plak. Warna yang semakin biru menandakan plak sudah tua karena produk asam bakteri yang dihasilkan lebih banyak.²⁶

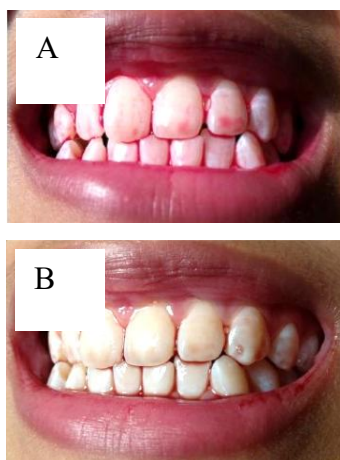
Disclosing agent sebagai salah satu komponen penyusun *disclosing toothpaste* harus memenuhi persyaratan seperti rasa yang enak, warna yang kontras dengan jaringan di sekitarnya, tidak mudah terbilas, biokompatibel, dan mampu berdifusi dengan baik.¹² Berdasarkan penelitian sebelumnya, penggunaan ekstrak buah bit konsentrasi 9% dan 10% sebagai agen deteksi plak memiliki beberapa kelebihan seperti rasa yang enak serta tidak menimbulkan rasa sakit, sensasi terbakar, reaksi gatal, atau iritasi mukosa rongga mulut.¹⁵ Kandungan betalain yang cukup banyak dalam buah bit (1.000 mg/ 100gram) memberikan hasil yang lebih baik dalam mendeteksi plak dibanding dengan ekstrak ubi jalar ungu (Gambar

1).²² Penggunaan ekstrak buah bit konsentrasi 25%, 50%, dan 100% mampu mewarnai plak gigi, diamati dari uji *in vitro* pada preparat apus plak (Gambar 2).²⁴

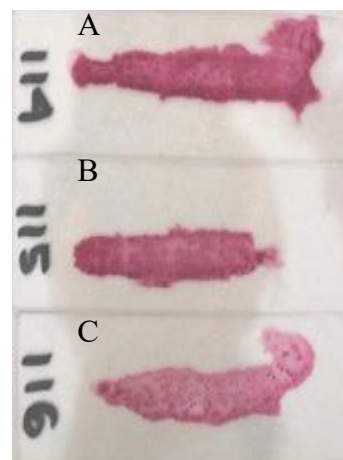
Uji toksisitas secara *in vivo* yang dilakukan dengan pemberian ekstrak air buah bit peroral pada tikus Sprague Dawley selama 14 hari menunjukkan tidak adanya mortalitas dan reaksi toksisitas seperti perubahan pada salivasi, penolakan makanan, perdarahan pada gigi, perubahan pada kulit, tremor, diare, dan paralisis pada semua subjek penelitian. Tikus menunjukkan adanya peningkatan fungsi tubuh dan penurunan kadar gula darah. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak buah bit aman untuk dimanfaatkan lebih lanjut dalam bidang kesehatan.²⁷

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah minyak esensial yang dibuat dari bahan buah kelapa (*Cocos nucifera*) dan diproses dengan pemanasan terkendali tanpa bahan kimia.¹⁶ VCO relatif mudah didapatkan dengan harga terjangkau, tidak berwarna dan harum, serta tidak memiliki efek samping apabila tertelan.²⁸ Sebanyak lebih dari 90% VCO tersusun atas asam lemak jenuh yang didominasi oleh asam lemak jenis rantai sedang. Asam lemak rantai sedang mudah mengalami hidrolisis di dalam tubuh manusia.^{29,30}

Salah satu hasil hidrolisis asam lemak rantai sedang VCO adalah monolaurat yang



Gambar 1. Pewarnaan plak gigi dengan (A) ekstrak buah bit dan (B) ekstrak ubi jalar yang diamati secara visual.²²



Gambar 2. Pewarnaan plak gigi dengan ekstrak buah bit konsentrasi (A) 100%, (B) 50%, dan (C) 25%, diamati melalui *color chart*.²⁴

memiliki efek anti bakteri.³⁰ Ketika VCO masuk ke lingkungan rongga mulut, asam laurat pada VCO bereaksi dengan sodium hidroksida pada saliva membentuk sodium laurat.³¹ Sodium laurat bereaksi dengan alkali pada saliva, menyebabkan reaksi saponifikasi dan membentuk *soap-like substances* yang mendukung aksi pembersihan plak dari permukaan gigi.^{31,32,33}

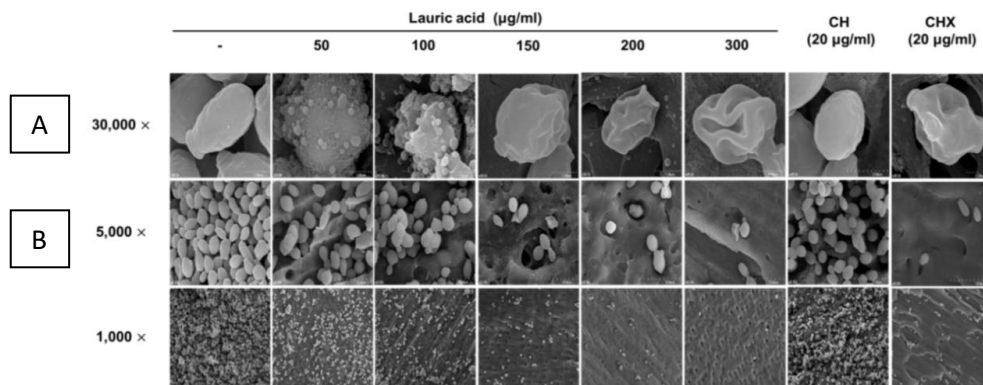
Asam laurat dapat menghambat agregasi bakteri inisiator pembentuk plak, *Streptococcus mutans*. Pengamatan melalui *field-emission scanning electron microscopy* (FE-SEM) menunjukkan penurunan terbesar jumlah mikroba terjadi pada biofilm yang diberi perlakuan dengan asam laurat dibandingkan dengan perlakuan yang lain, yaitu: *chlorhexidine*, kalsium hidroksida, asam lemak non fungsional, dan salin. Kondisi fisik mikroba yang diberi perlakuan dengan sodium laurat tampak berkerut dan pecah (Gambar 3).³⁴

Perubahan morfologi sel yang diberi sodium laurat disebabkan oleh adanya kerusakan membran sel dan sintesis protein sel yang terhambat.^{18,34} VCO mengandung asam laurat sebanyak 44-52% yang dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri karena mampu penetrasi membran sel, merusak integritas membran, serta menghambat enzim yang berperan dalam metabolisme dan transfer nutrisi sel, sehingga mengarah pada kematian sel.^{18,30,35,36}

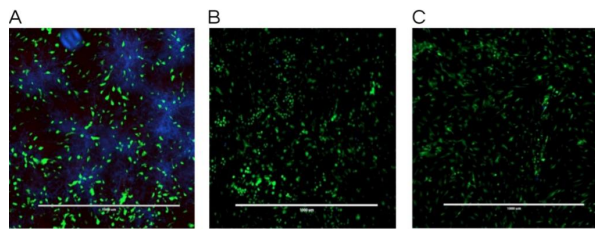
Studi lain menunjukkan bahwa minyak kelapa memiliki kemampuan hambat plak yang

sama dengan *chlorhexidine* 0,2%, diamati dari skor indeks plak dan *gingival index*. Penggunaan minyak kelapa meminimalisasi terjadinya *staining* gigi, dibuktikan dari skor *stain index* sampel yang diberi perlakuan dengan minyak kelapa lebih rendah daripada sampel yang diberi perlakuan dengan *chlorhexidine* 0,2%.³⁷ Pasien pengguna gigi tiruan yang diberi obat kumur VCO konsentrasi 12,5% juga mengalami penurunan indeks plak yang diamati sebelum dan sesudah pemakaian obat kumur.²⁸

Candida albicans merupakan fungi yang paling sering diisolasi dari saluran akar yang terinfeksi karena karies. Akumulasi *C. albicans* dipicu oleh kebersihan mulut yang buruk.⁴ Seleem dkk. (2016) mengamati efek antimikroba dari senyawa monolaurat dalam minyak kelapa yang diujikan pada biofilm *Candida albicans*. Hasil menunjukkan biofilm yang diberi monolaurat mengalami penurunan jumlah koloni *Candida albicans* yang lebih tinggi daripada kelompok yang diberi perlakuan flukonazol dan 1% etanol. Pengamatan dengan *fluorescence* menunjukkan koloni *C. albicans* tampak jarang pada kelompok perlakuan monolaurat dibandingkan kelompok lain (Gambar 4).³⁸ Penelitian serupa juga dilakukan oleh Shino dkk. (2016) pada *C. albicans* yang diisolasi dari gigi anak yang menderita *early childhood caries* (ECC). VCO memiliki aktivitas antifungi setara dengan *chlorhexidine* 0,2%, dilihat dari zona hambat yang terbentuk.³⁵



Gambar 3. Pengamatan biofilm *Streptococcus mutans* pada permukaan dentin melalui FE-SEM menunjukkan (A) Perubahan sel mikroba menjadi berkerut dan ruptur dan (B) Pengurangan jumlah mikroba sampel dengan perlakuan sodium laurat dan *chlorhexidine*.³⁴



Gambar 4. *Candida albicans* yang diamati melalui *fluorescence imaging* tampak berwarna biru. Kelompok perlakuan (C) monolaurat menunjukkan koloni *C. albicans* yang lebih sedikit dibandingkan kelompok kontrol lainnya, yaitu: (A) 1% etanol dan (B) flukonazol.³⁸

Aktivitas antifungi VCO disebabkan oleh kandungan asam kaprat sebanyak 6-10%. Asam kaprat menghambat pergerakan filamen dan mengurangi adhesi *C.*^{18,36} Asam lemak memasuki membran sel menyebabkan kenaikan fluiditas membran sel sehingga terjadi disorganisasi membran. Kerusakan membran sel menyebabkan perubahan konformasional pada membran protein, diikuti lepasnya komponen interseluler, gangguan sitoplasma, dan disintegrasi sel. Asam lemak dalam VCO juga menghambat pembentukan hifa untuk menghambat invasi fungi.³⁹

Dalam penelitian sebelumnya, *Virgin Coconut Oil* diformulasikan sebagai basis pada pasta gigi karbon aktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varian konsentrasi VCO mempengaruhi kekentalan sediaan pasta gigi di mana konsentrasi yang tinggi akan menghasilkan pasta gigi yang lebih kental. Dalam penelitian tersebut didapatkan VCO dengan konsentrasi 15% menghasilkan pasta gigi dengan kekentalan yang mirip dengan pasta gigi standar. Formulasi pasta gigi dengan VCO 15% juga memiliki pH 8, sesuai dengan ketentuan pH pasta gigi standar yaitu 4,5-10.⁴⁰

Proses pembuatan pasta gigi berbasis VCO diawali dengan pemanasan mortar dengan air panas. Setelah steril, mortar diisi air panas dan ditaburi Natrium CMC. Campuran tersebut didiamkan selama 15 menit lalu digerus hingga homogen. Campuran kedua terdiri dari kalsium karbonat yang telah dihaluskan, kemudian ditambah VCO dan digerus hingga menyatu. Sorbitol 70% kemudian ditambahkan pada campuran kedua dan digerus hingga homogen.

Campuran kedua kemudian ditambahkan ke dalam campuran pertama. Tahap selanjutnya adalah pelarutan sakarin dan natrium benzoat dalam air yang kemudian ditambahkan ke dalam campuran. Larutan natrium lauril sulfat kemudian dituangkan sedikit demi sedikit ke dalam campuran. Gliserol lalu ditambahkan dan digerus hingga homogen.⁴⁰ Pasta gigi berbasis VCO kemudian ditambahkan ekstrak buah bit untuk membuat *disclosing toothpaste*. Kandungan air pada pasta gigi berbasis VCO dapat dimodifikasi agar menghasilkan pasta gigi ekstrak buah bit dengan konsentrasi yang optimal.^{15,41}

KESIMPULAN

Kombinasi ekstrak buah bit dan *Virgin Coconut Oil* berpotensi menjadi bahan penyusun *disclosing toothpaste* karena 1) Ekstrak buah bit mampu mewarnai plak gigi dengan baik, 2) *Virgin Coconut Oil* memiliki efek antimikroba, dan 3) Aksi dari kedua bahan saling mendukung terciptanya perawatan plak gigi yang efektif dan ramah lingkungan melalui sediaan *disclosing toothpaste*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia atas bantuan finansial serta Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan Universitas Gadjah Mada yang telah membantu pelaksanaan Program Kreativitas Mahasiswa 2020.

DAFTAR PUSTAKA

1. Keerthana R, Jeevanandan G. Recent developments in dental plaque. *Drug Invention Today*. 2018; 10(1): 2769-2772.
2. Listyasari NA, Santoso O. Inhibition of dental plaque formation by toothpaste containing propolis. *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*. 2012; 45(4): 2018-2211. doi: 10.20473/j.djmkkg.v45.i4.p208-211
3. Seneviratne CJ, Zhang CF, dan Samaranayake LP. Dental plaque biofilm in oral health and disease. *Chin J Dent Res*. 2011; 14(2): 87-94.

4. Prasanth M. Antimicrobial efficacy of different toothpastes and mouthrinses: an in vitro study. *Dent Res J (Isfahan)*. 2011; 8(2): 85–94.
5. Nightingale KJ, Chinta SK, Agarwal P, Nemelivzky M, Frisina AC, Cao Z, Norman RG, Fisch GS, dan Corby P. Toothbrush efficiency for plaque removal. *Int J Dent Hyg*. 2014; 12(4): 251-256. doi: 10.1111/idh.12081
6. Kementerian Kesehatan RI. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar 2018. 2018. Diunduh dari www.depkes.go.id pada 2 Desember 2019
7. Karadaglioglu OI, Ulusoy N, Baser KHC, Hanoglu A, Sik I. Antimicrobial activities of herbal toothpastes combined with essential oils against *Streptococcus mutans*. *Pathogens*. 2019; 8(1): 1-17. doi: 10.3390/pathogens8010020
8. Verma SK, Sharma N, Singh S, dan Razi MA. Comparison of different tooth brushes on the degree of plaque removal. *J Family Med Prim Care*. 2020; 9(2): 556-560. doi: 10.4103/jfmprc.jfmprc_666_19
9. Mangiri BS, Yani S, Anitasari S. Sari Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) sebagai pewarna alami plak gigi. *Jurnal Material Kedokteran Gigi*. 2018; 7(1): 28-34. doi: 10.32793/jmkg.v7i1.278.
10. Ladytama S, Nurhapsari A, Baehaqi M. Efektivitas larutan ekstrak jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai obat kumur terhadap penurunan indeks plak pada remaja usia 12 – 15 tahun - studi di SMP Nurul Islami, Mijen, Semarang. *Odonto Dental Journal*. 2014; 1(1): 39-43. doi: 10.30659/odj.1.1.39-43
11. British Dental Association. Motivation to brush for two minutes. *Br Dent J*. 2016; 22(5): 1. doi: 10.1038/sj.bdj.2016.193
12. Datta D, Kumar SGR, Narayanan MBA, Selvamary AL, Sujatha A. Disclosing solutions used in dentistry. *World Journal of Pharmaceutical Research*. 2017; 6(6): 1648-1656.
13. Fasoulas A, Pavlidou E, Petridis D, Mantzorou M, Seroglou K, Giaginis C. Detection of dental plaque with disclosing agents in the context of preventive oral hygiene training programs. *Heliyon*. 2019; 5(7): 1-8. doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e02064
14. Haryani N, Mahmiyah E, Ayatullah DP. The use of turmeric (extracts and squeeze) to detect plaque on teeth. *Jurnal Info Kesehatan*. 2019; 17(2): 169-175. doi: 10.31965/infokes.Vol17.Iss2.276
15. Ratnaningsih DA, Nurilawaty V, Subiyandono. Extract Formulation and Effectiveness of *Beta vulgaris L.* as dental plaque solution disclosing. *International Journal of Medical and Health Research*. 2018; 4(2): 141-143.
16. Tumbel LK, Wowor PM, Siagian KV. Uji daya hambat minyak kelapa murni (virgin coconut oil) terhadap pertumbuhan bakteri *enterococcus faecalis*. *Jurnal e-GiGi (eG)*. 2017; 5(1): 100-105.
17. Susanto TD, Sujatno M, Kuswinarti, Yuwono HS. Efek antibakteri virgin coconut oil terhadap methicillin resistant *staphylococcus aureus*. *Medicus*. 2015; 4(8): 274-281.
18. Sari LNI, Fauziah E, Budiardjo, Suharsini M, Sutadi H, Indiarti IS, Rizal MF. Antibacterial and antifungal effectiveness of virgin coconut oil (VCO) mousse against *streptococcus mutans* and *candida albicans* biofilms. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2019; 12(3):917-922.
19. Desseva I, Stoyanova M, Petkova N, Mihaylova D. Red beetroot juice phytochemicals bioaccessibility : an in vitro approach. *Polish Journal of Food and Nutrition Science*. 2020; 70 (1): 40-53.
20. Czyzowska A, Sieminowska K, Sniadowska M, Nowak A. Bioactive compounds and microbial quality of stored fermented red beetroots and red beetroot juice. *Pol. J. Food Nutr. Sci*. 2020; 70(1): 35–44
21. Sarkar T, Sen MK, Nihar S. Extraction of natural pigment from beet root & proper packaging of that red dye: a review. *Journal of Agricultural Engineering and Food Technology*. 2015; 2(2): 116-118.
22. Fatmasari D, Supriyana, dan Sukmawati. Larutan ubi jalar ungu dan buah bit sebagai bahan identifikasi keberadaan plak gigi. *Jurnal Kesehatan Gigi*. 2014; 4(1): 19-24.

23. Baliga S, Muglika S, Kale R. Salivary pH: A diagnostic biomarker. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2013; 17(4): 461-465.
24. Hidayah N, Hadijah D, dan Indrati. Ekstrak umbi bit (*Beta vulgaris L.*) sebagai bahan pewarna plak. *Jurnal Kedokteran Gigi Unpad*. 2016; 28 (3): 15-19
25. Kunnika S, Pranee A. Influence of enzyme treatment on bioactive compounds and colour stability of betacyanin in flesh and peel of red dragon fruit *Hylocereus polyrhizus* (Weber Britton and Rose. *International Food Research Journal*. 2011; 18(4): 1437-1448.
26. Chowdhary Z, Mohan R, Sharma V, Rai R, Das A. Disclosing agents in periodontics: an Update. *Journal of Dental College Azamgarh*. 2015; 1(1): 103-110.
27. Olumese FE, Oboh HA. Toxicity study of beetroot (*beta vulgaris*) extract in normal sprague dawley rats. *NISEB Journal*. 2017; 17(3): 125-133.
28. Saputra L, Gita, Dewi RS. Effect of 12.5% Virgin Coconut Oil (*Cocos nucifera*) mouthwash on plaque index of fixed prosthetic denture users. *International Journal of Applied Pharmaceutics*. 2017; 9(2): 41-44.
29. Rohman A, Irnawati, Erwanto Y, Lukitaningsih, E, Rafi M, Fadzilah NA, Windarsih A, Sulaiman A, Zakaria Z. Virgin coconut oil: extraction, physicochemical properties, biological activities and its authentication analysis. *Food Reviews International*. 2019; 1-21.
30. Miksusanti M, Herlinab H, Annuriac FN, Zulhijjahd Z. Patch film from cellulose derivative incorporating with virgin coconut oil and its physical and antibacterial properties. *Key Engineering Material*. 2020; 840: 361-359.
31. Peedikayil FC, Remy V, John S, Chandru TP, Sreenivasan P, Bijapur GA. Comparison of antibacterial efficacy of coconut oil and chlorhexidine on *Streptococcus mutans*: An in vivo study. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*. 2016; 6: 447-452.
32. Peedikayil FC, Sreenivasan P, Narayanan A. Effect of coconut oil in plaque related gingivitis-A preliminary report. *Nigerian Medical Journal*. 2015; 56(2): 143-149.
33. Kaushik M, Reddy P, Roshni, Dameshi PU, Mehra N, Marwaha A. The effect of coconut oil pulling on streptococcus mutans count in saliva in comparison with chlorhexidine mouthwash. *The Journal of contemporary dental practice*. 2016; 17(1): 38-41.
34. Lee JH, Jo YW. Antimicrobial effect of a lauric acid on streptococcus mutans biofilm. *Annals of International Medical and Dental Research*. 2016; 2(4): 60-65.
35. Shino B, Peedikayil FC, Jaiprakas SR, Bijapur GA, Kottayi S, Jose D. Comparison of antimicrobial activity of chlorhexidine, coconut oil, probiotics, and ketoconazole on candida albicans isolated in children with early childhood caries: an in vitro study. *Scientifica*. 2016: 1-6.
36. Sari M. The utilization of VCO (Virgin Coconut Oil) in manufacturing of solid soap with red betel leaf extract addition (paper crotum ruiz & pav). *Materials Science and Engineering*. 2018; 1-7.
37. Sezgin Y, Ozgulb BM, Alptekin NO. Efficacy of oil pulling therapy with coconut oil on four-day supragingival plaque growth: A randomized crossover clinical trial. *Complementary Therapies in Medicine*. 2019; 47: 1-6.
38. Seleem D, Chen E, Benso B, Pardi V, Murata RM. In vitro evaluation of antifungal activity of monolaurin against *Candida albicans* biofilms. *PeerJ*. 2016; 1-17.
39. Tjin LD, Setiawan AS, Rachmawati E. Exposure time of virgin coconut oil against oral *Candida albicans*. *Padjajaran Journal of Dentistry*. 2016; 28(2): 89-94.
40. Maesaroh I, Silviani S. Formulasi sediaan pasta gigi karbon aktif dengan basis virgin coconut oil (VCO). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2019; 5(1): 8-17.
41. Listyasari NA. Pengaruh pasta gigi dengan kandungan propolis terhadap pembentukan plak gigi. Laporan Akhir Penelitian Fakultas Kedokteran Umum Universitas Diponegoro. 2012; 79-80.