

FORMULASI DAN EVALUASI PASTA GIGI YANG MENGANDUNG EKSTRAK DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis* L.) DAN KULIT JERUK KEPROK (*Citrus reticulata* Blanco.)

(*Formulation and Evaluation of Toothpaste Contained Green Tea (Camellia sinensis L.) and Tangerine Peel Extracts (Citrus reticulata Blanco.)*)

A. Hasrawati^{1*}, Sri Julyani², Aztriana¹

¹Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

²Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Email: a.hasrawati@umi.ac.id

Article Info:

Received: 2023-10-14

Review: 2024-02-15

Accepted: 2024-04-18

Available Online: 2024-07-01

Keywords:

Green tea leaves; Na.CMC;
Tangerine peel; Toothpaste.

Corresponding Author:

A. Hasrawati
Fakultas Farmasi
Universitas Muslim Indonesia
Makassar
Indonesia
email: a.hasrawati@umi.ac.id

ABSTRACT

Dental caries is one disease that occurs both in children and adults. One of the dental caries pathogenic microbial found in cariogenic biofilm or plaques is *Streptococcus mutans*. Natural material is one of the alternatives which can be used to treat the disease, some of them are green tea and tangerine peel. Both contain antibacterial active components against the *Streptococcus mutans*. This research used the ethanol extract of green tea and tangerine peel. Activity test of both extracts showed inhibition on *Streptococcus mutans* and *Porphyromonas gingivalis* 1.6%; 3.25% and 6.4% by green extract and 20%, 25% and 30% by tangerine peel. The goal of the research was to formulate the extract ethanol of green tea and tangerine peel into pharmaceutically stable toothpaste. Toothpaste is a semisolid disperse system preparations that contain amounts of insoluble solid. One of the functions of toothpaste is to clean the teeth. Physical stability test has been done to obtain the most optimum preparations. Formulation and evaluation of physical properties including organoleptic, homogeneity, pH measurement, viscosity, foam height and spreadability. Optimization base result showed that 1% Na CMC is the most stable in consistency. The formulation then continued with formulation into preparations and carried out the stability test and physical evaluations. Based on storage condition and physical test results showed that the preparations were stable pharmaceutically.



Copyright © 2020 Journal As-Syifaa Farmasi by Faculty of Pharmacy, Muslim University. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Published by:

Fakultas Farmasi
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI) Makassar, Sulawesi Selatan.

Email:

jurnal.farmasi@umi.ac.id

ABSTRAK

Karies gigi merupakan penyakit yang banyak menyerang anak-anak maupun dewasa. Salah satu mikroba patogen penyebab karies gigi yang banyak ditemukan dalam biofilm kariogenik atau plak adalah *Streptococcus mutans*. Bahan alam merupakan salah satu alternatif yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi karies gigi, diantaranya adalah daun teh hijau dan kulit jeruk keprok. Teh hijau dan kulit jeruk mengandung sejumlah komponen aktif yang dapat memberikan aktivitas sebagai antibakteri termasuk pada *Streptococcus mutans*. Penelitian ini menggunakan ekstrak etanol daun teh hijau dan ekstrak kulit jeruk keprok. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun teh hijau menunjukkan pada konsentrasi 1,6%; 3,25 dan 6,4% memiliki daya hambat terhadap *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*, begitupula dengan ekstrak kulit jeruk keprok yaitu pada konsentrasi 20%, 25% dan 30%. Tujuan penelitian ini adalah memformulasi ekstrak etanol daun teh hijau dan kulit jeruk keprok menjadi bentuk sediaan pasta gigi yang stabil secara farmasetik. Pasta gigi adalah sediaan semi padat yang merupakan sistem dispersi yang mengandung sejumlah besar padatan tidak larut. Salah satu fungsi dari pasta gigi yaitu untuk membersihkan gigi. Pengujian stabilitas fisik dilakukan terhadap sediaan pasta gigi untuk mendapatkan formula dengan stabilitas yang paling optimal. Formulasi dan evaluasi sifat fisik meliputi pemeriksaan organoleptis, homogenitas, pengukuran pH, viskositas, uji tinggi busa dan daya sebar. Hasil optimasi basis menunjukkan bahwa Na CMC 1% memberikan konsistensi yang paling baik sehingga dilanjutkan ke tahap formulasi. Sediaan pasta gigi diuji stabilitas dan dilakukan evaluasi fisik. Berdasarkan kondisi penyimpanan dan hasil pengujian fisik menunjukkan sediaan stabil secara farmasetik.

Kata kunci: Daun Teh Hijau; Kulit Jeruk Keprok; Pasta Gigi; Na.CMC.

PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan penyakit yang banyak menyerang anak-anak maupun dewasa, baik pada gigi susu maupun gigi permanen. Anak usia 6-14 tahun merupakan kelompok usia yang kritis dan mempunyai sifat khusus yaitu transisi/pergantian dari gigi susu ke gigi permanen.¹ Karies gigi merupakan penyakit infeksi yang merusak struktur gigi yang menyebabkan gigi berlubang, nyeri, gangguan tidur, penanggalan gigi, infeksi, serta berbagai kasus berbahaya. Penyebab penyakit tersebut karena konsumsi makanan yang manis dan lengket, malas atau salah dalam menyikat gigi, kurangnya perhatian kesehatan gigi dan mulut atau bahkan tidak pernah sama sekali memeriksa kesehatan gigi.²

Salah satu mikroba patogen penyebab karies gigi yang banyak ditemukan dalam biofilm kariogenik atau plak adalah *Streptococcus mutans*. Telah banyak penelitian yang membuktikan adanya hubungan yang erat antara jumlah koloni bakteri *Streptococcus*

mutans pada saliva dengan prevalensi karies gigi. Anak-anak dengan tingkat karies tinggi juga mengalami peningkatan jumlah koloni *Streptococcus mutans*.³

Seiring perkembangan zaman, telah banyak dilakukan penelitian dengan memanfaatkan bahan alam sebagai upaya mendukung program pelayanan kesehatan gigi, khususnya untuk mencegah dan mengatasi penyakit karies gigi. Pemanfaatan bahan alam ini dianggap sebagai hal yang sangat bermanfaat karena sejak dulu masyarakat percaya bahwa bahan alam mampu mengobati berbagai macam penyakit.⁴ Salah satu bahan alam yang dapat dimanfaatkan untuk perawatan gigi adalah daun teh hijau. Daun teh mengandung 30-40 % polifenol yang sebagian besar dikenal dengan katekin serta memiliki IC₅₀ dari ekstrak etanol daun teh hijau sebesar 3,17 µg/mL.⁵

Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri yaitu buah jeruk keprok. Kulit tanaman ini mengandung banyak

vitamin C dan berbagai senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol serta terpenoid dan steroid. Hasil uji aktivitas serbuk perasan buah jeruk keprok terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* menunjukkan bahwa pada konsentrasi 25%, menunjukkan zona hambat 15,8 mm dan diklasifikasikan mempunyai daya hambat sedang.⁶ Hasil penelitian yang dilakukan oleh Maridah dkk menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit jeruk memiliki zona hambat terhadap bakteri *Streptococcus mutans* mulai konsentrasi 5%. Daya hambat terbesar diberikan pada konsentrasi 35%.⁶

Berdasarkan uraian diatas tentang aktivitas antibakteri daun teh hijau dan kulit jeruk keprok maka peneliti bermaksud mengembangkan sediaan farmasi yaitu pasta yang dapat digunakan untuk mencegah karies gigi. Pasta gigi adalah sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan dengan sikat gigi untuk tujuan membersihkan permukaan gigi yang dapat dijangkau.^{7,8} Pasta gigi berfungsi untuk membersihkan permukaan gigi, mengkilapkan permukaan gigi, mengurangi insiden (peristiwa) karies gigi, meningkatkan kesehatan gingival (gusi), memberikan sensasi kesehatan mulut dan kontrol bau mulut. Pasta gigi dapat berupa pasta, gel, pasta dengan lapisan berwarna, serbuk atau cairan. Sediaan dalam bentuk gel umumnya lebih disukai karena mempunyai penampilan yang lebih baik.⁹

Kandungan teh hijau yang paling utama adalah polifenol katekin yang merupakan senyawa flavonoid yang terdiri dari *epicatechin* (EC), *epicatechin galat* (ECG), *epigallocatechin* (EGC), *epigallocatechin galat* (EGCG). EGCG merupakan yang terbanyak yaitu 50-80% dari jumlah total katekin. Selain

itu teh hijau juga mengandung kafein, vitamin K, flavanol, alkaloid, saponin, protein, asam nukleat, mineral, dan fluoride.¹⁰

Aktivitas antibakteri yang terdapat pada teh hijau telah dibuktikan dengan berbagai penelitian yang dilakukan oleh para ahli dunia, teh hijau ternyata mampu menghambat aktivitas bakteri *Salmonella typhi* dan bakteri *Eschericia coli* yang menyebabkan penyakit tipis dan diare.¹¹

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan berupa alat gelas standar laboratorium, ultra turax, lumpang dan alu, objek glass, pH meter, pinset, pipet tetes, timbangan digital, viskometer (VT-06E RION), autoklaf (Hirayama HVE-50), inkubator (Memmert), oven (Memmert), shaker incubator (New Brunswick Scientific). Bahan yang digunakan yaitu aquades, daun teh hijau, kulit jeruk keprok, Na.CMC, kalsium karbonat, gliserin, natrium lauril sulfat, natrium benzoat, natrium sakarin, mentol, etanol 96%, biakan bakteri *Streptococcus mutans*, media NA (*Nutrien Agar*), media NB (*Nutrien Broth*), standar 0,5 McFarland.

Prosedur Kerja

Penyiapan Sampel

Daun teh hijau dan kulit jeruk keprok dibersihkan menggunakan air mengalir, setelah itu sampel dipotong-potong kecil, kemudian dikeringkan. Simplisia kemudian dihaluskan hingga menjadi bentuk serbuk.⁴

Ekstraksi Sampel

Prosedur yang digunakan pada ekstraksi sampel daun teh hijau dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96% b/v.⁵ Penapisan fitokimia dilakukan terhadap simplisia dan ekstrak etanol daun teh hijau.⁵ Sampel kulit buah jeruk keprok juga

diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 80%.⁵

Pembuatan Sediaan

Ditimbang Na. CMC lalu didispersikan dengan akuades, setelah itu diaduk homogen sebagai massa 1. Ditimbang kalsium karbonat kemudian digerus, ditambahkan sodium lauril sulfat hingga homogen, kemudian

ditambahkann pada massa 1 sambil digerus hingga homogen. Ekstrak etanol daun teh hijau dilarutkan terpisah dengan ekstrak kulit jeruk menggunakan pelarut gliserin lalu ditambahkan pada campuran hingga homogen. Selanjutnya ditambahkan natrium benzoate, natrium sakarin dan mentol sambil diaduk homogen, kemudian masukkan pasta kedalam tube.¹²

Tabel 1. Formula Sediaan pasta gigi

No	Nama Bahan	Kegunaan	Konsentrasi (%)
1	Ekstrak daun teh hijau	Zat Aktif	160 mg
2	Ekstrak kulit jeruk	Zat Aktif	500 mg
3	Na CMC	Basis	1
4	Mentol	Flavoring Agent	0,5
5	Natrium benzoat	Pengawet	0,5
6	Natrium lauril sulfat	Surfaktan	2
7	Natrium sakarin	Pemanis	0,12
8	Kalsium karbonat	Abrasive	30
9	Air suling	Pelarut	Ad 100

Evaluasi Sediaan

Uji organoleptik. Pengamatan organoleptik pasta gigi meliputi bentuk, warna, dan aroma yang diamati secara obyektif. Pengamatan ini bertujuan untuk melihat terjadinya perubahan secara signifikan pada sediaan yang telah dibuat. Pengujian dilakukan setiap minggu selama 3 minggu penyimpanan.⁷

Uji keasaman (pH). Pengukuran pH dilakukan dengan cara mencelupkan alat pH meter kedalam sediaan pasta sampai menunjukkan angka yang konstan setelah beberapa saat. Nilai pH didapatkan dari angka tersebut. Pengujian dilakukan setiap minggu selama 3 minggu penyimpanan.¹²

Uji viskositas. Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan viscometer spindle 64 dengan kecepatan 50 rpm. Pertama, sediaan dimasukkan kedalam gelas ukur 25 mL, kemudian spindle dicelupkan hingga batas tanda. Setelah itu diukur viskositas pada kecepatan 50 rpm.¹³

Uji pembentukan busa. Uji pembentukan busa dilakukan dengan cara membuat larutan 1% dari berbagai konsentrasi sediaan pasta gigi dalam air. Kemudian dimasukan kedalam gelas ukur berpenutup, lalu dikocok selama 1 menit. Kemudian mengukur tinggi busa yang terbentuk. Pengujian dilakukan setiap hari selama 3 hari penyimpanan.¹⁴

Uji Antimikroba. Uji daya antibakteri pada penelitian ini menggunakan metode difusi dengan cara sumuran. Prosedur yang dilakukan adalah menyiapkan medium *Nutrien Agar (NA)* yang telah disterilkan dalam autoklaf suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian dalam keadaan masih hangat *nutrien agar* dituangkan pada 10 cawan petri steril berukuran 9 cm sebanyak 15 mL, lalu didiamkan hingga padat. Menyiapkan suspensi bakteri *Streptococcus mutans* yang telah diinokulasikan dalam NaCl 0,9%, lalu mencelupkan kapas steril ke dalam suspensi bakteri kemudian dioleskan pada medium NA. Pengukuran dilakukan pada zona

bening yang terbentuk disekeliling sumuran yang menunjukkan zona hambat pertumbuhan bakteri.¹⁵

Pengujian Stabilitas. Pengujian kestabilan fisik sediaan pasta dilakukan dengan kondisi dipaksakan (*stresses condition*) dengan perlakuan menyimpan pada suhu 5°C dan 35°C secara bergantian selama 6 siklus, masing-masing siklus selama 12 jam.¹⁶

HASIL DAN PEMBAHASAN

Formulasi sediaan pasta gigi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan ekstrak daun teh hijau dan ekstrak etanol kulit jeruk sebagai zat aktif. Pemilihan sampel tersebut didasarkan pada hasil penelitian yang menunjukkan bahwa daun teh hijau memiliki aktivitas antimikroba dan aktif terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, begitupun dengan ekstrak kulit jeruk. Daun teh hijau dan kulit jeruk

diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol. Maserasi merupakan metode ekstraksi dingin yang menjadi pilihan dalam mengekstraksi bahan lunak seperti daun teh ataupun kulit jeruk agar kandungan senyawa tidak mengalami kerusakan akibat pemanasan. Pemilihan pelarut etanol berdasarkan sifat polaritasnya yang dapat menarik senyawa aktif flavonoid dan polifenol yang juga memiliki sifat polar.¹¹

Ekstrak daun teh hijau dan ekstrak kulit jeruk kemudian diuji aktivitas antibakterinya untuk menentukan konsentrasi yang akan digunakan dalam formula. Uji aktivitas antimikroba dilakukan dengan metode difusi agar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak daun teh hijau maupun ekstrak kulit jeruk aktif terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

Tabel 2. Hasil uji aktivitas antimikroba ekstrak daun teh hijau terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

Rata-Rata Diameter zona hambat (MM) ± SD			
Konsentrasi (%)	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
1,6	16.567 ± 0.02	16.633 ± 0.03	16.840 ± 0.03
3,2	18.767 ± 0.03	17.330 ± 0.08	18.137 ± 0.02
6,4	20.833 ± 0.02	20.397 ± 0.02	20.607 ± 0.06

Tabel 3. Hasil Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit Jeruk Keprok terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

Rata-Rata Diameter zona hambat (MM) ± SD			
Konsentrasi (%)	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
20	16.543 ± 0.03	16.927 ± 0.04	16.653 ± 0.03
25	17.78 ± 0.03	17.897 ± 0.03	17.253 ± 0.04
30	19.203 ± 0.02	20.04 ± 0.03	19.93 ± 0.05

Sebelum dilakukan formulasi sediaan pasta gigi terlebih dahulu dilakukan optimasi basis. Dalam penelitian ini digunakan basis Na.CMC dengan konsentrasi, 1%, 1,5% dan 2%. Hasil optimasi menunjukkan bahwa penggunaan Na.CMC dengan konsentrasi 1% menunjukkan sifat fisik yang lebih baik dengan parameter viskositas/kekentalan dan organoleptik. Pada konsentrasi 1,5 % dan 2 %

menunjukkan sediaan yang viskositasnya terlalu tinggi.

Selanjutnya dilakukan tahap formulasi dan *scale up* sediaan pasta gigi berdasarkan hasil optimasi bahan dan uji aktivitas ekstrak. Sediaan yang telah jadi kemudian diuji sifat fisiknya berdasarkan parameter: organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, viskositas dan tipe aliran. Selain itu dilakukan pula pengujian

stabilitas penyimpanan pada sediaan pasta gigi yang mengandung ekstrak daun teh hijau dan ekstrak kulit jeruk keprok. Pengujian ini bertujuan untuk menjamin bahwa sediaan yang nantinya didistribusikan tetap memenuhi persyaratan yang ditetapkan meskipun sudah cukup lama dalam penyimpanan. Pemeriksaan kestabilan digunakan sebagai dasar penentuan batas kedaluwarsa dan cara-cara penyimpanan yang perlu dicantumkan dalam label.¹⁷ Pengujian dilakukan dengan menggunakan *climatic chamber* pada suhu 5°C dan 35°C kemudian dievaluasi viskositas,

pH, daya sebar dan organoleptik pada hari ke 3. Adapun hasil penelitian dari beberapa parameter fisik sediaan pasta gigi yang mengandung ekstrak daun teh hijau dan ekstrak kulit jeruk adalah sebagai berikut.

Pengamatan Organoleptik dan Homogenitas

Pengamatan organoleptik dilakukan pada sediaan pasta gigi dengan melihat/mengamati warna, bau dan konsistensi sediaan. Pemeriksaan organoleptik dilakukan pada sediaan sebelum dan sesudah perlakuan *stress condition*.

Tabel 4. Hasil uji organoleptik dan homogenitas sediaan pasta gigi yang mengandung ekstrak daun teh hijau dan kulit jeruk keprok.

Jenis Pemeriksaan	Kondisi	
	Sebelum	Sesudah
Bau	Khas ekstrak	Khas ekstrak
Warna	Hijau muda	Hijau muda
Konsistensi	Kental/semi padat	Kental/semi padat
Homogenitas	Homogen	Homogen

Pengujian homogenitas dilakukan pada sediaan pasta gigi untuk melihat adanya partikel-partikel kasar atau ketidakhomogenan secara visual dan dari hasil pengujian menunjukkan bahwa formula pasta gigi homogen. Pasta gigi yang dihasilkan memiliki karakteristik organoleptik yang sama antara sebelum dan sesudah dilakukan pengujian stabilitas yang diamati pada hari ke 3 yaitu berbentuk semi padat, berwarna hijau yang dipengaruhi oleh ekstrak daun teh, dan bau khas ekstrak. Dengan demikian, dapat disimpulkan sediaan yang dihasilkan stabil setelah perlakuan *stress condition*.

Pengukuran pH

Pengujian pH dilakukan menggunakan pH universal. Uji ini untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasaan dari sediaan yang dibuat serta menjamin sediaan tersebut tidak mengiritasi mukosa mulut. Berdasarkan

pengujian yang dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan uji stabilitas diperoleh nilai pH 6. Hasil yang diperoleh masuk kedalam rentang persyaratan yang baik untuk sediaan pasta gigi yaitu 4,5–10,5.³

Tabel 5. Hasil pengukuran pH sediaan pasta gigi yang mengandung ekstrak daun teh hijau dan kulit jeruk keprok

Replikasi	Sebelum	Sesudah
1	6	6
2	6	6
3	6	6

Daya Sebar

Pengujian daya sebar yang dilakukan untuk melihat penyebaran sediaan pada saat diaplikasikan. Pengujian daya sebar bertujuan untuk mengetahui seberapa baik sediaan pasta menyebar, karena dapat mempengaruhi transfer bahan aktif, kemudahan penggunaan dan tekanan yang dibutuhkan untuk mengeluarkan sediaan dari wadah.

Persyaratan daya sebar untuk sediaan topikal yaitu sekitar 5-7 cm.¹²

Hasil evaluasi daya sebar yang didapatkan sebelum dan sesudah perlakuan uji stabilitas menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan yang signifikan. Sediaan juga masih memenuhi rentang persyaratan hingga pemberian beban 100 gram.

Tabel 6. Hasil uji daya sebar sediaan pasta gigi yang mengandung ekstrak daun teh hijau dan kulit jeruk keprok

Beban (gram)	Diameter (cm)	
	Sebelum	Sesudah
0	5	5
10	5,9	5,9
50	6,4	6,6
100	6,7	6,8
200	7,2	7,3

Uji Tinggi Busa

Pengamatan tinggi busa dilakukan pada sediaan pasta gigi yang mengandung ekstrak daun teh hijau dan kulit jeruk keprok yang disimpan selama 3 hari. Ukuran tinggi busa berkaitan dengan nilai estetika atau penerimaan konsumen. Tinggi busa sangat bergantung pada konsentrasi pembentuk busa yang dalam formula ini menggunakan natrium lauril sulfat. Konsentrasi ekstrak yang digunakan juga dapat mempengaruhi tinggi busa sediaan. Penggunaan ekstrak yang mengandung saponin juga dapat mempengaruhi tinggi busa karena saponin dapat menghasilkan busa. Dalam sediaan pasta gigi ini, busa dihasilkan oleh surfaktan dalam cairan yang dapat menurunkan tegangan pada udara/ cairan antar muka. Surfaktan yang sulit keluar inilah yang dapat mempengaruhi tinggi busa. Secara tidak langsung viskositas mempengaruhi tinggi busa. Semakin besar viskositas pasta gigi maka akan semakin sulit penetrasi air untuk bertemu surfaktan sehingga akan sulit bagi air bertemu foaming agent untuk membentuk busa.

Tabel 7. Hasil uji tinggi busa sediaan pasta gigi yang mengandung ekstrak daun teh hijau dan kulit jeruk keprok

Replikasi	Tinggi Busa (cm)	
	Sebelum	Sesudah
1	5	5
2	5,5	5,3
3	5	5
Rata-rata	5,16	5,1

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun teh hijau dan kulit jeruk keprok dapat diformulasi menjadi sediaan pasta gigi dengan menggunakan basis NA.CMC pada konsentrasi 1% dan stabil secara farmasetik berdasarkan parameter organoleptis, homogenitas, daya sebar, pH, tinggi busa serta dan viskositas setelah perlakuan uji stabilitas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Suciari A, Sufyanti Arief Y, Rachmawati D. Peran Orang Tua dalam Membimbing Menyikat Gigi dengan Kejadian Karies Gigi Anak Prasekolah. *Pedimaternal Nursing Journal*. 2016; 3(2):223–229
2. Norfai, Rahman E. Hubungan Pengetahuan dan Kebiasaan Menggosok Gigi dengan Kejadian Karies Gigi Di SDI Darul Mu'minin Kota Banjarmasin Tahun 2017. *Dinamika Kesehatan: Jurnal Kebidanan dan Keperawatan*. 2017; 8(1):212–218
3. Fajriani, Djide S. Pembuatan Pasta Gigi Katekin Teh Hijau dan Uji Daya Hambat Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* dan *Lactobascillus acidophilus*. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*. 2015; 1(1):27–31
4. Sutarna TH, Ngadeni A, Anggiani R. Formulasi Sediaan Masker Gel dari Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) dan Madu Hitam (*Apis dorsata*) Sebagai Antioksidan. *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2013; 1(1):17–23
5. Sriarumtias FF, Najihudin A, Rantika N, Nengsih R. Antibacterial Activity of Tangerine Powder (*Citrus reticulata* Blanco.) Against Caries-Causing Bacteria (*Streptococcus mutans*). *Fitofarmaka*:

- Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2020; 10(2):148–157
6. Mardiah A, Alamsyah Y, Kornialia. Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* L Var Microcarpa) Dalam Pembentukan Zona Hambat Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*. 2017; 4(1):1–8
 7. Balsam MS. *Cosmetics Science and Technology, Volume I, 2nd ed.* New York, London: A Willey Interscience Publication John Willey & Sons. 1972
 8. Harris. *Fluorosis Therapy Primary Preventive Dentistry, 2nd Ed.* Connecticut, Los Angeles, California.: Appleton & Large', Norwalk. 1987
 9. Taylor PW, Hamilton-Miller JMT, Stapleton PD. Antimicrobial Properties of Green Tea Catechins. *Food Sci Technol Bull*. 2005; 2(7):71
 10. Reysgaert WC. The Antimicrobial Possibilities of Green Tea. *Front Microbiol.*; 5. DOI: 10.3389/fmicb.2014.00434
 11. Araghizadeh A, Kohanteb J, Fani MM. Inhibitory Activity of Green Tea (*Camellia sinensis*) Extract on Some Clinically Isolated Cariogenic and Periodontopathic Bacteria. *Medical Principles and Practice*. 2013; 22(4):368–372
 12. Barel AO, Paye M, Maibach HI. *Handbook of Cosmetic Science and Technology', Third Ed.* New York: Informa Healthcare USA, Inc. 2009
 13. Poucher J. *Poucher's Perfume, Cosmetics and Soap, 10th Ed', Editor Hilda Butler, 223, 224, 225, .* Netherlands: Kluwer Academic. 2000
 14. Banker G, Rhodes C. *Modern Pharmaceutics, Third Edition, 576.* New York-Basel: Marcel Dekker Inc.,. 1995
 15. Roy N, Mandal S, Mahanti B, Dasgupta S. Antimicrobial Activity of Green Tea: A Comparative Study with Different Green Tea Extract. *Pharmatutor*. 2018; 6(1):23–29
 16. Kresnawati Y, Mutmainah M. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Buah Delima Merah (*Punica granatum* L.). *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2023; 12(3):321–327
 17. Lieberman H, Reiger M, Banker G. *Pharmaceutical Dosage from Disperse System Vol. 2.* New York: Marcel Dekker Inc. 1996