

**FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI DARI EKSTRAK DAUN ROSEMARY
(*Rosmarinus officinalis*, L.)****PREPARATION OF TOOTHPASTE FORMULATION FROM ROSEMARY LEAVES
EXTRACT (*Rosmarinus officinalis*, L.)**

Yos Banne¹, Djois Sugiaty Rintjap², Tesalonika Vanya Palandi³, Jovie Mien Dumanauw⁴,
Elvie Rifke Rindengan⁵, Selfie Petronela Joice Ulaen⁶,
Evelina Maria Nahor⁷, Sri Handayani Gurning⁸, Zulfiayu Sapiun⁹

^{1,2,3,4,5,6,7,8)} Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Manado, Manado, Indonesia

⁹⁾ Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

Email korespondensi: yosbanne.250108@gmail.com

1. ABSTRAK

Daun Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) merupakan tanaman obat yang digunakan untuk mengobati sakit kepala, penyakit inflamasi, bau mulut, kelelahan fisik dan lain-lain. Ekstrak daun Rosemary memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri penyebab bau mulut yaitu *Streptococcus mutans* dengan KHM sebesar 4 mg/ml. Pada konsentrasi 20 mg/ml dan 30 mg/ml ekstrak daun Rosemary menunjukkan aktivitas antimikroba yang signifikan terhadap bakteri dari biofilm oral. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi sediaan pasta gigi dari ekstrak daun Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) yang memenuhi syarat pengujian. Sampel daun Rosemary diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%, maserasi yang diperoleh dipekatkan dengan *rotary evaporator* dan diuapkan dengan *waterbath*. Ekstrak yang diperoleh dibuat menjadi sediaan pasta gigi dengan penambahan kalsium karbonat, gliserin, natrium CMC, natrium lauril sulfat, nipagin, sorbitol, mentol, dan aquades. Evaluasi terhadap pasta gigi meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji tinggi busa, dan uji stabilitas. Data hasil pengujian yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan cara membandingkan dengan syarat yang ada pada literatur. Hasil penelitian menunjukkan sediaan pasta gigi ekstrak daun Rosemary memiliki bentuk sediaan semi padat, berwarna coklat muda berbau khas ekstrak daun Rosemary, homogen, pH 7.7, daya sebar rata-rata 3.5 cm, tinggi busa 5 cm, dan stabil selama pengujian. Dapat disimpulkan bahwa sediaan pasta gigi dari ekstrak daun Rosemary telah memenuhi standar pengujian.

Kata kunci: Pasta gigi; formulasi; ekstrak; daun Rosemary

2. ABSTRACT

Rosemary leaves (*Rosmarinus officinalis* L.) are medicinal plants used to treat headaches, inflammatory diseases, bad breath, physical fatigue, and others. Rosemary leaf extract exhibits antimicrobial activity against bacteria that cause bad breath, specifically *Streptococcus mutans*, with an MIC of 4 mg/mL. At concentrations of 20 mg/mL and 30 mg/mL, Rosemary leaf extract showed significant antimicrobial activity against bacteria in oral biofilms. This study aimed to develop a toothpaste formulation from Rosemary leaf extract (*Rosmarinus officinalis* L.) that meets the test requirements. Rosemary leaves extracted by the maceration method using 70% ethanol solvent. The macerate obtained was concentrated using a rotary evaporator and then evaporated in a water bath. The extract obtained was made into a toothpaste preparation by adding calcium carbonate, glycerin, sodium CMC, sodium lauryl sulfate, nipagin, sorbitol, menthol, and distilled water. The toothpaste evaluation included organoleptic testing, homogeneity testing, pH testing, spreadability testing, foam height testing, and stability testing. The test data obtained were analyzed descriptively by comparing them with the requirements in the literature. The results showed that the toothpaste from Rosemary leaf extract was semi-solid, light brown in color with a distinctive rosemary leaf extract odor, homogeneous, had a pH of 7.7, an average spreadability of 3.5 cm, a foam height of 5 cm, and was stable throughout the test. It can be concluded that the Rosemary leaf extract toothpaste met the testing standards.

Keywords: Toothpaste; formulation; extract; Rosemary leaves.

3. PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut merupakan bagian dari kesehatan tubuh secara keseluruhan dan tidak dapat dipisahkan dari kesehatan tubuh secara umum, karena kesehatan gigi dan mulut dapat mempengaruhi kualitas kehidupan, termasuk fungsi bicara dan rasa percaya diri. Masalah kesehatan gigi dan mulut akan berdampak pada kinerja seseorang (Putri & Maimaznah, 2021). Penyakit gigi dan mulut merupakan penyakit yang dialami oleh hampir dari setengah populasi penduduk dunia. Salah satu penyakit gigi dan mulut yang mempunyai prevalensi cukup tinggi di Indonesia ialah karies gigi. Data SKI 2023 mencatat proporsi masalah gigi dan mulut sebesar 57,6% (Kemenkes BKPK, 2023). Gangguan pada gigi ini akan memudahkan proses pemecahan lapisan gigi yang diakibatkan oleh asam dan dikeluarkan oleh bakteri mulut.

Salah satu metode untuk menghindari terbentuknya permasalahan kesehatan gigi serta mulut yaitu dengan menggosok gigi. Menggosok gigi dengan menggunakan pasta gigi bisa menghindari terbentuknya penyakit gigi, mengurangi plak, menguatkan gigi, mensterilkan serta memoles permukaan mulut. Pasta gigi mengandung berbagai macam bahan kimia, salah satunya adalah fluoride yang berfungsi sebagai pencegahan terhadap terbentuknya karies gigi. Penggunaan fluoride dalam jumlah besar selama kurun waktu tertentu dapat menimbulkan efek samping, yaitu terjadinya bintik pada enamel gigi dan fluorosis atau

pelemahan email gigi (Rahayu dkk, 2021; Aris, dkk, 2022).

Untuk menanggulangi tingginya prevalensi penyakit pada gigi di Indonesia maka perlu dilakukan suatu alternatif pengobatan yang mudah didapat dengan menggunakan bahan alam. Salah-satu bahan alam yang dapat dimanfaatkan yaitu daun Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). Daun Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) merupakan tanaman obat berbahan alami yang biasanya digunakan di kalangan masyarakat, tanaman ini digunakan untuk mengobati sakit kepala, sirkulasi yang buruk, penyakit inflamasi, bau mulut, dan kelelahan fisik dan lain-lain (Oliveira dkk, 2019).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak daun Rosemary, dan hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak daun Rosemary dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan *Minimum inhibitory concentration* (MIC) 0,13 % (Janampa dkk, 2021), dan KHM ekstrak Rosemary adalah 4 mg/mL atau 0,4% (El-Araby dkk, 2022). Ekstrak air dan methanol dari Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) dengan konsentrasi 20 mg/mL dan 30 mg/mL memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Streptococcus sobrinus* dan *Streptococcus sanguinis* serta dapat mengurangi konsentrasi *Actynomyces* bakteri biofilm yang ada pada mulut (Gunther dkk, 2022).

Menggosok gigi menggunakan pasta gigi yang mengandung bahan antibakteri dan antiplak sangat dibutuhkan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme pembentuk plak seperti *Streptococcus mutans*. Bahan herbal yang mempunyai aktivitas antibakteri dapat dimanfaatkan dalam pembuatan sediaan pasta gigi karena efek sampingnya lebih rendah, sumber bahan bakunya banyak dan mudah diperoleh (Aris dkk, 2022). Ekstrak daun Rosemary yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* berpotensi untuk digunakan sebagai bahan aktif dalam sediaan pasta gigi. Pemanfaatan bahan herbal yang dibuat dalam bentuk sediaan pasta gigi akan lebih memudahkan dan praktis penggunaannya dibandingkan dengan cara penggunaan secara empiris seperti dikunyah atau berkumur dengan air rebusannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu formulasi sediaan pasta gigi dari ekstrak daun Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) yang memenuhi syarat pengujian.

4. METODE

Alat: Lumpang dan alu, timbangan analitik, gelas ukur, pH meter, grinder, pipet tetes, *waterbath*, wadah tube, objek glass, *rotary evaporator*.

Bahan: Daun Rosemary, etanol 70%, kalsium karbonat, gliserin, natrium karboksimetilselulosa, natrium lauril sulfat, nipagin, sorbitol, mentol, aquades.

Penyiapan sampel dan ekstraksi

Daun Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) segar dicuci bersih dengan air mengalir, dilakukan sortasi basah lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena cahaya matahari langsung. Daun Rosemary yang telah kering kemudian dihaluskan dengan grinder. Simplisia daun Rosemary ditimbang sebanyak 100 gram, lalu dimasukkan dalam bejana maserasi dan ditambahkan etanol 70% sebanyak 750 mL. Simplisia direndam selama 5 hari, lalu disaring. Ampasnya dimasukkan ke dalam bejana dan direndam kembali menggunakan

etanol 70% sebanyak 250 mL selama 2 hari, lalu disaring. Maserat dipekatkan dengan *rotary evaporator* lalu diuapkan pelarutnya di *waterbath*. Ekstrak kental yang dihasilkan ditimbang.

Formula Pasta Gigi

Ekstrak Daun Rosemary	3 %
Na CMC	1,5 %
Kalsium karbonat	40 %
Gliserin	10 %
Na Lauril Sulfat	2 %
Sorbitol	0,3 %
Nipagin	0,25 %
Mentol	0,2 %
Aquades	ad 100 %

Pembuatan Pasta Gigi

Na CMC dikembangkan dalam air panas, lalu ditambahkan nipagin dan sorbitol (campuran 1). Ekstrak daun Rosemary digerus bersama mentol dan Na lauril sulfat dalam lumpang panas, lalu ditambahkan kalsium karbonat dan gliserin. Selanjutnya dicampurkan dengan campuran 1, digerus hingga homogen lalu dimasukkan dalam tube (Widyastuti dkk, 2019).

Evaluasi

1. Uji organoleptik
Pengujian organoleptik dilakukan dengan melihat fisik dari sediaan terhadap warna, bentuk, bau, dan rasa (Mahdalin & Widarsih, 2017).
2. Uji homogenitas
Pengujian dilakukan dengan cara mengambil sediaan pasta gigi kemudian dioleskan pada objek glass dan diamati jika terdapat susunan yang homogen. Uji homogen dikatakan baik jika tiidak ada gelembung udara, gumpalan, dan partikel yang terpisah (Mahdalin & Widarsih, 2017).
3. Uji daya sebar
Pengujian yang berguna untuk mengetahui seberapa besar sebaran pasta gigi jika diaplikasikan pada sikat gigi. Dilakukan dengan mengoleskan pasta gigi sebesar 1 gram pada kaca lalu menutupnya lagi dengan kaca transparan dan diberi beban 200 gram, lalu mengukur diameter olesan (Mahdalin & Widarsih, 2017).
4. Uji pH
Pengujian pH menggunakan alat pH meter dengan melarutkan sediaan pasta gigi sebanyak 1 gram dengan aquades 10 ml, nilai pH pasta gigi yang memenuhi persyaratan yaitu 4,5 – 10, 5 (Mahdalin & Widarsih, 2017).
5. Uji tinggi busa
Pengujian tinggi busa dilakukan dengan mengambil sediaan sebanyak 1 gram dimasukan kedalam gelas ukur 50 ml kemudian larutkan dengan aquades sebanyak 10 ml gelas ukur ditutup menggunakan alumunium foil lalu dikocok sebanyak 5 kali kemudian diamati tinggi busa yang terbentuk (Lestari dkk, 2020).
6. Uji Stabilitas Dipercepat

Uji stabilitas dipercepat dilakukan menggunakan metode *heating-cooling stress test* dengan menyimpan sediaan pada suhu yang berbeda yaitu pada suhu 4 °C dan suhu 40 °C selama 24 jam (1 siklus). Dilakukan selama 6 siklus. Dilakukan evaluasi fisik sediaan yang meliputi organoleptis, homogenitas, pH, viskositas dan daya sebar sebelum dan setelah uji stabilitas (El-Kardazy, 2015).

Analisa Data

Data yang diperoleh didokumentasikan, kemudian dianalisis secara deskriptif dengan cara membandingkan hasil yang diperoleh dengan persyaratan yang ada pada literatur seperti SNI dan farmakope.

5. HASIL**Penyiapan sampel dan ekstraksi**

Hasil ekstraksi dari 100 gram simplisia daun Rosemary menghasilkan ekstrak kental sebanyak 29.4 gram (rendemen = 29.4 %).

Pembuatan Pasta Gigi

Sediaan pasta gigi dibuat berdasarkan formula yang telah dibuat menggunakan 6 gram ekstrak kental menghasilkan 10 tube yang masing-masing berisi 20 gram pasta gigi.



Gambar 1. Sediaan pasta gigi Ekstrak Daun Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.)

Evaluasi Pasta Gigi**1. Uji Organoleptik**

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pasta gigi yang dibuat memiliki bentuk semi padat, dengan bau khas ekstrak dan aroma mentol, berwarna coklat muda.

2. Uji Homogenitas

Hasil pengamatan menunjukkan susunan yang homogen, tidak terdapat gelembung udara, gumpalan, dan partikel yang terpisah.

3. Uji Daya Sebar

Hasil pengujian menunjukkan pasta gigi yang dibuat memiliki luas penyebaran rata-rata yaitu 3,5 cm.

4. Uji pH

Hasil pengujian menunjukkan pasta gigi yang dibuat memiliki pH 7.7.

5. Uji Tinggi Busa

Hasil pengujian menunjukkan tinggi busa sediaan pasta gigi dari ekstrak daun Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) adalah 5 cm.

6. Uji Stabilitas

Tabel 1. Hasil Uji Stabilitas Dipercepat

Jenis Uji	Sebelum	Sesudah
Organoleptik :		
- Bentuk	Semi padat	Semi padat
- Warna	Coklat muda	Coklat muda
- Bau	Khas ekstrak dan aroma mentol	Khas ekstrak dan aroma mentol
- Rasa	Dingin, pedas, manis samar	Dingin, pedas, manis samar
Homogenitas	Homogen	Homogen
Daya sebar	3.5 cm	3.4 cm
pH	7.7	7.6
Tinggi busa	5 cm	4.9 cm

6. PEMBAHASAN

Pasta gigi adalah bahan penggosok atau pembersih yang digunakan bersama dengan sikat gigi untuk membersihkan dan memoles seluruh permukaan gigi tanpa merusak gigi maupun merusak mukosa mulut. Pasta gigi yang dijual di pasaran seringkali berisi bahan kimia yang beresiko menyebabkan efek samping yang merugikan. Sediaan pasta gigi dapat ditambahkan bahan-bahan alam yang berkhasiat untuk kesehatan gigi untuk menghindari terlalu banyak penggunaan bahan kimia. Daun Rosemary memiliki kandungan senyawa fenolik carnosol, asam rosmarinic, asam caffelic yang berkhasiat sebagai antibakteri yang mampu membunuh bakteri yang terdapat pada mulut dan gigi.

Konsentrasi ekstrak daun Rosemary dalam sediaan pasta gigi sebesar 3 % didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya bahwa ekstrak daun Rosemary dengan konsentrasi 20 mg/ml dan 30 mg/ml menunjukkan aktivitas antimikroba yang signifikan pada bakteri dari biofilm oral awal dan memiliki potensi tinggi untuk pencegahan dan pengobatan penyakit mulut seperti karies gigi (Gunther dkk, 2022). Komposisi basis dalam formula sediaan pasta gigi terdiri dari Na CMC, Kalsium karbonat, Gliserin, Sorbitol, Natrium Lauril Sulfat, Mentol, Nipagin, dan Aquades. Na CMC berfungsi sebagai pembentuk untuk membuat tekstur dari pasta gigi lebih lembut dan sebagai pengikat yang bertujuan untuk menyatukan bahan-bahan lain yang terdapat dalam formulasi, adanya bahan pengikat dalam sediaan dapat mempengaruhi karakteristiknya. Kalsium karbonat berfungsi sebagai bahan abrasif yang dimana dapat menghaluskan, mengasah atau memoles pada permukaan gigi, karena itu komponen paling besar dalam pasta gigi yang merupakan syarat dari satu sediaan pasta dimana banyak mengandung partikel padat (Widyastuti dkk, 2019). Gliserin digunakan

sebagai bahan pemanis dan sebagai humektan untuk mencegah hilangnya air dan pengerasan pada pasta selama penyimpanan sehingga melindungi pasta dari kemungkinan menjadi keras dan kering. Natrium Lauril Sulfat berfungsi sebagai deterjen yang bertujuan untuk membantu gerakan pembersih sikat gigi serta untuk memberikan daya kerja busa yang nyaman digunakan dan dapat menurunkan ikatan plak pada permukaan gigi dapat mengakibatkan bakteri pada plak gigi terlepas (Widyastuti dkk, 2019). Sorbitol berfungsi sebagai bahan pemanis dan penjaga kelembapan serta penjaga tekstur. Nipagin digunakan sebagai bahan pengawet antimikroba dalam kosmetik dan formulasi farmasi serta mencegah pertumbuhan mikro-organisme pada pasta gigi. Mentol memiliki rasa peppermint yang khas serta memberikan sensasi dingin atau menyegarkan yang dapat dimanfaatkan dalam banyak sediaan topikal (Rowe dkk, 2009).

Sediaan pasta gigi yang dibuat harus dievaluasi sifat fisiknya untuk memastikan sediaan tersebut berkualitas, efektif, dan aman. Evaluasi meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji daya sebar, uji pH, uji tinggi busa, dan uji stabilitas. Uji organoleptik merupakan pengujian terhadap penampilan fisik dari sediaan pasta gigi yang meliputi bentuk sediaan, bau dan warna. Pasta gigi yang dihasilkan berupa sediaan setengah padat, berbau ekstrak daun Rosemary, berwarna coklat, mempunyai rasa ekstrak dan dingin.

Sediaan pasta gigi dikatakan memenuhi uji homogenitas sesuai SNI No. 12-3524-1995 jika tidak ada gelembung udara, gumpalan dan partikel yang terpisah (Badan Standar Nasional, 1995). Hasil pengujian menunjukkan susunan yang homogen, tidak ada gelembung udara, partikel terpisah, dan gumpalan. Pada formulasi pasta gigi yang dibuat tidak terjadi pemisahan antara ekstrak dengan basis pasta gigi, dan antara bahan-bahan tambahan dalam basis pasta. Hasil ini menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi ekstrak daun Rosemary telah memenuhi persyaratan.

Uji daya sebar dilakukan untuk melihat kemampuan menyebar sediaan pasta gigi saat diaplikasikan. Daya sebar pasta gigi berhubungan dengan kemudahan saat digunakan serta transfer bahan aktifnya (Hasrawati dkk, 2024). Daya sebar sediaan pasta gigi yang baik jika memiliki rentang daya sebar yang sesuai dengan sediaan pasta gigi pasaran yaitu sebesar 2,61- 5,32 cm (Gratia dkk, 2021). Hasil uji menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi ekstrak Rosemary memiliki daya sebar dengan rata-rata yaitu 3,5 cm sehingga termasuk dalam kategori baik.

Uji pH digunakan untuk memastikan derajat keasaman dan dapat diterima oleh permukaan gigi dan mukosa mulut serta tidak mengiritasi. Sediaan pasta gigi yang memenuhi standar mutu pasta gigi bila mempunyai pH 4,5 – 10,5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi ekstrak Rosemary memiliki pH yaitu 7,7 dengan demikian hasil pengujian pada pasta gigi ekstrak Rosemary telah memenuhi persyaratan.

Pengujian pada tinggi busa dilakukan untuk mengetahui banyaknya busa yang dihasilkan pada sediaan pasta gigi yang mampu membersihkan sisa makanan (Aris dkk, 2022). Busa pada sediaan pasta gigi dihasilkan oleh penambahan surfaktan yaitu natrium lauril sulfat. Hasil pengujian pasta gigi ekstrak daun Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) menunjukkan hasil yaitu 5 cm dan hasil ini memenuhi persyaratan yaitu tidak lebih dari 15 cm (Wahidin dkk, 2021). Ukuran tinggi busa dapat dikaitkan dengan nilai estetika yang disukai konsumen (Marlina dkk, 2017).

Pengujian stabilitas dipercepat dilakukan untuk mengetahui stabilitas, keamanan dan

kelayakan sediaan. Hasil uji organoleptic dan homogenitas tidak menunjukkan adanya perubahan sebelum dan sesudah 6 siklus uji. Sedangkan pada uji pH terjadi penurunan pH sebelum dan sesudah 6 siklus uji yaitu 7.7 menjadi 7.6, namun hasil ini masih memenuhi persyaratan pH sediaan pasta gigi yaitu antara 4,5 – 10,5. Perubahan pH ini kemungkinan disebabkan karena perubahan suhu selama masa penyimpanan, serta wadah kemasan yang digunakan tidak kedap sehingga memungkinkan masuknya udara (Afni dkk, 2015). Hasil uji tinggi busa menunjukkan penurunan tinggi busa sesudah 6 siklus uji, yaitu yang awalnya 5 cm menjadi 4.9 cm. Hasil uji daya sebar menunjukkan terjadinya penurunan sebelum dan sesudah 6 siklus uji yaitu dari 3.5 cm menjadi 3.4 cm, namun hasil ini masih masuk dalam rentang daya sebar sediaan pasta gigi pasaran yaitu antara 2,61- 5,32 cm (Gratia dkk, 2021). Penurunan daya sebar disebabkan karena perubahan suhu selama penyimpanan yang menyebabkan adanya kandungan air dalam sediaan yang menguap dan mempengaruhi kekentalan sediaan (Afni dkk, 2015). Hasil yang diperoleh dari uji stabilitas dipercepat selama 6 siklus menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi dari ekstrak daun Rosemary stabil selama penyimpanan pada suhu ekstrim.

7. KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun Rosemary dapat diformulasikan menjadi sediaan pasta gigi yang memenuhi persyaratan uji stabilitas fisik.

8. DAFTAR PUSTAKA

- Afni, N., Said, N., Yuliet. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Biji Pinang (Areca catechu) Terhadap *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Galenika*. 1(1), 48–58
- Aris, M., Adriana, A.N.I., Arsyad, R.K. (2022). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L) dengan Variasi Na-CMC Sebagai Gelling Agent. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. 8(2): 284-293.
- Badan Standar Nasional. (1995). *Standar Nasional (SNI) Pasta Gigi 12-3524-1995*. Dewan Standarisasi Nasional.
- El-Araby, S.M., Mostafa, H.M., Oshaka, I.M. (2022). Evaluation of Antibacterial Effect of *Rosmarinus Officinalis* Extract on *Streptococcus Mutans* in Children. *ADJ-for girls*. 19(1)
- El-Kerdasy, A. (2015). Enhanced Antibacterial Acitivity Of Medicated and Non-medicated Toothpaste Using Green tea extract and Nanoformulations: An in vitro Mapping of Nanophasi Area. *World Journal of Pharmaceutical Sciences*. 3(5): 919–928.
- Gratia, B., Veronika, P, Y, Y., Mansauda, K.L.R. (2021). Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Etanol Buah Pala (*Myristica fragrants* Houtt.). *Jurnal Farmasi Universitas Sam Ratulangi*. 10(3).
- Gunther, M., Karyagianni, L., Argyropoulu, A. (2022) The Antimicrobial effect of

Rosmarinus Officinalis extracts on oral intial adhesion ex vivo. *Clinical oral Investigations*, 1- 12.

Hasrawati, A., Julyani, S., Toha, A. (2024). Formulasi Dan Evaluasi Pasta Gigi Yang Mengandung Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis L.*) Dan Kulit Jeruk Keprok (*Citrus reticulata Blanco.*). *As-Syifaa Jurnal Farmasi*. 16(1):18-25.

Janampa, E., Perez, H., Mauricio, F., Temoche, D.A., Vilchez, C.E., Gallo, W., Tovalino, F.M. (2021). Antibacterial Activity of Ethanol Extract of the Leaves of Rosmarinus officinalis L. at Different Concentrations versus *Streptococcus mutans*: An In vitro Comparative Study. *European Journal of General Dentistry*. 9(3): 152-156.

Kemenkes BKK. (2023). Survey Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/hasil-ski-2023/>

Lestari, U., Syamsurizal, Septima, N., R. (2020) Uji Aktivitas Pasta Gigi Arang Aktif Cangkang Sawit (*Elaeis guineeneis*). *Jurnal Farmasi*. 1(2): 177-186.

Mahdalin, A. dan Widarsih, E. (2017). Pengujian Sifat Fisika dan Sifat Kimia Formulasi Pasta Gigi Gambir dengan Pemanis Alami Daun Stevia. *The 6th University Research Colloquium Journal 2017*. 2017;2252-7311

Marlina, D. dan Rosalini, N., (2017). Formulasi Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Dengan Natrium CMC Sebaga Gelling Agent Dan Uji Kestabilan Fisiknya. *Jurnal Kesehatan Palembang*. 12(1): 36-50.

Oliveira, J.R., Camargo, S.E.A., Oliveira, L.D. (2019). Rosmarinus officinalis L. (rosemary) as therapeutic and prophylactic agent. *Journal of Biomedical Science*. 26(5): 1-22.

Putri, V.S. dan Maimaznah. (2021). Efektifitas Gosok Gigi Massal dan Pendidikan Kesehatan Gigi Mulut pada Anak Usia 7-11 Tahun di SDN174 Kel. Murni Kota Jambi. *Jurnal Abdimas Kesehatan (JAK)*. 3(1): 63-71.

Rahayu, A., Siregar, S., Sumitra, J., Paradita, A., (2021). Formulasi Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) Daun Uji Efektivitas Terhadap Bakteri *Stertococcus mutans*. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1(1): 4-12.

Rowe, C. R., Sheskey J. P., Quinn E. M., (2009). *Handbook of pharmaceutical Excipients sixth edit*. London: Pharmaceutical Press. Revue Des Nouvelles Technologies de l'Information

Wahidin, Farid, A.M., Firmansyah. (2021). Formulasi Dan Uji Stabilitas Pasta Gigi Cangkang Telur Ayam Ras (*Gallus Sp*) Dengan Variasi Konsentrasi Na CMC. Fito Medicine. *Journal Pharmacy and Sciences*. 12(2): 212-130.

Widyastuti, F, H, R., Putri, V, R., dan Pertiwi I., (2019). Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Kulit Jeruk (*Citrus sp.*) dan Daun Mint (*Mentha piperita L.*) Serta Aktivitas Terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal Pharmascience*. 06(02): 111 – 119.

PERNYATAAN KEASLIAN

Tim penulis menyatakan bahwa artikel ini belum pernah dipublikasikan dan tidak sedang dikirim ke jurnal/prosiding lain.