

Herbal toothpaste formulation of ethanol extract of butterfly pea flower (*Clitoria ternatea* L.) and antibacterial activity test against *Streptococcus mutans* bacteria

Formulasi sediaan pasta gigi herbal ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*

Yuliandini Rati ^{a*}, Gabena Indrayani Dalimunthe ^a, Minda Sari Lubis ^a, Haris Munandar Nasution ^a

^a Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

*Corresponding Authors: gabenaindrayani032@gmail.com

Abstract

Dental and oral disease is a disease experienced by almost half of the world's population (3.58 billion people). Gum (periodontal) disease is the 11th most common disease in the world. One of the dental and oral diseases that has a fairly high prevalence in Indonesia is dental caries. The aim of this research was to evaluate the physical quality of toothpaste preparations with various concentrations (10%, 30% and 50%) and to determine the antibacterial activity of ethanol extract toothpaste preparations from butterfly pea flowers (*Clitoria ternatea* L.) against the growth of *Streptococcus mutans* bacteria. The stages of this research included processing plant materials, making ethanol extract of butterfly pea with ethanol 96% solvent, characterization examination, screening of phytochemicals, making herbal toothpaste preparations of butterfly pea extract, preparation evaluation, and testing the antibacterial activity of butterfly pea toothpaste against *Streptococcus mutans* using the well-diffusion method. Based on the research results, it can be seen that the antibacterial activity of the formula with the greatest zones of bacterial inhibition is F1 and F2, namely 21.85 mm and 21.15 mm with very strong inhibition criteria. The conclusion of this study is that herbal toothpaste with butterfly pea extract can prevent and treat dental caries caused by *Streptococcus mutans* bacteria.

Keywords: Butterfly pea flowers, Toothpaste, *Streptococcus mutans*.

Abstrak

Penyakit gigi dan mulut merupakan penyakit yang dialami oleh hampir dari setengah populasi penduduk dunia (3,58 milyar jiwa). Penyakit pada gusi (*periodontal*) menjadi urutan ke-11 penyakit yang paling banyak terjadi di dunia. Salah satu penyakit gigi dan mulut yang mempunyai prevalensi cukup tinggi di Indonesia ialah karies gigi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui evaluasi mutu fisik sediaan pasta gigi dengan berbagai konsentrasi (10%, 30%, dan 50%) serta untuk mengetahui aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Tahapan penelitian ini meliputi pengolahan bahan tumbuhan, pembuatan ekstrak etanol bunga telang dengan pelarut etanol 96%, pemeriksaan karakterisasi, skrining fitokimia, pembuatan sediaan pasta gigi herbal ekstrak bunga telang, evaluasi sediaan, dan uji aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi bunga telang terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan metode difusi sumuran. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa aktivitas antibakteri formula yang paling besar zona daya hambat bakterinya adalah F1 dan F2 yaitu sebesar 21,85 mm dan 21,15 mm dengan kriteria hambat sangat kuat. Kesimpulan penelitian ini yaitu bahwa sediaan pasta gigi herbal ekstrak bunga telang dapat mencegah dan mengobati karies gigi yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus mutans*.

Kata Kunci: Bunga telang, Pasta Gigi, *Streptococcus mutans*.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 06/08/2024,
Revised: 10/106/2024
Accepted: 15/10/2024
Available Online: 04/11/2024

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v7i4.479>

Pendahuluan

Penyakit gigi dan mulut dialami oleh hampir separuh populasi dunia, yaitu sekitar 3,58 miliar orang. Penyakit gusi atau periodontal menempati urutan ke-11 sebagai salah satu penyakit yang paling umum terjadi di seluruh dunia [1–3]. Salah satu penyakit gigi dan mulut dengan prevalensi tinggi di Indonesia adalah karies gigi. Berdasarkan data Riskesdas 2018, proporsi masalah gigi dan mulut mencapai 57,6% [4–7].

Karies gigi merupakan salah satu gangguan kesehatan pada gigi yang disebabkan oleh fermentasi sisa makanan yang menempel pada permukaan gigi oleh bakteri di mulut, yang kemudian membentuk plak. Proses ini mengakibatkan demineralisasi pada gigi, sehingga gigi menjadi keropos, berlubang, dan bahkan dapat patah [8].

Penyebab utama terjadinya karies gigi yaitu makanan karsiogenik dan faktor mikroorganisme. Karbohidrat merupakan salah satu bahan karsiogenik yang efektif menimbulkan karies gigi [9]. Salah satu cara untuk membersihkan gigi adalah menggunakan pasta gigi. Selain untuk membersihkan gigi, pasta gigi juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang menyebabkan karies gigi seperti *Streptococcus mutans* [9,10].

Bakteri *Streptococcus mutans* yang menyebabkan terbentuknya plak gigi dapat dicegah dengan sikat gigi minimal dua kali sehari [10,11]. Selain menyikat gigi, juga diperlukan pasta gigi. Pasta gigi mengandung bahan aktif maupun aditif yang memiliki fungsi tertentu. Bahan aktif kimia yang umum terkandung di dalam pasta gigi yaitu triklosan dan flourida [10,12].

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif, spesies fakultatif anaerob yang sering ditemukan di dalam rongga mulut manusia. Bakteri ini berperan penting dalam metabolisme sukrosa menjadi asam laktat, yang menyebabkan demineralisasi email gigi. Selain itu juga berperan dalam kolonisasi awal, yang membentuk plak dan melekat pada gigi. Langkah awal pembentukan plak gigi adalah perlekatan bakteri mulut terhadap pelikel yang menutupi seluruh permukaan email [13].

Salah satu bahan alam yang dapat digunakan sebagai bahan pengganti untuk mencegah karies/plak gigi adalah bunga telang. Menurut penelitian yang telah dilakukan, bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) mengandung senyawa kimia seperti tanin, alkaloid, flavonoid, saponin. Dimana kandungan senyawa tersebut memiliki khasiat sebagai antimikroba. Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) menunjukkan daya hambatnya sebagai zat anti bakteri terhadap *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus agalactiae*, *Escherichia coli*, *Aeromonas hydrophila*, dan *Aeromonas formicans* [14].

Berdasarkan uraian diatas, diperlukan penelitian tentang formulasi sediaan pasta gigi herbal ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai antibakteri. Dengan perlakuan demikian, dapat diketahui apakah senyawa aktif dalam bunga telang dapat digunakan sebagai antibakteri.

Metode Penelitian

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Farmasi Terpadu Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah Medan. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan dari bulan Februari-Mei 2023

Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan adalah *autoclave, inkubator, oven, rotary evaporator, blander, waterbath, moisture analyzer*, neraca analitik, bunsen, toples maserasi, batang pengaduk, cawan petri, cawan porselin, jarum ose, penggaris, mortir, stamper, pipet tetes, beaker glass, indikator pH universal, sendok tanduk, wadah pasta gigi, corong glass, kertas saring, tabung reaksi, erlenmeyer dan aluminium foil. sedangkan bahan yang digunakan adalah bunga telang segar yang akan dibuat menjadi ekstrak, media *Nutrient Agar (NA)*, suspensi standart *Mc. Farland*, larutan NaCl steril 0,9%, air suling panas, Na-CMC (*Carboxy Methyl Cellulosa*), kalsium karbonat, gliserin, Natrium lauril sulfat, OMP (*Oleum Menthae Piperitae*), Natrium benzoat, aquadest, larutan pereaksi Bouchardat, larutan pereaksi Dragendrof, larutan pereaksi Mayer, larutan pereaksi Molish, larutan pereaksi Lieberman-Buchard, asam klorida, serbuk Magnesium (Mg), HCL (p), amil alkohol, besi (III) klorida, HCL 2N, *n*-heksana, asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat, timbal (II) asetat 0,4 M, kloroform, isopropanol, dan toluene.

Sampel simplisia

Pengambilan sampel dilakukan melalui metode purposive, di mana sampel dipilih tanpa perbandingan dengan wilayah lain. Sampel yang digunakan adalah bagian bunga dari tumbuhan telang (*Clitoria ternatea L.*), yang diperoleh dari kawasan sekitar Medan. Identifikasi dan penentuan sampel dilaksanakan di Herbarium Medanense (MEDA), yang berlokasi di Departemen Biologi FMIPA Universitas Sumatera Utara, Jalan Bioteknologi No.1, Kampus USU, Medan. Proses persiapan sampel meliputi pencucian bunga telang dengan air bersih yang mengalir, dilakukan sebanyak tiga kali untuk memastikan kebersihan. Setelah pencucian, bunga telang dikeringkan dalam bentuk simplisia sesuai prosedur [15]. Tahap berikutnya adalah penggilingan simplisia kering hingga menghasilkan serbuk, yang kemudian disimpan dalam wadah bersih, kering, dan kedap udara [16,17].

Metode ekstraksi

Ekstraksi bunga telang dilakukan dengan cara meserasi. Sebanyak 500 gram simplisia dimaserasi menggunakan 3750 ml etanol 96%, kemudian ditempatkan dalam bejana tertutup dan dibiarkan pada suhu ruang selama 5 hari, terlindung dari paparan cahaya matahari. Selama proses tersebut, larutan diaduk sesekali. Setelah masa maserasi, campuran disaring, diperas, dan disaring kembali untuk memisahkan maserat dari ampas. Ampas kemudian dibilas menggunakan 1250 ml etanol 96% dan dibiarkan selama 2 hari tambahan. Setelah itu, larutan kembali disaring, diperas, dan disaring. Filtrat yang diperoleh dipadatkan menggunakan alat rotary evaporator dan selanjutnya diuapkan pada water bath hingga menghasilkan ekstrak yang kental [18].

Pembuatan Pereaksi Uji Fitokimia

Larutan Pereaksi Asam Sulfat

Larutan asam sulfat(p) sebanyak 10,32 ml ditambahkan air suling secukupnya hingga volume 100 ml [15].

Larutan Pereaksi Asam Klorida 2N

Asam Klorida(p) sebanyak 17 ml ditambahkan air suling secukupnya hingga volume 100 ml [15].

Larutan Pereaksi Bouchardat

Kalium Iodida 4 g dilarutkan dalam air ditambahkan iodium 3 g dan diaduk sampai larut. Ditambahkan air suling secukupnya hingga 100 ml [15].

Larutan Pereaksi Besi (III) Klorida 0,1%.

Besi (III) ditimbang sebanyak 1 mg dilarutkan dalam air suling sehingga diperoleh larutan 100 ml [15].

Larutan Pereaksi Dragendorff

Bismuth (II) nitrat 0,85 g dilarutkan dalam 10 ml asam asetat glasial dan 8 g kalium iodida dalam 20 ml air suling. Campur kedua larutan dan diamkan sampai memisah sempurna. Ambil larutan jernih dan encerkan dengan air secukupnya hingga 100 ml [15].

Larutan Pereaksi Liebermann-Burchard

Asam asetat anhidra 20 bagian dicampur dengan 1 bagian asam sulfat(p) [15].

Larutan Pereaksi Mayer

Raksa (II) Klorida sebanyak 1,596 g dilarutkan dalam 60 ml air suling. Pada wadah lain larutan 5 g larutan kalium iodide dilarutkan dalam 10 ml air suling kemudian keduanya dicampurkan dan ditambahkan air suling hingga diperoleh volume larutan 100 ml [15].

Larutan Pereaksi Molish

Sebanyak 3 g alpha naftol dilarutkan dalam asam nitrat 0,5 N secukupnya hingga diperoleh 100 ml [15].

Larutan Pereaksi Timbal (II) Asetat 0,4 N

Timbal (II) klorida ditimbang sebanyak 15,17 g dilarutkan dalam air suling bebas karbondioksida sehingga diperoleh 100 ml [15].

Uji antibakteri pasta gigi ekstrak etanol bunga telang

Uji antibakteri sediaan pasta gigi ekstrak etanol bunga telang dilakukan dengan metode sumuran. Sebanyak 0,1 ml suspensi bakteri diambil dengan mikropipet, kemudian dituangkan diatas cawan petri. Kemudian ditambahkan 15 ml media Nutrient Agar (NA), dicampurkan dengan cara membuat angka delapan sampai 15 kali. Dibiarkan pada suhu ruang sampai media memadat. Media yang telah memadat dibuat lubang yang diatur jaraknya, kemudian pada masing-masing lubang dimasukkan 0,1 ml sediaan pasta gigi dengan berbagai konsentrasi (10%, 30%, dan 50%), sediaan yang beredar di pasaran sebagai pembanding (pepsodent herbal daun sirih dan jeruk nipis) dan dasar sediaan sebagai blanko. Kemudian diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam dengan suhu 37°C. Setelah 24 jam diukur diameter zona hambat di sekitar lubang dengan menggunakan jangka sorong. Pengujian masing-masing dilakukan 3 kali pengulangan [15].

Hasil dan Diskusi

Hasil Identifikasi Tumbuhan

Identifikasi tumbuhan dilakukan di Herbarium Medanese (MEDA) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Berdasarkan hasil identifikasi dengan nomor 414/MEDA/2023, menunjukkan bahwa tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) famili Fabaceae. Hasil identifikasi dapat dilihat pada Lampiran 1.

Hasil Pengolahan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga telang (*Clitoria ternatea* L.). Pada pembuatan simplisia diperoleh berat simplisia 500 gram dari 1000 gram berat bunga telang yang dikeringkan pada lemari pengering dengan suhu 40-60°C sampai kering selama ± 14 hari (rendemen 50%).

Pemeriksaan Makroskopik Simplisia Bunga Telang

Pengamatan makroskopik dilakukan dengan cara mengamati secara langsung kondisi dari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) yang digunakan. Hasil pemeriksaan secara makroskopik bunga telang dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Hasil Pengamatan Makroskopik Bunga Telang

No	Parameter Organoleptis	Keterangan
1.	Bentuk	Seperti corong dan menyusust
2.	Bau	Tidak berbau
3.	Warna	Biru atau ungu
4.	Rasa	Tidak berasa

Pemeriksaan Mikroskopik Serbuk Simplisia Bunga Telang

Hasil pengamatan serbuk simplisia bunga telang secara mikroskopik terlihat adanya jaringan gabus dan rambut penutup.

Pemeriksaan Karakterisasi Simplisia Bunga Telang

Pemeriksaan karakterisasi dari serbuk simplisia bunga telang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Karakterisasi Serbuk Simplisia Bunga Telang

No	Parameter	Perolehan Kadar (%)	Syarat MMI (%)	Keterangan
1.	Kadar Air	4%	< 10%	Memenuhi Syarat
2.	Kadar Sari Larut Air	57,53%	> 24%	Memenuhi Syarat
3.	Kadar Sari Larut Etanol	36,76%	> 11%	Memenuhi Syarat
4.	Kadar Abu Total	7,75%	< 8%	Memenuhi Syarat
5.	Kadar Abu Tidak Larut Asam	1,91%	< 2%	Memenuhi Syarat

Berdasarkan tabel diatas, pemeriksaan kadar air pada serbuk simplisia bunga telang diperoleh 4%. Kadar air yang terlalu tinggi dalam simplisia dapat menyebabkan tumbuhnya mikroba dan menurunkan stabilitas simplisia yang dihasilkan [19,20].

Kadar sari pada serbuk simplisia yang terlarut dalam pelarut air dan etanol masing-masing sebesar 57,53% untuk kadar sari larut air dan 36,76% untuk kadar sari laurt etanol. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kandungan senyawa yang terdapat dalam simplisia bunga telang lebih banyak terlarut dalam pelarut air daripada dengan pelarut etanol. Penetapan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol bertujuan sebagai perkiraan banyaknya kandungan senyawa yang terdapat dalam simplisia yang bersifat polar (larut dalam air) dan bersifat non-polar (larut dalam etanol). Hal ini dapat mendasari dalam pemilihan pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi [20,21].

Penetapan kadar abu total dalam serbuk simplisia bunga telang diperoleh sebesar 7,75%, sementara kadar abu tidak larut asam dalam serbuk simplisia bunga telang diperoleh sebesar 1,91%. Penetapan kadar abu total bertujuan untuk mengetahui gambaran kandungan logam atau mineral yang terdapat dalam simplisia, sehingga apabila diperoleh nilai kadar abu total yang tinggi pada sampel belum tentu akibat tingginya cemaran pada sampel. Tingginya tingkat cemaran dapat dilihat dari nilai kadar abu tidak larut asam. Secara umum, maksimal nilai kadar abu tidak larut asam adalah 2%. Kadar abu tidak larut asam menggambarkan kandungan mineral eksternal yang berasal dari luar seperti pengotor (pasir, logam, dan tanah) [19–22].

Hasil Ekstraksi Serbuk Simplisia Bunga Telang

Hasil maserasi dari 500 gram serbuk simplisia bunga telang dengan pelarut etanol 96% diperoleh ekstrak kental sebanyak 364,19 gram (rendemen 72,83%) [20,21].

Hasil Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia dan Ekstrak Etanol Bunga Telang

Hasil pemeriksaan skrining fitokimia serbuk simplisia dan ekstrak bunga telang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia dan Ekstrak

No	Golongan Senyawa	Hasil	
		Simplisia	Ekstrak
1.	Alkaloid	+	+
2.	Flavonoid	+	+
3.	Saponin	+	+
4.	Tanin	+	+
5.	Steroid/Triterpenoid	+ Steroid	+ Steroid
6.	Glikosida	+	-

Hasil skrining fitokimia pada simplisia dan ekstrak etanol bunga telang menunjukkan bahwa keduanya mengandung golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/triterpenoid, dan glikosida. Skrining fitokimia pada simplisia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam simplisia bunga telang agar dapat menentukan pelarut yang tepat dalam ekstraksi simplisia bunga telang. Polaritas dari jenis pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus sama atau sangat dengan polaritas golongan senyawa yang diekstraksi [19,21–23].

Kandungan senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antibakteri adalah alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, dan steroid. Pada penelitian ini, untuk menarik senyawa-senyawa tersebut dalam proses ekstraksi, digunakan pelarut etanol 96% dengan metode maserasi. Etanol 96% merupakan pelarut semi polar, sehingga dapat digunakan sebagai pelarut ekstraksi yang bertujuan untuk menarik senyawa yang bersifat polar hingga sedikit non polar [24]. Pelarut ini banyak digunakan dalam ekstraksi senyawa bioaktif karena sifatnya yang mudah menembus membran sel. Etanol mampu menarik berbagai senyawa polar dan non polar seperti alkaloid, tanin, steroid, saponin, flavonoid, dan triterpenoid [19–22,25–27].

Hasil Skrining Fitokimia Alkaloid

Pada pemeriksaan alkaloid, sampel yang ditimbang dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditetesi asam klorida 2N dengan tujuan untuk menarik senyawa alkaloid dalam sampel uji, alkaloid memiliki sifat basa sehingga dengan penambahan asam klorida akan membentuk garam. Kemudian, adanya pemanasan bertujuan untuk memecah ikatan antara alkaloid yang bukan dalam bentuk garamnya, lalu didinginkan dan dilakukan reaksi pengendapan dengan menggunakan tiga pereaksi, yaitu *Mayer* (jika positif membentuk endapan putih atau kuning), *Bouchardat* (jika positif membentuk endapan coklat), dan *Dragendorff* (jika positif membentuk endapan jingga) [19,21,25,26].

Berdasarkan hasil skrining alkaloid, diperoleh endapan putih pada penambahan pereaksi *Mayer*, endapan coklat pada penambahan pereaksi *Bouchardat*, dan endapan merah bata pada penambahan pereaksi *Dragendorff*. Sampel dikatakan positif alkaloid bila dua dari tiga reaksi tersebut menunjukkan hasil positif [26].

Hasil Skrining Fitokimia Tanin

Tanin merupakan senyawa fenolik yang cenderung larut dalam air dan pelarut yang bersifat polar. Pada pengujian tanin, sampel yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan FeCl_3 . Fungsi dari penambahan FeCl_3 adalah untuk menentukan adanya gugus fenol pada bahan uji yang ditunjukkan dengan adanya warna hijau kehitaman dan biru kehitaman. Hasil dengan warna hijau kehitaman menunjukkan unsur tanin terkondensasi, sementara warna biru kehitaman menunjukkan tanin terhidrolisis. Hasil dari penelitian ini diperoleh sampel positif senyawa tanin dengan terbentuknya warna hijau kehitaman setelah penambahan FeCl_3 [19,22].

Hasil Skrining Fitokimia Glikosida

Glikosida merupakan suatu senyawa metabolit sekunder yang berikatan dengan senyawa gula melalui ikatan glikosida. Adanya ikatan gula pada glikosida dapat diidentifikasi dengan penambahan asam sulfat membentuk cincin ungu pada batas pelarut [28].

Hasil Skrining Fitokimia Saponin

Pada pengujian saponin, bahan yang akan diuji dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan air panas 10 ml, didinginkan kemudian dikocok kuat selama 10 detik hingga membentuk busa. Diukur ketinggian busa dan kestabilan tinggi busa setelah penambahan HCL 2N. Sampel yang positif saponin akan membentuk busa setelah pengocokan dengan tinggi 1 cm dan busa tidak hilang dalam waktu kurang dari 10 menit, serta dengan penambahan 1 tetes HCL 2N buih tidak hilang [26,29].

Berdasarkan hasil, diperoleh bahwa simplisia dan ekstrak etanol bunga telang positif senyawa saponin yang ditandai dengan terbentuknya buih 2 cm pada simplisia dan 1,5 cm pada ekstrak serta buih tetap konsisten setelah penambahan HCL 2N.

Hasil Skrining Fitokimia Flavonoid

Pengujian flavonoid dapat dilakukan dengan penambahan Mg dan HCL pekat. Senyawa flavonoid dapat menghasilkan warna merah, kuning, dan jingga ketika tereduksi dengan Mg dan HCL pekat. Penambahan Mg dan HCL pekat akan mereduksi ikatan glikosida dari flavonoid. Agar flavonoid dapat diidentifikasi, maka perlu pemutusan ikatan glikosida dari flavonoid pada bahan uji (Baharuddin, 2017). Pada percobaan diperoleh hasil warna merah yang menandakan bahwa simplisia dan ekstrak positif flavonoid.

Hasil Skrining Fitokimia Steroid/Triterpenoid

Pada pengujian steroid/triterpenoid, sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu dikocok dengan sedikit pelarut n-heksan. Lapisan n-heksan diambil, kemudian diuapkan di atas penangas air. Setelah pelarut menguap, ditambahkan pereaksi *Lieberman Bouchard* pada sisa hasil yang diuapkan. Berdasarkan hasil skrining fitokimia pada simplisia dan ekstrak bunga telang diperoleh warna hijau pada sisa penguapan. Pada skrining steroid/triterpenoid, apabila hasil yang didapat berwarna hijau menunjukkan sampel positif steroid, sedangkan bila terbentuk warna merah, ungu, atau kuning menunjukkan positif triterpenoid [26,29].

Hasil Evaluasi Sediaan Pasta Gigi Herbal Ekstrak Bunga Telang

Hasil Pemeriksaan Uji Organoleptis

Hasil pemeriksaan organoleptis sediaan pasta gigi herbal ekstrak bunga telang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Organoleptis Sediaan Pasta Gigi

Parameter	Blanko	F1	F2	F3
Bentuk	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat
Warna	Putih	Hijau	Hijau	Hijau
Bau	Mint	Mint	Mint	Mint
Rasa	Segar, manis	Segar, manis	Segar, manis	Segar, manis

Keterangan:

Formula 1 : Konsentrasi ekstrak bunga telang 10%

Formula 2 : Konsentrasi ekstrak bunga telang 30%

Formula 3 : Konsentrasi ekstrak bunga telang 50%

Pemeriksaan organoleptis sediaan pasta gigi ekstrak bunga telang dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, bau, dan rasa sediaan pasta gigi secara visual. Sediaan pasta gigi yang dihasilkan memiliki bentuk semisolid yang lembut dan memiliki aroma khas mint. Pada F1, F2, F3 dihasilkan warna hijau, warna tersebut diperoleh dari penambahan ekstrak etanol bunga telang. Pada blanko dihasilkan warna putih karena tidak ada penambahan ekstrak etanol bunga telang. Pada F1, F2, F3, dan blanko memiliki rasa segar dan manis, rasa tersebut diperoleh dari penambahan gliserin pada saat pembuatan sediaan pasta gigi. Pada F1, F2, F3, dan blanko dihasilkan aroma mint karena pada saat pembuatan sediaan pasta gigi ditambahkan *Oleum Menthae Piperitae* (OMP).

Hasil Pemeriksaan Uji Homogenitas

Sediaan pasta gigi dikatakan homogen bila terdapat persamaan warna yang rata dan tidak adanya partikel atau bahan kasar yang dapat diraba (Setyaningrum, 2013). Persyaratan homogenitas pasta gigi dimaksudkan agar bahan aktif dalam sediaan terdistribusi merata. Selain itu agar sediaan pasta gigi tidak mengiritasi ketika dioleskan di kulit. Hasil uji homogenitas pada penelitian ini pasta gigi yang dibuat tidak mengalami pemisahan, homogen dan stabil yang ditandai dengan tidak terdapatnya butiran-butiran kasar pada kaca objek dan tidak terjadi pemisahan antara ekstrak bunga telang dengan pasta atau antara bahan tambahan pasta itu sendiri serta tidak mengalami pemisahan antara padatan dan air selama penyimpanan pada suhu ruang. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 5.

Hasil Pemeriksaan Uji pH

Pengukuran pH merupakan parameter fisikokimia yang penting pada sediaan topikal karena pH berkaitan dengan efektivitas zat aktif, stabilitas zat aktif dan sediaan, serta kenyamanan di kulit sewaktu digunakan. Nilai pH yang terlalu asam dapat mengakibatkan iritasi sedangkan pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kulit bersisik.

Syarat mutu pH sediaan pasta gigi menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) yaitu 4,5-10,5 agar tidak mengiritasi mukosa mulut. Pengukuran pH pada penelitian ini dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Dari hasil pengukuran pH sediaan pasta gigi ekstrak bunga telang berkisar antara 6,0-8,5. Nilai pH ini sesuai dengan persyaratan SNI 12-3524-1995 yaitu 4,5-10,5. Hasil pemeriksaan pH sediaan pasta gigi ekstrak bunga telang dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 5 Hasil Pengujian Homogenitas

Formula	Parameter	Hasil Pengujian
Blanko	Homogenitas	Homogen
Formula 1	Homogenitas	Homogen
Formula 2	Homogenitas	Homogen
Formula 3	Homogenitas	Homogen

Keterangan :

Formula 1 : konsentrasi ekstrak bunga telang 10%

Formula 2 : konsentrasi ekstrak bunga telang 30%

Formula 3 : konsentrasi ekstrak bunga telang 50%

Tabel 6 Hasil Pemeriksaan pH Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Bunga Telang

Pengulangan ke-	Hasil Pengujian			
	Blanko	Formula 1	Formula 2	Formula 3
1	8,24	6,81	6,78	6,53
2	8,10	6,47	6,63	6,54
3	8,39	6,71	6,41	6,41
Rata-Rata	8,24	6,66	6,60	6,49

Keterangan :

Formula 1 : konsentrasi ekstrak bunga telang 10%

Formula 2 : konsentrasi ekstrak bunga telang 30%

Formula 3 : konsentrasi ekstrak bunga telang 50%

Hasil Pemeriksaan Uji Viskositas

Pada penentuan uji viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan pasta gigi. Alat yang digunakan untuk mengukur kekentalan atau viskositas dari suatu sampel adalah viskometer. Prinsip kerja viskositas adalah semakin kuat putaran maka semakin tinggi viskositasnya, sehingga hambatannya semakin besar. Hasil pemeriksaan viskositas sediaan pasta gigi ekstrak bunga telang dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel Hasil Pemeriksaan Uji Viskositas

Pengulangan ke-	Blanko	Formula 1	Formula 2	Formula 3
1	29040 cps	44490 cps	38030 cps	35320 cps
2	30450 cps	45450 cps	36310 cps	32610 cps
3	29630 cps	49170 cps	37670 cps	31320 cps
Rata-Rata	29706 cps	46370 cps	37336 cps	33083 cps

Keterangan :

Formula 1 : konsentrasi ekstrak bunga telang 10%

Formula 2 : konsentrasi ekstrak bunga telang 30%

Formula 3 : konsentrasi ekstrak bunga telang 50%

Hasil rata-rata yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin rendah konsentrasi dari pasta gigi maka semakin besar kekentalan yang dimiliki oleh pasta gigi. Hal tersebut dapat dilihat pada penambahan ekstrak etanol bunga telang dengan variasi 10, 30, dan 50 gram. Ekstrak etanol bunga telang yang terdapat pada pasta gigi sangat berpengaruh, hal tersebut dikarenakan semakin banyak konsentrasi ekstrak etanol bunga telang maka semakin banyak kandungan air yang terdapat pada pasta gigi. Hasil terbaik yang diperoleh pada pengujian ini yaitu pada konsentrasi 10% sebesar 46370 cps.

Hal tersebut dikarenakan pada konsentrasi tersebut pasta gigi yang diperoleh memiliki tekstur yang bagus yaitu tidak keras dan tidak cair. Semakin lama waktu penyimpanan maka nilai viskositasnya akan meningkat hal tersebut juga disebabkan karena suhu penyimpanannya yang kurang stabil dan mengakibatkan zat penyusun menjadi keras. Menurut SNI (12-3524-1995) nilai viskositas pasta gigi berkisar antara 20000-50000 cps. Berdasarkan hasil yang diperoleh, viskositas yang terdapat pada pasta gigi sudah memenuhi standar nasional Indonesia yaitu antara 29706-46370 cps.

Hasil Pemeriksaan Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar pasta gigi bertujuan untuk mengetahui kemampuan menyebar pasta gigi saat dioleskan pada kulit. Kemampuan menyebar adalah karakteristik penting dalam formulasi karena mempengaruhi transfer bahan aktif pada daerah target dalam dosis yang tepat, kemudahan penggunaan, tekanan yang diperlukan agar dapat keluar dari kemasan, dan penerimaan oleh konsumen [30]. Dari hasil pengukuran diameter daya sebar, sediaan pasta gigi ekstrak etanol bunga telang memenuhi persyaratan daya sebar yaitu 5-7 cm. Hasil pemeriksaan uji daya sebar sediaan pasta gigi dapat dilihat pada tabel 8

Tabel 8 Hasil Pemeriksaan Uji Daya Sebar

Pengulangan ke-	Diameter sebar (cm) dengan beban 150 gram			
	Blanko	Formula 1	Formula 2	Formula 3
1	5,3	5	4	4,2
2	3,7	5,5	4,5	4,5
3	4	4,5	4,3	5
Rata-Rata	4,3	5	4,2	4,6

Keterangan :

Formula 1 : konsentrasi ekstrak bunga telang 10%

Formula 2 : konsentrasi ekstrak bunga telang 30%

Formula 3 : konsentrasi ekstrak bunga telang 50%

Hasil Pemeriksaan Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat bertujuan untuk melihat kekuatan pasta gigi untuk melekat pada sikat dan permukaan gigi. Tidak terdapat parameter yang pasti untuk nilai daya lekat namun berdasarkan penelitian Bangun (2014), pasta gigi idealnya memiliki daya lekat 1-6 detik. Hasil pemeriksaan daya lekat sediaan pasta gigi ekstrak bunga telang dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9 Hasil Pemeriksaan Uji Daya Lekat

Pengulangan ke-	Hasil Daya Lekat (detik)			
	Blanko	Formula 1	Formula 2	Formula 3
1	2,39	3,40	4,14	3,71
2	1,17	9,66	2,92	3,18
3	3,17	2,98	3,66	1,98
Rata-Rata	2,24	5,34	3,57	2,95

Keterangan :

Formula 1 : konsentrasi ekstrak bunga telang 10%

Formula 2 : konsentrasi ekstrak bunga telang 30%

Formula 3 : konsentrasi ekstrak bunga telang 50%

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pada Formula 1, Formula 2, Formula 3, dan blanko memiliki daya lekat yang baik karena tidak lebih dari 6 detik karena daya lekat yang tinggi menunjukkan konsistensi sediaan lebih padat, elastis, dan mudah melekat pada sikat gigi akan tetapi memiliki penyebaran yang kurang baik. Sebaliknya, daya lekat yang rendah biasanya dimiliki pasta dengan konsistensi yang lebih encer dan tidak begitu melekat pada sikat gigi tetapi mampu menyebarkan bahan aktif dengan baik [31,32].

Hasil Pemeriksaan Uji Tinggi Busa

Pengujian tinggi busa pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui banyak busa yang dihasilkan dari sediaan pasta gigi. Busa yang dihasilkan pada pasta gigi berfungsi sebagai pembersih gigi dari kotoran serta bakteri yang terdapat pada gigi. Tinggi busa merupakan salah satu parameter yang harus dipertimbangkan dalam pembuatan sediaan pasta gigi. Pembentukan busa pada pasta gigi dalam formulasi menggunakan Na-Lauril Sulfat yang berfungsi sebagai surfaktan. Na-Lauril Sulfat merupakan surfaktan anionik yang memiliki karakteristik sebagai pembentuk busa yang baik dan memiliki daya pembersih yang tinggi dengan cara ini pasta gigi akan dapat membersihkan plak dan sisa-sisa makanan dengan mudah. Hasil pemeriksaan uji tinggi busa sediaan pasta gigi dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 4.10 Hasil Pemeriksaan Uji Tinggi Busa

Pengulangan ke-	Hasil Tinggi Busa (cm)			
	Blanko	Formula 1	Formula 2	Formula 3
1	7,5	6	4	8
2	7	4,5	7	5,5
3	7	4	6	7
Rata-Rata	7,1	4,8	5,6	6,8

Keterangan :

Formula 1 : konsentrasi ekstrak bunga telang 10%

Formula 2 : konsentrasi ekstrak bunga telang 30%

Formula 3 : konsentrasi ekstrak bunga telang 50%

Tinggi busa pada penelitian ini, peneliti menggunakan Na-Lauril Sulfat terhadap blanko, Formula 1, Formula 2, Formula 3 yakni sebesar 0,5 gram. Dari data yang didapatkan hasil uji pembentukan busa pada pengulangan ke 1, 2, dan 3 menunjukkan bahwa pasta gigi ekstrak etanol bunga telang dapat menghasilkan buih busa ketika digunakan.

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Herbal Ekstrak Bunga Telang Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*

Hasil uji aktivitas antibakteri pasta gigi ekstrak etanol bunga telang bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu agen antibakteri terhadap bakteri tertentu. Bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini menggunakan bakteri *Streptococcus mutans*. Pengujian ini dilakukan dalam beberapa jenis konsentrasi dalam 3 formula berdasarkan konsentrasi hambat minimum yaitu formula 1 ekstrak etanol bunga telang 10%, formula 2 yaitu ekstrak etanol bunga telang 30%, dan formula 3 ekstrak etanol bunga telang 50% yang kemudian dibandingkan dengan kontrol positif menggunakan pasta gigi herbal yang beredar di pasaran (pasta gigi pepsodent herbal daun sirih dan jeruk nipis) dan kontrol negatif menggunakan sediaan dasar (blanko).

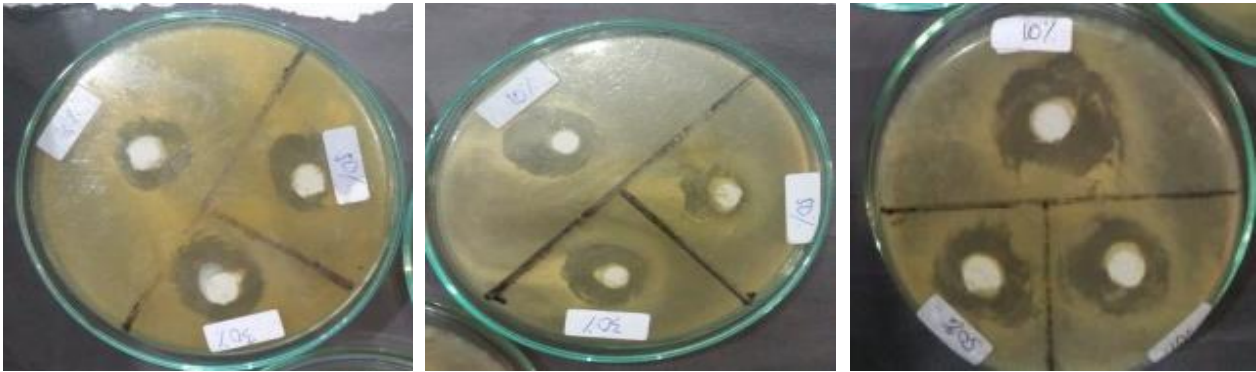
Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk mengukur aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* adalah metode difusi sumuran (*well diffusion method*), yang merupakan metode paling umum dalam menentukan sensitivitas bakteri terhadap bahan uji [33]. Selain itu, metode ini memiliki keunggulan, yaitu kemudahan dalam mengukur zona hambat yang terbentuk, karena aktivitas isolat terjadi tidak hanya di permukaan atas agar, tetapi juga pada permukaan bawahnya [34]. Zona hambat merupakan daerah atau wilayah jernih yang tampak di sekeliling lubang sumuran. Semakin besar diameter zona hambatnya berarti semakin besar daya antibakterinya. Menurut Davis dan Stout, kriteria kekuatan daya antibakteri yaitu, diameter zona hambat <5 mm dikategorikan lemah, diameter zona hambat 5-10 mm

dikategorikan sedang, diameter zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat, dan diameter zona hambat >20 mm dikategorikan sangat kuat. Hasil pengukuran diameter zona hambat pada uji aktivitas antibakteri pasta gigi herbal ekstrak etanol bunga telang dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11 Hasil Pengukuran Zona Hambat Bakteri

Formulaa	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata	Kriteria Hambat
Kontrol +	0,825	0,6	0,715	0,713	Lemah
Kontrol -	1,14	0,56	0,67	0,79	Lemah
Formula 1	17,75	29,25	18,55	21,85	Sangat Kuat
Formula 2	21,45	24,55	17,45	21,15	Sangat Kuat
Formula 3	16,8	23,85	12,5	17,71	Kuat

Zona hambat bakteri sediaan pasta gigi dapat dilihat pada gambar 1



Cawan Petri 1

Cawan Petri 2

Cawan petri 3

Gambar 1 Zona Hambat Bakteri Sediaan Pasta Gigi

Zona hambat kontrol positif dan kontrol negatif apan dilihat pada gambar 2



Cawan Petri 1

Cawan Petri 2

Cawan Petri 3

Gambar 2 Zona Hambat Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

Berdasarkan tabel 11 diatas, terlihat bahwa hasil pengukuran zona daya hambat pada kontrol positif dan kontrol negatif termasuk ke dalam kriteria hambat lemah. Zona daya hambat yang paling baik yaitu pada formula 1 dengan rata-rata 21,85 mm kriteria hambat sangat kuat. Dengan demikian pasta gigi herbal ekstrak etanol bunga telang dapat dijadikan sebagai inovasi pasta gigi herbal untuk mencegah dan mengobati karies gigi yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus mutans*.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasta gigi herbal yang mengandung ekstrak bunga telang memiliki mutu fisik yang memenuhi standar sediaan pasta gigi. Secara organoleptik, pasta gigi ini berwarna hijau dengan aroma khas mint, rasa segar dan manis, serta konsistensi semi-padat. Sediaan ini memiliki pH dalam rentang 6,0–8,5, homogen tanpa partikel terpisah, dan daya sebar sesuai ketentuan, yaitu antara 4–5 cm, serta daya lekat dalam rentang 2–5,5 detik. Uji viskositas menunjukkan formula terbaik adalah F1 dengan rata-rata viskositas 46370 cps, dan tinggi busa yang sesuai dalam rentang 4–7 cm. Selain itu, pasta gigi herbal ekstrak bunga telang pada formula FI dan FII menunjukkan aktivitas antibakteri yang sangat kuat terhadap bakteri *Streptococcus mutans* (zona hambat 21 mm), sementara formula FIII, dengan konsentrasi lebih rendah, tetap menunjukkan aktivitas kuat dengan zona hambat 17,71 mm..

Conflict of Interest

Semua penulis mengonfirmasi bahwa penelitian ini bebas dari konflik kepentingan. Penelitian dan penulisan artikel dilakukan secara independen, tanpa pengaruh eksternal, serta tidak ada kepentingan pribadi, keuangan, atau profesional yang memengaruhi objektivitas dan integritas penelitian.

Acknowledgment

Supplementary Materials

Referensi

- [1] Kusuma AP, Taiyeb AM. Gambaran Kejadian Karies Gigi Pada Anak Kelas 2 Sekolah Dasar Negeri 20 Sungaiselan. *Media Kesehat Politek Kesehat Makassar* 2020;15:238–44.
- [2] i Rakhmawati NS, Budiono I, Rustiana ER. Determinan Perilaku Pemeliharaan Kesehatan Gigi dan Mulut pada Remaja. *Pros. Semin. Nas. Pascasarj.*, vol. 3, 2020, p. 414–9.
- [3] Bahar A, Permana HH, Darwita RR, Setiawati F, Ramadhani A, Rahardjo A, et al. Dental Caries Experience and Associated Factors Among 12-year-old Schoolchildren in East Jakarta, Indonesia. *J Int Dent Med Res* 2021;14:666–70.
- [4] Farikha S, Hilmi IL, Salman S. Riview : Pentingnya Penyuluhan Kesehatan Untuk Meningkatkan Pengetahuan Ibu Terkait Imunisasi Pada Anak Anak. *J Pharm Sci* 2023;6:249–55. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i1.17>.
- [5] Emilia E. Hubungan Asupan Zat Besi dengan Status Anemia pada Santri Putri di Pondok Pesantren Hidayatussalikin Air Itam Kota Pangkalpinang Tahun 2017. *J Kesehat Poltekkes Kemenkes Ri Pangkalpinang* 2020;7:64. <https://doi.org/10.32922/jkp.v7i2.88>.
- [6] RI KK. Laporan Nasional Riskesdas 2018 n.d.
- [7] Kemenkes RI. Hasil utama RISKESDAS 2018. Jakarta Kemenkes RI 2018.
- [8] Widayati N. Faktor yang berhubungan dengan karies gigi pada anak usia 4-6 tahun. *J Berk Epidemiol* 2014;2:196–205.
- [9] Ramayanti S, Purnakarya I. Peran makanan terhadap kejadian karies gigi. *J Kesehat Masy Andalas*

- 2013;7:89–93.
- [10] Widyastuti W, Fantari HR, Putri VR, Pertiwi I. Formulasi pasta gigi ekstrak kulit jeruk (*Citrus sp.*) dan daun mint (*Mentha piperita L.*) serta aktivitas terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *J Pharmascience* 2019;6:111–9.
- [11] Al-Kholani AI. Comparison between the efficacy of herbal and conventional dentifrices on established gingivitis. *Dent Res J (Isfahan)* 2011;8:57.
- [12] Strassler HE. Toothpaste Ingredients Make a Difference: Patient-Specific Recommendation. *Benco Dent* 2013:101–10.
- [13] Grossman LI. Ilmu Endodontik Dalam Praktek. 11th ed. Jakarta: EGC; 1995.
- [14] Al-Snafi AE. Pharmacological importance of *Clitoria ternatea*—A review. *IOSR J Pharm* 2016;6:68–83.
- [15] Depkes RI. Farmakope Indonesia Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1995.
- [16] Departemen Kesehatan Republik Indonesia., Depkes RI. Farmakope Hebal Indonesia. Farmakop Herb Indones 2008.
- [17] Depkes RI. Farmakope Indonesia edisi VI. 2020.
- [18] Depkes RI. Farmakope Indonesia Edisi 3. Edisi 3. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 1979.
- [19] ALIFIYA M. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Tabir Surya Berbahan Aktif Kombinasi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea*) Dan Lidah Buaya (*Aloe Vera*) 2022.
- [20] Ajeng Dwias. Uji Aktivitas Krim Tabir Surya Berbahan Aktif Kombinasi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Dan Lidah Buaya (*Aloe vera*) Secara In Vivo Terhadap Mencit (*Mus musculus*) 2022.
- [21] Raihan GID. Uji Sitotoksitas Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *J Heal Med Sci* 2022:187–202.
- [22] Arina M. Optimasi gel ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea L*) dengan kombinasi HPMC dan karbopol beserta uji aktivitas antioksidan 2020.
- [23] Prayoga A, Sumiatin T, Wahyurianto Y. Pengetahuan Tentang Kesehatan Gigi Dan Mulut Siswa DI SDN Sumurgung II. *Innov J Soc Sci Res* 2024;4:8649–58.
- [24] Rijayanti RP, Luliana S, Trianto HF. In vitro antibacterial activity test of ethanol extracts bacang mango (*Mangifera foetida L.*) leaves against *Staphylococcus aureus*. *Naskah Publ Univ Tanjungpura* 2014;1:10–2.
- [25] Ningsih DR, Zufahair DK. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri Identification Of Secondary Metabolites Compounds And Antibacterial Activities On The Extract Of Soursop Leaf 2016.
- [26] Marjoni R. Dasar-dasar fitokimia untuk diploma III farmasi. Jakarta Trans Info Media 2016.
- [27] Astridwiyanti AAB, Mahendra AN, Dewi NWS. Uji efektivitas ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 secara in vitro. *Intisari Sains Medis* 2019;10.
- [28] Indonesia DK. Farmakope Indonesia Edisi III. 1979.
- [29] Indrawati A, Isnaeni D, Baharuddin S, Luthfiah N. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Turi (*Sesbania grandiflora (L.) Pers.*) Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. *Lambung Farm J Ilmu Kefarmasian* 2022;3:231–40.
- [30] Garg, A., D. Aggarwal, S. Garg and AKS. Spreading of Semisolid Formulations, An Update. *Pharm Technol* 2002;2:84–105.
- [31] Doko KI. Uji Aktivitas Antibiofilm terhadap *Streptococcus mutans* dan Optimasi CMC Na dan Sorbitol pada Formula Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera Lmk.*).[Skripsi]. Fak Farm USD, Yogyakarta 2018.
- [32] Bangun FO. Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Sorbitol dalam Sediaan Pasta Gigi Karbopol yang Mengandung Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*).[Skripsi]. Yogyakarta Univ Sanata Dharma 2014.
- [33] Novita W. Uji aktivitas antibakteri fraksi daun sirih (*Piper Betle L*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus Mutans* secara in vitro. *JAMBI Med JOURNAL " J Kedokt Dan Kesehatan"* 2016;4.
- [34] Alouw G, Fatimawali F, Lebang JS. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Pseudomonas aeruginosa* Dengan Metode Difusi Sumuran. *J Farm Medica/Pharmacy Med J* 2022;5:36–44.