

FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN PASTA GIGI EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KEJI BELING (*Strobilanthes crisper L Blume*) TERHADAP BAKTERI *Streptococcus mutans*

FORMULATION AND TESTING OF THE ANTIBACTERIAL EFFECTIVENESS OF THE PREPARATION OF 70% Ethanol Toothpaste EXTRACT KEJI BELING LEAVES (*Strobilanthes crisper L Blume*) AGAINST *Streptococcus mutans* BACTERIA

Mohammad Zaky^{1*}, Meta Safitri¹, Delita Octavia¹

¹Universitas Muhammadiyah A.R. Fachruddin

*Corresponding Author Email : mohzaky33@gmail.com

DOI : <http://dx.doi.org/10.47653/farm.v10i1.648>

ABSTRAK

Daun keji beling (*Strobilanthes crisper L Blume*) merupakan tanaman yang memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin yang berfungsi sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi ekstrak etanol 70% daun keji beling (*Strobilanthes crisper L Blume*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Bahan yang digunakan dalam pembuatan pasta gigi adalah ekstrak etanol 70% daun keji beling dengan berbagai konsentrasi K(-), K(+), (F1 1,5%), (F2 3%), dan (F3 4,5%). Semua formula sediaan pasta gigi diuji mutu fisikokimia (organoleptik, homogenitas, pH, tinggi busa dan viskositas) serta aktivitas antibakteri. Hasil skrining fitokimia ekstrak daun keji beling mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin yang mempunyai mekanisme sebagai antibakteri. Hasil evaluasi fisik sediaan menyatakan bahwa semua sediaan pasta gigi memenuhi persyaratan mutu fisik yaitu berwarna hijau, berbentuk semi solid, berbau khas ekstrak daun keji beling dengan nilai pH 7-8, viskositas 75,90-89,34cPs, tinggi busa 5,3-9,6 cm. Hasil pengujian antibakteri menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi ekstrak daun keji beling pada formula 1 memiliki daya hambat sebesar 13,6 dengan kriteria sedang, formula 2 dengan daya hambat sebesar 12,7 dengan kriteria sedang, formula 3 memiliki daya hambat terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan diameter hambat sebesar 19,5 mm dengan daya hambat dengan kriteria kuat.

Kata Kunci : Daun Keji Beling, Antibakteri, *Streptococcus mutans*

ABSTRACT

Keji beling leaves (*Strobilanthes crisper L Blume*) is a plant that contains alkaloids, flavonoids, tannins and saponins that function as antibacterial. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of a 70% ethanol extract of toothpaste from the leaves of Keji Beling (*Strobilanthes crisper L Blume*) against *Streptococcus mutans* bacteria. The ingredients used in making toothpaste are 70% ethanol extract of keji beling leaves with various concentrations of K(-), K(+), (F1 1.5%), (F2 3%), and (F3 4.5%). All toothpaste formulations were tested for physicochemical quality (organoleptic, homogeneity, pH, foam height and viscosity) and antibacterial activity. The results of phytochemical screening of Keji beling leaf extract contain flavonoid compounds, alkaloids, saponins, and tannins that have antibacterial mechanisms. The results of the physical evaluation of the preparations stated that all toothpaste preparations met the physical quality requirements, namely green color, semi-solid form, distinctive odor of keji beling leaf extract with a pH value of 7-8, viscosity 75.90-89.34cPs, high foam 5.3- 9.6 cm. The results of the antibacterial test showed that the toothpaste preparation of Keji beling leaf extract in formula 1 had an inhibitory power of 13.6 with moderate criteria, formula 2 with an inhibitory power of 12.7 with moderate criteria, formula 3 had an inhibitory power against *Streptococcus mutans* bacteria with a diameter of inhibition of 19.5 mm with an inhibition with strong criteria.

Keywords : Keji Beling Leaves, Antibacterial, *Streptococcus mutans*

PENDAHULUAN

Masalah kesehatan gigi utama yang paling banyak dijumpai adalah penyakit karies gigi yang disebabkan oleh keadaan kesehatan gigi dan mulut yang buruk. Masalah tersebut terjadi perhatian yang sangat penting dalam pembangunan kesehatan yang salah satunya disebabkan oleh rentannya anak usia sekolah dari gangguan kesehatan gigi. Salah satu indikator kesehatan gigi dan mulut adalah tingkat kebersihan rongga mulut. Plak gigi merupakan etiologi utama penyakit periodontal dan berhubungan dengan karies gigi (Tee and Sernita, 2017).

Karies gigi merupakan suatu penyakit dan sementum yang disebabkan aktivitas jasad renik yang ada dalam suatu karbohidrat yang diragikan. Karies gigi merupakan destruksi terlokalisir pada gigi oleh asam organik yang dihasilkan dari fermentasi karbohidrat oleh *Streptococcus mutans*, yang dikenal sebagai penyebab karies gigi karena bersifat asidogenik dan asidurik. Jumlah yang tinggi dari bakteri tersebut di dalam plak berhubungan dengan risiko karies gigi yang tinggi. Hingga sampai saat ini, *Streptococcus mutans* merupakan penyebab signifikan bakteri yang paling utama terhadap karies gigi (Edwina A. M. Kidd, 1991). Anti kuman dalam pasta gigi, maka perlu dikembangkan produk alternatif dengan pemanfaatan tanaman obat tradisional sebagai perawatan gigi dan mencegah karies (Djamaan, Saidah and Wahyuni, 2014).

Pasta gigi adalah salah satu contoh produk kefarmasian yang merupakan produk oral dan digunakan untuk membersihkan gigi dari sisa makanan, menghilangkan plak, bau mulut serta memperindah penampilan estetik gigi. Pada masa lalu, penggunaan pasta gigi terbatas hanya sebagai kosmetik. Tetapi dalam beberapa tahun terakhir ini, banyak dibuat pasta gigi yang mempunyai efek untuk mengobati penyakit mulut dan mencegah karies gigi (Pratiwi, 2005).

Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pasta gigi adalah daun keji beling (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume), sebagai tanaman yang kaya akan kandungan metabolit sekunder sebagai sumber anti oksidan dan anti bakteri alami. Tanaman *Strobilanthes crispus* (L.) Blume mengandung zat-zat kimia antara lain kalium, natrium, kalsium, asam silikat, alkaloid, flavonoid, polifenol (Nurraihana and Norfarizan-Hanoon, 2013).

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui nilai aktivitas anti bakteri pasta gigi ekstrak daun keji beling (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* serta menentukan besarnya konsentrasi yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* tersebut.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah jenis eksperimental. Percobaan berupa perlakuan atau intervensi terhadap suatu variabel. Dari perlakuan tersebut diharapkan terjadi perubahan atau pengaruh terhadap variabel yang lain. Data yang di peroleh dalam penelitian dilakukan analisis data menggunakan SPSS, analisis menggunakan *One Way Anova* kemudian diteruskan dengan uji Post Hoc berupa Tukey HSD. Untuk melihat perbedaan antar kelompok. Apabila data tidak terdistribusi normal dan homogen maka data diuji menggunakan Kruskal-wallis.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Autoclave (GEA, Jerman), Blender (Philips, Belanda), Bunsen, Cover glass, Inkubator (Memert), jarum ose, *Laminar air flow*, Neraca analitik (Vibra), Oven, Penggaris, Pipet mikroliter, pH-meter (ATC), *rotary evaporator* (Eyela), Viskometer (Lamy reology).

Bahan

Daun keji beling (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume), etanol 70%, bakteri *Streptococcus mutans* (Lab UI), purified water (PMP), gliserin (Planet kimia), kalsium karbonat (PMP), menthol (PMP), natrium benzoat (PMP), natrium lauryl sulfat (VWR, Belgia), natrium carboxymethyl cellulose (Na CMC), natrium sakarin media *Brain Heart Infusion Agar* (BHI-A), media MHA (*Mueller Hinton Agar* (KGaA, Jerman)).

Metode

1. Pembuatan Ekstrak Keji Beling

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan menggunakan metode maserasi atau perendaman. Metode ini dipilih untuk mencegah kerusakan komponen-komponen senyawa lain yang disebabkan suhu yang tinggi atau tidak tahan dengan pemanasan. Pelarut yang digunakan yaitu etanol 70%

karena etanol dapat menarik senyawa polar dengan perbandingan (1:10). Simplisia di timbang dan di peroleh serbuk simplisia sebanyak 1000 gram kemudian serbuk yang telah ditimbang dimasukan kedalam toples kaca lalu di maserasi dengan cara merendam serbuk simplisia kedalam 10.000 ml etanol 70%. Proses maserasi berlangsung selama 3 x 24 jam dan dilakukan pengadukan setiap 8 jam sekali agar pelarut dapat kontak langsung dengan semua bagian serbuk simplisia. setelah itu dilakukan penyaringan dengan menggunakan kertas saring dan didapatkan filtrat. Kemudian filtrat yang telah didapatkan selanjutnya dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 60°C, selanjutnya setelah itu dilakukan pemekatan ekstrak lanjutan dengan menggunakan *waterbath* dengan suhu 60°C dengan tujuan untuk memperkecil kandungan pelarut dengan ekstrak.

2. Skrining Fitokimia

Pemeriksaan skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui metabolit skunder apakah yang terkandung didalam ekstrak Daun Keji beling. Skrining fitokimia ini meliputi :

Flavonoid

Sebanyak 5 mL ekstrak cair yang dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Serbuk magnesium, 2 mL HCl 2 N serta 5 mL amil alkohol dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Tabung reaksi ditutup dan dikocok kuat kemudian dibiarkan hingga menjadi dua fase. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna jingga pada lapisan amil alkohol.

Saponin

Sebanyak 10 mL ekstrak cair dikocok vertikal selama 10 detik dan dibiarkan selama 10 menit. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya busa yang mantap

selama 10 menit dengan tinggi 1-10 cm. Ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan beberapa tetes asam klorida 2 N. Hasil positif saponin ditunjukkan dengan busa yang tetap stabil.

Alkaloid

Sebanyak 2 g serbuk simplisia dibasahi dengan 5 mL amonia dan digerus dalam mortar. Kloroform sebanyak 20 mL ditambahkan ke dalam mortar dan digerus kuat-kuat. Campuran disaring, filtrat yang diperoleh diteteskan pada kertas saring dan diberi beberapa tetes pereaksi Dragendorf. Reaksi positif ditunjukkan oleh pembentukan warna merah atau jingga. Sisa filtrat diekstraksi dengan asam klorida 10% (1:2) dan fraksi asam diambil dan dimasukkan dalam tabung reaksi ditetesi pereaksi Mayer dan reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan putih.

Tannin

Ekstrak cair 2 ml dimasukkan kedalam 3 tabung reaksi. Tabung pertama ditetesi FeCl₃. Jika terbentuk perubahan warna hijau, biru dan hitam maka positif mengandung senyawa fenol. Tabung kedua ditetesi larutan gelatin. Jika terbentuk endapan putih maka positif mengandung senyawa tanin. Tabung ketiga ditetesi *pereaksi Steasny*. Jika terbentuk endapan merah maka positif mengandung senyawa tannin katekat. Campuran dari tabung ketiga disaring dan filtratnya ditambahkan natrium asetat hingga jenuh. Filtrat kemudian ditetesi larutan FeCl₃. Jika terbentuk perubahan warna menjadi biru tinta maka positif mengandung senyawa tannin galat (Handayani, Wirasutisna and Insanu, 2017).

3. Formulasi Sediaan Pasta Gigi

Tabel 1. Formulasi Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Keji Beling

Bahan	Formula					Kegunaan	Standar
	K(+)	K(-)	F1	F2	F3		
Ekstrak daun keji beling		0%	1,5%	3%	4,5%	Zat aktif	
Kalsium karbonat	Pasta gigi merk X	45%	45%	45%	45%	Abrasif	10-50%
Gliserin		25%	25%	25%	25%	Humektan	10-30%
Na CMC		1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	Pengental	0,5-1,5%
Natrium lauryl sulfat		1%	1%	1%	1%	Surfaktan	0,5-2%

Natrium benzoat	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	Pengawet	0,02-0,5%
Natrium sakarin	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	Pemanis	0,05-0,5%
Menthol	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	Pengaroma	0,1-0,4%
Purified water	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Pelarut	

Keterangan :

K(+): Formula dengan konsentrasi ekstrak daun keji beling 0%

F1 : Formula dengan konsentrasi ekstrak daun keji beling 1,5%

F2 : Formula dengan konsentrasi ekstrak daun keji beling 3%

F3 : Formula dengan konsentrasi ekstrak daun keji beling 4,5%

4. Pembuatan Formula Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Keji Beling

Bahan-bahan yang digunakan ditimbang sesuai dengan kebutuhan, menimbang bahan aktif ekstrak daun keji beling dengan variasi konsentrasi dan bahan tambahan kalsium karbonat, gliserin, natrium karboksi metil selulosa (Na CMC), natrium lauril sulfat, natrium benzoat, natrium sakarin, menthol dan *purified water*. Pertama masukan Na CMC kedalam lumpang kemudian masukan *purified water* yang telah di panaskan, setelah itu diaduk sampai homogen. selanjutnya masukan kalsium karbonat sedikit demi sedikit aduk sampai homogen sebagai (massa 1). Pada masa 1 untuk pembuatan basis pasta gigi, Kemudian gerus natrium benzoat, menthol, dan natrium sakarin sampai homogen dan tuang sisa gliserin sedikit demi sedikit sampai homogen sebagai pembentukan (massa 2) selanjutnya dilumpang yang berbeda yaitu melarutkan ekstrak daun keji beling dengan sebagian gliserin aduk sampai homogen sebagai (massa 3). Selanjutnya masukan masa 2 dan masa 3 kedalam massa 1 secara perlahan-lahan, lalu gerus sampai homogen dan terakhir masukan natrium lauril sulfat gerus secara perlahan sampai homogen dan terbentuk massa pasta. Kemudian masukan ke dalam tube.

5. Pengujian Mutu Fisik Sediaan

Uji Organoleptik

Pengamatan organoleptik Pasta gigi meliputi bentuk, warna, dan aroma yang di amati secara objektif. Pengamatan ini bertujuan untuk melihat terjadinya perubahan secara signifikan pada sediaan yang telah dibuat. Pengujian di lakukan setiap minggu selama 4 minggu penyimpanan (Afni *et al.*, 2015).

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara pasta gigi yang akan diuji dioleskan pada gelas objek untuk diamati homogenitasnya. Apabila tidak terdapat butiran butiran kasar diatas gelas objek tersebut, maka pasta gigi yang diuji dinyatakan homogen, sedangkan adanya butiran butiran kasar menunjukkan bahwa pasta gigi tidak homogen. Pengujian dilakukan setiap minggu selama 4 minggu penyimpanan (Afni *et al.*, 2015).

Uji Viskositas

Penentuan viskositas dilakukan dengan menggunakan alat viskometer lamy menggunakan spindle L-4 dan pada kecepatan 100 rpm dengan waktu 20 detik selanjutnya memasang spindle pada gantungan spindle kemudian menurunkan spindle sedemikian rupa hingga tercelup kedalam sampel. Dibiarkan spindle berputar dan dibaca angka yang ditunjukkan oleh jarum merah tersebut untuk menghitung viskositas. Pengujian dilakukan setiap minggu selama 4 minggu penyimpanan (Afni *et al.*, 2015).

Uji pH

Pengukuran pH dilakukan dengan cara mencelupkan alat pH meter kedalam sediaan pasta sampai menunjukkan angka yang konstan setelah beberapa saat. Nilai pH di dapatkan dari angka tersebut. Pengujian dilakukan setiap minggu selama 4 minggu penyimpanan (Afni *et al.*, 2015).

Uji Tinggi Busa

Uji tinggi busa dilakukan dengan cara membuat larutan dari berbagai konsentrasi pasta gigi ekstrak daun keji beling dalam air. Kemudian dimasukan kedalam gelas

ukur berpenutup, lalu dikocok selama 1 menit. Kemudian mengukur tinggi busa yang terbentuk. Pengujian dilakukan setiap minggu selama 4 minggu penyimpanan (Afni *et al.*, 2015).

6. Pengujian Antibakteri Sediaan

Alat-alat yang digunakan pada uji aktivitas antibakteri dicuci terlebih dahulu hingga bersih, kemudian dikeringkan lalu dibungkus dengan kertas minyak, selanjutnya disterilisasi menggunakan alat autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. media yang digunakan dalam penelitian adalah media BHI-B sebanyak 6,5 gram dilarutkan dengan aquadest steril sebanyak 50 ml, kemudian dipanaskan diatas kompor, dan diaduk hingga homogen dan mendidih. Membuat suspensi *Streptococcus mutans* dengan mencampurkan 2 ml larutan BHI-B dan 1 ose *Streptococcus mutans* ke dalam tabung reaksi, ditutup dengan kapas. Kemudian dimasukkan ke dalam desikator dan diinkubasi selama 24 jam.

Pembuatan Standar Kekeruhan Larutan Mc. Farland dengan melarutkan BaCl₂ 1% sebanyak 0,05 ml dan larutan H₂SO₄ 1% sebanyak 9,95 ml. Kemudian timbanglah media MHA sebanyak 6,5 gram dilarutkan dengan aquadest steril sebanyak 125 ml, kemudian media yang telah dibuat di sterilisasi selama 15 menit. Lalu pada suhu median Antara 40°C - 50°C, media dituangkan ke dalam cawan petri sebanyak 25 ml dengan ketebalan 6 mm, lalu diinokulasikan 100 µL suspensi *Streptococcus mutans* dan diratakan menggunakan batang.

Pengujian aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi ekstrak etanol 70% Daun Keji Beling dilakukan dengan metode difusi sumuran sebagai berikut : 20 ml MHA dituangkan ke cawan petri steril, bakteri *Streptococcus Mutans* sebanyak 20 µL diinokulasi pada media, kemudian dilakukan pembuatan media sumuran sebanyak 5 sumuran dengan ukuran 6 mm. Sediaan pasta gigi ekstrak etanol 70% Daun Keji Beling berbagai konsentrasi, kontrol (-) dan kontrol (+) masing-masing dimasukan sebanyak 20 µL pada sumuran yang telah dibuat, kemudian diinkubasi kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Zona bening yang menunjukkan zona hambat disekitar sumur diukur mulai dari tepi tepi sumur menggunakan alat ukur

jangka sorong. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah formulasi sediaan pasta gigi ekstrak etanol 70% daun keji beling sebagai antibakteri *Streptococcus mutans*

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembuatan Ekstrak Ekstrak Daun Keji Beling

Pembuatan ekstrak daun keji beling Menggunakan metode ekstraksi dengan cara dingin yaitu maserasi. Metode maserasi merupakan cara ekstraksi yang pengerjaannya sederhana dan mudah, biayanya yang murah dan terjangkau, dan baik juga untuk senyawa yang tidak tahan panas seperti flavonoid dan waktu perendamannya dapat diatur (Sulistyarini, Sari and Wicaksono, 2019). Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi dau keji beling yaitu etanol 70% dengan perbandingan 1:10 sebanyak 15 liter dimana simplisia daun keji beling 1000 gram dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70% yang bertujuan untuk menarik semua komponen kimia yang ada didalam daun keji beling, karena pelarut etanol merupakan pelarut universal yang dapat menarik senyawa-senyawa yang larut dalam pelarut non polar sehingga memiliki indeks polaritas besar 5,2 (Padmasari, Astuti and Warditiani, 2013). Hasil ekstrak kental didapat sebesar 55,4 gram.

2. Skrining Fitokimia

Uji senyawa fitokimia ekstrak daun keji beling dilakukan untuk mengetahui keberadaan golongan senyawa metabolit sekunder yang ada dalam ekstrak secara kualitatif. Berdasarkan uji fitokimia yang dilakukan dapat diketahui bahwa ekstrak dau keji beling yang telah diekstraksi dengan pelarut etanol 70% mengandung senyawa metabolit sekunder dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia

Uji Fitokimia	Hasil
Alkaloid	+
Flavonoid	+
Saponin	+
Tanin	+

Keterangan :

Tanda (+) : Terdapat metabolit sekunder

Tanda (-) : Tidak terdapat metabolit sekunder

Berdasarkan hasil skrining fitokimia ekstrak etanol 70% daun keji beling mengandung alkaloid. Hasil positif alkaloid pada uji Mayer ditandai dengan terbentuknya endapan putih. Hasil dari identifikasi senyawa flavonoid menunjukkan adanya perubahan warna pada sampel ekstrak etanol 70% daun keji beling menjadi jingga, orange, atau merah.

Hasil dari identifikasi skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol 70% daun keji beling positif mengandung saponin karena terbentuk buih setelah dikocok kuat dan ditambahkan HCl 2 N. Hasil uji tanin menggunakan pereaksi Steasny ditunjukkan dengan terbentuknya endapan merah yang menunjukkan adanya tanin terkondensasi (tanin katekat) dan terbentuknya warna biru tinta setelah penambahan FeCl_3 yang menunjukkan adanya tanin terhidrolisis (tanin galat).

3. Formulasi Sediaan Pasta Gigi

Pada penelitian ini terdapat 4 formula pasta gigi yang diformulasikan dengan modifikasi ekstrak daun keji beling dengan konsentrasi 0, 1,5, 3, 4,5 pada setiap formulasi sediaan. *Na-lauryl sulfate* berfungsi sebagai *foaming agent*, pembentukan busa digunakan dalam sediaan pembersih pasta gigi untuk membantu membersihkan noda pada pasta gigi dengan cara menurunkan tegangan permukaan. Kualitas busa yang dihasilkan sangat penting karena busa mempunyai pengaruh dalam penilaian terhadap penampilan pada sediaan pasta gigi. *Na-sakarin* berfungsi sebagai pemanis dimana *na-sakarin* memiliki fungsi sebagai pemberi rasa manis. *Natrium benzoate* berfungsi sebagai pengawet, penambahan pengawet digunakan untuk menjaga dan mencegah timbulnya mikroorganisme pada sediaan pasta gigi. *Menthol* berfungsi untuk memberikan aroma, membuat pasta gigi lebih enak dengan memberikan rasa dan bau yang menyegarkan. *Aquadest* berfungsi sebagai pelarut dalam sediaan pasta gigi (Butler, 2013).

Proses pembuatan pasta gigi ini menggunakan ekstrak etanol 70% daun keji beling yang dibuat dengan berbagai konsentrasi yaitu 0%, 1,5%, 3%, 4,5% yang

akan menghasilkan formula sediaan yang berbeda-beda.

4. Evaluasi Sediaan Pasta Gigi

Uji Organoleptik

Pengamatan organoleptik pada sediaan pasta gigi dilakukan selama 3 minggu. Pengamatan organoleptik dari sediaan dilakukan dengan mengamati perubahan-perubahan yaitu bentuk, bau, dan warna. Hasil formula sediaan pasta gigi memiliki bentuk yang berbeda-beda pada setiap konsentrasi. Pasta gigi pada umumnya berbentuk kental, penambahan ekstrak etanol 70% daun keji beling menyebabkan perubahan warna dan bentuk pada sediaan pasta gigi. Warna yang dihasilkan sediaan pasta gigi pada kontrol negatif yaitu putih tulang dan pada formula K-, 1, 2 dan 3 memiliki warna yang kurang menarik yaitu berwarna hijau. Perubahan warna yang terjadi karena penambahan ekstrak etanol 70% daun keji beling dengan berbagai konsentrasi, semakin tinggi konsentrasi maka warna sediaan pasta gigi akan semakin pekat dikarenakan warna ekstrak yaitu hijau kehitaman.

Bentuk yang dihasilkan sediaan pasta gigi pada kontrol negatif dan formula K-, 1, 2,3 dan K+ yaitu kental. Sediaan pasta gigi tidak mengalami perubahan bentuk. Aroma yang dihasilkan sediaan pasta gigi pada kontrol negatif tidak bau, sedangkan pada formula 1, 2, dan 3 memiliki bau khas ekstrak daun keji beling. Sediaan pasta gigi memiliki bentuk yang baik, tidak mengalami pemisahan dan gumpalan serta berbusa.

Uji Homogenitas

Homogenitas adalah salah satu faktor penting yang merupakan tolak ukur kualitas dari sediaan pasta gigi. Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk melihat dan mengetahui apakah bahan-bahan sediaan pasta gigi tercampur dengan merata atau tidak. Homogenitas pada pasta gigi ekstrak daun keji beling dilakukan dengan mengoleskan pada kaca objek dan memperhatikan adanya bagian-bagian yang terpisah. Dari percobaan yang dilakukan pada ke empat sediaan pasta gigi tidak diperoleh butiran-butiran kasar pada kaca objek. Hasil pengamatan homogenitas maka diperoleh tidak adanya perbedaan homogenitas pada keempat formula sediaan pasta gigi ekstrak daun keji beling, sehingga dapat disimpulkan dari ke empat

formula sediaan pasta gigi ekstrak daun keji beling terlihat homogen.

Uji pH

Pengukuran pH pasta gigi dengan menggunakan pH meter. pH pasta gigi

menurut standar SNI yaitu berkisar 4,5-10,5. Pemeriksaan pH bertujuan untuk melihat derajat keasaman dari sediaan pasta gigi. Hasil pengujian pH sediaan pasta gigi ekstrak etanol 70% daun keji beling dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. Hasil Rata-Rata Uji pH Formulasi Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Keji Beling

Formula	Waktu minggu ke-			Rata-rata	Standar pH	Keterangan
	1	2	3			
K-	7,1	7,1	7	7		Memenuhi Syarat
F1	8,2	8,2	8	8		Memenuhi Syarat
F2	8,1	8,1	8,8	8	4,5-10,5	Memenuhi Syarat
F3	7,4	7,2	7,2	7,2		Memenuhi Syarat
K+	8,5	7,5	7,1	7,7		Memenuhi Syarat

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji evaluasi pH sediaan pasta gigi sesuai persyaratan pH yaitu 4,5-10,5. Pengujian pH menggunakan alat pH meter, cara pengukuran pH menggunakan pH meter digital adalah alat terlebih dahulu dikalibrasi dengan larutan dapar standar (pH 6,86) dan larutan dapar pH asam (4,01) hingga alat menunjukkan harga pH tersebut. Sampel dibuat dalam konsentrasi 1% yaitu ditimbang 1 g sediaan dan dilarutkan dalam 100 ml aquades. Setelah itu elektroda dicelupkan dalam larutan tersebut.

Dibiarkan alat menunjukkan harga pH sampai konstan. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan pH sediaan.

Uji Pembentukan Busa

Sediaan pasta gigi kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dikocok selama 20 detik dengan cara membalikkan tabung reaksi secara beraturan. Tinggi busa yang terbentuk diamati, pengukuran dilakukan minggu ke 1 sampai minggu ke 3 setelah penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Tinggi Busa

Formula	Hasil uji Tinggi Busa (Cm)			Rata-rata tinggi busa
	Minggu ke 1	Minggu ke 2	Minggu ke 3	
K-	7	8	7	7,3
F1	7	6	5	6
F2	7	5	4	5,3
F3	6	8	6	6,6
K+	10	9	10	9,6

Berdasarkan hasil pengukuran Tabel 4, hasil uji tinggi busa sampel yang diperoleh dibandingkan dengan control positif karena belum ada standar SNI yang menentukan rentang nilai stabilitas busa. Hal ini karena parameter pada pengukuran tinggi busa sangat bergantung pada konsentrasi surfaktan, selain itu juga kesadahan air,

suhu ruangan saat pengukuran dan waktu pendiaman.

Uj Viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan sediaan sehingga mengetahui kemudahan mengalir sampo. Pengujian viskositas dilakukan dengan alat

Viscometer Lamy Reology Instrument menggunakan spindel L-4 dan pada kecepatan 100 rpm dengan waktu 20 detik.

Nilai viskositas akan langsung terbaca pada display yang terdapat pada pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Rata-rata Uji Viskositas Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun keji beling

Formula	Hasil Viskositas Minggu Ke-			Rata-rata (x±SD)
	1	2	3	
K-	8767	8411	9624	8934 ± 509,9
F1	5799	9762	9955	8505.333 ± 1915.288
F2	7391	7382	8411	7728 ± 482.9679
F3	7747	8552	8556	8285 ± 380.427
K+	5903	8375	8456	7578 ± 1184.865

Pasta gigi dengan bahan Na-CMC membutuhkan air yang lebih sedikit dan menghasilkan pasta gigi yang lebih kental. Penyimpanan 3 minggu pasta gigi ekstrak daun keji beling mengalami peningkatan nilai viskositas pada masing-masing formula. Pengujian pembentukan busa selama penyimpanan 3 minggu menunjukkan

semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun keji beling.

5. Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian antibakteri pada sediaan pasta gigi ekstrak 70% daun keji beling dengan konsentrasi yang digunakan yaitu K- 0%, F1 1%, F2 3% F3 4,5% dan kontrol positif. Hasil pengukuran sediaan pasta gigi terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Diameter Daya Hambat Bakteri

Formula	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata (mm)
K-(0%)	9,0	10,4	10,2	9,8
F1 (1,5%)	12,6	13,5	13,1	13,6
F2 (3%)	11,2	12,5	14,5	12,7
F3 (4,5%)	23,3	19,2	16,2	19,5
K+	10,5	10,2	11,9	10,8

Berdasarkan tabel 6, terlihat bahwa hasil uji aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi ekstrak etanol 70% daun keji beling dengan terbentuknya zona hambat dilubang sumuran. Pada penelitian ini menggunakan K- yaitu pasta gigi tanpa penambahan ekstrak, diperoleh zona hambat rata-rata sebesar 9,8 dengan kategori sedang, F1 dengan konsentrasi 1% diperoleh zona hambat rata-rata sebesar 13,6 dengan kategori sedang, F2 dengan konsentrasi 3% diperoleh zona hambat rata-rata sebesar 12,7 dengan kategori sedang, F3 dengan konsentrasi 4,5% diperoleh zona hambat rata-rata sebesar 19,5 dengan kategori kuat, K+ sebagai pembanding menggunakan merek x, diperoleh hasil zona hambat rata-rata 10,8 dengan kategori sedang.

Hasil pengukuran zona hambat pasta gigi F1 dengan konsentrasi ekstrak daun keji beling 1,5% , F2 konsentrasi ekstrak daun keji beling 3%, dan F3 konsentrasi ekstrak daun keji beling 4,5% didapatkan hasil zona hambat dimana koloni bakteri yang tumbuh dipinggir lubang sumuran

yang dimana artinya seluruh permukaan media tidak ditumbuhi oleh bakteri *Streptococcus mutans* selama 24 jam. Hal ini menunjukkan bahwa diameter zona hambat F1,F2 termasuk kategori sedang karena lebih dari 5mm dan diameter zona hambat F3 termasuk kategori kuat karena lebih dari 10mm. Berbeda dengan k+ merek x terdapat zona hambat dengan kategori sedang. Zona hambat yang didapat diukur menggunakan jangka sorong.

Pada hasil pengukuran diameter zona hambat F1,F2,F3 diatas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan diameter zona hambat yang signifikan. Dengan demikian ekstrak etanol 70% daun keji beling dapat dijadikan sebagai inovasi sediaan pasta gigi untuk mencegah karies gigi yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus mutans*.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa pertumbuhan bakteri streptococcus mutans yang dapat mengakibatkan terjadinya karies gigi dapat dicegah oleh pasta gigi ekstrak etanol 70% daun keji beling.

Hasil pengujian antibakteri ekstrak daun keji beling sediaan pasta gigi yang mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin menunjukkan adanya aktivitas antibakteri *Streptococcus mutans*. Senyawa-senyawa di dalam ekstrak memiliki mekanisme penghambatan yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan bakteri. Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstra seluler yang menyebabkan rusaknya susunan dan perubahan mekanisme membran sel bakteri.. Flavonoid merupakan senyawa fenol, sementara senyawa fenol dapat bersifat koagulator protein. Alkaloid bekerja sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan terjadinya kematian sel.

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dengan mendanaturasi protein. Karena zat aktif permukaan saponin mirip deterjen maka saponin dapat digunakan sebagai antibakteri, dimana saponin yang diabsorpsi pada permukaan sel akan menyebabkan kerusakan dengan meningkatnya permeabilitas membran, sehingga bahan-bahan esensial yang dibutuhkan oleh bakteri untuk hidup menjadi hilang dan dapat menyebabkan terjadinya kematian terhadap sel (Adibi *et al.*, 2017).

Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri yaitu dengan cara menyebabkan sel *porphyromonas gingivalis* menjadi lisis. Hal ini terjadi karena tanin memiliki target pada dinding polipeptida dinding sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna dan kemudian sel bakteri akan mati. Tanin juga memiliki kemampuan untuk menginaktifkan enzim bakteri serta mengganggu jalannya protein pada lapisan dalam sel (Ngajow, Abidjulu and Kamu, 2013).

6. Analisis Data

Data yang diperoleh pada pengujian aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi ekstrak daun keji beling terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan dilakukan pengolahan data statistik uji parametrik yaitu dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS (statistical product and service solution). Uji ANOVA digunakan untuk melihat perbedaan yang signifikan dari masing-

masing kelompok perlakuan. Jika $\text{sig} < 0,05$ maka diartikan terdapat perbedaan yang bermakna (signifikan) pada tiap data. Uji One-way ANOVA (Analysis Of Varians) dengan taraf kepercayaan 95% dimana terlebih dahulu ditentukan normalitas dan homogenitas.

Pada uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* karena data kurang dari 50 maka analisis *Shapiro-Wilk* dianggap lebih akurat untuk melihat distribusi data, Hasil yang didapatkan dari analisa ini adalah sediaan pasta gigi ekstrak daun keji beling diperoleh nilai signifikan K- $p > 0,253$, F1 $p > 0,878$, F2 $p > 0,767$, F3 $p > 0,830$, K+ $p > 0,317$ semua data terdistribusi secara normal karena memiliki nilai signifikan $p > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut normal dan dapat dilanjutkan uji homogenitas dan one way anova.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan *Test of Homogeneity of Variances* dengan metode *Levene Statistic* untuk melihat distribusi data dari analisa, hasil yang diperoleh nilai signifikan $p > 0,102$ artinya nilai signifikan atau $p > 0,05$ yang berarti homogen. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa data terdistribusi homogen.

Selanjutnya dapat dilanjutkan dengan metode uji One-Way ANOVA untuk melihat apakah ada perbedaan atau pengaruh yang bermakna atau tidak pada kelompok perlakuan. H_0 : tidak ada perbedaan signifikan ($\text{sig} > 0,05$) dan H_a : ada perbedaan bermakna ($\text{sig} < 0,05$). Hasil yang diperoleh pada pasta gigi dengan demikian nilai ($p = 0,001$). Karena ($\text{sig} < 0,05$) dengan demikian pada taraf nyata ($\text{sig} > 0,05$) menolak H_0 , sehingga didapatkan adanya perbedaan yang bermakna antara formula dan kontrol positif. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai daya hambat sebelum dan sesudah diformulasikan dengan nilai $p < 0,05$.

Pada Uji statistik *post hoc* (Uji Lanjut) menggunakan LSD (Fisher Least Significant Difference). Berdasarkan hasil uji lanjut dengan teknik LSD formula pasta gigi ekstrak daun keji beling pada kontrol positif secara statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna dengan kontrol negatif dan formula 1. Hal ini menunjukkan bahwa dengan daya hambat antara K- dan F1 berturut-turut sebesar $p > 0,522$ dan $p > 0,175$ dan nilai $\text{sig} < 0,05$ yang

menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna dimana diameter zona hambat K- 9,8 mm yang dikategorikan sedang dan F1 memiliki zona hambat 13,6 mm dengan kategori sedang, selanjutnya secara statistik terdapat perbedaan daya hambat bermakna F2 dan F3. Berdasarkan perbandingan secara statistik pada K+ dan F3 didapatkan $p < 0.00$ yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan daya hambat dimana diameter zona hambat pada K+ lebih kecil yaitu sebesar 10,8 mm yang termasuk dalam kategori sedang dan pada F3 memiliki zona hambat sebesar 19,5 mm dengan kategori kuat. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi ekstrak daun keji beling (*Strobilanthes crispus* L. Blume) F3 dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dimana hasil menunjukkan bahwa adanya zona hambat disekitar lubang sumuran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa formulasi sediaan pasta gigi ekstrak etanol 70% daun keji beling (*Strobilanthes crispus* L. Blume) dengan konsentrasi ekstrak 0%; 1,5%; 3% dan 4,5% memiliki sifat fisik yang baik dan sediaan pasta gigi ekstrak etanol 70% daun keji beling (*Strobilanthes crispus* L. Blume) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* secara optimal didapat pada formula 3 dengan konsentrasi 4,5% baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan menghasilkan diameter zona hambat dengan dikategorikan kuat rata-rata sebesar 19,5 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Adibi, S. et al. 2017. Aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak daun *Strobilanthes crispus* (Keji Beling) terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *ALOTROP Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 1(2): 148–154.
- Afni, N. et al. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu* L.) Terhadap *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus*. *GALENIKA Journal of Pharmacy*, 1(1): 48–58.
- Butler, H. 2013. *Poucher's Perfumes, Cosmetics and Soaps*. Springer Netherlands.
- Djamaan, A., Saidah, F. and Wahyuni, R., 2014. Pemanfaatan ekstrak etanol daun murbai (*Morus alba* L.) sebagai bahan aktif pasta gigi dan uji aktivitas anti bakteri terhadap plak gigi. *Jurnal Farmasi Higea*, 6(2): 193–201.
- Edwina A. M. Kidd, S.J.B. 1991. *Dasar Dasar Karies*.
- Handayani, S., Wirasutisna, K.R. and Insanu, M. 2017. Penapisan Fitokimia Dan Karakterisasi Simplisia Daun Jambu Mawar. *Jurnal Farmasi Higea*, 5(3): 10.
- Ngajow, M., Abidjulu, J. and Kamu, V.S. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro. *Jurnal MIPA*, 2(2): 128.
- Nurraihana, H. and Norfarizan-Hanoon, N.A. 2013. Phytochemistry, pharmacology and toxicology properties of *Strobilanthes crispus*, *International Food Research Journal*, 20(5): 2045–2056.
- Padmasari, P.D., Astuti, K.W. and Warditiani, N.K. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Journal*, 366: 1–7.
- Pratiwi, R. 2005. Perbedaan daya hambat terhadap *Streptococcus mutans* dari beberapa pasta gigi yang mengandung herbal. *Majalah Kedokteran Gigi (Dent.J)*, 38(2): 64–67.
- Sulistyarini, I., Sari, D.A. and Wicaksono, T.A. 2019. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*: 56–62.
- Tee, S.A. and Sernita. 2017. Uji Daya Hambat Formula Pasta Gigi Ekstrak Daun Miana (*Coleus scutellarioides* (L.Benth) Terhadap Aktivitas Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *Warta Farmasi*, 6(1): 106–114.