

Formulasi Pasta Gigi Herbal Ekstrak Etanol Kulit Buah Lemon Suanggi (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) Sebagai Agen Antibakteri *Streptococcus mutans*

Beatrice K. Simaremare^{1*}, Paulina V.Y. Yamlean¹, Jainer P. Siampa¹

Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sam Ratulangi Manado

*Email: beatrixsimaresimaremare15@gmail.com

ABSTRAK

Lemon Suanggi (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) banyak dibudidayakan di Kawasan Asia selatan berpotensi sebagai agen antibakteri. Lapisan bagian dalam kulit buah lemon suanggi terdiri atas glikosida, kumarin, dan flavonoid yang dapat berperan sebagai antibakteri, anti mikroba dan antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fitokimia dari ekstrak kulit buah lemon suanggi, aktivitas antibakteri dari ekstrak kulit buah lemon suanggi terhadap *Streptococcus mutans*, untuk memformulasikan ekstrak kulit buah lemon suanggi ke dalam bentuk sediaan pasta gigi, mengevaluasi stabilitas sediaan selama 14 hari dan menguji efektivitas antibakteri sediaan pasta gigi ekstrak kulit buah lemon suanggi. Untuk mengetahui kandungan fitokimia ekstrak dilakukan dengan skrining fitokimia terhadap ekstrak dan didapat positif memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder antara lain Alkaloid, Flavonoid, Tanin, Steroid, dan Saponin. Pengujian antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram terhadap ekstrak kulit buah lemon suanggi dengan konsentrasi 2, 4, dan 6% menggunakan pelarut DMSO dan diukur diameter zona bening yang terbentuk. Hasil rata-rata diameter zona bening yang terbentuk masing – masing adalah 12,8mm, 13,5mm, dan 14,5mm. Hasil dari uji antibakteri sediaan pasta gigi herbal F1 (2%)= 12,5mm, F2(4%)= 14mm, dan F3(6%)= 15,6mm. Formulasi pasta gigi herbal dilakukan dengan tiga formula yang berbeda konsentrasi zat aktifnya. Uji evaluasi yang digunakan adalah uji pH, uji daya sebar, dan uji tinggi busa yang menunjukkan hasil yang sesuai dengan syarat sediaan pasta gigi.

Kata kunci: Lemon suanggi, *Streptococcus mutans*, pasta gigi, antibakteri, karies

ABSTRACT

Lemon Suanggi (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) is widely cultivated in the South Asian region as a potential antibacterial agent. The inner layer of suanggi lemon peel consists of glycosides, coumarins, and flavonoids which can act as natural antibacterial, anti-microbial and antioxidant. This study was aimed to determine the phytochemical content of suanggi lemon peel extract and the antibacterial activity of suanggi lemon peel extract against *Streptococcus mutans*, to formulate suanggi lemon peel extract into toothpaste dosage form, and to evaluate the stability of the preparation for 14 days and the antibacterial effectiveness of suanggi lemon peel extract toothpaste. To determine the phytochemical content of the extract, phytochemical screening was carried out on the extract and it was found positive for secondary metabolite compounds, including alkaloids, flavonoids, tannins, steroids, and saponins. Antibacterial testing was carried out using the disc diffusion method on suanggi lemon peel extract with a concentration of 2, 4, and 6% using DMSO solvent and the diameter of the clear zone formed was measured. The average diameters of the clear zone formed were 12.8mm, 13.5mm and 14.5mm, respectively. The results of the antibacterial test for herbal toothpaste preparations F1 (2%)= 12.5mm, F2(4%)= 14mm, and F3(6%)= 15.6mm. Formulation of herbal toothpaste was carried out using three formulas with different concentrations of the active substance. The evaluation tests used were the pH test, spreadability test, and height foam test which showed results that were in accordance with the requirements for toothpaste preparation.

Keywords: Lemon suanggi, *Streptococcus mutans*, toothpaste, antibacterial, caries.

PENDAHULUAN

Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018 yang diselenggarakan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia setiap 5 tahun sekali menunjukkan 57,6% penduduk Indonesia mengalami masalah gigi dan mulut serta anak pada kelompok umur 10-14 tahun di Indonesia mencapai 55,6% penderita. Data RISKESDAS tahun 2018 juga mengungkap bahwa karies

gigi menjadi masalah kesehatan gigi dan mulut terbesar dengan prevalensi 88,8% di Indonesia dan berpotensi menyebabkan sakit pada gigi (RISKESDAS, 2018).

Karies gigi atau gigi berlubang merupakan kerusakan jaringan keras pada gigi yang dapat disebabkan oleh kurang terpeliharanya kebersihan rongga mulut yang dapat mengakibatkan berkembangnya bakteri penyebab karies gigi. Bakteri *Streptococcus mutans* bersifat kariogenik dalam proses patogenesis dan merupakan penyebab utama karies gigi (Dianawati dkk., 2020). *Streptococcus mutans* merupakan jenis bakteri yang hidup berkembang pada permukaan gigi dan dapat memfermentasi sukrosa menjadi suatu senyawa bersifat asam sehingga menurunkan pH pada rongga mulut yang memicu demineralisasi pada email gigi diikuti terjadinya kerusakan pada bahan organik penyusun gigi sehingga terbentuknya karies gigi (Hasanuddin & Salnus, 2020).

Bakteri *Streptococcus mutans* dalam rongga mulut dapat mengakibatkan munculnya plak pada gigi dan hal ini dapat dicegah dengan menyikat gigi dua kali dalam sehari. Penggunaan pasta gigi dalam menyikat gigi diperlukan untuk membunuh bakteri yang ada di mulut. Pasta gigi berfungsi sebagai antibakteri untuk membunuh bakteri, secara kimiawi mengontrol plak, memperkuat gigi, mencerahkan permukaan gigi, menghilangkan bau mulut, dan memelihara Kesehatan gusi. Pasta gigi adalah suatu massa kental yang merupakan campuran dari serbuk dan cairan. Suatu pasta gigi harus mengandung zat aktif dan inaktif (Subramanian dkk., 2017).

Indonesia dikenal dengan keanekaragaman dan kekayaan rempah-rempah dan tanaman obat. Indonesia kaya akan keanekaragaman rempah-rempah dan tumbuhan obat. Tumbuhan obat yaitu tumbuhan yang oleh masyarakat dimanfaatkan sebagai obat guna penyembuhan penyakit. Beberapa di antaranya telah digunakan dalam pengobatan tradisional (Mangamba dkk., 2020).

Lemon Suanggi (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) banyak dibudidayakan di Kawasan Asia selatan karena memiliki aktivitas yang cukup luas seperti anti jamur, antibakteri, antidiabetes, antivirus dan antikanker (Batubara, 2017). Lemon suanggi banyak di manfaatkan, dan beberapa bagian dari lemon suanggi yang biasa digunakan adalah buah, kulit, daun, dan bunga. Kulit Lemon Suanggi (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) terdiri atas dua lapisan yaitu lapisan dalam dan lapisan luar. Lapisan bagian dalam kulit buah lemon suanggi terdiri atas glikosida, kumarin, dan flavonoid. Glikosida berperan sebagai antibakteri, Kumarin sebagai antimikroba, dan Flavonoid sebagai antioksidan alami dan dapat berperan juga sebagai antibakteri. Lapisan kulit bagian luar memiliki kandungan minyak esensial seperti linali, geranyl asetat, α -terpineol, Citral (5%) dan Limonen (Paendong dkk., 2022). Tujuan penelitian ini adalah menentukan efektivitas antibakteri kulit buah lemon suanggi, dan memformulasikan ekstrak kulit buah lemon suanggi dalam bentuk sediaan pasta gigi herbal.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kulit buah lemon suanggi (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) yang diperoleh dari Desa Popareng, Kecamatan Tatapaan, Kabupaten Minahasa Selatan. Bahan-bahan Kimia yang digunakan adalah etanol, reagen dragendorff, reagen Liebermann-burchard, reagen Mayer, reagen Wagner, ammonia, besi(III) klorida, asam sulfat, nutrisi agar, kalsium karbonat, natrium karboksimetil selulosa, gliserin, *sodium lauryl sulfate*, sorbitol, natrium benzoate, suspensi bakteri *Streptococcus mutans* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Unsrat.

Preparasi Sampel

Sampel buah lemon suanggi yang diambil dari Desa Popareng, Kecamatan Tatapaan, Kabupaten Minahasa Selatan, dibawa ke laboratorium, dibersihkan dengan air mengalir, kemudian dipisahkan kulit buah lemon suanggi dipisahkan dengan cara dikupas, selanjutnya dilakukan perajangan dan dikeringkan di dalam oven dengan suhu 40°C. Sampel kulit lemon suanggi yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan pelumat hingga halus, lalu di ayak dengan ayakan 60 mesh.

Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi yakni ekstrak kulit buah lemon suanggi sebanyak 700g dicampurkan dengan etanol 96% sebanyak 2100 mL. Proses maserasi dilakukan selama 3 × 24 jam sambil diaduk sesekali, kemudian dilanjutkan dengan remaserasi. Setelah proses

maserasi, dilakukan penyaringan untuk memisahkan filtrat. Filtrat yang diperoleh diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental kemudian di simpan di dalam refrigerator (Wulandari dkk., 2017).

Skrining Fitokimia

Alkaloid

Sebanyak 4mg ekstrak dilarutkan menggunakan 2 mL kloroform dan 2mL amonia, hasil pencampuran tersebut kemudian disaring. Selanjutnya ditambahkan 2 mL H₂SO₄ pekat ke dalam filtrat dan dikocok. Hasil yang didapat kemudian di bagi dalam 3 tabung reaksi masing 5 tetes, dan dimasukkan pereaksi wagner (tabung 1), dragendorff (tabung 2), dan pereaksi mayer (tabung 3) sebanyak 4-5 tetes. Hasil dikatakan positif jika dalam pereaksi wagner terdapat endapan berwarna coklat, pereaksi dragendorff endapan berwarna jingga, dan pereaksi mayer terdapat endapan putih hingga kuning (Oktavia & Sutoyo, 2021).

Flavonoid

Ekstrak sebanyak 2mg dilarutkan dalam air panas selama 5 menit kemudian dipanaskan Kembali selama 5 menit. Hasil filtrat tersebut kemudian ditambah dengan serbuk Magnesium dan 1 mL HCl pekat, lalu dikocok. Hasil positif apabila terdapat endapan berwarna kuning atau jingga (Sulistyoningdyah & Ramayani, 2017).

Tanin

Ekstrak sebanyak 0,5 g dilarutkan dengan air panas, kemudian di saring. Filtrat yang didapat ditambahkan 1 mL FeCl₃, diamati perubahan yang terjadi. Hasil positif apabila terbentuk warna biru tua atau biru kehitaman, atau hijau kehitaman (Halimatussakdiah dkk., 2018).

Terpenoid dan steroid

Ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan n-Heksana. Larutan tersebut kemudian diuji dengan ditambahkan pereaksi Liberman-burrchard kemudian dikocok dan diamaati perubahan yang terjadi. Jika terbentuk warna merah atau ungu maka menunjukkan adanya terpenoid dan jika terbentuk warna hijau atau biru maka menunjukkan adanya steroid (Halimatussakdiah dkk., 2018).

Saponin

Sebanyak 1mg ekstrak dimasukkan ke dalam ditambahkan dengan 5 mL aquadest, dikocok selama 1 menit hingga timbul busa. Jika busa tidak terlihat dilanjutkan dengan pemansan selama 3 menit kemudian dikocok kembali. Hasil positif apabila timbul busa/buih (Triwahyuono & Hidajati, 2020).

Uji aktivitas antibakteri ekstrak

Uji antibakteri dilakukan dengan metode cakram. Ditimbang 8,2 g Natrium Agar (NA) sebagai media, dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan dilarutkan dengan 100 mL aquadest. Larutan NA dan cawan petri yang akan digunakan kemudian di masukkan ke dalam autoklaf selama 30 menit. Timbang ekstrak kulit buah lemon suanggi sebanyak 2, 4, dan 6% yang akan dilarutkan dalam 1mL pelarut DMSO. Media NA yang sudah dikeluarkan dari autoklaf selanjutnya dimasukkan suspensi bakteri *streptococcus mutans* kemudian digoyang secara perlahan-lahan untuk menyebarkan biakan bakteri secara merata dan masukkan ke dalam cawan petri, didiamkan hingga medium memadat. Kertas cakram steril dimasukkan secara aseptik menggunakan pinset steril ke konsentrasi ekstrak 2, 4, dan 6% serta Pasta gigi komersial merk X (kontrol positif) dan DMSO (kontrol negatif) direndam ±10 menit. Kertas cakram yang telah direndam kemudian dipindahkan dengan pinset steril ke medium NA berisi *Streptococcus mutans* secara aseptik, kemudian diinkubasi selama 1x24 jam dengan suhu 37°C dan diukur diameter zona hambat yang muncul (Bresson & Borges, 2004).

Formulasi pasta gigi herbal

Sediaan pasta gigi herbal dibuat dalam tiga formula dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol kulit buah lemon suanggi dan sediaan masing-masing dibuat sebanyak 30g. Formulasi pasta gigi herbal ekstrak kulit buah lemon suanggi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi pasta gigi herbal ekstrak kulit buah lemon suanggi

Komponen	Kegunaan	Kadar (%b/v)		
		F1	F2	F3
Ekstrak etanol kulit buah lemon	Zat aktif	2	4	6
Kalsium karbonat	Bahan abrasif	10	10	10
<i>Natrium Carboxy Methyl Cellulose</i>	Pengikat	4	4	4
Gliserin	Humektan	15	15	15
<i>Sodium Lauryl Sulfate</i>	Surfaktan	1	1	1
Sorbitol	Pemanis	5	5	5
Natrium benzoat	Pengawet	0,5	0,5	0,5
Menthol	Pengaroma	1	1	1
Aquadest ad	Pelarut	100	100	100

Uji pH

Uji pH dilakukan menggunakan pH meter. Uji pH bertujuan untuk mengetahui apakah pH sediaan pasta gigi memenuhi syarat sediaan pasta gigi yaitu menurut SNI 12-3524-1995 yaitu 4,5–10,5 (Wardani & Safitri, 2021).

Uji daya sebar

Sebanyak 0,5 g sediaan yang dibuat diletakkan di antara 2 kaca. Kemudian beban sebesar 50 g ditempatkan di atas kaca lalu dihitung diameternya. Selanjutnya ditambahkan beban seberat 50 g dan ditunggu selama 1 menit. Lalu diukur kembali diameternya. Pasta gigi yang baik memiliki rentang daya sebar yang sesuai dengan sediaan pasta gigi konvensional yaitu sebesar 2,61 – 5,32 cm (Gratia dkk., 2021).

Uji tinggi busa

Sebanyak 1% sediaan pasta gigi gel ditambahkan aquadest pada gelas ukur 100 mL, kemudian mengocok campuran selama 20 detik dengan cara membalikkan gelas ukur secara beraturan. Setelah 5 menit tinggi busa diukur menggunakan mistar. Syarat tinggi busa maksimal pada sediaan pasta gigi yaitu 15 mm (Marlina & Rosalini, 2017).

Uji stabilitas fisik

Uji stabilitas 14 hari dilakukan untuk melihat pengaruh suhu terhadap selama penyimpanan apakah terjadi pemisahan fase dalam sediaan tersebut, serta perubahan nilai pH selama masa penyimpanan. Sediaan pasta gigi gel yang telah dibuat, disimpan pada suhu kamar selama 14 hari, dan diamati perubahan sediaan pada hari ke-0, 7 dan, 14 (Khairina & Yuniarti, 2022)

Uji aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi

Uji antibakteri terhadap sediaan pasta gigi dilakukan dengan metode cakram. Timbang pasta gigi herbal ekstrak kulit buah lemon suanggi F1(2%), F2(4%), dan F3(6%) sebanyak 1g, dan kontrol positif pasta gigi merk X, yang akan dilarutkan dalam 1mL pelarut DMSO. Kertas cakram steril dimasukkan secara aseptik menggunakan pinset steril ke konsentrasi pasta gigi 2%, 4%, 6% serta Pasta gigi komersial merk X (kontrol positif) dan DMSO (kontrol negatif) direndam ± 10 menit. Kertas cakram yang telah direndam kemudian dipindahkan dengan pinset steril ke medium NA berisi

Streptococcus mutans secara aseptik, kemudian diinkubasi selama 2 x 24 jam dengan suhu 37°C dan diukur diameter zona hambat yang muncul (Bresson & Borges, 2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi sampel dan skrining fitokimia

Sampel buah lemon suanggi disortasi dengan mengamati keutuhan bentuk kulit buah yang akan diolah menjadi simplisia. Dilakukan sortasi basah untuk membersihkan sampel dari bahan pengotor seperti debu, tanah, dan gulma yang bisa mencemari bahan simplisia. Selanjutnya dilakukan perajangan untuk mempermudah proses pengeringan sampel. Semakin tipis bahan yang akan dikeringkan maka akan semakin cepat kandungan air simplisia menguap. (Marjoni, 2016). Simplisia kulit buah lemon suanggi selanjutnya dibuat menjadi ekstrak kental yang diperoleh dari hasil ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi karena selain pengerjaan yang mudah maserasi juga dapat menarik semua metabolit sekunder yang termolabil atau tidak tahan akan pemanasan. Pemilihan penggunaan pelarut etanol 96% karena etanol 96% sangat mudah menguap sehingga akan mendapat ekstrak kental yang murni dan mempercepat proses pembuatan ekstrak kental, etanol 96% juga merupakan larutan penyari yang tidak toksik dan memiliki kemampuan penyariannya yang tinggi sehingga dapat menyari senyawa yang bersifat non polar, semi polar, dan polar (Trifani, 2012).

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia ekstrak kulit buah lemon suanggi

Metabolit sekunder	Hasil	Pengamatan
Alkaloid		
- Mayer	+	Terdapat endapan kuning
- Wagner	+	Terdapat endapan coklat
- Dragendorff	+	Terdapat endapan jingga
Flavonoid	+	Terdapat endapan Kuning
Tanin	+	Terbentuk warna biru kehitaman
Terpenoid/Steroid	+	Terbentuk warna Hijau (Steroid) dan tidak terbentuk warna merah/jingga (Triterpenoid)
Saponin	+	Terbentuk buih/busa

Skrining fitokimia dilakukan pada ekstrak kental kulit buah lemon suanggi. Skrining fitokimia bertujuan untuk membuktikan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam ekstrak kulit buah lemon suanggi. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia yang ditunjukkan oleh Tabel 2. Dapat dilihat pada senyawa alkaloid didapatkan hasil yang positif pada pereaksi Mayer dengan dihasilkannya endapan warna kuning, pereaksi Wagner dengan terbentuknya endapan coklat, dan pereaksi Dragendorff yang terbentuk endapan berwarna jingga. Pembentukan endapan kuning pada pereaksi Mayer menandakan terjadinya kompleks kalium-alkaloid. Pada pembuatan pereaksi Mayer, larutan merkuriem (II) klorida ditambah kalium iodida akan bereaksi membentuk endapan merah [Kalium tetraiodomerkurat(II)]. Pada uji alkaloid dengan pereaksi Mayer, diperkirakan nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam Kalium dari [kalium tetraiodomerkurat(II)] membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Marliana dkk, 2005). Uji alkaloid dengan pereaksi wagner menghasilkan endapan berwarna coklat. yang merupakan kompleks kalium iodida, dimana pada pembuatan pereaksi Wagner, iodin (I) bereaksi dengan iodida (I⁻) dari kalium iodida menghasilkan ion Triiodida (I₃⁻) yang berwarna coklat. Pada uji Wagner, ion logam kalium akan membentuk ikatan kovalen koordinat dengan nitrogen pada alkaloid membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Marliana dkk, 2005). Hasil positif alkaloid dengan pereaksi Dragendorff ditandai dengan adanya endapan jingga yang merupakan kompleks

kalium-alkaloid. Pada pembuatan pereaksi Dragendorff, bismuth nitrat dilarutkan kedalam asam, selanjutnya ion Bi_3^+ dari bismut nitrat di reaksikan dengan kalium iodida sehingga membentuk endapan hitam Bismut (III) iodida yang kemudian melarut dalam kalium iodida berlebih membentuk kalium tetraiodobismutat yang berwarna coklat hingga jingga (Marliana dkk, 2005).

Uji Flavonoid yang ditunjukkan oleh Tabel 3. Mendapat hasil yang positif yang ditandai dengan terbentuknya endapan kuning, yang terjadi karena ikatan kovalen koordinasi antara ion magnesium (Mg^{2+}) dengan gugus OH fenolik dari senyawa flavonoid kemudian membentuk kompleks $[\text{Mg}(\text{OAr})_6]^{4-}$ yang berwarna kuning (Oktavia & Sutoyo, 2021). Senyawa tanin dari hasil yang didapat adalah positif dengan munculnya endapan biru kehitaman, yang disebabkan oleh reaksi senyawa tanin dengan ion ferik(III) (Fe^{3+}) kemudian membentuk kompleks trisianoferitrikaliumFerri(III) (Halimu dkk., 2017). Hasil uji steroid didapatkan positif yang ditunjukkan pada Tabel 3. Yang ditandai dengan terbentuknya warna hijau karena senyawa steroid akan mengalami oksidasi setelah penambahan H_2SO_4 akan membentuk ikatan rangkap terkonjugasi (Simaremare, 2014). Pada uji saponin hasil yang didapat positif yang ditandai dengan munculnya busa setelah pengocokan. Hal ini terjadi karena saponin merupakan suatu glikosida dan sehingga dapat membentuk buih dalam air kemudian terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Ningsih dkk., 2016)

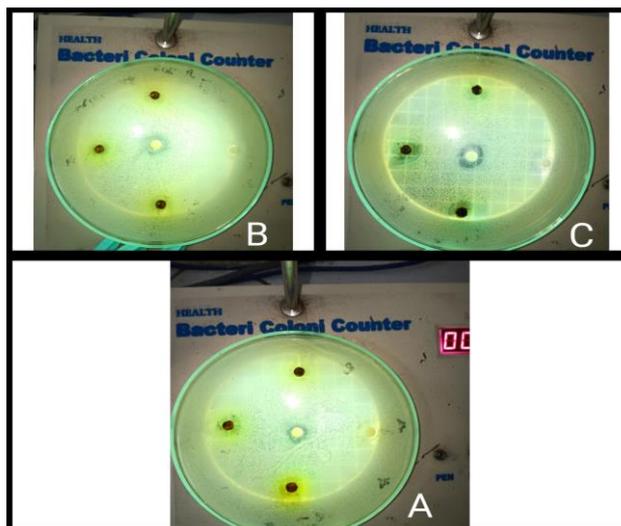
Uji antibakteri ekstrak

Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk menetapkan potensi antibakteri suatu zat yang diduga aktif dalam membunuh atau menghambat pertumbuhan suatu bakteri. Pada uji antibakteri ekstrak kulit buah lemon suanggi digunakan bakteri *Streptococcus mutans* sebagai bakteri uji, dan diperoleh hasil diameter zona hambat pada ketiga konsentrasi ekstrak kulit buah lemon suanggi yaitu 2%=12,8mm; 4%= 13,5mm; 6%=14,5mm yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah lemon suanggi

No.	Konsentrasi	I (mm)	II (mm)	III (mm)	Rata-rata zona hambat (mm)	Kategori
1.	Kontrol Negatif DMSO	0	0	0	0	Lemah
2.	Kontrol Positif Pasta gigi merk X	14,5	15	16,5	15,3	Kuat
3.	Ekstrak kulit buah lemon suanggi 2%	12	12	14,5	12,8	Kuat
4.	Ekstrak kulit buah lemon suanggi 4%	14	11,5	15	13,5	Kuat
5.	Ekstrak kulit buah lemon suanggi 6%	14,5	15	14	14,5	Kuat

Dari hasil yang ditunjukkan Tabel 3, ekstrak kulit buah lemon suanggi dengan konsentrasi 2%, 4%, dan 6% memiliki diameter zona hambat yang tergolong kuat. Menurut penelitian (Paat dkk, 2022), Tanaman lemon suanggi memiliki sejumlah kandungan kimia alami yang dapat berperan sebagai antibakteri. Buah lemon suanggi memiliki kandungan seperti minyak atsiri, vitamin C, asam sitrat, polifenol, flavonoid, bioflavonoid, kumarin, dan pada kulit buahnya terdapat minyak volatile seperti α -terpinen, limonen ($\pm 70\%$), polifenol, kumarin, flavonoid, tanin, glikosida, α -pinen, dan β -pinen. Dari hasil di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka diameter zona hambat yang dihasilkan semakin besar. Hasil pengukuran zona bening dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil pengukuran zona bening ekstrak kulit buah lemon suanggi (A. Pengulangan pertama; B. Pengulangan kedua; dan C. Pengulangan ketiga)

Formulasi dan evaluasi pasta gigi herbal

Proses pembuatan pasta gigi herbal dilakukan dengan *Natrium Carboxy Methyl Cellulose* (Na-CMC) ditabur di atas air panas, dibiarkan selama 15 menit agar terbentuk adonan yang homogen (massa 1). Ekstrak kulit buah lemon suanggi sesuai dengan perlakuan dilarutkan dengan sebagian aquades ditambah natrium benzoat diaduk hingga homogen (massa 2). Kalsium karbonat ditambah sedikit demi sedikit ke dalam sorbitol diaduk dengan kecepatan konstan sampai homogen kemudian ditambah dengan menthol (massa 3). Massa 1 ditambahkan ke dalam massa 2, ditambahkan massa 3 diaduk hingga homogen. Sodium lauril sulfat kemudian ditambah ke F1, F2, dan F3 diaduk dengan kecepatan rendah untuk menghindari terjadinya busa, diaduk hingga homogen sampai terbentuk massa pasta. Sediaan pasta yang sudah jadi dimasukkan ke dalam wadah.

Uji pH

Uji pH dilakukan untuk melihat tingkat keasaman sediaan pasta gigi sehingga tidak akan mengiritasi mukosa mulut (Warnida dkk, 2016). Pengujian pH dilakukan menggunakan alat pH meter dan diukur nilai pH dari hari 0, hari 7, dan hari 14. Hasil uji pH dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji pH pasta gigi herbal ekstrak kulit buah lemon suanggi

Pemeriksaan	Sediaan	Lama Penyimpanan (Hari)		
		0	7	14
Uji pH	F1	9,03 ± 0,05	8,56 ± 0,11	8,46 ± 0,20
	F2	8,86 ± 0,05	7,93 ± 0,41	7,76 ± 0,23
	F3	8,56 ± 0,15	7,6 ± 0,10	7,4 ± 0,30

Dari hasil pengamatan pH yang ditunjukkan oleh Tabel 4 dapat dilihat terjadi penurunan pH pasta gigi selama proses penyimpanan 14 hari. Menurut penelitian (Marlina dan Rosalini, 2017), Perubahan pH dapat dipengaruhi oleh media mendekomposisi seperti suhu penyimpanan yang mana hal ini dapat meningkatkan kadar asam atau basa. Bahan aktif yang digunakan ekstrak kulit buah lemon suanggi adalah bersifat asam sehingga mempengaruhi penurunan pH yang terjadi, dari hasil di atas semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin kecil nilai pH, namun dari hasil yang didapat

hasil uji pH untuk F1, F2, dan F3 memenuhi syarat sediaan pasta gigi yaitu menurut SNI 12-3524-1995 yaitu 4,5-10,5 (Wardani & Safitri, 2021).

Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan tujuan melihat daya menyebar pasta gigi saat diaplikasikan pada sikat gigi yang akan mempengaruhi transfer zat aktif ke organ target, untuk memudahkan pemakaian dan untuk melihat tekanan saat sediaan dikeluarkan dari kemasan (Warnida dkk., 2016). Hasil uji daya sebar pasta gigi ekstrak kulit buah lemon suanggi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji daya sebar pasta gigi herbal ekstrak kulit buah lemon suanggi

Pemeriksaan	Sediaan	Lama penyimpanan (Hari)		
		0	7	14
Daya sebar (cm)	F1	3,2±0,18	3,16±0,05	3,15±0,08
	F2	3,4±0,21	3,38±0,10	3,3±0,26
	F3	3,61±0,30	3,56±0,15	3,55±0,05

Keterangan: F1: Pasta gigi herbal dengan konsentrasi ekstrak 2%, F2: Pasta gigi herbal dengan konsentrasi ekstrak 4%, F3: Pasta gigi herbal dengan konsentrasi ekstrak 6%

Dari hasil di atas dapat dilihat terjadi sedikit penurunan pada ketiga formula. Penurunan daya sebar yang terjadi dikarenakan meningkatnya kekentalan pasta gigi karena terdapat kontak antara udara dan sediaan pasta gigi selama proses evaluasi mutu sediaan dimana wadah yang digunakan sering terbuka dan mengakibatkan terjadinya penurunan kadar air pada sediaan (Nurjannah dkk., 2018). Uji daya sebar pada formula F1, F2, dan F3 memenuhi syarat sebagaimana Pasta gigi yang baik memiliki rentang daya sebar yang sesuai dengan sediaan pasta gigi konvensional yaitu sebesar 2,61 – 5,32 cm (Gratia dkk., 2021).

Uji tinggi busa

Uji tinggi busa dilakukan untuk melihat seberapa banyak busa yang dihasilkan oleh pasta gigi yang digunakan untuk membersihkan gigi dan menambah nilai estetika pasta gigi namun tetap pada Syarat tinggi busa maksimal pada sediaan pasta gigi yaitu 15 mm (Marlina & Rosalini, 2017). Hasil uji tinggi busa dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji tinggi busa pasta gigi herbal ekstrak kulit buah lemon suanggi

Pemeriksaan	Sediaan	Lama Penyimpanan (Hari)	
		0	7
Tinggi Busa (cm)	F1	1,1±0	1±0
	F2	0,9±0,17	0,76±0,25
	F3	0,8±0,17	0,5±0

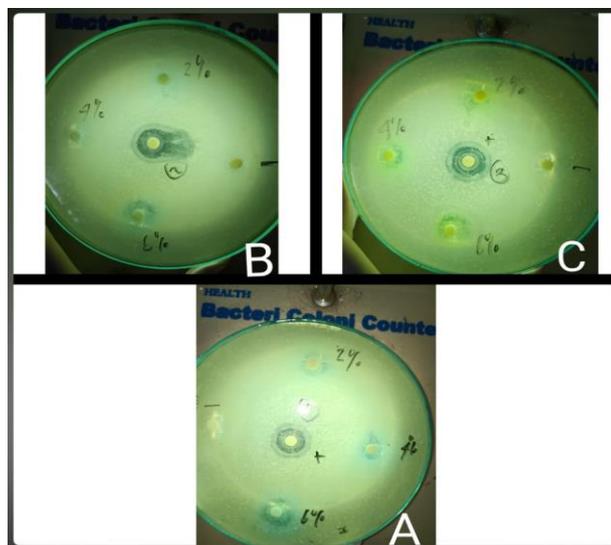
Uji antibakteri pasta gigi herbal

Uji antibakteri terhadap formulasi pasta gigi ekstrak kulit buah lemon suanggi dilakukan dengan metode difusi cakram sama seperti pengujian antibakteri pada ekstrak. Uji aktivitas antibakteri sediaan dilakukan untuk melihat efektivitas antibakteri ekstrak jika diformulasikan dengan bahan tambahan lainnya. Hasil uji antibakteri pasta gigi herbal dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji antibakteri pasta gigi herbal ekstrak kulit buah lemon suanggi

No.	Konsentrasi	I (mm)	II (mm)	III (mm)	Rata-rata zona hambat (mm)	Kategori
1.	Basis pasta gigi tanpa ekstrak	0	0	0	0	Lemah
2.	Kontrol positif pasta gigi merek X	20,5	20,5	19,5	20,1	Kuat
3.	F1	12,5	12,5	12,5	12,5	Kuat
4.	F2	14	15	13	14	Kuat
5.	F3	16	15,5	15,5	15,6	Kuat

Pada aktivitas antibakteri yang ditunjukkan Tabel 7 semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi juga diameter zona hambat yang dihasilkan. Berbeda dengan uji antibakteri yang dilakukan pada ekstrak, hasil uji antibakteri yang ditunjukkan oleh sediaan memiliki diameter zona hambat yang lebih baik karena pada dasarnya ekstrak kulit buah lemon suanggi sebagai zat aktif sudah memiliki efektivitas antibakteri yang kuat kemudian diformulasikan dengan bahan tambahan lainnya. Besar zona bening yang muncul dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil pengukuran zona bening pasta gigi herbal ekstrak kulit buah lemon suanggi (A. Pengulangan pertama; B. Pengulangan kedua; dan C. Pengulangan ketiga)

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Skrining fitokimia ekstrak kulit buah lemon suanggi menunjukkan hasil positif adanya kandungan metabolit sekunder yaitu Alkaloid, Flavonoid, Tanin, Steroid, dan saponin pada ekstrak. Ekstrak kulit buah lemon suanggi 2, 4, dan 6% memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan diameter zona hambat yang dihasilkan masing-masing sebesar 12,8 mm, 13,5 mm, 14,5 mm yang tergolong memiliki efektivitas yang kuat dalam membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri begitujuga pada hasil uji antibakteri terhadap sediaan pasta gigi herbal ekstrak kulit buah lemon suanggi yaitu F1= 2%, F2= 4%, dan F3= 6% masing-masing menunjukkan munculnya diameter zona hambat yang kuat sebesar 12,5mm, 14mm, dan 15,6mm . Hasil Formulasi dan evaluasi pH, daya sebar, dan tinggi busa pasta gigi pada penyimpanan 14 hari menunjukkan hasil yang baik dan memenuhi syarat. Formula 3 (F3) dipilih sebagai formula terbaik karena hasil uji evaluasi sediaan yang memenuhi syarat dan memiliki efektivitas antibakteri yang paling baik yaitu 15,6 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Bresson, W., & Borges, M.T 2004. Delivery methods for introducing endophytic bacteria into maize. *Biocontrol*. 49(3), 315-322.
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). Jakarta: *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI*.
- Dianawati, N., Setyarani, W., Widjiastuti, I., Ridwan, R.D., & Kuntama, K. 2020. The distribution of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* in children with dental caries severity level. *Dental Journal Majalah Kedokteran Gigi*. 53(1), 36-39.
- Gratia, B., Yamlean, P.V., & Mansauda, K.L.R. 2021. Formulasi pasta gigi ekstrak etanol buah pala (*Myristica fragrans* Houtt.). *PHARMACON*. 10(3), 968-974.
- Halimatussakdiah, H.U., Amna, P., & Wahyuningsih. 2018. Preliminary phytochemical analysis and larvicida activity of edible fern (*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.) extract against *culex*. *Jurnal NATURAL*. 18(3), 141-146.
- Halimu, R.B., Sulistijowati, R.S., & Mile, L. 2017. Identifikasi kandungan tanin pada *Sonneratia alba*. *NIKE: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 5(4), 93-97.
- Hasanuddin, A.R.P., & Salnus, S. 2020. Uji bioaktivitas minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karier gigi. *Jurnal Biologi Makassar*. 5(2), 241-250.
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). Jakarta: *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI*.
- Khairina & Yuniarti, R. 2022. Formulasi dan evaluasi pasta gigi ekstrak etanol daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) untuk perawatan mulut. *FARMASAINKES: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*. 1(2), 158-167.
- Mangamba, C., Pratiknjo, M.H., & Matheosz, J.N. 2020. Pengobatan tradisional (bakera) di desa talengan kecamatan tabukan tengah kabupaten kepulauan sangihe. *HOLISTIK, Journal of Social and Culture*. 13(4), 1-18.
- Ningsih, G., Utami, S.R., & Nugrahani, R.A. 2015. Pengaruh lamanya waktu ekstraksi remaserasi kulit buah durian terhadap rendemen saponin dan aplikasinya sebagai zat aktif anti jamur. *Jurnal KONVERSI*. 4(1), 8-16.
- Nurjannah, W., Yusriadi., & Nugrahani, A.W. 2018. Uji aktivitas antibakteri formula pasta gigi ekstrak batang karui (*Harrisonia perforata* Merr.) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Biocelebes*. 12(2), 52-61.
- Marliana, S.D., Suryanti, V., & Suyono. 2005. Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam ekstrak etanol. *Jurnal Biofarmasi*. 3(1), 26-31.
- Marlina, D., & Rosalini, N. 2017. Formulasi pasta gigi gel ekstrak daun sukun (*Artocarpus altilis*) dengan natrium cmc sebagai gelling agent dan uji kestabilan fisiknya. *JPP (Jurnal Kesehatan Palembang)*. 12(1), 36-50.
- Oktavia, S.D., & Sutoya, S. 2021. Skrining fitokimia, kandungan flavonoid total, dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol tumbuhan *Selaginella Doederleinii*. *Jurnal Kimia Riset*. 6(2), 141-153.
- Paat, S.F.A., Fatimawali & Antasionasti, I. 2022. uji aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol kulit buah lemon suanggi (*Citrus Lemon* L.) dengan metode DPPH (*1,1-Diphenil-2-Picrylhydrazyl*). *PHARMACON*. 11(1), 1315-1320.
- Paendong, A.R.M., Fatimawali, & Lebang, J.S. 2022. Karakterisasi ekstrak etanol kulit buah lemon suanggi (*Citrus limon* L.). *PHARMACON*. 11(1), 1302-1308.
- Subramanian, S., Appukuttan, D., Tadepalli, A., Gnana P.P.S., & Victor, D.J. 2017. The role of abrasives in dentifrices. *Journal Pharmacy Science & Research*. 9(2) 1-4.
- Simaremare, E. 2014. Skrining fitokimia ekstrak etanol daun gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). *Pharmacy*, 11(1), 98-107.
- Sulistyoningdyah, F., & Ramayani, L.S. 2017. Skrining fitokimia ekstrak infusa kulit petai (*Parkia speciosa* Hassk). *JAWARA Jurnal Ilmiah keperawatan*. 4(1), 1-3.

- Trifani, 2012. Ekstraksi Pelarut Cair-cair. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Triwahyuono, D., & Hidajati, N. 2020. Uji fitokimia ekstrak etanol kulit batang mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq). *Unesa Journal of Chemistry*. 9(1), 54-57.
- Wardani, D.R.N.K., & Safitri, C.I.N.H. 2021. Formulasi dan uji mutu fisik sediaan pasta gigi herbal ekstrak temu putih (*Curcuma zedoaria*). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. 13, 218-224.
- Warnida, H., Juiliannor, A., & Sukawati, Y. 2016. Formulasi pasta gigi gel ekstrak etanol bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 3(1), 42-49.
- Wulandari, S.S., Runtuwene, M.R.J., & Wewengkang, D.S. 2017. Aktivitas perlindungan tabir surya secara in vitro dan in vivo dari krim ekstrak etanol dan soyogik. *PHARMACON*. 6(3), 147-156.