

Uji Efektivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Daun Peppermint (*Mentha piperita L*) dan Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) terhadap *Streptococcus mutans*

Nurul Hidayati*¹, Ely Novita Sari², Hendra Budiman¹, Sri Handayani¹

¹Prodi DIII Farmasi Fakultas Kesehatan dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Klaten, Klaten, Indonesia.

²Apotek Halmahera, Klaten, Indonesia.

*Email: nurul.mukla@gmail.com

Abstract

Dental caries is a chronic demineralization of tooth tissue, caused by the production of acid from fermented carbohydrates by cariogenic bacteria which has the potential to lower salivary pH, one of which is *Streptococcus mutans*. This study aims to make toothpaste preparations of peppermint leaf extract and red betel leaf extract and then test the effectiveness of the toothpaste as an antibacterial against *Streptococcus mutans*. This research is experimental research which begins with making toothpaste preparations were made from peppermint leaf extract and red betel leaf extract with varying concentrations of 15%: 5%, 10%: 10%, 5%: 15%. The toothpaste evaluated by organoleptic test, homogeneity, pH test, viscosity test, and antibacterial effectiveness test. The results show that the toothpaste meets acceptance standards in terms of organoleptic, homogeneity, viscosity and pH. The results of antibacterial effectiveness test of toothpaste peppermint leaf extract and red betel leaf extract with varying concentrations of 15%: 5%, 10%: 10%, 5%: 15% showed to be effective in inhibiting the growth of *Streptococcus mutans* with inhibition zone 11.66 mm, 16.5 mm and 18.83 mm.

Key words: Mint leaves; red betel leaves; toothpaste; *Streptococcus mutans*.

Abstrak

Karies gigi adalah proses perlahan demineralisasi jaringan gigi yang disebabkan oleh bakteri kariogenik penghasil asam melalui fermentasi karbohidrat, yang dapat mengakibatkan penurunan pH saliva yaitu *Streptococcus mutans*. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sediaan pasta gigi ekstrak daun peppermint dan ekstrak daun sirih merah kemudian dilakukan pengujian ektivitas pasta gigi sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Penelitian ini merupakan penelitian experimental yang diawali dengan pembuatan sediaan pasta gigi ekstrak daun peppermint (*Mentha piperita L*) dan ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) variasi konsentrasi 15%: 5%, 10%: 10%, 5%: 15%. Pasta gigi dievaluasi dengan uji organoleptis, homogenitas, uji ph, uji viskositas, dan uji efektivitas antibakteri. Hasil menunjukkan pasta gigi memenuhi standar penerimaan dari segi organoleptis, homogenitas, viskositas, dan pH. Hasil uji efektivitas antibakteri pasta gigi ekstrak daun peppermint dan ekstrak daun sirih merah dengan variasi konsentrasi 15%: 5%, 10%: 10%, 5%: 15% menunjukkan efektif menghambat *Streptococcus mutans* dengan zona hambat 11,66 mm, 16,5 mm dan 18,83 mm.

Kata Kunci: Daun mint; daun sirih merah; pasta gigi; *Streptococcusmutans*.

1. PENDAHULUAN

Karies gigi adalah proses demineralisasi jaringan gigi yang disebabkan oleh bakteri kariogenic salah satunya adalah *Streptococcus mutans*. *Streptococcus mutans* mengkolonisasi

permukaan gigi melalui metabolisme karbohidrat. Produksi asam yang dihasilkan dari fermentasi karbohidrat oleh bakteri ini dapat merusak kristal hidroksiapatit, dan menyebabkan demineralisasi pada komponen

lapisan keras gigi dan tulang rawan pada jaringan keras gigi (Soesilawati, 2018).

Salah satu cara yang sering dianggap efektif dalam merawat dan menjaga kebersihan rongga mulut serta mencegah terbentuknya karies gigi adalah menggosok gigi dengan menggunakan pasta gigi yang memiliki efek antibakteri. Bahan alami yang memiliki efek antibakteri salah satunya adalah daun peppermint (*Mentha piperita* L). Menurut Adi (2012), Jumain et al (2021) dan (Asmawati, 2022), kandungan daun peppermint meliputi minyak atsiri sebesar 1-2%, menthol sebanyak 80–90%, serta senyawa lain seperti dipirition, heksanolfenilasetat, etil amilkarbinol, dan neo menthol. Dalam daun peppermint (*Mentha piperita* L), minyak atsiri dan menthol memiliki kemampuan untuk menghambat perkembangan *Streptococcus mutans*. Golestannejad et al., (2017) melakukan penelitian dan menunjukkan bahwa *Mentha piperita* L. efektif dalam menghambat perkembangan *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi tetap 100 µg/µl yang menghasilkan MIC dan MBC masing-masing sebesar 10,5 dan 16,3 µg/ml (Golestannejad et al., 2017).

Bahan alami lain yang memiliki efektivitas terhadap *Streptococcus mutans* yaitu daun sirih merah. Ekstrak daun sirih merah konsentrasi 1%, 10%, dan 100% dapat menghambat *Streptococcus mutans* dengan zona hambat sebesar 10,59 mm (kuat), 13,64 mm (kuat), dan 26,79 (sangat kuat) (Anas, Kurniawan and Puspitasari, 2018). Nilai rata-rata diameter ekstrak daun sirih merah pada konsentrasi 100% adalah sebesar 11,789 mm yang menunjukkan daya hambat kuat (Ningsih, Lestari and Sulistyani, 2013). Semakin besar konsentrasi ekstrak daun sirih maka semakin besar daya hambatnya (Ningsih, Lestari and Sulistyani, 2013).

Pemanfaatan bahan alami yang memiliki efek antibakteri pencegah karies gigi dengan cara dibuat menjadi pasta gigi. Menurut Asmawati (2022) pasta gigi dengan kombinasi ekstrak daun peppermint dan ekstrak daun sirih merah variasi konsentrasi 15%: 5%, 10%: 10%, 5%: 15% menunjukkan bahwa semua sediaan pasta gigi stabil dalam penyimpanan selama 12 hari dari segi organoleptis (tekstur lembut, warna coklat hijau muda, dan bau khas mint), homogenitas (homogen), pH (6,47), dan viskositas (57,91 mPas).

Pasta gigi ekstrak daun peppermint (*Mentha piperita* L) dan ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) menurut Asmawati (2022) stabil dalam penyimpanan selama 12 hari tetapi belum dilakukan uji efektivitas antibakteri, sehingga belum diketahui efektivitas pasta gigi tersebut terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Oleh karena itu, peneliti akan melakukan uji efektivitas pasta gigi ekstrak daun peppermint (*Mentha piperita* L) dan ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) terhadap *Streptococcus mutans* variasi konsentrasi 15%: 5%, 10%: 10%, 5%: 15%.

Pengujian efektivitas antibakteri terhadap pasta gigi ekstrak daun peppermint (*Mentha piperita* L) dan ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) menggunakan metode difusi agar. Metode difusi sering digunakan dibandingkan metode dilusi karena metode difusi pengerjaannya sederhana dan tidak memerlukan waktu yang cukup lama, selain itu juga memudahkan untuk mengetahui efektivitas diameter zona hambat dalam media padat. Semakin besar daya efektivitas antibakterinya, maka semakin besar pula wilayah inhibisinya (Jawetz, Melnick and Adelberg's, 2017).

2. METODE

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan dalam studi ini adalah jenis penelitian eksperimental, yaitu melakukan uji sifat fisik dan uji efektivitas antibakteri terhadap pasta gigi ekstrak daun peppermint (*Mentha piperita* L) dan daun sirih merah (*Piper crocatum*).

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital, mortir dan stamper, seperangkat alat maserasi, oven, pisau, pinset, cawan porselin, inkubator, blender, aluminium foil, batang pengaduk, penggaris, corong gelas, pipet tetes, seperangkat alat gelas, cawan petri steril, tabung reaksi, ose steril atau kapas lidi steril, dan rak tabung reaksi.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biakan *Streptococcus mutans*, daun sirih merah, daun peppermint, CMC-Na, kalsium karbonat, natrium lauril sulfat, gliserol, nipagin, natrium sakarin, alkohol, media NAP (*Nutrient Agar Plate*),

aquadestilata, dan pasta gigi daun sirih Mustika Ratu.

2.3. Determinasi

Tahapan ini merupakan tahapan penetapan kebenaran bahan penelitian yaitu daun peppermint (*Mentha piperita L*) dan daun sirih merah (*Piper crocatum*) yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan.

2.4. Ekstraksi Sampel

Daun peppermint (*Mentha piperita L*) dicuci bersih dengan air mengalir. Dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 40°C sampai diperoleh kadar air kurang dari 10%. Daun peppermint (*Mentha piperita L*) dirajang hingga halus lalu ditimbang sebanyak 1000 gram, kemudian dimasukkan ke dalam bejana maserasi.

Maserasi dilakukan selama 5 hari menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 1500 mL dalam wadah bejana yang tertutup rapat. Bejana diletakkan pada suhu ruangan dan diaduk satu kali setiap 24 jam. Larutan maserasi kemudian disaring dengan kain flanel dan dimasukkan dalam *beakerglass* kemudian ditutup dengan aluminium foil. Filtrat diuapkan menggunakan cawan porselin di atas penangas air (Asmawati, 2022). Ekstaksi daun sirih merah dilakukan maserasi dengan metode yang sama.

2.5. Formula

Tabel 1. Formula pasta gigi
(Asmawati, 2022)

Bahan	Konsentrasi tiap bahan (gram)		
	F ₁	F ₂	F ₃
Ekstrak sirih merah	5	10	15
Ekstrak peppermint	15	10	5
CMC-Na	1,5	1,5	1,5
Kalsium karbonat	40	40	40
Natrium lauryl sulfat	1	1	1
Glyserol	11	11	11
Nipagin	0,2	0,2	0,2
Natrium sakarin	0,25	0,25	0,25
Alkohol	1	1	1
Aquadestilata hingga	100	100	100

2.6. Pembuatan pasta gigi

Semua bahan ditimbang sesuai formula. CMC-Na dikembangkan dengan air panas sebanyak 1,5 mL (massa 1). Setelah itu, gliserol dimasukkan dalam massa 1 dan diaduk sampai homogen. Natrium lauryl sulfat dilarutkan dengan air panas sebanyak 1 mL

(massa 2), dan nipagin dilarutkan dengan alkohol (massa 3). Natrium sakarin dicampur ekstrak daun sirih merah dan ekstrak daun peppermint masing-masing dengan aquadestilata (massa 4). Massa 1 ditambahkan ke massa 3, kemudian ditambahkan massa 2 dan massa 3 lalu diaduk hingga homogen sampai terbentuk massa pasta. Kalsium karbonat ditambahkan sedikit demi sedikit dan diaduk selama 5 menit hingga homogen dan terbentuk massa pasta (massa 5) (Asmawati, 2022).

2.7. Evaluasi mutu fisik pasta gigi

2.7.1. Uji Organoleptis

Pasta gigi ditimbang sebanyak 5 gram, kemudian dideskripsikan warna, bau, rasa, dan bentuk menggunakan indra penglihatan dan indra penciuman (Zahrannisa and Dewi, 2022).

2.7.2. Uji Homogenitas

Sediaan pasta gigi diambil pada bagian atas, tengah, dan bawah masing-masing sebanyak 5 gram kemudian diletakkan pada plat kaca. Diamati dan diraba bagian yang larut dan bercampur atau adanya partikel kasar, jika larut maka pasta gigi dikatakan homogen (Zahrannisa and Dewi, 2022).

2.7.2. Uji pH

Alat pH meter sudah dikalibrasi terlebih dahulu sesuai dengan petunjuk penggunaannya. Sebanyak 2 gram pasta gigi dilarutkan dengan air sebanyak 10 ml dalam *beakerglass*. Diaduk rata sampai homogen. Elektroda pH meter dimasukkan ke dalam larutan pasta gigi dan pastikan elektroda terendam seluruhnya dalam larutan. Dibaca nilai pH pada alat pH meter setelah stabil (Zahrannisa and Dewi, 2022).

2.7.3. Uji Viskositas

Pasta gigi ditimbang sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam *beaker glass*. Pasta gigi diukur viskositasnya menggunakan alat viskotester VT-Rion (Zahrannisa and Dewi, 2022).

2.8. Uji Efektivitas Antibakteri

2.8.1. Sterilisasi Alat (Hafsan, 2014)

Alat yang harus disterilkan adalah cawan petri, tabung reaksi, pinset, kapas lidi, pipet disterilkan dengan cara pemanasan kering. Semua alat yang akan digunakandibungkus dengan kertasatau aluminiumfoil. Kemudian

disterilisasi ke dalam oven pada suhu 170°C selama 2 jam.

2.8.2. **Penyiapan Media NAP (Nutrient Agar Plate)** (Mayasari and Sapitri, 2020)

Media yang digunakan untuk pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* adalah media NAP (Nutrient Agar Plate). Media NAP cair disterilkan menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit. Media kemudian dituangkan ke dalam cawan petri steril. Setiap petri diisi sebanyak 15 ml. Kemudian media dibiarkan pada cawan petri agar membeku sempurna.

2.8.3. **Pembuatan Suspensi Bakteri *Streptococcus mutans*** (Jumardin and Masnawati, 2015)

Bakteri *Streptococcus mutans* diambil dengan ose steril. Lalu disuspensikan ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 mL NaCl 0,9% steril. Suspensi bakteri kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

2.8.4. **Penanaman Bakteri *Streptococcus mutans* pada Media Agar** (Rizki and Syahnitya, 2019)

Suspensi bakteri diambil menggunakan pipet ukur sebanyak 0,1 mL lalu dituangkan di atas permukaan media Nutrient Agar. Dan diratakan menggunakan ose steril sampai seluruh permukaan media agar tetap tertutup oleh suspensi bakteri.

2.8.5. **Penyiapan Disk Larutan Uji, Larutan Kontrol Positif dan Larutan Kontrol Negatif**

Pasta gigi ekstrak daun peppermint dan daun sirih merah ditimbang sebanyak 5,0 gram dilarutkan dengan aquadestilata masing-masing sebanyak 5 ml (larutan uji). Diaduk sampai homogen. *Disk blank* berbentuk lingkaran dengan diameter 6 mm direndam ke dalam larutan pasta gigi tersebut selama 15 menit.

Pasta gigi daun sirih Mustika Ratu ditimbang 5,0 gram dan dilarutkan dengan aquadestilata sebanyak 5 ml (larutan kontrol positif). Diaduk sampai homogen. *Disk blank* berbentuk lingkaran dengan diameter 6 mm direndam ke dalam larutan pasta gigi tersebut selama 15 menit.

Pasta gigi tanpa ekstrak daun peppermint dan daun sirih merah ditimbang 5,0 gram dan dilarutkan dengan aquadestilata masing-masing sebanyak 5 ml (larutan kontrol negatif).

Disk blank berbentuk lingkaran dengan diameter 6 mm direndam ke dalam larutan pasta gigi tersebut selama 15 menit.

2.8.6. **Pengujian Efektivitas Antibakteri Metode Difusi** (Rollando, 2019):

Disk larutan uji pasta gigi ekstrak daun peppermint (*Mentha piperita L*) dan ekstrak daun sirihmerah (*Piper crocatum*) dengan variasikonsentrasi 15%: 5%, 10%: 10%, 5%: 15%, larutan kontrol positif pasta gigi Mustika Ratu, dan larutan kontrol negatif pasta gigi tanpa ekstrak diletakkan pada media NAP kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Zona hambat yang terbentuk pada media NAP diamati sebagai daerah transparan di sekitar cakram kertas. Pengukuran diameter zona hambat untuk setiap formula dilakukan dengan menggunakan jangka sorong.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. **Determinasi Tanaman**

Determinasi tanaman merupakan proses dalam menentukan nama atau jenis tumbuhan secara spesifik. Kebenaran sampel mempengaruhi jalannya penelitian, selain itu untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan yang diteliti. Pemeriksaan identifikasi yang dilaksanakan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta memverifikasi bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman peppermint (*Mentha piperita L*) dan tanaman sirih merah (*Piper crocatum*).

Dengan hasil determinasi ini dapat dilanjutkan penelitian dengan menggunakan sampel tersebut.

3.2. **Ekstrak Daun Peppermint dan Daun Sirih Merah**

Ekstraksi yang dilakukan dengan memanfaatkan metode maserasi. Pemilihan metode maserasi menggunakan pelarut yang dapat menembus dinding sel dan kemudian masuk ke dalam sel tanaman yang penuh dengan zat aktif, sehingga zat yang mudah larut akan terlarut dengan sempurna, dan untuk menghindari penguapan senyawa-senyawa volatil, seperti senyawa minyak atsiri yang cenderung mudah menguap pada suhu yang lebih tinggi (Kemit, Widarta and Nocijanitri, 2016).

Pelarut yang digunakan dalam metode maserasi adalah pelarut polar salah satunya etanol 70% karena etanol memiliki titik didih yang rendah yaitu 79°C, pelarut tidak bersifat beracun apabila dikonsumsi karena rendahnya tingkat toksisitas dibanding pelarut lain (Salimi, Hasan and Botutihe, 2021).

Pelarut yang menggunakan fraksi N-heksan 31,28% daun sirih merah hanya bisa menghambat *Streptococcus mutans* sebesar 6 mm (Novita, 2016), sedangkan pelarut etanol 1% terhadap daun sirih merah bisa menghambat *Streptococcus mutans* sebesar 10,59% (Anas, Kurniawan and Puspitasari, 2018).

Ekstrak cair hasil maserasi kemudian dipekatkan dengan cara menguapkan ekstrak cair diatas *waterbath* agar etanol yang digunakan sebagai pelarut saat proses maserasi dapat menguap sampai didapat ekstrak murni dari daun peppermint dan daun sirih merah yang kental dan berwarna hijau kehitaman.

Ekstraksi daun peppermint (*Mentha piperita L*) menghasilkan ekstrak kental sebanyak 150 gram berwarna coklat pekat dan berbau khas mint. Rendemen ekstrak yang diperoleh sebesar 15%. Ekstraksi daun sirih merah (*Piper crocatum*) menghasilkan ekstrak kental sebanyak 165 gram berwarna coklat pekat dan berbau khas. Rendemen ekstrak yang diperoleh sebesar 16,5%.

Menurut Budiyanto, (2015) (Chairunnisa, Wartini and Suhendra, 2019) menyatakan bahwa semakin tinggi rendemen ekstrak maka semakin tinggi kandungan zat yang tertarik pada suatu bahan baku.

3.3. Pembuatan Pasta Gigi Ekstrak Daun Peppermint (*Mentha piperita L*) dan Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*)

Pembuatan pasta gigi ekstrak daun peppermint dan daun sirih merah dibuat 3 formula. Formula I pasta gigi ekstrak daun peppermint dan daun sirih merah variasi konsentrasi 15%: 5%, formula II pasta gigi ekstrak daun peppermint dan daun sirih merah variasi konsentrasi 10%:10%, dan formula III pasta gigi ekstrak daun peppermint dan daunsirihmerah variasi konsentrasi 5%: 15%.

Formula pasta gigi ekstrak daun peppermint (*Mentha piperita L*) dan daun sirih merah (*Piper crocatum*) menggunakan formula penelitian dari Asmawati (2022) yang

kemudian dilakukan pengujian terhadap efektivitas antibakteri.

3.4. Uji Evaluasi Mutu Fisik Pasta Gigi Ekstrak Daun Peppermint dan Daun Sirih Merah

3.4.1. Uji Organoleptis

Hasil penilaian organoleptis disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis Pasta Gigi Ekstrak Daun Peppermint dan Daun Sirih Merah

Formula	Organoleptis		
	Tekstur	Warna	Bau
I	Lembut	+++	Khas mint
II	Lembut	++	Khas mint
III	Sangat lembut	+	Khas mint

Keterangan:

+++ = Coklat hijau sangat pekat

++ = Coklat hijau pekat

+ = Coklat hijau sedikit pekat

Uji organoleptis dari ketiga formula pasta gigi tersebut memiliki tekstur dan warna berbeda. Hal ini dikarenakan oleh penggunaan ekstrak daun peppermint dan daun sirih merah yang berbeda. Konsentrasi ekstrak yang digunakan secara langsung memengaruhi intensitas warna pada pasta gigi yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasinya, semakin dalam warna pasta gigi tersebut. Sedangkan aroma dari ketiga formula pasta gigi sama dikarenakan terdapat ekstrak daun peppermint yang menghasilkan bau khas mint. Sehingga dari uji organoleptis yang baik memiliki warna coklat hijau muda, bau khas mint, dan memiliki tekstur lembut.

3.4.2. Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Pasta Gigi Ekstrak Daun Peppermint dan Daun Sirih Merah

Formula	Homogenitas	
	Ada/tidak ada butiran kasar	
I	Tidak ada	
II	Tidak ada	
III	Tidak ada	

Uji homogenitas yang diperoleh dari ketiga formula saat dioleskan pada sekeping kaca tidak terdapat butiran kasar pada formula I, II maupun III sehingga sediaan dapat

dikatakan homogen. Ini disebabkan oleh fakta bahwa dalam pembuatan pasta gigi yang mengandung ekstrak daun peppermint dan ekstrak daun sirih merah, semua bahan yang digunakan telah dilarutkan terlebih dahulu, memungkinkan untuk bercampur dengan baik dan membuat sediaan menjadi homogen.

Penambahan ekstrak tidak mempengaruhi homogenitas karena ekstrak yang digunakan tercampur secara merata. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya pemisahan antara ekstrak daun peppermint dan ekstrak daun sirih merah dari ketiga pasta gigi yang dibuat dengan basisnya. Menurut Handayani, Warnida dan Nur (2016) sediaan pasta gigi dikatakan homogen bila terdapat persamaan warna yang merata dan tidak adanya partikel atau bahan kasar yang dapat diraba.

3.4.3. Uji pH

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui derajat keasaman pasta gigi. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 12-3524-1995, pH pasta gigi harus berada dalam kisaran antara 4,5 hingga 10,5 agar tidak mengiritasi mukosa mulut. Hasil uji pH disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji pH Pasta Gigi Ekstrak Daun Peppermint dan Daun Sirih Merah

Formula	pH			
	Rep.1	Rep.2	Rep.3	$\bar{x} \pm SD$
I	7,4	7,3	7,4	$7,36 \pm 0,05$
II	7,1	7,1	7,3	$7,16 \pm 0,11$
III	7,5	7,5	7,5	$7,50 \pm 0,00$

Tabel 5. Hasil Pengukuran Zona Hambat Terhadap *Streptococcus mutans*

Formula	Diameter Zona Hambat (mm)				Kriteria zona hambat (mm) (Davis dan Stout, 1971)
	Replika1	Replika2	Replika 3	$\bar{x} \pm SD$	
I	15	10	10	$11,66 \pm 2,88$	Kuat
II	17	17	15,5	$16,50 \pm 0,86$	Kuat
III	18	19,5	19	$18,83 \pm 0,76$	Kuat
+	21	19,5	21,5	$20,66 \pm 1,04$	Sangat kuat
-	0	0	0	0 ± 0	Lemah

Keterangan :

Kuat = 10 mm – 20 mm
Sangat kuat = >20 mm
Lemah = <5 mm

Zona hambat yang terbentuk bisa dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi yang diberikan. Semakin tinggi konsentrasinya dalam pengujian zona hambat, maka semakin luas zona hambat yang terbentuk.

Ekstrak daun peppermint (*Mentha piperita L*) dan ekstrak daun sirih merah (*Piper*

Uji pH sangat penting pada sediaan topikal dikarenakan pH berkaitan dengan efektivitas serta stabilitas zat aktif dan sediaan serta kenyamanan pada kulit sewaktu digunakan.

3.4.4. Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan pasta gigi sediaan yang dibuat. Menurut SNI (12-3524-1995) nilai viskositas pasta gigi berkisar <200 P.

Hasil dari penelitian pada uji sifat fisik pasta gigi menunjukkan bahwa peningkatan ekstrak daun peppermint dan daun sirih merah mempengaruhi sifat fisik sediaan pasta gigi. Semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan maka viskositas yang dihasilkan semakin baik. Konsentrasi ekstrak yang terlalu tinggi dapat menyebabkan berkurangnya jumlah air dalam pasta gigi sehingga dalam mengembangkan Na CMC membutuhkan air yang lebih sedikit dan menghasilkan pasta gigi yang lebih kental.

Peningkatan konsentrasi ekstrak dapat mempengaruhi organoleptis dan meningkatkan viskositas pada sediaan pasta gigi tetapi tidak mempengaruhi homogenitas, dan pH.

3.5. Hasil Pengujian Efektivitas Antibakteri

3.5.1. Hasil Pengukuran Zona Hambat

Hasil uji efektivitas antibakteri pasta gigi ekstrak daun peppermint dan ekstrak daun sirih merah terhadap *Streptococcus mutans* disajikan pada Tabel 5.

crocatum) menunjukkan kemampuan antibakteri yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua jenis ekstrak ini memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan aktif yang efektif dalam formulasi pasta gigi.

Berdasarkan Tabel 5 ketiga formula memiliki kriteria zona hambat yang kuat. Data hasil zona hambat kemudian dilanjutkan analisa statistika.

3.6. Analisa Statistika

3.6.1. Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-wilk* karena digunakan untuk sampel berjumlah kecil (<50 sampel) (Zahrannisa and Dewi, 2022). Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Normalitas

Formula	Signifikansi	Kesimpulan
I	0,637	Normal
II	0,490	Normal
III	0,756	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dengan nilai signifikansi p value > 0,05.

3.6.2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data tersebut homogen atau tidak. Hasil uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi 0,252. Sehingga data sampel terdistribusi homogen dengan nilai signifikansi p value > 0,05.

3.6.3. Uji Anova

Uji Anova dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui signifikansi perbedaan dari masing-masing konsentrasi. Berdasarkan hasil *one way* Anova didapatkan nilai signifikansi

sebesar $0.00 < 0.05$ yang artinya ada perbedaan bermakna dari masing-masing variasi konsentrasi pasta gigi ekstrak daun peppermint dan ekstrak daun sirih merah terhadap bakteri *Streptococcus mutans* yang diuji.

3.6.4. Uji LSD

Uji LSD dilakukan bertujuan untuk mengetahui varian konsentrasi yang memiliki perbedaan yang signifikansi. Hasil uji LSD disajikan pada Tabel 7.

Hasil uji LSD menunjukkan bahwa pada kolom mean difference yang ditandai dengan bintang (*) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikansi.

Dari hasil uji LSD yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa yang menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikansi terdapat pada formula 2 dengan formula 3, antara formula 3 dengan formula 2, serta formula 3 dengan kontrol positif (+) dan kontrol positif (+) dengan formula 3 diperoleh nilai p value > 0,05.

Tabel 7. Uji LSD

Formula	Konsentrasi Pembanding	Mean difference	Signifikansi	Kesimpulan
I	II	-4,83333*	0,000	Ada perbedaan
	III	-7,16667*	0,000	Ada perbedaan
	+	-8,83333*	0,000	Ada perbedaan
	-	11,66667*	0,000	Ada perbedaan
II	I	-4,83333*	0,000	Ada perbedaan
	III	-2,33333	0,088	Tidak ada perbedaan
	+	-4,00000*	0,000	Ada perbedaan
	-	16,50000*	0,000	Ada perbedaan
III	I	7,16667*	0,000	Ada perbedaan
	II	2,33333	0,088	Tidak ada
	+	-1,66667	0,207	perbedaan
	-	18,83333*	0,000	Tidak ada
+	F1	8,83333*	0,000	Ada perbedaan
	F2	4,00000*	0,000	Ada perbedaan
	F3	1,66667	0,207	Tidak ada
	-	-20,50000*	0,000	perbedaan
-	F1	-11,66667*	0,000	Ada perbedaan
	F2	-16,50000*	0,000	Ada perbedaan
	F3	-18,83333*	0,000	Ada perbedaan
	+	-20,50000*	0,000	Ada perbedaan

Hasil uji statistik menggunakan metode LSD menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam efek variasi konsentrasi pasta gigi yang mengandung ekstrak daun peppermint dan ekstrak daun sirih merah antara Formula I dan yang lainnya. Namun, tidak terdapat perbedaan signifikan antara Formula II dan Formula III, antara Formula III dan Formula II, serta antara Formula III dan kontrol positif (+), serta antara kontrol positif (+) dan Formula III. Nilai *p-value* yang ditemukan pada perbandingan-perbandingan ini lebih besar dari 0,05, yang mengindikasikan bahwa perbedaan dalam kekuatan daya hambat antara kedua formula tersebut tidak signifikan, karena zona hambat yang dihasilkan oleh keduanya memiliki ukuran yang serupa. Hasil dari uji LSD pada formula III dengan perbandingan kontrol positif (+) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan, yang mengindikasikan bahwa pasta gigi pada formula III lebih efektif dibandingkan formula II dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

Dari ketiga formula tersebut telah melewati uji sifat fisik dengan memenuhi standar yang ditetapkan. Dari segi uji

efektivitas antibakteri formula III menunjukkan hasil yang paling baik dibandingkan dengan formula lainnya. Tidak hanya itu, formula III juga lebih ekonomis dalam hal pengadaan bahan karena penggunaan daun peppermint yang jumlahnya sedikit namun memiliki harga relatif mahal, sedangkan daun sirih merah yang lebih terjangkau secara finansial memerlukan sejumlah lebih banyak dalam komposisi formula.

Dalam hal kualitas pasta gigi yang mengandung ekstrak daun peppermint dan ekstrak daun sirih merah memiliki beberapa kekurangan. Warna pasta gigi tersebut dinilai kurang menarik dan aroma yang dihasilkan juga kurang menyenangkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan pada formula pasta gigi untuk mencapai hasil yang memiliki warna lebih menarik serta aroma lebih enak bagi pengguna.

4. KESIMPULAN

Ekstrak daun peppermint dan daun sirih merah pada variasi konsentrasi 15% : 5%, 10% :

10%, 5%:15% dalam formula pasta gigi menghasilkan pasta gigi yang baik dari segi organoleptis, homogenitas, viskositas, dan pH. Pasta gigi ekstrak daun peppermint dan daun sirih merah efektif dalam menghambat perkembangan *Streptococcus mutans* ditunjukkan dengan adanya zona bening pada area disk dan zona hambat paling kuat pada variasi konsentrasi 5%: 15% dengan diameter zona hambat sebesar $20,66 \pm 1,04$.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Anas, R., Kurniawan, K. and Puspitasari, Y. (2018) 'Perbedaan Daya Hambat Antibakteri Antara Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) dan Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*', *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*,
- Asmawati, J.A.S. (2022) 'Formulasi Pasta Gigi Berbahan Aktif Herbal Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) Dan Ekstrak Daun Mint (*Mentha piperita*) Sebagai Anti Mikroba Pada Gigi Dan Mulut',.
- Chairunnisa, S., Wartini, N.M. and Suhendra, L. (2019) 'Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin', *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*,
- Golestannejad, Z. et al. (2017) 'Comparison of antibacterial activity of essential oils of *Foeniculum vulgare* Mill, *Mentha arvensis* and *Mentha piperita* against *Streptococcus mutans*', *Advanced Herbal Medicine*,
- Hafsan (2014) Mikrobiologi Analitik. Alauddin University Press, Makassar. ISBN 978-602-237-889-1
- Handayani, F., Warnida, H. and Nur, S.J. (2016) 'Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus mutans* dari Sediaan Mouthwash Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.)', *Media Sains*, 9(April), pp. 74–84.
- Jawetz, Melnick and Adelberg's (2017) *Medical Microbiology, Molecular Diagnostics: Part 2: Clinical, Veterinary, Agrobotanical and Food Safety Applications*.
- Jumain, J. and Abubakar, S. (2021) 'Efektivitas Aantimikroba Sediaan Gargarisma Yang Mengandung Kombinasi Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) Dan Daun Mint (*Mentha piperita*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi', *Media Farmasi*, 16(1), p. 116.
- Jumardin, W. and Masnawati, M. (2015) 'Uji Daya Hambat Ekstrak Etil Asetat Daun Binahong (*Anredera colifloria* (Ten.) Steenis) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*.', *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 7(2), pp. 219–228.
- Kemit, N., Widarta, I.W.R. and Nociantri, K.A. (2016) 'Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill)', *Jurnal Ilmu Teknologi Pangan*, 5(2), pp. 130–141.
- Malik, Adam; Chusni, minan (2013) 'Pengantar Statistika Pendidikan', p. 466.
- Margaretta, S., Handayani, S. and ..., N Indraswati; Hindarso, H. (2013) 'Ekstraksi senyawa phenolic *Pandanus amaryllifolius* roxb. sebagai antioksidan alami', *Journal.Wima.Ac.Id*, pp. 21–30.
- Mayasari, U. and Sapitri, A. (2020) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun

- Sereh Wangi Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*', *Klorofil: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 3(1), p. 15.
- Ningsih, Q.I.W., Lestari, P.E. and Sulistyani, E. (2013) 'Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Terhadap *Streptococcus mutans*', *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Universitas Jember UNEJ*, pp. 1–4.
- Novita, W. (2016) 'Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Sirih Merah (*Piper betle* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* Secara In Vitro', *Jmj*, 4(2), pp. 140–155.
- Rizki, Z. and Syahnitya, H. (2019) 'Pemanfaatan Bengkoang (*Pachyrrhizus erosus*) dan Tauge (*Vigna radiate*) sebagai Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*', *Sel Jurnal Penelitian Kesehatan*, 6(1), pp. 1–9.
- Rollando, R. (2019) 'Uji Antimikroba Minyak Atsiri Masoyi (*Massoia aromatica*) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*', *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 23(2), pp. 52–57.
- Salimi, Y.K., Hasan, A.S. and Botutihe, D.N. (2021) 'Sintesis dan Karakterisasi Carboxymethyl Cellulose Sodium (Na-CMC) dari Selulosa Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan Media Reaksi Etanol-Isobutanol', *Jambura Journal of Chemistry*, 3(1), pp. 1–11.
- Soesilawati, P. (2018) *Imunogenetik Karies Gigi_Full*.
- Zahrannisa, D.L. and Dewi, I.K. (2022) 'Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Pasta Gigi Kombinasi Ekstrak Kayu Siwak (*Salvadora persica*) dan Daun Mint (*Coleus amboinicus* L.)', 2(1), pp. 31–41.