

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI PASTA GIGI EKSTRAK ETANOL DAUN PALA (*Myristica fragrans* Houtt.) TERHADAP BAKTERI *Streptococcus mutans*

TEST OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACT ON NUTMEG LEAVES
(*Myristica fragrans* Houtt.) AGAINST *Streptococcus mutans* BACTERIA

Nur Ida¹, Yasnidar Yasir¹, Mawar Sulastri Laode Absyar¹,

¹Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Islam Makassar, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 9, Makassar,
Sulawesi Selatan 90245, Indonesia
Email: nurida.dty@uim-makassar.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menentukan konsentrasi efektif ekstrak etanol daun pala (*Myristica fragrans* Houtt.) dalam sediaan pasta gigi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Metode penelitian meliputi ekstraksi simplisia daun pala dengan metode maserasi menggunakan cairan penyari etanol 96%, uji kadar hambat minimum (KHM), formulasi pasta gigi ekstrak etanol daun pala menggunakan tiga konsentrasi ekstrak yaitu 1,6% (F1), 3,2% (F2), 6,4% (F3), kemudian dilanjutkan uji aktivitas antibakteri dengan metode sumuran masa inkubasi 1x24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi ekstrak etanol daun pala memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dengan diameter hambatan rata-rata yang diperoleh pada F1; 17,22 mm F2; 18,08 mm F3; 18,98 mm. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data maka pasta gigi yang mengandung ekstrak etanol konsentrasi 1,6% 3,2% dan 6,4% dapat menghambat bakteri *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi efektif 1,6%.

Kata Kunci: Antibakteri; daun Pala (*Myristica fragrans* Houtt.); Pasta Gigi; *Streptococcus mutans*

ABSTRACT

The aims of this research was to determine the effective of concentration of the ethanol extract of nutmeg leaves (*Myristica fragrans* Houtt.) on toothpaste to inhibit the growth of *Streptococcus mutans* bacteria. The research method includes of nutmeg leaves of simplicia extraction with the maceration method using 96% ethanol filter liquid, minimum inhibition level (KHM) test, the formulation of nutmeg leaves of ethanol extract of toothpaste using three extract concentrations, they were 1,6% (F1), 3,2% (F2), 6,4% (F3), then continued with the antibacterial activity test with the well method with an incubation period of 1x24 hours. The results showed that the ethanol extract of nutmeg toothpaste preparation had antibacterial activity against *Streptococcus mutans* with the average diameter of resistance obtained at the F1; 17,22 mm F2; 18,08 mm F3; 18,98 mm. Based on the results of research and data analysis, toothpaste contain of ethanol extract with the concentrations of 1,6% 3,2% and 6,4% can inhibit *Streptococcus mutans* bacteria with an effective concentration of 1,6%.

Keywords: Antibacterial; leaves of Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.); Toothpaste; *Streptococcus mutans*

PENDAHULUAN

Kesehatan mulut merupakan suatu hal penting bagi manusia terutama dalam kehidupan sehari-hari. Penyakit gigi dan mulut paling sering ditemukan di lingkungan masyarakat yaitu gigi berlubang, gigi keropos bahkan sampai tanggalnya gigi di usia dini, kelainan-kelainan tersebut dalam dunia kesehatan disebut karies (Putri, dkk., 2011).

Karies gigi merupakan suatu penyakit mengenai jaringan keras gigi yaitu enamel, dentin dan sementum, berupa daerah yang membusuk pada gigi. Karies gigi terjadi akibat proses secara bertahap melarutkan mineral permukaan gigi dan terus berkembang ke bagian dalam gigi. Proses ini terjadi karena aktivitas jasad renik dalam karbohidrat yang dapat diragikan, ditandai dengan demineralisasi jaringan keras dan diikuti kerusakan zat organiknya, sehingga dapat terjadi invasi bakteri ke bagian dalam gigi. Keadaan lapisan menyebabkan rusaknya dentin yang dapat mencapai pulpa (Kumala, dkk., 2006).

Bakteri kariogenik merupakan bakteri yang memiliki kemampuan dalam menyebabkan karies. Bakteri ini meliputi *Actinomyces*, *Lactobacillus*, *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguis*. *Streptococcus sanguis* merupakan bakteri yang dapat berkolonisasi di permukaan gigi pada tahap awal pembentukan plak sehingga menyebabkan bakteri lain mudah menempel pada plak tersebut termasuk bakteri *Streptococcus mutans* (Mounika, dkk., 2015).

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi dan mencegah pembusukan bahan oleh mikroorganisme (Madigan, 2005).

Penelitian zat yang berkhasiat antibakteri perlu dilakukan untuk menemukan senyawa antibakteri baru yang berpotensi untuk menghambat atau membunuh bakteri yang resisten terhadap antibakteri. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan zat

aktif pembunuh bakteri yang terkandung dalam tanaman (Khunafi, 2010).

Pala dikenal sebagai tanaman rempah yang memiliki nilai ekonomis dan multiguna karena setiap bagian tanaman dapat dimanfaatkan dalam berbagai industri. Daun pala merupakan salah satu bagian tanaman yang belum banyak dimanfaatkan, daun pala mengandung minyak atsiri, senyawa utama minyak atsiri pada daun pala adalah *myristicin*. Minyak atsiri yang berasal dari biji dan *fuli* pala banyak digunakan untuk industri obat-obatan, parfum dan kosmetik (Rastuti, dkk., 2013).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Abhilasha (2017) menyatakan bahwa ekstrak metanol biji pala menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif dengan diameter zona hambatan $28 \pm 0,14$ mm terhadap *Enterococcus faecalis* pada dosis 25 mg/mL dan $24 \pm 0,002$ mm terhadap *Streptococcus mitis* pada dosis 50 mg/mL.

Minyak atsiri daun pala terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan KHTM (Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimum) pada konsentrasi minyak atsiri 3,125% menghasilkan zona hambat sebesar 16,81 mm dan terhadap *Escherichia coli* dengan KHTM pada konsentrasi minyak atsiri 1% menghasilkan zona hambat sebesar 0,54 mm (Rastuti, dkk., 2013).

Penggunaan obat tradisional belum maksimal dan tidak efisien jika langsung digunakan dalam bentuk ekstrak, sehingga perlu dikembangkan menjadi bentuk sediaan yang lebih mudah digunakan seperti pasta gigi atau sediaan mulut lainnya. Bahan aktif yang terkandung pada tanaman obat dapat menghambat bakteri penyebab karies gigi (Manipal, 2016).

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu apakah sediaan pasta gigi ekstrak daun pala memiliki aktivitas dalam menghambat bakteri dan berapakah konsentrasi yang paling efektif ekstrak dalam sediaan yang dapat menghambat bakteri *Streptococcus mutans*.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas sediaan pasta gigi ekstrak daun pala (*Myristica fragrans* Houtt.) dalam menghambat bakteri dan konsentrasi yang paling efektif ekstrak

dalam sediaan yang dapat menghambat bakteri *Streptococcus mutans*.

Manfaat penelitian ini adalah sebagai bahan acuan atau pedoman bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian dan sebagai sumber data ilmiah untuk pengembangan sediaan selanjutnya.

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember–Februari 2019 di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia, Farmasetika Universitas Islam Makassar dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Muslim Indonesia.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah autoklaf cawan petri, cawan porselin, corong, gelas arloji, Erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, incubator, *Laminar Air Flow*, lampu spiritus, mikropipet, mortar dan stamper, oven, ose bulat, pipet volume, *rotary evaporator*, spektrofotometer, spoit dan timbangan analitik.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah aluminium foil, aquadest, bakteri *Streptococcus mutans*, CMC, DMSO, ekstrak daun pala (*Myristica fragrans* Houtt.), etanol 96%, kalsium karbonat, larutan NaCl 0,9%, natrium benzoate, natrium lauryl sulfat, nutrient agar (NA), peppermint, sorbitol, xylitol.

C. Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan dicuci hingga bersih dengan aquadest, kemudian alat-alat gelas dikeringkan lalu dibungkus dengan kertas dan disterilkan menggunakan oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Alat-alat gelas yang berskala dan tidak tahan terhadap pemanasan dan alat yang terbuat dari plastik disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit, ose disterilkan dengan cara dipijarkan pada lampu spiritus (Djide, M.N., 2008)

D. Penyiapan Sampel

1. Pengambilan Sampel

Sampel daun pala (*Myristica fragrans* Houtt.) diperoleh dari desa wari, kecamatan tobelo, kabupaten Halmahera utara, Maluku utara. Pengambilan sampel segar dilakukan pada pagi hari dengan

memilih daun keempat atau kelima dari titik daun muda (Haro, dkk., 2014)

2. Pengolahan Sampel

Sampel daun pala diambil dan dibersihkan, dicuci dengan air bersih yang mengalir dan ditiriskan, lalu ditimbang, kemudian dipotong-potong kecil dan dikeringkan dengan cara angin-anginkan tanpa terkena sinar matahari langsung, setelah kering ditimbang. Selanjutnya diserbukkan dan diayak dengan ayakan mesh 40.

E. Prosedur Kerja

1. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Pala

Ekstraksi daun pala menggunakan etanol 96% sebagai cairan penyari secara maserasi. Serbuk simplisia daun pala 400 g dimasukkan ke dalam wadah maserasi, ditambahkan pelarut sebanyak 4000 mL hingga simplisia terendam. Wadah maserasi ditutup dan disimpan selama 3 hari di tempat yang terlindung dari cahaya matahari langsung, sesekali diaduk, lalu disaring untuk memisahkan filtrat dari ampasnya. Ekstrak yang diperoleh dikumpulkan lalu diuapkan dengan *rotary evaporator* sampai ekstrak kental, lalu ditimbang untuk menghitung rendemen.

2. Pembuatan Media Nutrient Agar

Media NA ditimbang sebanyak 4 g lalu dimasukkan ke dalam gelas erlenmeyer, kemudian dilarutkan dengan aquadest 200 mL dan dipanaskan sampai larut. Media NA disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 2 atm (Hudaya, dkk., 2014).

3. Peremajaan Bakteri Uji

Bakteri uji diambil satu ose kemudian diinokulasikan dengan cara digoreskan pada media *Nutrient Agar* (NA) miring dalam tabung reaksi dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Bahar dan Pertiwi, 2015).

4. Pembuatan Suspensi Bakteri

Bakteri uji hasil peremajaan yang berumur 24 jam digores satu ose, kemudian disuspensikan ke dalam larutan NaCl 0,9% sebanyak 5 mL, lalu serapan suspensi biakan diukur dengan spektrofotometer pada panjang

gelombang 580 nm sehingga pada pengenceran diperoleh transmittan 25% terhadap blanko larutan NaCl 0,9% (Bahar dan Pertiwi, 2015).

5. Pembuatan Larutan Uji

Dibuat larutan uji 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,4%, 0,8%, dengan cara ditimbang 2,5 mg, 5 mg, 10 mg, 20 mg, dan 40 mg ekstrak etanol daun pala kemudian masing-masing dilarutkan dalam 5 mL DMSO (Istiqamulya, B., 2018).

6. Pengujian Kadar Hambat Minimum

Uji Kadar Hambat Minimum (KHM) dilakukan dengan metode difusi agar sumuran dimulai dengan menyiapkan 2 cawan petri steril untuk media pertumbuhan bakteri. Pembuatan media diawali dengan membuat lapisan dasar (*Base layer*) dengan cara media NA dipipet 7 mL lalu dituang ke dalam cawan petri dan dibiarkan memadat, di permukaan *base layer* diletakkan pencadang. Campuran 8 mL media NA yang telah ditambahkan suspensi bakteri uji sebanyak 1 ose dituang dan dibiarkan hingga memadat, setelah itu pencadang dikeluarkan dari medium dengan hati-hati sehingga terbentuk sumuran.

Sumuran yang terbentuk masing-masing diisi dengan larutan uji yang telah dibuat untuk masing-masing konsentrasi sebanyak 20 µL. Kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Hal yang sama dilakukan pada replikasi kedua.

7. Cara Pembuatan Pasta

Alat dan bahan disiapkan sesuai kebutuhan, kemudian bahan ditimbang sesuai rancangan formula. Ekstrak daun pala didispersikan dengan sorbitol ke dalam lumpang, digerus hingga homogen (campuran 1). Aquadest yang telah dipanaskan dimasukkan dengan CMC ke dalam lumpang yang baru, diaduk hingga

terbentuk mucilago (campuran 2). Kalsium karbonat dan sorbitol dimasukkan ke dalam lumpang kemudian dihomogenkan (campuran 3). Campuran 3 dimasukkan ke dalam campuran 2 sedikit demi sedikit, natrium benzoat dan xylitol, dimasukkan ke dalam lumpang, digerus hingga homogen. Campuran 1, natrium lauryl sulfat dan peppermint dimasukkan ke dalam lumpang digerus hingga homogen dan dimasukkan ke dalam wadah.

8. Pengujian aktivitsa Antibakteri

Pengujian daya hambat dilakukan dengan metode difusi agar. Medium NA steril disiapkan dengan suhu 40°C. Pembuatan media NA diawali dengan membuat lapisan dasar (*Base layer*) dengan cara mepipet media NA sebanyak 8 mL lalu dituang ke dalam cawan petri dan dibiarkan memadat. Pencadang diletakkan di permukaan *base layer*, kemudian ditambahkan media NA 7 mL yang telah ditambahkan suspensi bakteri uji sebanyak 1 ose, dibiarkan hingga memadat. Pencadang dikeluarkan dari medium dengan hati-hati sehingga terbentuk sumuran.

Masing-masing sumuran diisi dengan pasta gigi FI, FII, FIII, kontrol positif pasta gigi yang beredar di pasaran (Sasha®) dan kontrol negatif pasta gigi tanpa ekstrak. Diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Hal yang sama dilakukan pada replikasi 2 dan 3.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Rancangan Formula Pasta Gigi

Bahan	Kegunaan	Konsentrasi Bahan Formula (%)			
		FI	FII	FIII	(K-)

Ekstrak daun pala	Zat Aktif	1,6	3,2	6,4	-
Cmc	Pengikat	2	2	2	2
Kalsium karbonat	Abrasif	40	40	40	40
Natrium benzoate	Pengawet	0,5	0,5	0,5	0,5
Sorbitol	Humektan	20	20	20	20
Natrium lauryl sulfat	Surfraktan	2	2	2	2
Peppermint	Pengaroma	0,4	0,4	0,4	0,4
Xylitol	Pemanis	0,5	0,5	0,5	0,5
Aquadest ad	Pelarut	100	100	100	100

Tabel 2. Data Ekstraksi Etanol Daun Pala (*Myristica fragrans* Houtt.)

Berat Simplisia A	Berat Ekstrak B	Volume Pelarut C	Rendamen $\frac{b}{a} \times 100\%$
400 g	29,76 g	4000 mL	7,44 %

Tabel 3. Hasil Uji Kadar Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Etanol Daun Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*

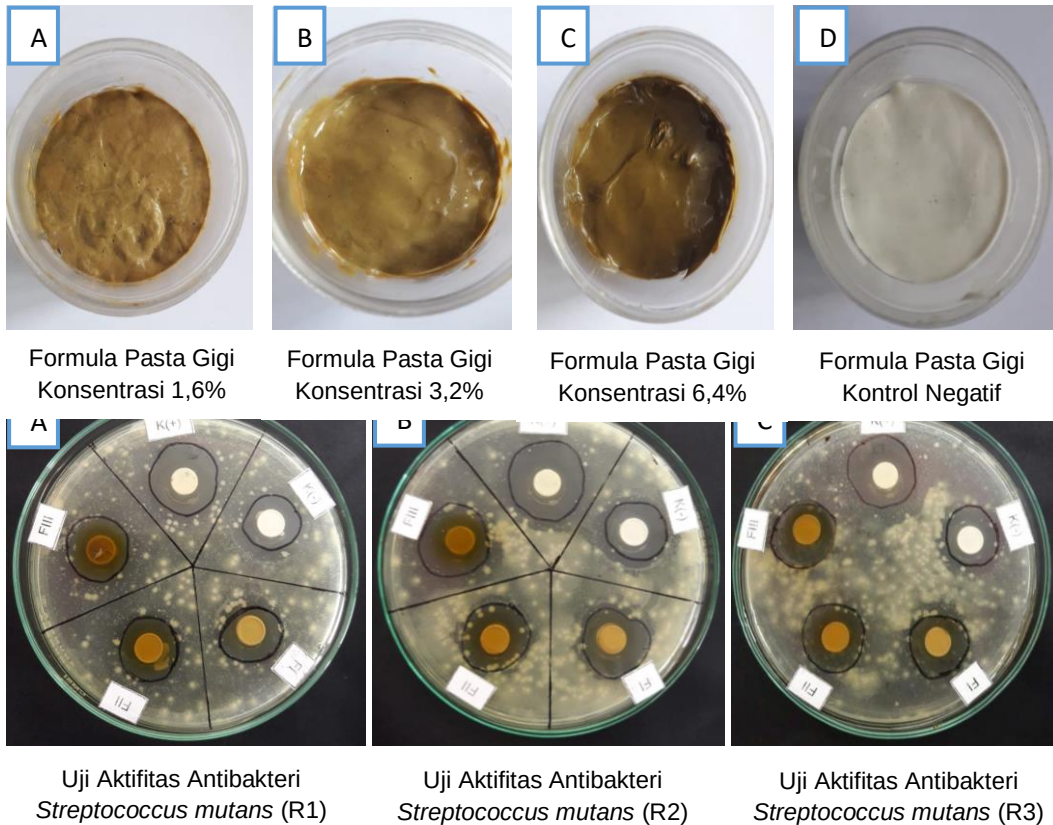
Replikasi	Diameter Zona Hambatan Ekstrak (mm)				
	0,05%	0,1%	0,2%	0,4%	0,8%
1	10,58	11,85	12,34	14,41	16,86
2	10,85	11,92	12,86	14,81	16,81
Rata-rata $\pm$ SD	10,71	11,88	12,60	14,61	16,83
	$\pm 0,19$	$\pm 0,04$	$\pm 0,36$	$\pm 0,28$	$\pm 0,03$

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Sediaan Berdasarkan Bentuk, Bau, Warna dan Rasa

Formula	Bentuk	Bau	Warna	Rasa
FI	Semi Padat	Khas daun pala	Hijau	Mint
FII	Semi Padat	Khas daun pala	Hijau	Mint
FIII	Semi Padat	Khas daun pala	Hijau Tua	Mint

Tabel 5. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*

Replikasi	Diameter Zona Hambatan Ekstrak (mm)				
	F1	F2	F3	K(-)	K(+)
1	16,69	17,22	17,77	16,36	21,03
2	17,78	18,42	19,76	16,94	22,67
3	17,21	18,61	19,41	16,39	21,15
Rata-rata	17,22	18,08	18,98	16,56	21,61
	$\pm 0,54$	$\pm 0,75$	$\pm 1,06$	$\pm 0,32$	$\pm 0,91$



PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan untuk menentukan konsentrasi efektif dimana konsentrasi terendah ekstrak etanol daun pala (*Myristica fragrans* Houtt.) dalam sediaan pasta gigi memberikan zona hambat yang terbesar terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Sampel daun pala diekstraksi secara maserasi karena metode ini tidak menggunakan pemanasan sehingga aman untuk senyawa yang tidak tahan terhadap suhu tinggi. Proses ini dilakukan dengan tujuan menarik komponen senyawa yang ada dalam tanaman. Pelarut yang digunakan yaitu etanol 96% karena sifatnya yang mampu melarutkan hampir semua zat, baik yang bersifat polar maupun non polar (Ditjen POM, 1986).

Hasil maserasi yang diperoleh diuapkan dengan *rotary evaporator* untuk memperoleh ekstrak kental. Ekstrak yang diperoleh kemudian ditimbang untuk mengetahui rendemennya. Besar kecilnya nilai rendemen menunjukkan keefektifan proses ekstraksi, efektivitas proses ekstraksi dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan sebagai penyari, ukuran

partikel simplisia, metode dan lamanya ekstraksi.

Ekstrak kental yang diperoleh selanjutnya dilakukan pengujian kadar hambat minimum (KHM). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan telah dibuktikan bahwa ekstrak etanol daun pala dengan konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* yang merupakan bakteri penyebab karies gigi. Nilai KHM yang diperoleh dapat dijadikan sebagai dasar untuk menentukan nilai konsentrasi ekstrak yang akan digunakan dalam pembuatan sediaan pasta gigi.

Peremajaan bakteri dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan bakteri dengan fase pertumbuhan yang cocok untuk diuji. Bakteri hasil peremajaan dibuat suspensi bakteri pada pengukuran transmittan 25% menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 580 nm. Transmittan 25% merupakan kepadatan sel yang optimal untuk pengujian aktivitas antibakteri. Pengukuran suspensi bakteri bertujuan untuk mencegah terjadinya kepadatan sel bakteri yang berlebihan pada

saat pengujian aktivitas antibakteri (Ersita, 2016).

Pengujian aktivitas sediaan pasta gigi dengan menggunakan metode difusi agar sumuran. Rastina, dkk., (2015) menyatakan bahwa penggunaan metode difusi dengan cara sumuran karena pasta gigi ekstrak daun pala langsung dimasukkan di setiap sumuran maka efek untuk menghambat bakteri lebih kuat sehingga dapat berdifusi secara langsung. Zona hambatan merupakan zona bening yang terbentuk di sekitar sumur karena tidak adanya pertumbuhan bakteri dalam sampel uji yang berdifusi langsung ke media.

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri pasta gigi ekstrak etanol daun pala terhadap bakteri *Streptococcus mutans* menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi mengandung ekstrak dengan konsentrasi 1,6% 3,2% dan 6,4% dapat memberikan aktivitas antibakteri, hal ini ditandai dengan terbentuknya zona bening disekeliling lubang sumuran yang merupakan daerah difusi pasta gigi, sehingga adanya aktivitas antibakteri dari pasta gigi menyebabkan daerah tersebut tidak dapat ditumbuhi bakteri.

Data penelitian menunjukkan konsentrasi ekstrak dalam formula pasta gigi berbanding lurus dengan luas diameter hambatan, artinya semakin besar konsentrasi maka semakin besar diameter zona hambat. Formula 3 pasta gigi dengan konsentrasi 6,4% memiliki diameter zona hambat paling besar pada pengujian ini. Penambahan konsentrasi dapat meningkatkan jumlah senyawa antibakteri masuk ke dalam sel mikroba yang akan merusak sistem metabolisme sel dan dapat mengakibatkan kematian sel.

Ekstrak etanol daun pala memiliki diameter hambatan lebih kecil dibandingkan dengan ekstrak dalam sediaan, hal ini disebabkan karena pada formula pasta gigi terdapat bahan tambahan seperti natrium benzoat. Rowe dkk (2009) menyatakan bahwa natrium benzoate berfungsi sebagai pengawet yang dapat memberikan aktivitas sebagai antibakteri.

Analisis data dari hasil pengujian hambatan dilakukan dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) diperoleh F hitung lebih

besar dari F tabel pada taraf 1% dan 5%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang sangat nyata antara semua perlakuan terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Perlakuan yang memberikan pengaruh maka dilakukan uji lanjutan. Uji lanjutan yang digunakan pada penelitian ini adalah uji Duncan karena hasil dari nilai koefisien keseragaman (KK) lebih dari 10%.

Hasil uji Duncan diperoleh antara taraf JNT 5% dan 1% pada FI, F2, dan F3 yang di beri ekstrak etanol daun pala dengan dosisi yang berbeda. F1 diberi ekstrak etanol daun pala dengan konsentrasi 1,6% menunjukkan perbedaan tidak signifikan dengan kontrol negatif (tanpa ekstrak), F2 diberi konsentrasi 3,2% menunjukkan hasil perbedaan signifikan dengan kontrol negatif dan F3 dengan konsentrasi 6,4% menunjukkan perbedaan sangat signifikan dengan kontrol negatif. F1, F2, dan F3 yang diberikan ekstrak etanol daun pala dengan konsentrasi 1,6%, 3,2% dan 6,4% menunjukkan perbedaan sangat signifikan dengan kontrol positif (Sasha® pasta gigi), hasil tersebut menunjukkan bahwa pasta gigi yang ada di pasaran lebih baik dibanding pasta gigi yang di buat.

Uji Duncan diperoleh dengan perbandingan masing-masing konsentrasi sediaan ekstrak daun pala yaitu FI (1,6%), FII (3,2%) FIII (6,4%). FI dengan konsentrasi 1,6% menunjukkan perbedaan tidak signifikan dengan FII yang diberi konsentrasi 3,2%, dan menunjukkan perbedaan signifikan bila dibandingkan FIII yang diberi konsentrasi 6,4%, perbandingan antara FII dan FIII menunjukkan hasil perbedaan tidak signifikan. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pala dengan konsentrasi 1,6% lebih efektif dalam memberikan hambatan terhadap bakteri *streptococcus mutans*.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa pasta gigi yang mengandung ekstrak etanol daun pala (*Myristica fragrans* Houtt.) konsentrasi 1,6% 3,2% dan 6,4% dapat menghambat bakteri *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi efektif 1,6%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, perlu dilakukan lebih lanjut uji stabilitas fisik pasta gigi ekstrak etanol daun pala (*Myristica fragrans* Houtt.).

DAFTAR PUSTAKA

- Abhilasha, S., Ritu B., Vinod S., 2017. Antimicrobial Susceptibility of *Myristica fragrans* Extract Againsts Oral Pathogens. *Jurnal of Current Microbiology and Applied Sciences*.
- Bahar, M., dan Pertiwi S., 2015. Perbandingan Efektivitas Antara Minyak Cengkeh (*Syzigium aromaticum*) dan Larutan Obat yang Mengandung Daun Sirih Dalam Menghambat Pertumbuhan Mikroorganisme Pembentukan Plak Gigi Secara in vitro. *Jurnal Profesi Medika*. Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Jakarta.
- Djide, M.N., dan Sartini, 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Farmasi*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Direktorat Jendral Pengawasan Obat Makanan, 1986. *Sediaan Galenik*, Jilid II. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Ersita dan Kardewi, 2016. Uji Efektifitas Antibakteri Fraksi Aktif Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal kedokteran dan kesehatan*.
- Haro, G., Niky P.U., Erli S., 2014. Study of Antibacterial Activities of Soursop (*Annona muricata* L.) Leaves. *International Journal of Pharmaceutical Technology Research* Vol. 6 Nomor 2. Sumatra Utara.
- Hudaya, A., Nani R., Dede S., Ira D., 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Bunga Kecombrang terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Jurnal Biologi* vol 7 no 1. Universitas Islam Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Istiqamulya, B., 2018. Uji Daya Hambat Sari buah Merah (*Pandanus conoideus*) terhadap *Propionibacterium acne*. Program Studi Diploma III Farmasi Yamasi: Makassar.
- Khunafi, M., 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Skripsi*. Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Kumala, P., Sugiarto K., Alexander H.S., Sulaiman J.R., Rienata Y., 1998. *Kamus Saku Kedokteran Dorlan Edisi 25*. Alih Bahasa Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Madigan, M., 2005. *Brock Biologi of Mikroorganisme*. London Prenticehall.
- Manipal, S., 2016. The mouthwash war-Chlorhexidine vs herbal mouth rises A met-analysiss. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. India.
- Mounika, S., Nithya J., Muralli., 2015. Association of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguis* in Act of Dental Caries. *Journal Pharmaceutical Sciences and Research*.
- Rastina, Mirnawati S., Letje W., 2015. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kari (*Murraya Koenigii*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, Dan *Pseudomonas* Sp. *Jurnal Kedokteran Hewan*.
- Rastuti, U., Senny W., Dwi K., Dian R.S., 2013. Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Pala dari Banyumas terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* serta Identifikasi Senyawa Penyusunnya. *Jurnal Ilmiah*. Program Studi Kimia Jurusan MIPA. Universitas Jendral Sudirman. Purwokerto.
- Rowe, R.C., Paul J.S., Marian E.Q., 2009. *Handbook of Pharmaceutical*

Excipients Sixth Edition. American
Pharmaceutical London.

Putri, M.H. Herijulianti E., Nurjannah N.
2011. *Ilmu Pencegahan Penyakit
Jaringan Karies dan Jaringan
Pendukung Gigi.* Penerbit Buku
Kedokteran EGC. Jakart