FORMULASI PASTA GIGI EKSTRAK ETANOL DAUN KENIKIR (*Cosmos caudatus* Kunth.) DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI TERHADAP *Streptococcus mutans*

Afdaliah Z Abidin, Magfirah, Recky Patala
Program Studi S1 Farmasi, STIFA Pelita Mas Palu

Email : ciciafdaliah123@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the concentration of inhibitory ethanol extract of wild cosmos leaf (Cosmos caudatus Kunth.) against Streptococcus mutans bacteria, determine the physical stability of the formulation of toothpaste prepared from wild cosmos leaf ethanol extract and the most effective against Streptococcus mutans bacteria. This research was an experimental laboratory with five treatments. Testing the inhibition of Streptococcus mutans bacteria was carried out by the good diffusion method. The parameter observed was the diameter of the inhibition zone for the growth of Streptococcus mutans bacteria. The data analysis was carried out descriptively. The results showed that the concentration of inhibition of wild cosmos leaf extract at 3% concentration was 6.58 mm, at 4% concentration was 8 mm and at 5% concentration was 9.5 mm. The physical and chemical quality tests showed that all toothpaste with ethanol extract of wild cosmos leaves met the quality of toothpaste preparations. The F3 formula was effective as an antibacterial against Streptococcus mutans bacteria which was a toothpaste formulation with a concentration of 5% that produces an inhibitory diameter of 9.5 mm.

Keywords*: Wild Cosmos, Cosmos caudatus kunth, Toothpaste, Streptococcus mutans*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi daya hambat ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, mengetahui stabilitas fisik formulasi sediaan pasta gigi ekstrak etanol daun kenikir serta yang paling efektif terhadap bakteri *Streptococcus mutans.* Penelitian ini merupkan penelitian eksperimental laboratorium dengam lima perlakuan. Pengujian daya hambat terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dilakukan dengan metode difusi sumuran. Parameter yang diamati adalah diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* analisis data dilakukan secara desktiptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi daya hambat ekstrak daun kenikir pada konsentrasi 3% yaitu 6,58 mm, pada konsentrasi 4% yaitu 8 mm dan pada konsentrasi 5% yaitu 9,5 mm. uji mutu fisik kimia menunjukkan bahwa semua pasta gigi ekstrak etanol daun kenikir memenuhi mutu sediaan pasta gigi yang baik. Formula yang efektif sebagai antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* adalah F3 yaitu formulasi pasta gigi dengan konsentrasi 5% yang menghasilkan diameter daya hambat sebesar 9,5 mm.

Kata kunci: Ekstrak Etanol Daun Kenikir, *Cosmos caudatus* Kunth, Pasta Gigi, *Streptococcus mutans.*

PENDAHULUAN

Penyakit rongga mulut menjadi salah satu masalah kesehatan utama yang paling cepat menyebar dan perlu penanganan segera dan patut diperhatikan, karena dalam rongga mulut terdapat berbagai macam bakteri yang dapat menyebabkan masalah bagi kesehatan gigi dan mulut dan kesehatan gigi pada umumnya. Akibat infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini tidak hanya berupa karies gigi tetapi juga dapat menyerang jaringan periodontal atau jaringan pendukung gigi dan bahkan menyebar melalui aliran darah ke organ tubuh penting lainnya (Parengkuan *et al*., 2020). Karies pada gigi dapat berkembang jika di dalam mulut terdapat bakteri. Salah satu bakteri yang sering menyebabkan karies gigi adalah *Streptococcus mutans* (Rizkita, 2017).

Berbagai cara yang telah dilakukan untuk mencegah karies gigi, salah satunya penggunaan pasta gigi yang efektif terhadap bakteri penyebab karies gigi. Pasta gigi juga berfungsi sebagai media bagi zat aktif penghilang bakteri dan plak (antiplak) untuk dapat di aplikasikan pada permukaan gigi. Untuk mencegah kerusakan gigi dibutuhkan suatu zat antiplak dalam pasta gigi (Nurjannah dan Nugrahani, 2018). Saat ini pasta gigi yang beredar dipasaran banyak menggunakan fluorida sebagai bahan yang digunakan untuk memperkuat gigi.

Penggunaan pasta gigi menggunakan bahan yang mengandung fluorida mempunyai efek samping maka perlu alternatif formula pasta gigi herbal yang berasal dari bahan alam (Rosdiana dan Nasution, 2016). Penambahan herbal pada pasta gigi diharapkan dapat menghambat pertumbuhan karies pada gigi dan mengurangi efek samping yang ditimbulkan akibat penambahan zat aktif fluorida, hal tersebut berkaitan dengan kemampuan beberapa jenis herbal yang mampu menghambat pertumbukan mikroba (Suherna Sasmita *et al*., 2015). Salah satu tanaman yang banyak dimanfaatkan sebagai sediaan herbal adalah daun kenikir (Lutpiatina *et al*., 2017).

Berdasarkan uraian latar belakang, maka perlu dilakukan penelitian tetang formulasi sediaan pasta gigi ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) dan uji aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat

Alat-alat gelas (Pyrex), Autoclave (Vertical Type Autoclave), batang pengaduk, bejana maserasi, blender,

bunsen, cawan petri, cawan porselin, cover glass, corong, erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, *hot plate,* inkubator, jarum ose, laminar air flow, lap kasar dan lap halus, lumpang dan alu, neraca analitik (sarltorius), oven, penangas air, penggaris, pipet mikroliter (socorex), pipet tetes, pH-meter, rak tabung, sudip, stopwatch, Spektrofotometri Uv-Vis, tabung reaksi, *Rotary evaporator,* sendok tanduk, viskometer brookfield, wadah pasta gigi.

Bahan

Aquadest, aluminium foil, bakteri *Streptococcus mutans,* daun kenikir (*Cosmos caundatus Kunth.*), etanol 96%, gliserin, kapas steril, kalsium karbonat, kertas perkamen, larutan Mc. Farland, menthol, mureksid, narium benzoat, natrium lauryl sulfat, natrium carboxymethyl cellulose, natrium sakarin, NaOH 0,1 N, NaCl 0,9%, nutrien agar (NA) dan tissue.

Pembuatan Ekstrak Daun Kenikir

Pembuatan ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth.*) dilakukan dengan metode maserasi, yaitu daun kenikir yang sudah halus dimasukkan ke dalam wadah maserasi (toples). Tambahkan etanol 96% hingga 2-3 cm diatas permukaan simplisia. Sampel diaduk-aduk setiap hari selama 3 hari, lalu disaring. Ampas dari penyaringan dipisahkan dengan ekstrak cair etanol. Hasil maserasi dipekatkan dengan menggunakan rotavapor kemudian diuapkan diatas waterbath pada suhu 60^{o}C hingga diperoleh ekstrak kental.

Formulasi pasta gigi ekstrak daun kenikir

Bahan (%)	Fungsi	Formula			
		F1	**F2**	**F3**	**F4**
Ekstrak daun kenikir	Zat aktif	3	4	5	0
Kalsium karbonat	Abrasif	40	40	40	40
Gliserin	Humektan	20	20	20	20
Na CMC	Pengikat	1	1	1	1
Natrium lauryl sulfat	Deterjen	2	2	2	2
Natrium sakarin	Pemanis	0,3	0,3	0,3	0,3
Menthol	Pengaroma	0,4	0,4	0,4	0,4
Aquades ad 50	Pelarut	ad 50	ad 50	ad 50	ad 50

Keterangan :
F1 : Formulasi pasta gigi ekstrak daun kenikir dengan konsentrasi 3%
F2 : Formulasi pasta gigi ekstrak daun kenikir dengan konsentrasi 4%
F3 : Formulasi pasta gigi ekstrak daun kenikir dengan konsentrasi 5%
F4 : Formulasi pasta gigi tanpa ekstrak daun kenikir

Prosedur Pembuatan Pasta Gigi

Menimbang bahan aktif ekstrak etanol daun kenikir dengan variasi konsentrasi 3%, 4% dan 5%. Bahan tambahan kalsium karbonat, gliserin, natrium karboximetil cellulosa (Na CMC), natrium lauryl sulfat, natrium sakarin, menthol dan akuades. Melarutkan Na CMC dalam air panas didiamkan selama 15 menit, setelah itu diaduk homogen sebagai campuran 1. Menggerus kalsium karbonat dan menambahkan sodium lauryl sulfat gerus homogen, kemudian menambahkan ke dalam campuran sambil digerus homogen sebagai massa 2. Melarutkan ekstrak kental daun kenikir dengan gliserin diaduk homogen dan menambahkan pada massa 2 sambil digerus sampai homogen sebagai massa 3. Melarutkan natrium sakarin kedalam sisa air dan diaduk sampai larut sempurna kemudian ditambahkan pada massa 3, digerus homogen sampai terbentuk massa pasta. Menambahkan menthol kedalam massa pasta digerus sampai homogen kemudian memasukkan pasta kedalam tube (afni *et al*, 2015).

Pengujian Mutu Fisik Kimia Pasta Gigi

Pengujian mutu fisik kimia sediaan pasta gigi ekstrak etanol daun kenikir dilakukan dengan beberapa pengujian antara lain :

1. Uji organoleptik

Pengamatan organoleptik pasta gigi meliputi bentuk, warna dan aroma yang diamati secara obyektif. Pengamatan di lakukan setiap minggu selama 3 minggu penyimpanan (Auna *et al*., 2017).

2. 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 obyek tersebut, maka pasta gigi yang di uji dinyatakan homogen, sedangkan adanya butiran-butiran kasar menunjukkan bahwa pasta gigi tidak homogen. Pengujian di lakukan setiap minggu selama 3 minggu penyimpanan (Auna *et al*., 2017).

3. Uji pH

Pengukuran pH di lakukan dengan cara mencelupkan alat pH meter kedalam sediaan pasta gigi sampai menunjukkan angka yang konstan setelah beberapa saat. nilai pH didapatkan dari angka tersebut. Pengujian dilakukan setiap minggu selama 3 minggu penyimpanan (Juliantoni *et al*., 2020).

4. Uji viskositas

Penentuan viskositas dilakukan dengan menggunakan alat Viskometer Brookfield menggunakan spidel nomor 6 dan pada kecepatan 2 rpm,

memasang spidel pada gantungan spidel kemudian menurunkan spidel sedemikian rupa hingga tercelup kedalam sampel. Dibiarkan spidel berputar dan dibaca angka yang ditunjukkan oleh jarum merah tersebut untuk menghitung viskositas. Pengujian dilakukan setiap minggu selama 3 minggu penyimpanan (Pramiastuti *et al*., 2020).

5. Uji pembentukan busa

Uji pembentukan busa dilakukan dengan cara membuat larutan 1% dari berbagai konsentrasi pasta gigi ekstrak daun kenikir dalam air. Kemudian dimasukkan kedalam gelas ukur berpenutup, lalu dikocok selama 1 menit, kemudian mengukur tinggi busa yang terbentuk. Pengujian dilakukan setiap minggu selama 3 minggu (Pramiastuti *et al*., 2020).

Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Daun Kenikir

1. Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi dilakukan dengan cara yang sesuai terhadap masing-masing alat. Alat-alat yang disterilkan harus dalam keadaan bersih dan kering. Tabung reaksi, gelas ukur, erlenmeyer, cawan petri di tutup mulutnya dengan kapas lalu aluminium foil. Kemudian disterilkan dalam oven pada suhu 180^{o} selama 2 jam. Medium pembenihan dan larutan NaCl disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121^{o}C selama 30 menit. Pinset dan jarum ose di sterilkan dengan cara di pijarkan pada nyala bunsen (Afni *et al*., 2015).

2. Pembuatan Media Nutrien Agar (NA)

Menimbang media Nutrien Agar (NA) sebanyak 2,3 gram dilarutkan dalam 100 mL aquades menggunakan erlenmeyer. Media dihomogenkan di atas penangas air sampai Nutrien Agar benar-benar larut. Larutan tersebut kemudian di sterilkan dalam autoklaf pada suhu 121^{o}C selama 15 menit (Afni *et al*., 2015).

3. Penyiapan Bakteri Uji

Bakteri uji *Strepococcus mutans* yang berasal dari biakan murni, diambil sebanyak 1 ose lalu diinokulasikan dengan cara digoreskan pada medium Nutrien Agar (NA) miring. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37^{o}C dalam 24 jam.

Biakan bakteri diambil dengan jarum ose steril lalu disuspensikan kedalam tabung reaksi yang berisi 10 mL larutan NaCl 0,9% sampai didapat kekeruhan suspensi bakteri yang sama dengan kekeruhan standar Mc Farland, ini berarti konsentrasi suspensi bakteri adalah 10^{8} CFU/mL. konsentrasi suspensi bakteri 10^{8} CFU/mL yang digunakan pada pengujian aktivitas antibakteri (Afni *et al*., 2015).

4. Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Kenikir

Uji daya antibakteri pada penelitian ini menggunakan metode difusi dengan cara sumuran. Prosedur yang dilakukan adalah Menyiapkan medium Nutrien Agar (NA) yang telah disterilkan dalam autoklaf suhu 121^0C selama 15 menit. Kemudian dalam keadaan masih hangat nutrien agar dituangkan pada 10 cawan petri steril berukuran 9 cm sebanyak 15 mL, lalu didiamkan hingga padat. Menyiapkan suspensi bakteri *Streptococcus mutans* yang telah diinokulasi dalam NaCl 0,9%, lalu mencelupkan kapas steril kedalam suspensi bakteri kemudian dioleskan pada medium NA. Membuat sumuran (lubang) pada medium nutrien agar menggunakan alat tips diameter 6 mm, kemudian menyiapkan sampel pasta gigi sebanyak 0,1 gram pada variasi konsentrasi 3%, 4%, 5%, kontrol negatif dan kontrol positif. Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan pasta gigi dengan berbagai konsentrasi masing-masing sebanyak 0,1 gram kedalam sumuran, kemudian cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37^0C. Pengukuran dilakukan pada zona bening yang terbentuk disekeliling sumuran yang menunjukkan zona hambat pertumbuhan bakteri (Afni *et al*., 2015).

Cara Kerja Uji Kekerasan Email Gigi

Sebelum dilakukan pengujian terhadap kekerasan email gigi terlebih dahulu membuat saliva buatan dengan cara menimbang NaCl, $NaHCO_3$, KCl, Na_2HPO_4, KH_2PO_4, KSCN. Kemudian mencampurkan semua bahan tersebut menjadi satu ke dalam gelas kimia kemudian menambahkan akuades steril hingga 1000 mL.

Melarutkan sampel pasta gigi ekstrak etanol daun kenikir menggunakan aquades. memasukkan sampel gigi kedalam tabung reaksi lalu ditambahkan campuran sampel pasta gigi yang telah dilarutkan serta menambahkan saliva buatan. Kemudian didiamkan selama 1 x 24 jam kemudian di ukur kekerasan email setelah perendaman menggunakan *Vickes Hardness Tester* (Hidayat *et al*., 2021).

Pengujian Kadar Kalsium Dalam Sediaan Pasta Gigi

Sediaan pasta gigi ekstrak etanol daun kenikir dengan berbagai konsentrasi yaitu 3%, 4% dan 5% serta dilakukan replikasi sebanyak tiga kali pada setiap formula. Kemudian setiap konsentrasi dilarutkan dengan cara di ambil 25 mg sampel lalu di tambahkan dengan 25 mL air, kemudian di aduk hingga homogen. Dari masing-masing konsentrasi larutan sampel tersebut diambil sebanyak 1 mL lalu dinetralkan dengan NaOH volumenya dicukupkan hingga 10 mL. Dari larutan nertal diambil sebanyak 1 mL dimasukkan

dalam labu takar 10 mL, kemudian tambahkan 1 mL larutan mureksid dan aquades secukupnya serta 2 mL NaOH 0,1 N volume larutan dicukupkan hingga 10 mL menggunakan aquades. Lalu dikocok hingga homogen dan dimasukkan kedalam kuvet dan dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 502,15. Pengujian yang sama dilakukan pada setiap formula dengan masing-masing tiga kali replikasi (Hidayat dan Edy, 2019) .

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian pH, uji Viskositas, uji pembentukan busa serta uji organoleptik dianalisis secara deskriptif. Dari hasil data diperoleh formula pasta gigi, setelah itu dilakukan pengujian terhadap bakteri *Streptococcus mutans* yang dianalisis secara deskrptif

Hasil Dan Pembahasan

Hasil

Tabel 1 Hasil Pengujian Fitokimia Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.)

No	Kandungan kimia	Pereaksi	Hasil pengamatan	Ket
1	Alkoloid	Dragendroff	Terdapat endapan warna kuning orange sampai merah bata	+
2	Flavonoid	HCl pekat dan serbuk Mg	Terbentuk warna merah/ungu	+
3	Tanin	Aquadest	Terbentuk busa selama 15 menit	+
4	Saponin	$FeCl_3$	Terbentuk warna hijau kehitaman	+

Keterangan :
+ : menunjukkan mengandung senyawa yang diuji

Tabel 2 Hasil Pengujian Organoleptik Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)

Formula	Pengamatan Organoleptik			
	Hari ke-1	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21
F1	Hijau, aroma menthol, kental	Hijau, aroma menthol, kental	Hijau, aroma menthol, kental	Hijau, aroma menthol, kental
F2	Hijau tua, aroma menthol, kental	Hijau tua, aroma menthol, kental	Hijau tua, aroma menthol, kental	Hijau tua, aroma menthol, kental
F3	Hijau pekat, aroma menthol, kental	Hijau pekat, aroma menthol, kental	Hijau pekat, aroma menthol, kental	Hijau pekat, aroma menthol, kental
Kontrol negatif	Putih, aroma menthol, kental	Putih, aroma menthol, kental	Putih, aroma menthol, kental	Putih, aroma menthol, kental

Tabel 3 Hasil uji homogenitas sediaan pasta gigi ekstrak etanol daun kenikir

Formula	Pengamatan			
	Hari ke-1	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21
F1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Kontrol negatif	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Tabel 4 Hasil rata-rata pengujian pH sediaan pasta gigi ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)

Formula	pH				Rata-rata
	Hari ke-1	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21	
F1	7,21	7,45	7,49	7,25	7,35
F2	7,28	7,33	7,42	7,25	7,32
F3	7,24	7,22	7,17	7,27	7,22
Kontrol Negatif	9,27	8,89	9,02	8,88	9.01

Tabel 4.5 Hasil rata-rata pengujian sediaan pasta gigi viskositas ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)

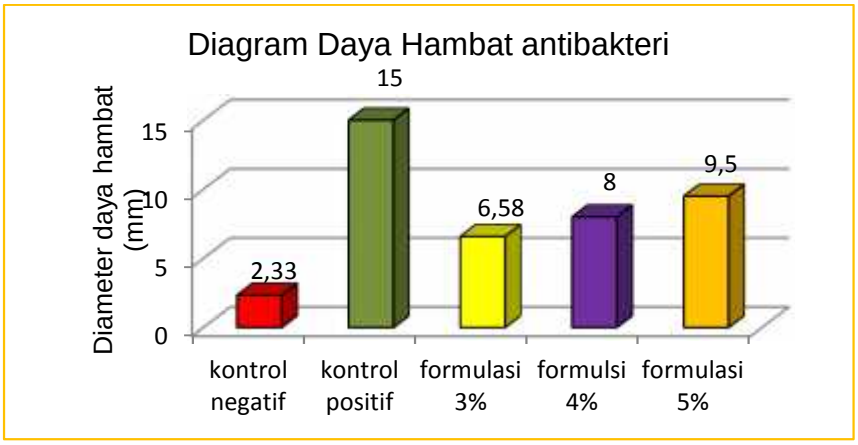
Formula	Viskositas (cPs)				Rata-rata
	Hari ke-1	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21	
F1	200.606	204.333	209.333	215.333	207.401
F2	216.000	279.000	304.000	315.333	278.583
F3	322.333	346.000	363.666	390.000	355.499
Kontrol Negatif	116.000	174.000	186.666	190.333	166.749

Tabel 6 Hasil rata-rata pengujian pembentukan busa pasta gigi ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)

Formula	Uji pembentukan busa				Rata-rata
	Hari ke-1	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21	
F1	26	25,33	24,66	24	24,99
F2	23,66	22	21	19,66	21,54
F3	21	19,66	18,33	16	18,74
Kontrol Negatif	32,33	30,33	29,66	27,66	29,99

Tabel 7 Hasil Rata-Rata Pengujian Daya Hambat Pasta Gigi Ekstrak Daun Kenikir Terhadap *Streptococcus mutans*

Formula	Diameter hambat bakteri (mm)			Rerata
	R1	R2	R3	
Kontrol positif	15	15	15	15
Formulasi 1	5,5	5	9,25	6,58
Formulasi 2	5,5	10	8,5	8
Formulasi 3	8,75	13,25	6,5	9,5
Kontrol Negatif	5	0	2	2,3



Grafik 1 Hasil pengujian daya hambat ekstrak etanol daun kenikir terhadap bakteri *Streptococcus mutans*

Tabel 8 Hasil Rata-Rata Pengujian Email Gigi Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)

Formula	Ulangan	Kekerasa Permukaan (VHN)		
		Sebelum	Sesudah	Selisih
F1	1	350,3	317,5	32,8
	2	383,6	323,1	60,5
	3	335,5	315,9	39,6
Rerata ± SD		356,46±24,63	318,83±3,78	44,3±14,43
F2	1	328,9	313,1	14,9
	2	351,7	318,6	33,1
	3	379,7	322,4	57,3
Rerata ± SD		353,43±25,44	318,03±4,67	35,1±21,27
F3	1	341,3	321,4	19,9
	2	350,3	320,4	29,9
	3	371,8	336,6	35,2
Rerata ± SD		354,46±15,67	326,13±9,07	28,33±7,76

Tabel 9 Hasil pengujian kadar kalsium sediaan pasta gigi ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth)

Formula	Ulangan	Kadar Ca	Rerata±SD
F1	1	37,266	40,551±5,164
	2	37,882	
	3	46,504	
F2	1	30,410	38,997±8,011
	2	30,404	
	3	48.175	
F3	1	28,982	35,526±11,782
	2	28,469	
	3	49,129	

Pembahasan

Formulasi sediaan pasta gigi dibuat dengan menggunakan ekstrak etanol daun kenikir sebagai bahan aktif. Formulasi sediaan pasta gigi ekstrak etanol daun kenikir dibuat dengan 3 konsentrasi variasi basis pasta gigi yaitu 3%, 4% dan 5%. Sediaan pasta gigi yang telah jadi dilakukan evaluasi mutu fisik kimia. Efaluasi mutu fisik kimia pasta gigi ekstrak etanol daun kenikir meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas dan uji pembentukan busa. Pengujian dilakukan selama 21 hari (3 minggu) penyimpanan dengan pengujian pada hari ke-1, 7, 14 dan 21.

Pengujian organoleptik pasta gigi ekstrak etanol daun kenikir meliputi pengamatan pada bentuk, warna dan aroma pasta gigi. Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 4.2 pengujian organoleptik terlihat adanya perbedaan warna pasta gigi pada masing-masing formulasi. Perbedaan ini terlihat pada F1 3% berwarna hijau, F2 4% berwarna hijau tua dan F3 5% berwarna hijau pekat. Warna hijau pada pasta gigi disebabkan oleh warna ekstrak daun kenikir berwarna hijau pekat. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kenikir yang digunakan maka warna pasta gigi yang dihasilkan akan semakin hijau (pekat).

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui apabila terdapat partikel-partikel kasar pada sediaan pasta gigi dan untuk mengetahui bahan-bahan yang digunakan dalam sediaan yang telah tercampur secara merata. Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 4.3 pengujian homogenitas pasta gigi F1, F2 dan F3 tidak terlihat adanya partikel-partikel kasar sehingga menghasilkan sediaan past gigi yang homogen. Hal ini menunjukkan bahwa semua bahan tambahan dan ekstrak sebagai zat aktif yang digunakan dalam pembuatan pasta gigi tercampur secara merata (Astika dkk., 2020). Pasta gigi memiliki sifat fisika yang baik dalam berbagai konsentrasi dengan homogenitas tetap baik selama 21 hari penyimpanan.

Pengujian pH pasta gigi ekstrak daun kenikir menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak pada pasta gigi maka semakin rendah pH pasta gigi ekstrak daun kenikir. Hal ini disebabkan karna ekstrak daun kenikir bersifat asam, sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan makan nilai pH yang dihasilkan akan semakin asam. Nilai pH pasta gigi erkstrak daun kenikir selama penyimpanan selama 21 hari mengalami perubahan pH pada masing-masing formula, tetapi masih masuk dalam standar persyaratan pH

pasta gigi berdasarkan standar SNI yaitu 4,5-10,5. Perubahan nilai pH terhadap masing-masing formula disebabkan oleh faktor lingkungan seperti perubahan suhu karna disimpan pada suhu ruang serta wadah penyimpanan yang kurang kedap sehingga kemungkinan udara dapat masuk (Djamaan *et al*., 2016).

Hasil pengujian viskositas ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam pasta gigi, maka viskositas pasta gigi yang peroleh akan semakin tinggi. Diduga disebabkan karena meningkatnya konsentrasi ekstrak pada pasta gigi, menyebabkan berkurangnya jumlah air pada pasta gigi sehingga pengembangan dalam Na CMC membutuhkan air yang lebih sedikit dan menghasilkan pasta gigi yang lebih kental (Ermawati, 2020). Penyimpanan selama 21 hari pasta gigi ekstrak daun kenikir mengalami peningkatan nilai viskositas pada masing-masing formula, tetapi semua formula pasta gigi ekstrak daun kenikir memenuhi standar viskositas pasta gigi yaitu mudah dikeluarkan dari tube, cukup keras sehingga dapat mempertahankan bentuk pasta gigi minimal 1 menit (Afni *et al*., 2015).

Berdasarkan hasil pengamatan uji pembentukan busa selama 21 hari penyimpanan pembentukan busa menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kenikir yang digunakan dalam pasta gigi maka semakin sedikit busa yang dihasilkan dan semakin rendah konsentrasi ekstrak yang digunakan maka busa yang dihasilkan akan semakin banyak dan kemungkinan disebabkan karna konsentrasi natrium lauryl sulfat yang digunakan sebagai surfaktan tetap sama yaitu 2% sehingga jumlah natrium lauryl sulfat tidak cukup untuk mengemulsi ekstrak (Afni *et al*., 2015).

Berdasarkan hasil pengujian daya hambat pasta gigi ekstrak etanol daun kenikir terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi ekstrak daun kenikir 3% menghasilkan diameter daya hambat 6,5 mm, konsentrasi ekstrak daun kenikir 4% menghasilkan diameter daya hambat 8 mm dan konsentrasi ekstrak daun kenikir 5% menghasilkan diameter daya hambat 9,5 mm. Menurut Davis Stout kriteria kekuatan daya antibakteri adalah berdiameter daya hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10-20 mm dikategorikan sangat kuat (Afni dkk*.,* 2015). Berdasarkan kriteria tersebut, maka kemampuan pasta gigi ekstrak daun kenikir terhadap bakteri *Streptococcus mutans* memiliki daya hambat antibakteri kategori sedang.

Hasil pengujian kekerasan email dilihat pada tabel 4.8 dan terlihat nilai yang bervariasi namun masih termasuk dalam kategori kekerasan normal email gigi yang berkisar antara 250 sampai 360 VHN. Hal ini kemungkinan karna berkaitan dengan ketebalan lapisan email pada setiap individu. Variasi usia pasien membuat keadaan gigi yang berbeda, semakin bertambah umur maka lapisan email akan semakin menipis (Sari *et al*., 2019).

Pada penelitian ini dilakukan pengujian kadar kalsium yang terkandung dalam sedian pasta gigi ekstrak etanol daun kenikir. Hasil pengujian kadar kalsium dilihat pada tabel 4.9 didapatkan rentan pada F1 adalah 40,551±5,164 atau sebesar 40%, pada F2 didapatkan hasil 38,997±8,011 atau sebesar 38% dan pada F3 didapatkan hasil 35,526±11,782 atau sebesar 35%. Semua formula pasta gigi masih termasuk dalam standar Harry's Cosmetologi. Dimana Menurut standar Harry's Cosmetologi senyawa abrasiv atau kalsium pada pasta gigi adalah sebesar 15-50% (Hidayati dan Edy, 2019).

KESIMPULAN

Formulasi pasta gigi ekstrak etanol daun kenikir dengan berbagai konsentrasi 3%, 4% dan 5% dapat menghambat bakteri *Streptococcus mutans* Konsentrasi ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) yang memiliki efektivitas paling baik sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* yaitu konsentrasi 5% dengan daya hambat 9,15 mm, serta Semua konsentrasi formulasi pasta gigi ekstrak etanol daun kenikir tergolong dalam kategori daya hambat sedang.

DAFTAR PUSTAKA

Afni, N., Said, N., & Yuliet. 2015. *Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Biji Pinang (Areca Catechu L .) Terhadap Streptococcus Mutans Dan Staphylococcus Aureus*.

Allen, N. V. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients Edisi Keenam.* London. Pharmaceutical Press and American Pharmacists Assosiation. Hal 56-487

Ansar, Naim, R., & Mustafa, M. (2018). Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Kalsium (Ca) Pada Wanita Menopause di Hartaco Indah Kota Makassar. *Jurnal Media Laboran*, *8*, 5–8.

Ansel, H. 2000. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi* Edisi Keempat. Universitas Indonesia. Hal 607

Arangannal, P., Nithya, S., Jeevarathan, J., Rekha, V., Krishnan, M., dan Padmavathy, K. 2019. Antibacterial Effectiveness Of Cinnamon Chewing Gum On Streptococcus Mutans. *Indian Journal Of Public Health Research And Development*, *10*(8), 1694–1698.

Astika, Y., Saputro, A., & Harismah, K. (2020). *Pasta Gigi Ekstrak Daun Jambu Biji dan Stevia Sebagai Antibakteri Alam*. 26–34.

Auna Mahdalin, Elis Widarsih, dan K. H. (2017). Pengujian Sifat Fisika dan Sifat Kimia Formulasi Pasta Gigi Gambir dengan Pemanis Alami Daun Stevia. *The 6th University Research Colloquium 2017*, 135–138.

Bunawan, S. N., Bunawan, H., Baharum, N., Amin, N. M., dan Noor, N. M. 2014. Cosmos Caudatus Kunth: A Traditional Medicinal Herb. *Global Journal Of Pharmacology*, *8*(3), 420–426.

Departemen kesehatan Repoblik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia* Edisi III. Jakarta. Hal 95-562

Departemen kesehatan Repoblik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia* Edisi IV. Jakarta. Hal 256

Djamaan, A., Saidah, F., & Wahyuni, R. (2016). 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), 201–193. http://jurnalfarmasihigea.org/index.php/higea/article/view/111

Edwina, K., dan Sally, B. 2011. *Dasar-Dasat Karies, Penyakit Dan Penanggulangannya*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hal 153-155

Emelda. 2019. *Farmakognosi Untuk Mahasiswa Kompetensi Keahlian Farmasi*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. Hal 224

Fatmawati, S. 2019. *Bioaktivitas Dan Konstituen Kimia Tanaman Obat Indonesia*. Cv Budi Utama. Yogyakarta. Hal 114

Febianti, Z. 2015. Uji In Vitro Efek Antimikroba Ekstrak Daun Kenikir (Cosmos Caudatus H.B.K) Terhadap Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus (Mrsa) Antimicrobial In Vitro Study Of Cosmos Caudatus H.B.K Leaves Extract Towards Methicillin-Resistant Staphyloc. *Journal Of Agromedicine And Medical Sciences*, *1*(2), Hal 1–6.

Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hal 38

Hidayat, A. N., Purbaningrum, D. A., & Hardini, N. (2021). *Perbedaan antara Efek Perendaman dalam Susu Sapi dan Susu Kedelai Murni terhadap Kekerasan Email Gigi*. *9*(30), 334–339.

Juliantoni, Y., Hajrin, W., Anugrah, W., Gita, D., Farmasi, P. S., & Mataram, U. (2020). Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Etanolik Herba Ashitaba (Angelica keiskei) Toothpaste Formulation of Ashitaba Extract (Angelica keiskei). *Journal of Pharmacy Science*, *7*(2), 70–73.

Lutpiatina, L., Amaliah, N. R., dan Dwiyanti, R. D. (2017). Daya Hambat Ekstrak Daun Kenikir (Cosmos Caudatus Kunth .) Terhadap Staphylococcus Aureus. *Meditory*, *5*(2), Hal 83–91.

Mukhoffah, M. A. 2017. Formulasi Pasta Gigi Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Coratum* Ruitz & Pav) Dan Propolis Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Streptococcus Mutans*. Jurnal Farmasi. Malangsss

M Ana Hidayati and Edy. (2019). Penetapan Kadar Senyawa Abbrasive (Kalsium) pada pasta gigi. *Jurnal Litbang Universitas*

Muhammadiyah Semarang, 43–47.

Nurjannah, W., dan Nugrahani, A. W. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Formula Pasta Gigi Ekstrak Batang Karui (Harrisonia Perforata Merr .) Terhadap Bakteri Streptococcus Mutans. *Jurnal Biocelebes Issn-P : 1978-6417 Issn-E : 25805991*, *12*(2), Hal 52–61.

Parengkuan, H., Wowor, V. N. S., dan Pangemanan, D. H. C. 2020. *Uji Daya Hambat Ekstrak Bunga Kembang Sepatu (Hibiscus Rosa-Sinensis L .) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Streptococcus Mutans*. *8*(30), Hal 8–14.

Pebriana, R. B., Wardhani, B. W. K., Widayanti, E., Wijayanti, N. L. S., Wijayanti, T. R., Riyanto, S., dan Meiyanto, E. 2016. *Pengaruh Ekstrak Metanolik Daun Kenikir (Cosmos Caudatus Kunth.) Terhadap Pemacuan Apoptosis Sel Kanker Payudara*. Hal 1–6.

Pramiastuti, O., Rejeki, D. S., & Karimah, S. L. (2020). Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Daun Saga (Abrus precatorius Linn.) pada Sterptococcus mutans. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, *11*(1), 1–10.

Putri, R., Mursiti, S., dan Sumarni, W. 2017. Aktivitas Antibakteri Kombinasi Temu Putih Dan Temulawak Terhadap Streptococcus Mutans. *Jurnal Mipa*, *40*(1), Hal 43–47.

Pramiastuti, O., Rejeki, D. S., & Karimah, S. L. (2020). Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Daun Saga (Abrus precatorius Linn.) pada Sterptococcus mutans. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, *11*(1), 1–10

Rahayu, F. 2017. Perubahan Kekerasan Email Pada Permukaan Gigi Setelah Direndam Soft Drink Berkarbonasi. Jurnal Wiyata

Rizkita, A. D. 2017. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sereh Wangi, Sirih Hijau, Dan Jahe Merah Terhadap Pertumbuhan Streptococcus Mutans. Hal 1–2.

Rosdiana, N., dan Nasution, A. I. 2016. Gambaran Daya Hambat Minyak Kelapa Murni Dan Minyak Kayu Putih Dalam Menghambat Pertumbuhan Streptococcus Mutans. *Journal Of Syiah Kuala Dentistry Society*, *1*(1), Hal 43–50.

Shita, A. D. P. 2010). Perawatan Dental Fluorosis Pada Anak. *Stogmatognatic (J.K.G Unej)*, *7*(2), Hal 118–123.

Sari, Rini dan Siska. 2019. Perbandingan Kekerasan Email Gigi Setelah Perendaman pada Jus Nanas (Anananascomosus (L.) Merr.) dan Jus Stroberi (Fragaria vesca L)(Kajian in vitro). UGM.

Suherna Sasmita, I., Suzy, A., Pertiwi, P., Halim, M., Kedokteran, B., Anak, G., Kedokteran, F., Unpad, G., Kedokteran, M. F., Sekeloa, J., dan Bandung, S. I. 2018. *Gambaran Efek Pasta Gigi Yang Mengandung Herbal Terhadap Penurunan Indeks Plak*.

Syamsuni, H. A. 2007. *Ilmu Resep*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hal 73

Tandi, J. 2014. *Analisis Daun Gedi Merah (Abelmoschus Monihot (L.) Medik) Sebagai Obat Diabetes Melitus*. Buku Kedokteran EGC.

Tandi, J. 2016. *Buku Ajar Kosmetologi* . Stifa Pelita Mas Palu. Palu. Hal 276

Tandi, J. 2018. *Buku Ajar Obat Tradisional*. Stifa Pelita Mas Palu. Palu. Hal 147

Tandi, J. 2018. *Kosmetologi*.Yogyakarta. Leutikaprio. Hal 351

Tandi, J., Ayu, G., dan Nobertson, R. 2017. Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Kenikir (Cosmos Caudatus Kunth.) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Pada Tikus Wistar (Rattus Norvegicus) Hiperkolesterolemia-Diabetes. *Farmakologika: Jurnal Farmasi*, *14*(2), Hal 112–118.

Taufiq, dan Nurlianti. 2019. *Uji Aktivitas Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Kersen (Muntingia Calabura L)*.

Young, A. 1972. *Practical Cosmetic Science Mills And Boon Limited*. London. Hal 351

Yuliastri, W. O., Ifaya, M., & Prasetyo, M. (2019). Formulasi Pasta Gigi Herbal Ekstrak Daun Sukun (Artocarpus Altilis) Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri Streptococcus mutans. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, *5*(01), 10–14. https://doi.org/10.35311/jmpi.v5i01.35