



BDJ

Pengaruh Perendaman Hasil Cetakan Alginat dalam Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*

Gabriela Giusefina Baquita Simarmata Ximenes^{1*}, Desak Nyoman Ari Susanti²,
I Gusti Ayu Kade Ira Purbasari²

ABSTRACT

Alginate is an impression material that is commonly used in dentistry and when compared to other impression materials, the bacteria that are dispersed during the impression accumulate more in the alginate impression. The movement of saliva will move the bacteria that are in the oral cavity, such as *Streptococcus mutans* which are easily move to the mold. Papaya leaves (*Carica papaya L.*) are ones of many natural ingredients that have antibacterial compounds that can inhibit bacterial growth. The antibacterial content in papaya leaves extracts will be more effective if the concentration of the extract used are also higher. This study aims to determine whether the immersion of alginate impressions in 80% papaya leaves extract for 10 minutes has an effect on inhibiting the growth of *Streptococcus mutans*. This type of research is an experimental laboratory with a post test control group design. The total number of samples was 27

pieces with 9 replications and 3 data groups, namely the aquades immersion group, 0.5% sodium hypochlorite and 80% papaya leaves extracts. Microbial test was carried out by counting the *Streptococcus mutans* colonies cultured on blood agar media. The effect of immersing alginate imprints in 80% papaya leaves extracts on *Streptococcus mutans* was analyzed by the Kruskal-Wallis test, the difference between the effect of the control group and the experimental group was analyzed by the Tamhane test. There was an effect of immersing alginate imprints in 80% papaya leaf extract on the number of *Streptococcus mutans* with p value 0.000 < 0.05. These results indicate that immersion of alginate impressions in 80% papaya leaves extracts has an effect in inhibiting the growth of *Streptococcus mutans* bacteria significantly but have not been able to kill the whole bacteria.

Keywords: alginate, papaya leaves extracts (*Carica papaya L.*), *Streptococcus mutans*.

Cite This Article: Ximenes, G.G.B.S., Susanti, D.N.A., Purbasari, I.G.A.K.I. 2024. Pengaruh Perendaman Hasil Cetakan Alginat dalam Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*. *Bali Dental Journal* 8(2): 64-71. DOI: 10.37466/bdj.v8i2.451

ABSTRAK

Alginat merupakan bahan cetak yang umum dipakai dalam kedokteran gigi dan jika dibandingkan dengan bahan cetak lain, bakteri yang tersebar saat pencetakan berkumpul lebih banyak pada hasil cetakan alginat. Perpindahannya saliva akan memindahkan bakteri yang ada dalam rongga mulut, seperti bakteri *Streptococcus mutans* yang mudah berpindah ke hasil cetakan. Daun pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan satu dari banyak bahan alam yang memiliki senyawa antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Kandungan antibakteri dalam ekstrak daun pepaya akan semakin efektif jika konsentrasi ekstrak yang digunakan juga semakin tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah perendaman hasil cetakan alginat dalam ekstrak daun pepaya 80% selama 10 menit berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan *post test control group design*. Jumlah

total sampel sebanyak 27 buah dengan 9 kali replikasi dan 3 kelompok data yaitu kelompok perendaman *aquades*, sodium hipoklorit 0,5% dan ekstrak daun pepaya 80%. Uji mikroba dilakukan dengan menghitung koloni *Streptococcus mutans* yang dibiakkan pada media *blood agar*. Pengaruh perendaman hasil cetakan alginat dalam ekstrak daun pepaya 80% terhadap *Streptococcus mutans* dianalisis dengan uji *Kruskal-Wallis*, perbedaan pengaruh kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen dianalisis dengan uji *Tamhane*. Ada pengaruh perendaman hasil cetakan alginat dalam ekstrak daun pepaya 80% terhadap jumlah *Streptococcus mutans* dengan nilai p yaitu 0,000 < 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa perendaman hasil cetakan alginat dalam ekstrak daun pepaya 80% berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* secara signifikan namun belum mampu membunuh bakteri secara keseluruhan.

¹Mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi dan Profesi Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana;

²Pengajar Di Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi dan Profesi Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

*Korespondensi:

Gabriela Giusefina Baquita Simarmata Ximenes;
Mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi dan Profesi Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana;
ggbaquita.ximenes1705@gmail.com

Diterima : 04 Maret 2023
Disetujui : 16 Mei 2024
Diterbitkan : 18 Juli 2024



Kata Kunci: alginat, ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*), *Streptococcus mutans*.

Sitasi Artikel ini: Ximenes, G.G.B.S., Susanti, D.N.A., Purbasari, I.G.A.K.I. 2024. Pengaruh Perendaman Hasil Cetakan Alginat dalam Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*. *Bali Dental Journal* 8(2): 64-71. DOI: 10.37466/bdj.v8i2.451

PENDAHULUAN

Pencetakan ialah prosedur *dental* guna meniru ataupun membuat salinan dari jaringan keras serta lunak yang ada pada rongga mulut. Alginat merupakan bahan cetak elastis jenis *irreversible hydrocolloid* yang banyak dimanfaatkan untuk mencetak gigi. Bahan cetak yang telah dimanipulasi dan hendak dicetak ke dalam mulut pasien akan terkontaminasi oleh saliva pasien¹.

Satu tetes saliva menurut Miller serta Cottone yang dilansir pada tahun 2009 oleh Ghahramanloo, mengandung 50.000 bakteri atau kuman yang tersebar dari bahan cetak. Dibandingkan dengan bahan cetak yang lain, bakteri yang tersebar berkumpul lebih banyak pada hasil cetakan alginat. Berpindahnya saliva serta darah akan secara langsung memindahkan bakteri yang ada dalam rongga mulut pasien. Beberapa riset dan penelitian menunjukkan bahwa beberapa mikroflora yang terdapat dalam rongga mulut seperti *Streptococcus mutans* diketahui sangat mudah berpindah ke hasil cetakan^{2,3}.

Hasil cetakan alginat yang dicuci dengan air hanya akan menurunkan jumlah mikroba hingga 48%, sehingga hasil cetakan perlu direndam dalam larutan kimia sodium hipoklorit dalam waktu 10 menit agar larutan tersebut dapat menjangkau seluruh permukaan hasil cetakan⁴. Dewasa ini mulai ada tendensi untuk meneliti bahan alam atau herbal sebagai alternatif dari bahan kimia karena telah teruji efektivitasnya terhadap bakteri, lebih murah, mudah didapat serta tidak menyebabkan efek samping karena berasal dari bahan alam. Daun pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan satu dari banyak bahan alam yang memiliki senyawa aktif yaitu *tocophenol*, alkaloid karpain, dan flavonoid yang bersifat antibakteri⁵.

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh Cahyani (2020) pada media agar, diketahui ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 80% dengan daya hambat sebesar 13,7 mm dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*⁵. Berdasarkan riset mengenai aktivitas antibakteri ekstrak daun pepaya yang dilakukan oleh Tuntun (2016) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, menyimpulkan bahwa kandungan antibakteri dalam ekstrak daun pepaya akan semakin efektif jika konsentrasi ekstrak yang digunakan juga semakin tinggi⁶.

Berdasarkan uraian diatas dirasa perlu untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh perendaman hasil cetakan alginat dalam ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) 80% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Hipotesis dalam penelitian ini adalah perendaman hasil cetakan alginat dalam ekstrak daun

pepaya (*Carica papaya L.*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian yang dilakukan adalah eksperimental laboratoris menggunakan rancangan *post test control group design*. Randomisasi sample dilakukan sebelum perlakuan untuk mendapatkan kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Peneliti kemudian melakukan pengamatan dan menilai pengaruh perlakuan pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok kontrol.

Pengambilan sebanyak 12 kg daun pepaya dengan kriteria daun berwarna hijau, segar, dan masih muda yang diambil dari kebun tanaman pepaya yang berasal dari perkebunan di desa Beng, kabupaten Gianyar, Bali. Daun kemudian ditimbang terlebih dahulu dan dibersihkan dengan air mengalir hingga bersih. Daun kemudian dikeringkan selama 5 hari dan dipotong hingga kecil kemudian diblender menjadi serbuk. Serbuk tersebut kemudian diayak dan ditimbang sehingga diperoleh sebanyak 1,2 kg serbuk halus. Ekstraksi dengan metode maserasi dilakukan dengan merendam serbuk halus daun dalam 7 liter pelarut etanol 96%, lalu filtratnya diambil dengan kertas saring. Hasil saringan yang didapatkan kemudian diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* agar ekstrak kental terpisah dengan pelarut etanol. Pencampuran ekstrak kental dengan pelarut *aquades* dilakukan selanjutnya untuk mendapatkan ekstrak yang berkonsentrasi 80%.

Sampel yang digunakan adalah hasil cetakan alginat dengan bentuk tabung yang berdiameter 10 mm dan tinggi 15 mm, yang kemudian dikontaminasikan dengan bakteri *Streptococcus mutans* dan dilakukan uji mikroba untuk menghitung jumlah koloni *Streptococcus mutans*. Bahan alginat tipe *normal set* dicampur dengan air dengan perbandingan *p/w*: 10 gr/30 ml, kemudian dilakukan pengadukan selama 1 menit menggunakan spatula hingga homogen. Alginat dimasukkan ke dalam cetakan tabung plastic setelah homogen, kemudian hasil cetakan alginat dikeluarkan dari cetakan setelah setting. Penentuan besar sampel dihitung menggunakan rumus Frederer dengan jumlah total sampel dari ketiga kelompok adalah 27 dengan replikasi sebanyak 9 kali.

Masing-masing sampel alginat dimasukkan dalam tabung erlenmeyer yang sebelumnya terisi suspensi bakteri *Streptococcus mutans* selama 48 jam lalu ditutup dengan *aluminium foil* untuk mendapatkan perlekatan bakteri yang baik pada sampel. Pencucian sampel alginat kemudian dilakukan setelah 48 jam dengan meletakkan sampel dalam



petri yang diberi air steril dan digoyangkan selama 15 detik. Hasil cetakan kemudian diambil dengan menggunakan pinset. Sampel lalu dibagi menjadi 3 kelompok dan diberi label nama sesuai kelompok kontrol dan perlakuan. Sampel direndam dalam wadah tabung kaca yang berisi 50 ml *aquades* steril, 50 ml sodium hipoklorit 0,5%, dan 50 ml larutan ekstrak daun pepaya 80% dengan waktu perendaman yaitu 10 menit. Proses pengenceran bakteri atau dilusi dilakukan selanjutnya dengan mengambil masing-masing sampel alginat tabung lalu dimasukkan dalam tabung mini yang berisi 5 ml NaCl fisiologis 0,9% dan di *vortex mixer* selama 30 detik agar bakteri yang menempel pada sampel alginat lepas dan larutan menjadi homogen. Berikan tanda pada label masing-masing tabung mini yang berisi NaCl sesuai dengan masing-masing kelompok seperti "K(-)1". Pengenceran dilakukan sebesar 10-2 dengan cara mengambil suspensi sebesar 0,1 ml dari tabung "K(-)1" menggunakan mikropipet kemudian pindahkan ke *ependorf* yang berisi NaCl fisiologis 0,9 ml lalu digoyangkan hingga homogen, dan didapatkan hasil pengenceran 10-1. Masing-masing *ependorf* untuk pengenceran 10-1 ditandai dengan "A" seperti "A,K(-)1". Ambil suspensi sebesar 0,1 ml dari hasil pengenceran 10-1 sebelumnya dan pindahkan ke *ependorf* yang berisi NaCl 0,9 ml kemudian digoyangkan hingga homogen sehingga didapatkan hasil pengenceran adalah 10-2. Masing-masing *ependorf* untuk pengenceran 10-2 ditandai dengan "B" seperti "B,K(-)1". Proses pengenceran dilakukan pada semua sampel alginat untuk ketiga kelompok. Perbenihan bakteri kemudian dilakukan setelah proses pengenceran selesai dengan mengambil 0,02 ml NaCl dari *ependorf* yang berisi pengenceran 10-2 dan diletakkan dalam media *blood agar*, lalu diratakan dengan menggunakan *spreader*. Masing-masing cawan petri ditandai dengan memberi label sesuai kelompok dan kemudian diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37°C dalam waktu 24-48 jam.

Penelitian menggunakan data primer yang didapatkan dari pemeriksaan yang dilakukan sendiri oleh peneliti setelah melakukan uji efektivitas pada setiap kelompok kontrol dan eksperimen, kemudian membandingkan hasilnya dari setiap kelompok. Analisis data SPSS dilakukan setelah data didapatkan yang berupa uji normalitas, uji homogenitas dan uji komparatif untuk mengetahui Pengaruh Perendaman Hasil Cetakan Alginat dalam Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

HASIL PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Farmakognosi dan Fitokimia Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana sebagai tempat pembuatan ekstrak daun pepaya, serta laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana sebagai tempat pengujian perendaman hasil cetakan alginat dalam ekstrak daun pepaya terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan Maret hingga Juni 2022.



Gambar 1. Hasil cetakan alginat berbentuk tabung.



Gambar 2. Ekstrak Daun Pepaya 80%.

Ekstrak kental daun pepaya diperoleh melalui proses ekstraksi menggunakan etanol 96% sebagai pelarut. Ekstrak kental yang didapatkan berwarna hijau tua dan disimpan didalam wadah tertutup dengan suhu 2°C-8°C didalam lemari pendingin. Pencampuran ekstrak kental dengan *aquades* dilakukan setelahnya untuk mendapatkan ekstrak yang berkonsentrasi 80%.

Berikut adalah hasil pengamatan data yang sudah peneliti dapatkan:

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa antibakteri tertentu yang terkandung dalam ekstrak daun pepaya dengan mencampurkan satu atau beberapa

**Tabel 1. Hasil skrining fitokimia ekstrak daun pepaya**

No.	Senyawa	Hasil	Keterangan
1.	Fenol	+	Berwarna kehitaman (gelap)
2.	Tanin	+	Terdapat endapan
3.	Saponin	+	Terdapat busa (hidrolisis)
4.	Terpenoid	-	-
5.	Steroid	+	Terdapat bentuk cincin berwarna hijau
6.	Alkaloid	+	Terdapat endapan putih pada pereaksi wagner dan mayer
7.	Flavonoid	+	Berwarna kuning intensif (oranye/jingga)

**Gambar 3.** Hasil pengamatan jumlah *Streptococcus mutans* setelah inkubasi 24-48 jam.**Tabel 2. Hasil perhitungan koloni bakteri *Streptococcus mutans***

Pengulangan	Jumlah Koloni <i>Streptococcus mutans</i> pada Hasil Cetakan Alginat setelah perendaman dengan		
	Aquades	Sodium Hipoklorit 0,5%	Ekstrak Daun Pepaya 80%
1	378	6,5	17
2	439,5	6	20,5
3	283,5	5	16,5
4	415,5	7	15,5
5	313,5	6,5	13,5
6	355	6,5	13,5
7	282,5	7,5	15
8	337,5	7	7,5
9	381,5	8	14,5

Tabel 3. Hasil uji normalitas data

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Aquades	.953	9	.723
Sodium Hipoklorit 0,5%	.959	9	.790
Ekstrak Daun Pepaya 80%	.921	9	.402

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 4. Hasil uji homogenitas data

Levene Statistic	Nilai		
	df1	df2	Sig.
19.331	2	24	.000

pereaksi warna dan kemudian membandingkan perubahan warna yang dihasilkan dengan larutan uji sebelumnya. Hasil skrining fitokimia memperlihatkan adanya senyawa

antibakteri dalam ekstrak daun pepaya seperti fenol, tanin, saponin, steroid, alkaloid, dan flavonoid.

Pengamatan dan penghitungan jumlah koloni dilakukan setelah inkubasi selama 24-48 jam dan terlihat adanya perbedaan jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada setiap plate kelompok perendaman aquades, sodium hipoklorit 0,5 % dan ekstrak daun pepaya 80%.

Berikut merupakan hasil uji normalitas dan uji homogenitas dalam penelitian ini:

Dalam penelitian ini jumlah sampel <50, maka uji normalitas yang digunakan adalah teknik *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikan 5%. Berdasarkan analisis diatas, didapatkan nilai sig > 0,05 pada semua kelompok data, maka data dalam penelitian ini disimpulkan berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil analisis diatas, didapatkan nilai sig. yaitu 0.000, maka dapat disimpulkan bahwa data dalam penelitian ini tidak memiliki varians yang homogen. Data



dalam penelitian ini dapat disimpulkan berdistribusi normal dan tidak homogen, maka uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji non parametrik *Kruskall-Wallis*. Berikut hasil uji non-parametrik dalam penelitian ini:

Berdasarkan hasil analisis diatas, didapatkan nilai sig yaitu $0,000 < 0,05$, maka dapat disimpulkan perendaman hasil cetakan alginat dalam ekstrak daun pepaya 80% selama 10 menit berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Uji lanjut dilakukan untuk mengetahui lebih lanjut mengenai perbedaan pengaruh yang signifikan pada setiap kelompok dengan menggunakan teknik uji *Tamhane's T2*. Berikut hasil uji lanjut *post hoc* dalam penelitian ini:

Hasil analisis uji lanjut menggunakan teknik *Tamhane's T2* diatas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan pada setiap kelompok dengan hasil sebagai berikut:

- Aquades* dengan Sodium Hipoklorit 0,5% terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai sig $0,000 < 0,05$, yaitu Sodium Hipoklorit 0,5% lebih baik dari *Aquades* dengan rata-rata angka pertumbuhan bakterinya yaitu 6,667.
- Aquades* dengan Ekstrak Daun Pepaya 80% terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai sig $0,000 < 0,05$, yaitu Ekstrak Daun Pepaya 80% lebih baik dari *Aquades* dengan rata-rata angka pertumbuhan bakterinya yaitu 14,833.
- Sodium Hipoklorit 0,5% dengan Ekstrak Daun Pepaya 80% terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai sig $0,000 < 0,05$, yaitu Sodium Hipoklorit 0,5% lebih baik dari Ekstrak Daun Pepaya 80% dengan rata-rata angka pertumbuhan bakterinya yaitu 6,667.

Tabel 5. Hasil uji non-parametrik *Kruskall-Wallis*

Test Statistics ^{a,b}	
	Nilai
Chi-Square	22.771
Df	2
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok

PEMBAHASAN

Sampel dalam penelitian adalah hasil cetakan alginat berbentuk tabung dengan diameter 10 mm dan tinggi 15 mm dimana sampel telah memenuhi kriteria inklusi dengan total sampel sebanyak 27 buah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman hasil cetakan alginat dalam ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Berdasarkan hasil pengamatan dan penghitungan (Tabel 2) terlihat bahwa, ekstrak daun pepaya 80% memiliki pengaruh yang cukup efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, yang diketahui dari adanya penurunan jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media saat dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Proses ekstraksi daun pepaya (*Carica papaya L.*) memanfaatkan metode maserasi dan pelarut yang digunakan saat proses ekstraksi ini adalah etanol 96% karena mampu melarutkan hampir seluruh jenis metabolit sekunder dalam simplisia dan tidak beracun sehingga aman untuk digunakan^{7,8}. Etanol 96% juga memiliki sifat mudah menguap yang memudahkan proses evaporasi untuk memisahkan ekstrak kental daun pepaya dan pelarut etanol 96% sehingga kandungan etanol tidak berperan besar dalam efektivitas antibakteri dari ekstrak daun pepaya. Pengujian metode hitungan cawan pada penelitian ini memanfaatkan media *blood agar* (BA) sebagai media pertumbuhan bagi bakteri *Streptococcus mutans*. Pada penelitian ini, dilakukan metode hitungan cawan dengan cara *spreading* dengan mengambil sebanyak 0,02 ml sampel dari hasil pengenceran 10-2 yang dilakukan sebelumnya dan diletakkan pada permukaan *blood agar*, lalu diratakan menggunakan *spreader* dan selanjutnya diinkubasi secara terbalik di inkubator selama 24-48 jam. Sodium hipoklorit 0,5% digunakan sebagai kontrol positif karena merupakan larutan yang umum digunakan untuk disinfeksi bahan cetak kedokteran gigi seperti alginat serta efektif dalam melawan bakteri gram positif seperti *Streptococcus mutans*. Dalam penelitian ini, *aquades* dipakai sebagai kontrol negatif dikarenakan sifatnya yang netral tidak berdampak pada pertumbuhan bakteri, serta pelarut yang digunakan untuk mendapatkan ekstrak

Tabel 6. Hasil uji *post hoc* menggunakan teknik *Tamhane's T2*

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: Nilai						
Tamhane						
(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
<i>Aquades</i>	Sodium Hipoklorit 0,5%	347.3889*	18.4190	.000	292.054	402.724
	Ekstrak Daun Pepaya 80%	339.2222*	18.4535	.000	283.887	394.558
Sodium Hipoklorit 0,5%	<i>Aquades</i>	-347.3889*	18.4190	.000	-402.724	-292.054
	Ekstrak Daun Pepaya 80%	-8.1667*	1.1990	.000	-11.673	-4.661
Ekstrak Daun Pepaya 80%	<i>Aquades</i>	-339.2222*	18.4535	.000	-394.558	-283.887
	Sodium Hipoklorit 0,5%	8.1667*	1.1990	.000	4.661	11.673

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



daun pepaya yang berkonsentrasi 80% adalah *aquades*, sehingga *aquades* dapat digunakan sebagai kontrol negatif.

Uji statistik non-parametrik *Kruskal-Wallis* menunjukkan nilai $p < 0,05$ yaitu 0.000, yang menyatakan bawa H_0 ditolak dan H_a diterima yang dapat disimpulkan bahwa perendaman hasil cetakan alginat dalam ekstrak daun pepaya 80% selama 10 menit berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Perendaman hasil cetakan alginat dalam ekstrak daun pepaya berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dikarenakan senyawa antibakteri yang dimiliki oleh daun pepaya. Hasil skrining fitokimia (Tabel 1) memperlihatkan ekstrak daun pepaya memiliki senyawa antibakteri seperti fenol, tanin, saponin, steroid, alkaloid, dan flavonoid. *Tocophenol* dan flavonoid merupakan golongan fenol yang ada di tanaman pepaya. *Tocophenol* bekerja menembus dinding sel bakteri kemudian merusak dan meracuni protoplasma⁷. Senyawa antibakteri flavonoid berperan sebagai inhibitor yang menahan serta memperlambat transkripsi dari DNA bakteri. Mekanisme kerja aktif senyawa tanin yaitu saat tanin dan hidrogen berikatan dan membentuk ikatan, protein akan mengalami denaturasi atau mengendap^{7,8}. Protein dari bakteri yang terdenaturasi menyebabkan enzim menjadi tidak aktif sehingga metabolisme bakteri terganggu dan mengakibatkan sel menjadi rusak. Senyawa alkaloid karpain merupakan salah satu turunan dari senyawa alkaloid, namun tidak dilakukan pada uji skrining fitokimia dikarenakan keterbatasan alat dan bahan⁹⁻¹¹. Gugus basa yang dimiliki alkaloid karpain mampu bereaksi dengan DNA bakteri dan reaksi tersebut menyebabkan inti sel bakteri menjadi rusak. Inti sel yang telah rusak menyebabkan metabolisme bakteri terhambat sehingga bakteri inaktif dan hancur⁶⁻¹².

Hasil penelitian (Gambar 3 dan Tabel 2) menunjukkan jumlah *Streptococcus mutans* yang diperoleh dari tiap sampel pada setiap kelompok bervariasi. Faktor yang mempengaruhi terjadinya perbedaan jumlah koloni *Streptococcus mutans* disebabkan oleh faktor konsentrasi dan jenis bahan disinfektan yang digunakan. Perbandingan jumlah koloni pada kelompok yang direndam dengan *aquades* masih terdapat sejumlah bakteri *Streptococcus mutans* yang masih sangat banyak. Hasil tersebut menunjukkan bahwasannya cetakan alginat tidak cukup sebatas dibersihkan dengan air tetapi harus dilakukan prosedur disinfeksi terlebih dahulu. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Izadi dkk (2013) yang melaporkan hasil cetakan alginat dan silikon yang hanya dibersihkan dengan air tanpa prosedur disinfeksi masih terdapat banyak bakteri^{9,10}.

Perbandingan perbedaan pengaruh perendaman hasil cetakan alginat pada kelompok *aquades*, sodium hipoklorit 0,5% dan ekstrak daun pepaya 80% terhadap jumlah *Streptococcus mutans* dilakukan dengan uji *Tamhane's T2* untuk melihat kelompok yang lebih signifikan. Hasil analisis *post hoc* (Tabel 6) memperlihatkan adanya perbedaan pengaruh perendaman yang signifikan dari jumlah *Streptococcus mutans* pada setiap kelompok. Hasil uji *Tamhane's T2* antara kelompok perendaman *aquades* dengan

sodium hipoklorit 0,5% terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai $\text{sig } 0,000 < 0,05$, yaitu sodium hipoklorit 0,5% lebih baik dari *aquades*. Hal ini menunjukkan bahwa pada hasil cetakan alginat perlu dilakukan disinfeksi untuk mengurangi bakteri secara signifikan pada hasil cetakan.

Hasil uji lanjut *Tamhane's T2* antara kelompok perendaman sodium hipoklorit 0,5% dengan ekstrak daun pepaya 80% menyimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai $\text{sig } 0,000 < 0,05$, yaitu sodium hipoklorit 0,5% lebih baik dari ekstrak daun pepaya 80%. Hasil ini memperlihatkan bahwa antibakteri yang dimiliki ekstrak daun pepaya 80% tidak lebih efektif dari sodium hipoklorit 0,5% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Ekstrak daun pepaya 80% sudah bekerja secara efektif namun belum mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* secara keseluruhan seperti sodium hipoklorit 0,5%. Keunggulan sodium hipoklorit dibandingkan ekstrak daun pepaya dikarenakan senyawa kimia klorin (Cl_2) sebagai antibakteri yang menjadi bahan dasar larutan ini sehingga umum digunakan sebagai disinfeksi dalam kedokteran gigi. Sodium hipoklorit dalam larutan dapat membentuk senyawa asam hipoklorit dan ion hipoklorit. Ion hipoklorit merusak sel bakteri dari luar dan asam hipoklorit yang mampu melakukan penetrasi ke dalam sel sehingga sel bakteri diserang dari luar dan dalam oleh sodium hipoklorit. Kemampuan sodium hipoklorit mampu menghambat pertumbuhan bakteri, virus, fungi, dan beberapa spora. *Streptococcus mutans* adalah bakteri gram positif dan sodium hipoklorit memiliki spektrum antibakteri yang luas dan bekerja cepat, yang sesuai dengan penelitian yang dilaksanakan Aeran dkk (2010) yang menyimpulkan sodium hipoklorit efektif untuk bakteri gram positif seperti *Streptococcus mutans*¹¹.

Ekstrak daun pepaya 80% tidak dapat membunuh keseluruhan bakteri dikarenakan pelarut yang digunakan sebelumnya pada saat ekstraksi adalah etanol 96% yang mempengaruhi kelarutan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Chew dkk (2011), penggunaan konsentrasi etanol yang lebih tinggi hingga 90% mengakibatkan total flavonoid ekstrak yang diperoleh mengalami penurunan, sehingga kurang efektif untuk melarutkan senyawa yang memiliki berat molekul rendah seperti flavonoid¹³. Hal serupa juga dilaporkan oleh Widarta dan Arnata (2017) bahwasannya senyawa antibakteri yang terdapat pada ekstrak akan semakin meningkat kelarutannya hingga konsentrasi etanol 70% dan mengalami penurunan setelah konsentrasi etanol 70%¹⁴. Perbedaan konsentrasi etanol juga dapat mempengaruhi kelarutan senyawa fenol di dalam pelarut. Semakin tinggi konsentrasi etanol yang digunakan maka semakin rendah tingkat kepolaran pelarutnya. Polaritas etanol akan semakin meningkat seiring dengan penurunan konsentrasinya dalam air. Etanol 70% lebih polar dari etanol 96% dan lebih non polar dari etanol 50% sehingga senyawa aktif seperti flavonoid yang sifatnya polar akan cenderung terlarut lebih banyak dalam etanol 70%^{15,16}.



Alginat memiliki sifat hidrofilik dan sineresis. Sifat yang hidrofilik menyebabkan alginat lebih mudah untuk menyerap cairan yang mengandung mikroorganisme dan sifat sineresis yang dimiliki alginat menyebabkan alginat mengalami pengerutan serta senyawa natrium alginat yang terkandung di dalamnya menyebabkan alginat memiliki karakteristik porositas yang lebih besar dari bahan cetak lainnya. Sifat dan karakteristik ini menyebabkan hasil cetakan alginat memiliki permukaan cetakan yang kurang homogen jika dibandingkan dengan bahan cetak lainnya sehingga bakteri dan mikroorganisme yang menempel pada hasil cetakan akan sulit lepas dan larut dalam ekstrak yang mengakibatkan ekstrak daun pepaya tidak dapat membunuh bakteri secara keseluruhan^{17,18}.

Penelitian ini menggunakan waktu perendaman selama 10 menit sesuai dengan yang direkomendasikan oleh ADA untuk mencegah terjadinya perubahan dimensi pada hasil cetakan. Menurut penelitian yang dilaksanakan oleh Rizkia (2018), perubahan dimensi yang terjadi pada hasil cetakan alginat yang direndam dalam waktu 15 menit masih dalam batas toleransi klinik¹⁹. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada ekstrak daun pepaya dengan waktu perendaman yang berbeda.

Berdasarkan pembahasan diatas maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut lagi yang berkenaan dengan efektivitas antibakteri ekstrak daun pepaya sebagai bahan alternatif herbal alami. Kelemahan pada penelitian ini yaitu konsentrasi pelarut etanol yang digunakan pada saat ekstraksi yang sangat tinggi yaitu 96% yang mengakibatkan total fenolik dan flavonoid dalam ekstrak daun pepaya mengalami penurunan sehingga ekstrak tidak dapat bekerja dengan maksimal untuk membunuh bakteri secara keseluruhan. Waktu perendaman yang dilakukan dalam penelitian ini juga hanya menggunakan 1 waktu yaitu 10 menit, sehingga tidak dapat melakukan perbandingan efektivitas antibakteri ekstrak daun pepaya dengan waktu yang berbeda. Banyaknya kekurangan dalam penelitian ini dapat menjadi pertimbangan dalam penelitian selanjutnya.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa perendaman hasil cetakan alginat dalam ekstrak daun pepaya 80% selama 10 menit berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* secara signifikan namun belum mampu membunuh bakteri secara keseluruhan.
2. Terdapat penurunan jumlah koloni *Streptococcus mutans* pada kelompok yang direndam dalam larutan ekstrak daun pepaya 80% selama 10 menit saat dibandingkan dengan kelompok kontrol.

SARAN

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan waktu perendaman yang berbeda antara ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) dan bahan cetak.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh perendaman ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap perubahan stabilitas dimensional yang dapat terjadi pada hasil cetakan alginat.
3. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai uji toksisitas dan uji biokompabilitas ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*).
4. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap jumlah mikroorganisme selain *Streptococcus mutans*.
5. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas antibakteri daun pepaya (*Carica papaya L.*) dengan bentuk sediaan yang berbeda seperti gel, perasan, rebusan air, dan sebagainya.
6. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas antibakteri ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) menggunakan pelarut etanol dengan konsentrasi yang lebih rendah.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan terkait publikasi dari artikel penelitian ini

PENDANAAN

Penelitian ini didanai oleh peneliti tanpa adanya bantuan pendanaan dari pihak sponsor, *grant*, atau sumber pendanaan lainnya.

ETIKA PENELITIAN

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Sanglah Denpasar

KONTRIBUSI PENULIS

Seluruh penulis memiliki kontribusi yang sama dalam melaksanakan penelitian, Menyusun naskah, dan melakukan revisi naskah sebelum publikasi

DAFTAR PUSTAKA

1. Anusavice K, Shen C, Rawls HR. Philip's Science of Dental Materials. 12 ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2012.
2. Manurung ME. Pengaruh Perendaman Model Gypsum Tipe III dengan Glutaraldehyde 2% dan Sodium Hypochlorite 0,5% Terhadap Jumlah *Pseudomonas aeruginosa* dan Kekerasan Permukaan pada Pembuatan Gigi Tiruan. *Skripsi*. 2019; Universitas Sumatera Utara. Medan.
3. Muamar M. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap *Streptococcus*



- mutans* secara In Vitro. *Skripsi*. 2011; Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
4. Powers J, Wataha J. *Dental Materials Foundations and Applications*. 11 ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2015.
 5. Cahyani I. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Mutans* Rongga Mulut Secara in Vitro. *Skripsi*. 2020; Universitas Sumatera Utara. Medan.
 6. Tuntun M. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *J Kesehatan*. 2016;7(3):497–502.
 7. Mahatrinny NN, Payani NPS, Oka IBM, Astuti KW. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) yang Diperoleh dari Daerah Ubud, Kabupaten Gianyar, Bali. *J Farm Udayana*. 2014;3(1):8–13.
 8. Anandasmara F, Lokanata S, Novelya N. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pepaya California (*Carica Papaya L*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Sanguis* Secara In Vitro. *J Ilm PANNMED* (Pharmacist, Anal Nurse, Nutr Midwivery, Environ Dent. 2020;15(2):176–81.
 9. Correia-Sousa J, Taboia AM, Silva A, Pereira T, Sampaio-Maia B, Vasconcelos M. The effect of water and sodium hypochlorite disinfection on alginate impressions. *Rev Port Estomatol Med Dent e Cir Maxilofac* [Internet]. 2013;54(1):8–12. Tersedia pada: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rpemd.2012.12.003>
 10. Izadi A, Farnaz F, Soufiabadi S, Vafae F, Kasraei S. Antibacterial Effect of Sanosil 2% and 6% and Sodium Hypochlorite 0.5% on Impressions of Irreversible Hydrocolloid (Alginate) and Condensational Silicone (Speedex). *Avicenna J Dent Res*. 2013;5(1):33–6.
 11. Aeran H, Kr S, Dhobhal A. Original Article Antimicrobial efficacy of spray disinfectants on dental impressions . *Indian J Dent Sci*. 2012;2(6):10–4.
 12. Musliadi. Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) sebagai Antibakteri dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Vibrio harveyi* Secara In Vitro. *Skripsi*. 2021; Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Borneo. Tarakan
 13. Chew KK, Ng SY, Thoo YY, Khoo MZ, Wan Aida WM, Ho CW. Effect of ethanol concentration, extraction time and extraction temperature on the recovery of phenolic compounds and antioxidant capacity of *Centella asiatica* extracts. *Int Food Res J*. 2011;18(2):571–8.
 14. Widarta IWR, Arnata IW. Ekstraksi Komponen Bioaktif Daun Alpukat dengan Bantuan Ultrasonik pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Pelarut. *Agritech J*. 2017;37(2):148.
 15. Suhendra CP, Widarta IWR, Wiadnyani AAIS. Pengaruh konsentrasi etanol terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rimpang ilalang (*Imperata cylindrica (L) Beauv.*) pada ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik (The Effect of Ethanol Concentration on Antioxidant Activity of Cogon grass Rhizome (Impera. *J Ilmu dan Teknol Pangan*. 2019;8(1):27–35.
 16. Riwanti P, Izazih F, Amaliyah. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96%. *J Pharm Care Anwar Med*. 2020;2(2):82–95.
 17. Febriani M. Alginate Impression vs Alginate Impression Plus Cassava Starch: Analisis Gambaran Mikroskopik. Stomatognatic (*JKG Unej*) [Internet]. 2011;8(2):67–73. Tersedia pada: <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/STOMA/article/download/2091/1695>.
 18. Sabir SS. Uji Karakteristik Fisik Bahan Cetak Irreversible Hydrocolloid Dari Alga Cokelat (Phaeophyta) jenis *Padina sp.* *Skripsi*. 2016; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Makassar.
 19. Rizkia I. Perubahan Dimensi Hasil Cetakan Alginat Setelah Direndam dalam Larutan Ekstrak Daun Sambaloto 40%. *Skripsi*. 2018; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara. Medan.



This work is licensed under
a Creative Commons Attribution