

**PENGARUH BEBERAPA PASTA GIGI TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans*****Hermanus Nawaly<sup>1</sup>, Joseph Pagaya<sup>1\*</sup>, Martha Kaihena<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura, Indonesia

\*Corresponding Author e-mail: josephpagaya@gmail.com

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa pasta gigi terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* penyebab utama kerusakan gigi. Penelitian menggunakan 5 jenis pasta gigi yaitu pasta gigi A, pasta gigi B, pasta gigi C, pasta gigi D, dan pasta gigi E. Metode pengujian antibakteri menggunakan metode difusi dengan teknik cup-plate. Tingkat signifikansi setiap jenis pasta gigi diukur dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dilanjutkan dengan uji Tukey untuk melihat perbedaan perlakuan pasta gigi. Hasil penelitian menunjukkan pasta gigi A berbahan aktif *Monofluorophosphate Sodium* 1,12%, *Triclosan* 0,3%, *Kalsium Gliserofosfat* 0,13% memiliki rata-rata zona resistansi terbesar yaitu 27,3 mm. Sedangkan pasta gigi E dengan bahan aktif 0,08% *Sodium Monofluorophosphate*, 0,01% *Sodium Fluoride* memiliki rata-rata zona resistansi terkecil yaitu 14,25 mm. Diameter zona uji ANOVA beberapa jenis pasta gigi penghalang terhadap *Streptococcus mutans* pada selang kepercayaan 95% menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata.

**Kata Kunci:** *Influence, Toothpaste, Streptococcus mutans***PENDAHULUAN**

Rongga mulut merupakan pintu gerbang masuknya berbagai macam mikroorganisme ke dalam tubuh [1]. Terdapat dua faktor yang mempengaruhi jumlah dan macam – macam bakteri dalam rongga mulut. Pertama mikroorganisme dari udara, air, makanan, dan dari lingkungan. Kedua adalah variasi lingkungan yang disebabkan oleh karena anatomi rongga mulut yang berbeda – beda. Iklim yang berhubungan dengan suhu juga dapat mempengaruhi jumlah dan macam bakteri dalam rongga mulut [2].

Flora normal dalam rongga mulut terdiri dari *Streptococcus mutans*/*Streptococcus viridans*, *Staphylococcus aureus*, *Lactobacillus* sp dan *Pseudomonas aeruginosa*. Meskipun sebagai flora normal, namun pada keadaan tertentu bakteri-bakteri tersebut dapat berubah menjadi patogen karena adanya faktor predisposisi, seperti kebersihan rongga mulut yang rendah. Bakteri rongga mulut dapat masuk ke dalam aliran darah melalui gigi yang berlubang, karies gigi dan gusi yang berdarah sehingga terjadi bakterimia [3].

Diantara bakteri – bakteri pada rongga mulut diatas bakteri yang paling dikenal adalah *Streptococcus mutans*. Bakteri *Streptococcus mutans* merupakan salah satu flora normal yang hidup dirongga mulut, tapi pada jumlah yang berlebih merupakan agen penyebab utama karies gigi [4]. Bakteri ini berperan penting dalam pathogenesis karies dan mampu membentuk polisakarida ekstraseluler dan plak. Plak merupakan salah satu penyebab kerusakan gigi. Untuk mencegah terbentuknya plak umumnya digunakan pasta gigi [5].

Menurut [6]. Komposisi pasta gigi terbagi atas 2 yaitu komposisi bukan bahan aktif dan komposisi bahan aktif. Komposisi bukan bahan aktif terdiri atas sodium lauryl sulfate, alginate, sodium benzoate, air, sorbitol, glycerine, flavor, sodium saccharine, titanium dioxide dan juga vitamin. Sedangkan komposisi bahan aktif terdiri dari fluoride, sodium fluoride, sodium monofluorofosfat, kalsium fosfat, dan potassium nitrate. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bahan – bahan tertentu pada pasta gigi dapat mengurangi jumlah bakteri dalam mulut. Bahan – bahan yang umumnya ditambahkan adalah triclosan, alkaloid, enzim – enzim tertentu (laktoperoksidase, amiloglucoxidase, glucoxidase) yang mempunyai sifat antibakteri [7].

Menurut [8] pasta gigi memang mempunyai pasar yang sangat luas, karena sebagian besar orang selalu menggosok gigi dengan menggunakan pasta gigi. Karena pasarnya yang luas maka saat ini banyak sekali merek pasta gigi yang beredar dengan menawarkan berbagai keunggulan. Munculnya berbagai produk baru maupun penyempurnaan produk lama, para produsen pasta gigi semakin terpacu untuk menciptakan produk yang mampu bersaing dan mencoba untuk memenuhi keinginan dan selera konsumen.

Berdasarkan uraian diatas maka, penulis tertarik untuk meneliti pengaruh dari beberapa pasta gigi terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*

## METODE PENELITIAN

### Tipe dan Waktu Penelitian

Tipe penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratorik, penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Unpatti Ambon.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis menulis, gelas ukur, inkubator, pipet steril, silinder logam yang telah dimodifikasi sendiri dengan diameter 6 mm, tabung reaksi, spatula, rak tabung reaksi, cawan petri steril, autoklaf, oven, kaliper, lampu bunsen, vortex, jarum ose bulat, laminar air flow, dan water bath.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 jenis pasta gigi, biakan murni *Streptococcus mutans*, Nutrient Agar (NA), Nutrien Broth (NB), aquades, alcohol 75%, aluminium foil, kertas wrap, kertas label, detergen, dan kertas pembungkus petri.

### Prosedur Kerja

#### a. Peremajaan Isolat *Streptococcus mutans*

*Streptococcus mutans* yang berasal dari *stock* diambil dengan jarum ose steril lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi media NA padat dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam [10].

#### b. Penyiapan Sediaan Pasta Gigi

**Tabel 3A. Komposisi dan Bahan Aktif Pasta Gigi yang Diuji**

Pasta Gigi	Komposisi Sesuai yang Tertera pada Kemasan	Bahan Aktif
Pasta Gigi A	Calcium Carbonate, Air, Sorbitol, Hidrated Silica, Sodium Lauryl Sulfate, Sodium Monofluorophosphate, Flavour, Cellulose Gum, Potassium Citrate, Sodium Silicate, Triclosan, Sodium Saccharin, Calcium Glycerofosfat, DMDM Hydantoin CI 73360, CI 74260, CI 77891	1,12% Sodium Monofluorophosphate, 0,3% Triclosan, 0,13% Calcium Glycerofosfat
Pasta Gigi B	Calcium Carbonate, Air, Sorbitol, Hidrated Silica, Sodium Lauryl Sulfate, Sodium Monofluorophosphate, Flavour, Cellulose Gum, Potassium Citrate, Sodium Silicate, Sodium Saccharin, Calcium Glycerofosfat, DMDM Hydantoin, Fluoride, CI 77891	1,12% Sodium Monofluorophosphate, 0,13% Calcium Glycerofosfat
Pasta Gigi C	Sorbitol, Air, Hydrated Silicone Dioxide Precipitaed, Abrasive Silica, Polyethylene Glycol, Sodium Lauryl Sulfate, Flavour, Sodium Carboxy Methyl Cellulosa, Sodium Monofluorophosphate, Saccharin, Trisodium Phosphate, Vitamin E Acetate, Milk Protein, Titanium Dioxide, Fluoride, CI 74160	1,18% Sodium Monofluorophosphate
Pasta Gigi D	Precipitate Calcium Carbonate, Sorbitol, Peg 600, Hydrated, Silocone Dioxide Precepitated, Air, Sodium Lauryl Sulphate, Sodium Carboxy Methyl Cellulosa, Sodium Saccharin, CaGP, Triclosan, Formaldehyde, Flavor Sodium Monofluorophosphate, Monosodium Phosphate,	0,1% Triclosan, 0,8% Sodium Monofluorophosphate, 0,13% Calcium Glycerophosphate
Pasta Gigi E	Silicon Dioxide, Sorbitol, Xanthan Gum, Sodium Lauryl Sulfate, Sacharine Natrium, Sodium Monofluorophosphate, Sodium Fluoride, Buthyl	0,08% Sodium Monofluorophosphate, 0,01% Sodium Fluoride

	Paraben, Flavor, Sodium Pyrophosphate, Blue Particle, Agglomerate Silica, CI 42090, Sodium Lauroyl Sarcosinate, Air	
--	---	--

Sampel yang diambil untuk pembuatan sediaan pasta gigi dalam penelitian ini memiliki kriteria yaitu mengandung detergen (*Surfactant*), fosfat, dan merupakan jenis pasta gigi yang umumnya digunakan oleh masyarakat. Cara pembuatan sediaan pasta gigi menurut [11] yaitu tiap pasta gigi ditimbang seberat 1 gram kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi yang telah berisi 1 mL aquades steril lalu diencerkan menggunakan spatula yang telah steril.

#### c. Penyiapan Suspensi Bakteri

Pembuatan suspensi bakteri dilakukan untuk perbanyak stok, dengan cara menginokulasikan 1 ose biakan murni ke dalam 5 mL media NB, kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam di dalam inkubator [12].

#### d. Tahap Pengujian

Digunakan metode difusi dengan teknik sumuran yaitu 15 mL media NA dengan suhu 50 °C dituang ke dalam cawan petri secara aseptis di dalam laminar air flow dan dibiarkan memadat sebagai lapisan dasar. 2 mL suspensi bakteri dari media NB dimasukkan ke dalam 10 mL media NA yang ada dalam tabung reaksi kemudian divortex dan dituang diatas media NA yang telah memadat tadi. Lapisan kedua yang mulai setengah memadat tadi diletakkan silinder logam dengan diameter 6 mm dan tinggi 10 mm. Perlakuan ini diulangi 3 kali. Kontrol negatif adalah aquades steril dan kontrol positif adalah *Tetracycline* dengan konsentrasi 30 µL/g. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Diukur diameter zona hambatan untuk setiap pasta gigi yang diuji dengan menggunakan kaliper.

### Rancangan Percobaan

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan jenis pasta gigi [13] sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = Perlakuan Respon

$\mu$  = Nilai Rerata (*Mean*) harapan

$\tau_i$  = Pengaruh faktor perlakuan pasta gigi ke – i

$\varepsilon_{ij}$  = Error dalam percobaan

$i = 1, 2, \dots, p$  ( $p$  = jumlah perlakuan)

$j = 1, 2, \dots, k$  ( $k$  = jumlah ulangan)

Apabila hasil ANOVA menunjukkan pengaruh yang nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji Tukey untuk mengetahui perbedaan masing – masing perlakuan dengan menggunakan software SPSS 17.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

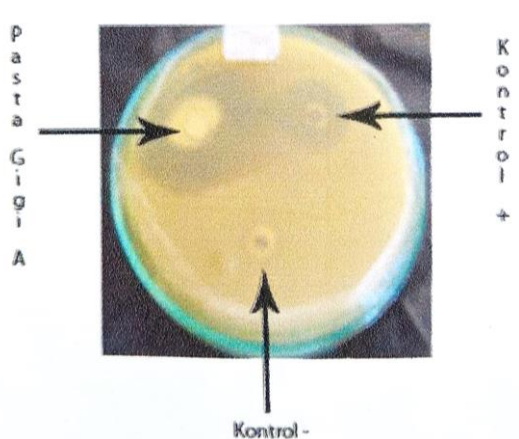
Hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Diameter Zona Hambatan Beberapa Jenis Pasta Gigi yang Diuji**

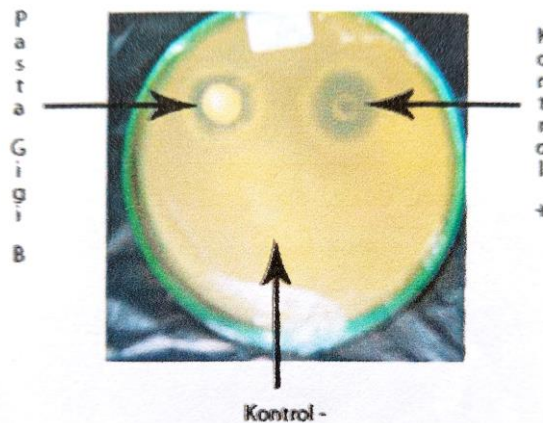
Jenis Pasta Gigi	Diameter Zona Hambatan (mm)			Rata – rata (mm)	Respon Hambatan
	1	2	3		
Pasta Gigi A	27,5	28	26,5	27,3	Kuat
Pasta Gigi B	22,5	16	12	16,83	Sedang
Pasta Gigi C	19	15,25	16	16,75	Sedang
Pasta Gigi D	16,5	19,25	26	20,58	Kuat
Pasta Gigi E	15,5	13,25	14	14,25	Lemah

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata – rata diameter zona hambatan pasta gigi terhadap *Streptococcus mutans* berkisar dari 14,25 – 27,3 mm. Diameter zona hambatan pasta gigi untuk *Streptococcus mutans* paling besar dimiliki oleh pasta gigi A dengan nilai rata – rata diameter zona hambatan yaitu 27,3 mm sedangkan diameter zona hambatan paling kecil dimiliki oleh pasta gigi E dengan nilai rata – rata diameter zona hambatan yaitu 14,25 mm.

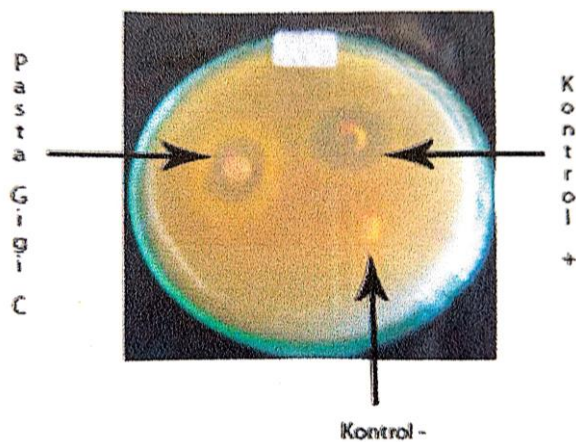
Tiap pasta gigi memiliki rata – rata diameter zona hambatan yang bervariasi terhadap *Streptococcus mutans* (Gambar 1 – Gambar 5). Nilai rata – rata diameter zona hambatan pasta gigi A, pasta gigi B, pasta gigi C, pasta gigi D, dan pasta gigi E terhadap *Streptococcus mutans* secara berturut – turut adalah 27,3 mm, 16,83 mm, 16,75 mm, 20,58 mm, dan 14,35 mm.



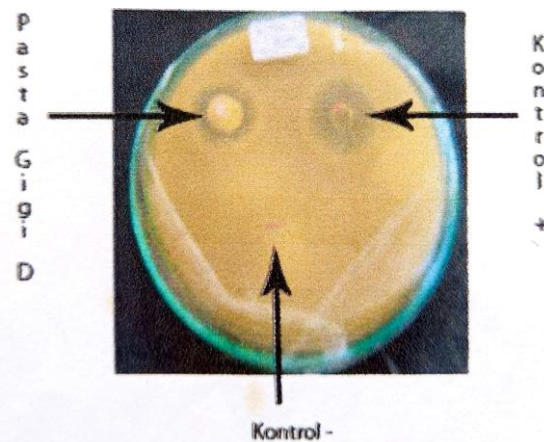
Gambar 1 : Zona Hambatan Pasta Gigi A Terhadap Terhadap *Streptococcus mutans*



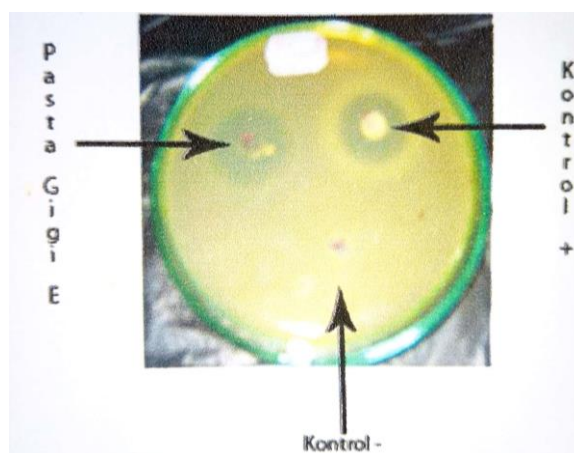
Gambar 2 : Zona Hambatan Pasta Gigi B Terhadap Terhadap *Streptococcus mutans*



Gambar 3 : Zona Hambatan Pasta Gigi C Terhadap Terhadap *Streptococcus mutans*



Gambar 4 : Zona Hambatan Pasta Gigi D Terhadap Terhadap *Streptococcus mutans*



Gambar 5 : Zona Hambatan Pasta Gigi E Terhadap Terhadap *Streptococcus mutans*



Data analisa varians satu arah dari perlakuan jenis pasta gigi terhadap *Streptococcus mutans* tersaji pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil ANOVA Satu Arah Diameter Zona Hambatan Beberapa Jenis Pasta Gigi yang Diuji untuk *Streptococcus mutans***

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	317.542	4	79.385	7.101	.006
Within Groups	111.792	10	11.179		
Total	429.333	14			

Berdasarkan tabel analisis varians diatas, terlihat bahwa nilai F hitung adalah 7,101. Dengan derajat bebas factor (df between group) adalah 4 dan derajat bebas error (df within group) adalah 10. Sedangkan nilai significant yang dihasilkan adalah 0,006 berarti  $p < 0,05$ . Sehingga dinyatakan bahwa ada perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Tukey yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3B. Hasil Uji Tukey Diameter Zona Hambatan Beberapa Jenis Pasta Gigi yang Diuji Terhadap *Streptococcus mutans***

Jenis Pasta Gigi	Pasta Gigi A	Pasta Gigi B	Pasta Gigi C	Pasta Gigi D	Pasta Gigi E
<b>Pasta Gigi A</b>	-	0.021*	0.017*	0.173	0.005*
<b>Pasta Gigi B</b>	0.021*	-	1.000	0.656	0.872
<b>Pasta Gigi C</b>	0.017*	1.000	-	0.570	0.927
<b>Pasta Gigi D</b>	0.173	0.656	0.570	-	0.215
<b>Pasta Gigi E</b>	0.005*	0.872	0.927	0.215	-

Keterangan :

\*= Ada perbedaan yang nyata

## PEMBAHASAN

Pemeliharaan kesehatan mulut yang teratur melalui kontrol plak secara mekanis dengan sikat gigi menggunakan pasta gigi akan menjamin kesehatan gigi dan mulut [11]. Menurut [14], plak merupakan kumpulan bakteri terutama *Streptococcus* sp, salah satu cara untuk membunuh atau menghambat pertumbuhannya dengan penambahan bahan kimia tertentu dalam pasta gigi.

Data pada Tabel 3A terlihat bahwa semua pasta gigi yang diuji menggunakan bahan yang mengandung Sodium Monofluorofosfat walaupun berbeda konsentrasi untuk tiap jenis pasta gigi. Bahan aktif lainnya yang paling banyak digunakan dalam pasta gigi adalah fluoride yang efektif mencegah karies. Salah satu sumber fluoride dalam pasta gigi adalah sodium monofluorofosfat. Sodium monofluorofosfat merupakan senyawa anorganik dengan rumus  $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ . Senyawa ini mengembalikan mineral yang hilang pada gigi (*remineralisasi*) yang disebabkan oleh asam yang dibentuk oleh bakteri pada plak gigi. Dengan demikian, karies dapat dicegah dan menghasilkan oral hygiene yang baik sehingga mencegah terjadinya gingivitis. Pada Tabel 1 semua pasta gigi yang diuji terbukti memiliki daya hambatan terhadap *Streptococcus mutans* [15] [16].

Hasil penelitian yang dilakukan oleh [17] juga membuktikan bahwa Sodium Monofluorofosfat akan menghasilkan enzim degradasi yang biasa dikenal dengan Monofluorophosphatase (MFPase). MFPase memiliki aktivitas yang tinggi ketika jumlah plak yang banyak serta kehadiran *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus* sp banyak dalam air liur. Hal ini disebabkan aktivitas Sodium Monofluorofosfat secara konsisten akan meningkatkan jumlah ion fluoride dalam beberapa menit setelah Sodium Monofluorofosfat ada dalam mulut setelah menggosok gigi. Dengan meningkatnya ion fluoride maka plak dapat terhidrolisis [18]. Menurut penelitian yang dilakukan oleh [14] menyatakan bahwa pasta gigi yang mengandung Sodium Monofluorofosfat dan Xylitol dapat menurunkan jumlah *Streptococcus* sp pada plak untuk kelompok pasta gigi yang mengandung Sodium Monofluorofosfat paling sedikit dibandingkan kelompok pasta gigi yang mengandung Xylitol.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa pasta gigi A memiliki jumlah dan jenis bahan aktif yang sama dengan pasta gigi D, namun konsentrasi bahan aktif triclosan yang dimiliki kedua pasta gigi tersebut berbeda. Hal tersebut diduga menyebabkan rata – rata diameter zona hambatan yang dihasilkan pasta gigi A lebih besar (Tabel 1). Sedangkan pada pasta gigi B ketidakhadiran triclosan diduga menyebabkan rata – rata zona hambatan yang dihasilkan berkurang hampir setengah dari rata – rata diameter zona hambatan dari pasta gigi A. Sebab metabolisme bakteri yang terdapat dalam plak gigi juga dapat dihambat dengan adanya kandungan triclosan hal ini dinyatakan oleh [19]. Penelitian yang dilakukan oleh [20], menunjukkan bahwa pasta gigi yang mengandung triclosan, kalsium karbonat, silika dan fluoride dapat menghambat bakteri *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus acidophilus*.

Efek triclosan juga diteliti oleh [21] penambahan 10% xylitol pada pasta gigi yang mengandung triclosan dapat mengurangi jumlah *Streptococcus mutans* dalam savila dan plak gigi. Selain itu pembentukan plak gigi secara *in vitro* yang dilakukan oleh *Streptococcus mutans* juga dapat dihambat walaupun konsentrasi triclosan yang diberikan lebih rendah dari konsentrasi minimum untuk bakteri. Selain itu triclosan juga dapat menghambat pertumbuhan dan menempelnya bakteri, hal ini dinyatakan oleh [22]. Karena triclosan merupakan penghambat multitarget bagi *Streptococcus mutans* khususnya dalam proses glikolisis di dalam plak gigi [23]. Fungsi lain dari triclosan yang dikemukakan oleh [19] dapat melindungi permukaan email gigi dari asam rendah.

Terlihat pada Tabel 1 bahwa rata – rata diameter zona hambatan pasta gigi B tidak berbeda jauh dengan rata – rata diameter zona hambatan pasta gigi C, walaupun rata – rata diameter zona hambatan yang dimiliki pasta gigi B lebih besar daripada pasta gigi C. Hal ini diduga karena pasta gigi C hanya memiliki satu bahan aktif yaitu Sodium Monofluorofosfat sedangkan pasta gigi B memiliki dua bahan aktif yaitu Sodium Monofluorofosfat dan Kalsium Glycerofosfat. Sebab menurut [24] bahwa Kalsium Glycerofosfat memiliki kemampuan antikaries dan efeknya akan terlihat jika diterapkan secara terus menerus dan dalam konsentrasi yang tinggi secara *in vivo*. Potensi kalsium glycerofosfat dalam keadaan *in vivo* akan meningkat jika digunakan sebelum masuknya senyawa penyebab karies pada gigi [25].

Selain itu adanya kalsium glycerofosfat dan fluoride dalam pasta gigi yang digunakan dapat membantu email gigi bertahan dari proses demineralisasi. Hal tersebut disimpulkan oleh [26] setelah menguji tiga jenis pasta gigi yaitu (A) pasta yang mengandung fluoride dan kalsium glycerofosfat; (B) pasta yang mengandung fluoride; (C) pasta yang tidak mengandung fluoride, terhadap plak gigi yang berasal dari *Streptococcus mutans*. Hasilnya menunjukkan bahwa pasta gigi A sangat signifikan dan efisien dalam meningkatkan resistensi email terhadap proses demineralisasi jika dibandingkan dengan pasta gigi C dari semua plak gigi yang diuji.

Pasta gigi E memiliki rata – rata diameter zona hambatan yang paling kecil yaitu 14,35 mm. Hal ini diduga disebabkan kedua bahan aktif yang dimiliki oleh pasta gigi E memiliki konsentrasi yang sangat rendah. Walaupun hanya pasta gigi E yang memiliki bahan aktif sodium fluoride jika dibandingkan dengan keempat pasta gigi lain yang diuji. Sebab menurut penelitian yang dilakukan oleh [27] larutan 0,05% sodium fluoride yang mengandung 2,5% atau 1,25% xylitol dapat menyebabkan pengurangan jumlah *Streptococcus mutans* secara signifikan. Namun [28] menemukan bahwa sodium fluoride memiliki kemampuan untuk melawan *Streptococcus mutans* lebih rendah jika dibandingkan dengan iodine. Penelitian yang dilakukan oleh [29], menunjukkan bahwa sodium fluoride tidak signifikan mengurangi jumlah *Streptococcus mutans* pada saliva jika dibandingkan dengan chlorhexidine.

Penelitian yang dilakukan oleh [30] yang menguji pengaruh pasta gigi yang mengandung cetylpyridinium chloride dan sodium fluoride terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada plak gigi mengambil kesimpulan bahwa cetylpyridinium chloride lebih efektif dibandingkan sodium fluoride dalam menekan dan menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada plak gigi. Walaupun memiliki kemampuan yang rendah untuk menghambat *Streptococcus mutans* tapi menurut [31], sodium fluoride digunakan untuk meningkatkan kekuatan gigi dengan pembentukan fluorapatite yang secara alami merupakan komponen terbentuknya email gigi.

Selain bahan – bahan aktif yang telah disebutkan sebelumnya, ada juga bahan – bahan yang terkandung dalam pasta gigi seperti hydrated silica yang merupakan bahan yang bersifat abrasif; surfactant bersifat antibakteri dan dapat menghancurkan plak gigi; sodium bicarbonate (baking soda) juga dapat mengurangi jumlah bakteri yang hidup pada suasana asam dalam mulut [5].

Tabel 2 terlihat bahwa kelima pasta gigi yang diuji memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Dan hasil uji Tukey pada Tabel 3B terlihat bahwa perlakuan dengan pasta gigi A memiliki pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan pasta gigi B, pasta gigi C, dan pasta gigi E terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*, sedangkan perbandingan pengaruh perlakuan antara pasta lainnya tidak berbeda nyata. Hal ini diduga karena adanya bahan aktif lain seperti triclosan dan kalsium glycerofosfat yang terkandung dalam pasta gigi yang diuji (Tabel 3A). Menurut [19] triclosan yang

ditambahkan ke dalam pasta gigi dapat meningkatkan efek penghambatan hasil metabolisme dari bakteri yang terdapat pada plak gigi. Sedangkan menurut [26] kalsium glycerofosfat yang ditambahkan ke dalam pasta gigi yang mengandung fluoride dapat meningkatkan efek antikaries. Dan pada Tabel 1 terlihat bahwa pasta gigi yang mengandung bahan aktif fluoride, triclosan dan kalsium glycerofosfat memiliki diameter zona hambatan yang paling besar jika dibandingkan dengan pasta gigi yang hanya mengandung bahan aktif fluoride atau kombinasi bahan aktif yang mengandung fluoride dan kalsium glycerofosfat.

## KESIMPULAN

Pasta gigi A berpengaruh lebih baik dari pada pasta gigi B, pasta gigi C, dan pasta gigi E dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dengan nilai rata – rata pengaruh secara berturut – turut adalah 0,021, 0,017, dan 0.005. Sedangkan rata – rata pengaruh antara pasta gigi lainnya tidak berbeda nyata.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ferdinand, F dan Ariwibowo, M. 2007. Praktis Belajar Biologi. Jakarta: Visindo Media Persada
- [2] Gerald, I. Roth. D.D.S. & Roberts, Calmes. 1998. Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- [3] Jawetz E, Melnick, Adelberg (2001). Medical Microbiology, Ed. Ke-22, McGraw Hill Companies USA 2001: 229 – 31.
- [4] Sharma A and Somani R. 2018. Dermatoglyphic Interpretation of Dental Caries and Its Correlation to Salivary Bacteria Interactions: An in vivo Study. J Ind Soc Ped Prev Dent 27: 17 – 21.
- [5] Anonim. 2009a. Toothpaste. <http://sci-toys.com/toothpaste/toothpaste.html>. Diakses pada tanggal 20 Mei 2020, pukul 14:50 WIT.
- [6] Nick, J. 2009. Ingredients of Toothpaste. <http://www.buzzle.com/articles/ingredients-in-toothpaste.html>. Diakses pada tanggal 25 Januari 2020, pukul 01:43 WIT.
- [7] Kidd, E. A. M., dan Bechal, S. J. 1992. Dasar-Dasar Karies: Penyakit dan Penanggulangannya. Ed. Ke-2. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- [8] Astuti, Purbosari Y. 2008. Analisis Pengaruh *Brand Equity* Terhadap Pembentukan *Customer Loyalty* Pada Jenis Merek Pasta Gigi Dengan Analisis Sem (*Structural Equation Modelling*)
- [9] Hadioetomo, Ratna S. 1990. Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek. Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium. Jakarta: PT. Gramedia.
- [10] Taihuttu, Y.M.J. 2007. Pengaruh Daya Hambat Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* Secara *In vitro*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Unpatti Ambon.
- [11] Pratiwi, Rini. 2005 Perbedaan Daya Hambat Terhadap *Streptococcus mutans* Dari Beberapa Pasta Gigi Yang Mengandung Herbal. (<http://ojs.lib.unair.ac.id/index.php/dj/article/viewFile930/927>). Diakses pada tanggal 8 September 2020, pukul 01:05 WIT.
- [12] Pratama, Moch Rachdie. 2005. Pengaruh Ekstrak Serbuk Kayu Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* Dan *Staphylococcus aureus* Dengan Metode Difusi Agar. <http://skripsi.blogsome.com/>. Diakses pada tanggal 27 September 2019, pukul 01:05 WIT.
- [13] Hanafiah, Ali Kemas. 2002. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi Edisi Ketiga. Jakarta: PT Grafindo Persada.
- [14] Restina, navella. 2008. Pengaruh Pasta Gigi Yang Mengandung Xylitol Dan Sodium Monofluorophosphate Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus* sp. Pada Plak Gigi. [http://urseek40.vmn.net/search.php?lg=en&type=dns&tbn=oovoo2\\_0dn&q=http://digilib.unej.ac.id/go.php](http://urseek40.vmn.net/search.php?lg=en&type=dns&tbn=oovoo2_0dn&q=http://digilib.unej.ac.id/go.php). Diakses pada tanggal 6 Januari 2018, pukul 08:32 WIT.
- [15] Aguilar F, Charrondiere UR, Dusemund B, Galtier P, Gilbert J, Gott DM. Sodium Monofluorophosphate as a source of fluoride added for nutritional purpose to food supplements. EFSAJ 2008; 886: 1 - 18.
- [16] Ministry of Health. Guidelines for the use of fluorides. New Zealand: New Zealand Guideline Groups; 2009.
- [17] Klimek J, Jung M, Jung S. 1997. Interindividual Differences In Degradation Of Sodium Monofluorophosphate By Saliva In Relation To Oral Health Status. Dental Clinic, Justus-Liebig-University, Giessen, Germany. Arch Oral Biol. 1997 Feb; 42(2):181 – 4.
- [18] Jackson, L. R. 1982. In vitro Hydrolysis of Monofluorophosphate by Dental Plaque Microorganisms. J Dent Res 61(7): 953 – 956,
- [19] Van Loveren, C., J. F. Buijs, Ten. 2000. The Effect Of Triclosan Toothpaste On Enamel Demineralization In A Bacterial Demineralization Model. J. Antimicrob. Chemother. 45(2): 153 – 158.

- [20] Vyas, Yoger Kumar., Maheep Bhatnagar., Khanika Sharma. 2008. *In vitro* evaluation of Antibacterial Activity of An Herbal Dentrifrice Against *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus acidophilus*. India J Deny Res, 19 (1)
- [21] Jannesson, L., S. Renvert, P. Kjellsdotter, A. Gaffar, N. Nabi, D. Birkhed. 2002. Effectof A Triclosan-Containing Toothpaste Supplemented with 10% Xylitol on Mutans Streptococci in Saliva and Dental Plaque A 6-Month Clinical Study. *Caries Res* 36:36-39
- [22] Imasatto S, Torii M, Tsuchitani Y. 1995. Antibacterial effect of composite incorporating Triclosan against *Streptococcus mutans*. *J Osaka Univ Dent Sch.* 1995 Dec;35:5 – 11.
- [23] Phan, Tuan-Nghia dan Robert E. Marquis. 2006. Triclosan Inhibition Of Membrane Enzymes And Glycolysis Of *Streptococcus mutans* In Suspensions And Biofilms. *Can. J. Microbiol.* 52(10): 977 – 983.
- [24] Lynch, R. J. M. 2004. Calcium Glycerophosphate And Caries: A Review Of The Literature. *International Dental Journal* (2004) 54, 310 – 314.
- [25] Lynch, R. J. M. and Cate, J. M. ten. 2006. Effect Of Calcium Glycerophosphate on Demineralization in an *in vitro* Biofilm Model. *Caries Res* 2006;40:142 – 147
- [26] Tenuta, L. M. A., Cenci, T., Pereira, C. P. M., Tabchoury, A. A., Del Bel Cury, dan J. A. Cury. 2006. Calcium Glycerophosphate Fluoride Dentifrice Effect on Enamel Demineralization *In situ*. Faculty of Dentistry of Piracicaba, Brazil.
- [27] Gonçalves, N. C. L. A. de V., Valsecki Junior, A., Salvador, S. L. de S., Bergamo, G. C. 2006. Effect Of Mouth Rinses Containing Xylitol And Sorbitol On The Number Of *Streptococcus mutans* In The Human Mouth. *Pan American Journal of Public Health.*
- [28] Caulfield, Page W and Yvonne M. Wannemuehler. 1982. *In vitro* Susceptibility of *Streptococcus mutans* 6715 to Iodine and Sodium Fluoride, Singly and in Combination, at Various pH Values. *Antimicrobial Agents And Chemotherapy* 22(1):115-119.
- [29] Lobo, P. L. D., C. B. M. de Carvalho, S. G. C. Fonseca, R. S. L. de Castro, A. J. Monteiro, M. C. Fonteles, C. S. R. Fonteles. 2008. Sodium Fluoride And Chlorohexidine Effect In The Inhibition Of Mutans Streptococci In Children With Dental Caries: A Randomized, Double-Blind Clinical Trial. *Oral Microbiology and Immunology* 23(6): 486 – 491.
- [30] Sari, Kiki Mia Kumala. 2008. Pengaruh Pasta Gigi Yang Mengandung Cetylpyridinium Chloride Dan Sodium Fluoride Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus* sp. Pada Plak Gigi. Gray literature dari GDLHUB / 2008-03-27 14:57:02. <http://digilib.unej.ac.id/go.php?id=gdlhub-gdl-grey-2008-kikimiakum-1211&PHPSESSID=jzmgjbfvbfhwmi>. Diakses pada tanggal 5 Januari 2018, pukul 05:05 WIT.
- [31] Anonim. 2009<sub>b</sub>. Sodium Fluoride. [http://www.answers.com/topic/sodium-fluoride#cite\\_note-motw-5](http://www.answers.com/topic/sodium-fluoride#cite_note-motw-5). Diakses pada tanggal 5 Januari 2018, pukul 04:15 WIT.