

ARTIKEL PENELITIAN

**PENGARUH WAKTU DAN PENGOLESAN *EDIBLE COATING*
PADA RESIN AKRILIK *HEAT CURED* TERHADAP
PERTUMBUHAN KOLONI *Streptococcus mutans***

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi



ARINTA KUSUMA DEWI

J2A015016

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG**

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

Artikel Penelitian dengan judul “**PENGARUH WAKTU DAN PENGOLESAN *EDIBLE COATING* PADA RESIN AKRILIK *HEAT CURED* TERHADAP PERTUMBUHAN KOLONI *Streptococcus mutans* ”** disetujui sebagai Naskah Pusblikasi Penelitian untuk memenuhi persyaratan Pendidikan Sarjana Kedokteran Gigi.



Semarang, 02 September 2019

Pembimbing I

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sari', is positioned to the right of a vertical pink line.

drg. Sari Lukita, M. Kes.

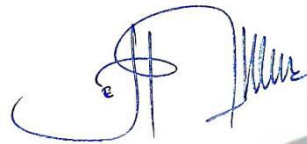
NIDK.8872660018

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel Penelitian dengan judul **“PENGARUH WAKTU DAN PENGOLESAN *EDIBLE COATING* PADA RESIN AKRILIK *HEAT CURED* TERHADAP PERTUMBUHAN KOLONI *Streptococcus mutans*”** telah diujikan pada tanggal 04 September 2019 dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai Naskah Publikasi Artikel Penelitian.

Semarang, 04 September 2019

Penguji :



drg. Etny Dyah Harniati, MDSc

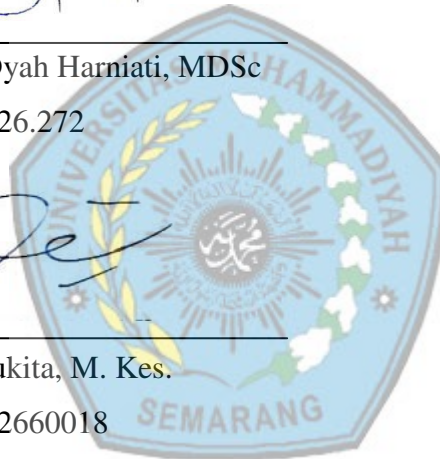
NIK. K. 1026.272

Pembimbing I :



drg. Sari Lukita, M. Kes.

NIDK. 8872660018



Mengetahui

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Muhammadiyah Semarang



drg. Budiono, M.Pd

NIK. 28.6.1026.172

**SURAT PERNYATAAN
PUBLIKASI ARTIKEL PENELITIAN**

Yang bertandatangan dibawah ini, saya :

Nama : Arinta Kusuma Dewi
NIM : J2A015016
Fakultas : Kedokteran Gigi
Jenis : SKRIPSI

Penelitian

Judul : *PENGARUH WAKTU DAN PENGOLESAN EDIBLE COATING PADA PLAT RESIN AKRILIK HEAT CURED TERHADAP PERTUMBUHAN KOLONI Streptococcus mutans*

Email : arintakusumadewi.ak@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan Unimus atas penulisan artikel ilmiah saya demi pengembangan ilmu pengetahuan
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/ mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, serta menampilkannya dalam bentuk softcopy untuk kepada Perpustakaan Unimus tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Unimus dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam artikel penelitian ini.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 09 September 2019


 Arinta Kusuma Dewi

**PENGARUH WAKTU DAN PENGOLESAN *EDIBLE COATING*
PADA RESIN AKRILIK *HEAT CURED* TERHADAP
PERTUMBUHAN KOLONI *Streptococcus mutans***

Arinta Kusuma Dewi¹, Sari Lukita²

¹Program Studi S1 Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah
Semarang

²Departemen Prosthodontia Program Studi S1 Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas
Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Semarang

Email : arintakusumadewi.ak@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Kehilangan gigi dapat di kembalikan fungsinya dengan menggunakan gigi tiruan. Permukaan basis gigi tiruan akan menyebabkan kolonisasi dan proliferasi bakteri dan jamur yang menyebabkan *denture stomatitis*, sehingga *edible coating* dijadikan sebagai pelapis plat resin akrilik *heat cured* karena sifatnya sebagai antibakteri yang dapat menurunkan jumlah koloni *Streptococcus mutans* di plat gigi tiruan. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh plat resin akrilik *heat cured* dengan *edible coating* dan tanpa *edible coating* pada pertumbuhan koloni *Streptococcus mutans* dengan waktu paparan 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. **Metode:** metode penelitian ini menggunakan eksperimental laboratorium dengan *post only group design*. Sampel yang digunakan 24 plat resin akrilik *heat cured* dengan ukuran 64x10x3,3 mm yang terbagi menjadi 6 kelompok yaitu plat resin akrilik yang diolesi *edible coating* dan tanpa diolesi *edible coating* pada waktu paparan 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. **Hasil dan Simpulan:** Hasil analisis data menggunakan *One Way ANOVA* menunjukkan hasil perbedaan bermakna penurunan koloni *Streptococcus mutans* pada plat resin akrilik yang diolesi *edible coating* dan tanpa diolesi *edible coating* pada waktu paparan 24 jam, 48 jam, dan 72 jam yaitu $p=0,000$ ($p<0,05$). Jumlah koloni *Streptococcus mutans* pada plat resin akrilik *heat cured* yang diolesi *edible coating* memiliki jumlah koloni *Streptococcus mutans* lebih sedikit dibandingkan tanpa pengolesan *edible coating* dan semakin sedikit waktu paparan suspensi *Streptococcus mutans* jumlah koloni semakin sedikit. Disimpulkan bahwa pengolesan *edible coating* pada plat resin akrilik *heat cured* dapat menghambat pertumbuhan koloni *Streptococcus mutans*.

Kata Kunci: Resin akrilik *heat cured*, *denture stomatitis*, *Streptococcus mutans*, *Edible coating*

**PENGARUH WAKTU DAN PENGOLESAN *EDIBLE COATING*
PADA RESIN AKRILIK *HEAT CURED* TERHADAP
PERTUMBUHAN KOLONI *Streptococcus mutans***

Arinta Kusuma Dewi¹, Sari Lukita²

¹Program Studi S1 Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah
Semarang

²Departemen Prosthodontia Program Studi S1 Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas
Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Semarang

Email : arintakusumadewi.ak@gmail.com

ABSTRAK

Background of the Study: Tooth loss can be restored by using an artificial teeth. The base surface of artificial teeth will cause a colonization and proliferation of the bacterial and fungal which causes a denture stomatitis, therefore the edible coating is used as the plate coating of heat cured acrylic resin because of its character as the antibacterial that can reduce the number of *Streptococcus mutans* in the artificial dental plate. **Objective of the Study:** To find out the influence of the heat cured acrylic resin plate with the edible coating and without the edible coating towards the growth of *Streptococcus mutans* in 24 hours, 48 hours, and 72 hours. **Method:** This research used the laboratory experimental with post only control group design. The samples used were 24 heat cured acrylic resin plates in size 64x10x3,3 mm which were divided into 6 groups: the acrylic resin plate which was applicated with the edible coating and without the edible coating in 24 hours, 48 hours, and 72 hours. **Results and Conclusions:** The results of the data analysis using *One Way ANOVA* showed the significant difference reduction of the number of *Streptococcus mutans* on the acrylic resin plate with edible coating and without edible coating in 24 hours, 48 hours, and 72 hours, showed the value $p=0,000$ ($p<0,05$). The number of *Streptococcus mutans* on the heat cured acrylic resin plate with edible coating had the less number of *Streptococcus mutans* than the heat cured acrylic resin plate without the edible coating, and the less the time given, the less number of *Streptococcus mutans* got. It can be concluded that the edible coating on the heat cured acrylic resin plate can blocked the growth of *Streptococcus mutans*.

Keywords: Heat cured acrylic resin , denture stomatitis, *Streptococcus mutans*, Edible coating

PENDAHULUAN

Kehilangan gigi dapat menyebabkan hilangnya fungsi stomatognatik yaitu dalam fungsi estetik, pengunyahan, bicara, menelan¹. Permasalahan gigi dan mulut di Indonesia dengan kasus kehilangan gigi pada kelompok umur 55 – 64 tahun memiliki prevalensi sebesar 10,13% dan pada usia ≥ 65 tahun sebesar 17,05%. Kehilangan gigi pada lansia dapat disebabkan karena karies dan penyakit periodontal². Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menunjukkan bahwa prevalensi masalah kesehatan gigi dan mulut tahun 2018 adalah 57,6% dan 10,2% yang mendapatkan pelayanan tenaga medis gigi, sedangkan kehilangan gigi dengan nilai masing-masing sebesar 2,9 yang berarti kehilangan gigi penduduk Indonesia 290 buah per gigi 100 orang³.

Pembuatan gigi tiruan lepasan atau gigi tiruan cekat dilakukan untuk mengganti gigi yang hilang. Gigi tiruan memerlukan basis gigi tiruan, bahan basis gigi tiruan yang biasa digunakan saat ini

adalah *polymethyl methacrylate* resin akrilik *heat cured*⁴. Bahan basis gigi tiruan dipilih dengan memenuhi persyaratan dari aspek fisik, fungsional dan estetika⁵.

Resin akrilik terutama *polymethyl methacrylate* (PMMA) sangat sering digunakan sebagai bahan basis gigi tiruan di bidang kedokteran gigi pada pertengahan 1940-an⁶. Permukaan resin akrilik dapat menjadi host bagi mikroorganisme khususnya bakteri dan jamur dan terkadang sulit untuk dihilangkan dengan pembersihan secara mekanik maupun kimia⁷. *Streptococcus mutans* adalah golongan bakteri heterogen yang beberapa diantaranya merupakan flora normal didalam mulut akan tetapi bakteri ini juga dapat menjadi patogen didalam mulut yang merupakan agen penyebab utama plak, *gingivitis*, *denture stomatitis* dan karies⁸. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa dari 57 pasien pengguna gigi tiruan, terdapat bakteri *Streptococcus mutans* 75,4% dan

terdapat bakteri *Streptococcus sobrinus* 24,6%⁹.

Bakteri *Streptococcus mutans* merupakan salah satu bakteri penyebab *denture stomatitis* dapat diatasi dengan memberikan pelapis berbahan polimer pada basis gigi tiruan resin akrilik *heat cured*. Polimer adalah gabungan dari senyawa monomer. Klasifikasinya polimer dibagi menjadi polimer alam dan sintetis. Polimer sintesis yang biasa digunakan untuk basis gigi tiruan yaitu *polyethylmethacrylate* (bubuk) dan cairan dari *ester aromatic* seperti *dibutyl phthalate* sebagai *plasticizer* serta *etil alcohol* yang berfungsi sebagai *tissue conditioner* pada penderita kehilangan gigi¹⁰.

Polimer alam lebih banyak digunakan sebagai pengganti polimer sintetis, hal ini karena polimer alam memiliki kelebihan dapat diterima tubuh dan tingkat keamanan yang lebih baik dibanding polimer sintetis. Polimer alam yang digunakan sebagai bahan pelapis adalah *edible coating*¹¹.

Edible coating terdiri dari bahan hidrokoloid (alginat, karaginan, pati), lipid (lilin/wax, asam lemak), dan komposit yang merupakan gabungan dari bahan hidrokoloid dan lipid¹². Kelebihan dari bahan tersebut yaitu memiliki kemampuan antimikroba, antifungi dan antioksidan. *Edible coating* dapat digunakan sebagai penghambat laju difusi cairan dengan cara melapiskan *edible coating* pada permukaan bahan yang akan dilapisi¹³. Kombinasi antimikroba dengan pengemas *coating* biasa digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan mikroba pada makanan untuk memperpanjang masa simpan dan memperbaiki mutu pangan¹⁴.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Penelitian ini telah mendapatkan *Ethical Clearance* dengan No.: 057/EC/FK/2019. Sampel 24 plat resin akrilik dengan ukuran 64 mm x 10 mm x 3,3 mm berdasarkan

standar ISO 1567: 1999, sample tersebut dikontaminasi dengan suspensi bakteri *Streptococcus mutans*, dibagi menjadi 6 (enam) kelompok, yaitu 3 kelompok dengan pengolesan *edible coating* dan 3 kelompok yang tanpa pengolesan *edible coating* pada waktu paparan bakteri 24 jam, 48 jam, dan 72 jam sebanyak 4 kali pengulangan menggunakan rumus Federrer.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2019. Pembuatan dan pengolesan *edible coating* dilakukan di Laboratorium analisis gizi Fakultas Ilmu Kesehatan dan perlakuan plat resin akrilik *heat cured* yang diolesi *edible coating* dan tanpa diolesi *edible coating* dengan waktu paparan bakteri *Streptococcus mutans* 24 jam, 48 jam, dan 72 jam dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Terpadu Universitas Muhammadiyah Semarang.

Alat yang digunakan adalah Inkubator (Hinder), jangka sorong manual ketelitian 0,01 mm, *colony counter* (Health), cawan petri, *autoclave*

(Hirayama), tabung reaksi, termometer, vibrator merk (Vortex), kuas No. 20, pengaduk logam, gelas beker ukuran 1000 ml, sendok *stainless steel*, *strorrer*. Bahan yang digunakan adalah Plat resin akrilik *heat cured* ukuran 64 mmx 10 mmx 3,3 mm (Vertex), suspensi *Streptococcus mutans*, larutan PBS, saliva buatan, *aquades steril*, alkohol 95%, BHI, NaCl, *Blood Agar Plate* (BAP), Resin akrilik *heat cured* (Vertex No. A2), tepung karagenan, gliserol 5 gr, CMC, kalium sorbat, asam stearat, kitosan, asam asetat.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, yang diawali dengan tahap persiapan yaitu pemilihan plat resin akrilik *heat cured* sesuai kriteria Plat resin akrilik ukuran 64x10x3,3 mm direndam menggunakan *aquades steril* selama 48 jam untuk mengurangi sisa monomer, kemudian disterilisasi dengan menggunakan *autoclave* 121°C selama 18 menit, kemudian dilakukan pembagian sesuai kelompok penelitian.

Pembuatan *edible coating* dengan cara memanaskan aquades steril 1000 ml diatas *hot plate* dengan suhu dikontrol $\pm 80^{\circ}\text{C}$ dengan menggunakan termometer kemudian tambahkan CMC sebanyak 2 gram sedikit demi sedikit dan aduk selama ± 3 menit. Masukkan 20 gram tepung karagenan lalu diaduk selama ± 3 menit. Masukkan gliserol sebanyak 5 ml lalu aduk selama ± 1 menit. Masukkan kalium sorbat sebanyak 5 gram, aduk selama ± 1 menit. Masukkan asam stearat sebanyak 5 gram selama ± 6 menit. Terakhir memasukkan kitosan 3% yang telah dilarutkan menggunakan asam asetat selama ± 5 menit diaduk hingga homogen/larut. *Edible coating* yang sudah dibuat dioleskan pada 12 plat resin akrilik *heat cured* dengan menggunakan metode brushing ketebalan 0,5 mm.

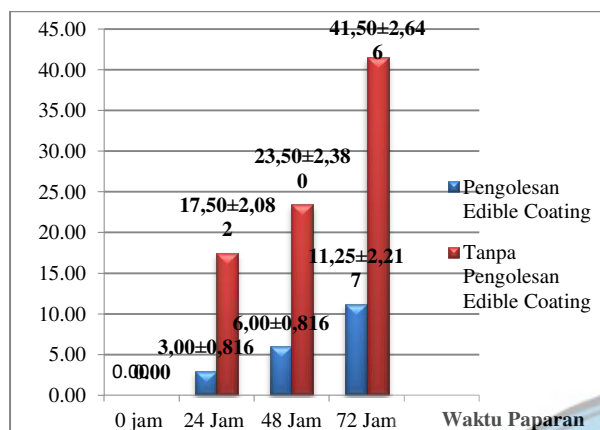
Tahap selanjutnya adalah merendam plat resin akrilik *heat cured* dalam saliva buatan selama 1 jam, kemudian dibilas dengan larutan *Phosphat Buffer Saline* (PBS) masing-masing dua kali.

Memasukkan plat resin akrilik *heat cured* dalam suspensi *Streptococcus mutans* dan diinkubasi sesuai kelompok perlakuannya yaitu 24 jam, 48 jam, dan 72 jam dengan suhu 37°C . Vibrasi menggunakan vibrator selama 30 detik untuk melepaskan *Streptococcus mutans* yang melekat pada plat resin akrilik *heat cured*. Melakukan pengenceran seri 10^4 menggunakan NaCl. Memasukkan 0,1 ml pengenceran seri suspensi *Streptococcus mutans* pada media BAP (*Blood Agar Plate*) kemudian lakukan *spreading* dan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C . Lakukan pencatatan hasil koloni *Streptococcus mutans* yang tumbuh pada plat resin akrilik *heat cured* menggunakan *colony counter*. Lakukan analisis data koloni *Streptococcus mutans* yang didapat menggunakan program komputer.

HASIL

Hasil penelitian pengaruh waktu paparan dan pengolesan *edible coating* pada resin akrilik *heat cured* terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*

menunjukkan adanya pengaruh hambatan pada pengolesan *edible coating*. Hasil data yang diolah secara univariat adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Rerata Koloni *Streptococcus mutans* Antar Kelompok Perlakuan

Analisis data dilanjutkan dengan uji normalitas *Shapiro Wilk* dan uji homogenitas menggunakan uji *Levene's* test menunjukkan distribusi dan varian data normal ($p > 0,05$) pada kelompok perlakuan.

Dilanjutkan dengan uji parametrik *One Way ANOVA*. Uji tersebut dilakukan untuk menunjukkan perbedaan antar kelompok perlakuan. Hasil uji didapatkan sebagai berikut :

Kelompok Subjek	N	Mean Difference	P
EC 24 Jam	4	38,500	0,000
EC 48 Jam	4	35,500	
EC 72 Jam	4	30,2500	
Tanpa EC 24 Jam	4	24,000	
Tanpa EC 48 Jam	4	18,000	

Hasil uji analisis *One Way ANOVA*

menunjukkan hasil signifikan 0,000 ($p < 0,05$), artinya perbedaan jumlah koloni *Streptococcus mutans* dengan pengolesan *edible coating* dan tanpa pengolesan *edible coating* pada waktu paparan 24 jam, 48 jam, dan 72 jam.

PEMBAHASAN

Berdasarkan pemaparan data diatas menunjukkan bahwa adanya perbedaan bermakna antara koloni *Streptococcus mutans* pada plat resin akrilik *heat cured* diolesi *edible coating* dan tanpa pengolesan *edible coating*. Resin akrilik *heat cured* pada kelompok pengolesan *edible coating* memiliki jumlah koloni *Streptococcus mutans* lebih sedikit dibandingkan tanpa diolesi *edible coating* dan waktu paparan suspensi bakteri 24 jam memiliki jumlah koloni yang sedikit

dibandingkan dengan waktu paparan 48 jam dan 72 jam.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi karagenan, gliserol, CMC, kalium sorbat, kitosan, dan asam stearat. *Edible coating* dapat digunakan sebagai penghambat laju difusi cairan dengan cara melapiskan *edible coating* pada permukaan bahan yang akan dilapisi¹³. Kombinasi antimikroba dengan pengemas *coating* biasa digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan mikroba pada makanan untuk memperpanjang masa simpan dan memperbaiki mutu pangan¹⁴.

Berdasarkan grafik 4.1 pada kelompok yang diolesi *edible coating* dapat menghambat pertumbuhan koloni *Streptococcus mutans* karena *edible coating* mempunyai bahan seperti kitosan yang memberikan efek antimikroba. Mekanisme kitosan dalam menghambat mikroba dengan cara kitosan berikatan dengan protein membran sel, yaitu glutamat yang merupakan komponen dari membran sel. Kitosan selain berikatan

dengan membran sel juga berikatan dengan fosfolipid membraner, terutama fosfatidil kolin (PC), sehingga meningkatkan permeabilitas inner membraner (IM). Permeabilitas IM akan naik yang menyebabkan cairan sel bakteri keluar dan dapat menyebabkan kematian sel¹⁵. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa umumnya kitosan mempunyai efek bakterisidal lebih kuat terhadap bakteri gram positif seperti *Listeria monocytogenes*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*, dan *Lactobacillus bulgaricus*, dibandingkan dengan bakteri gram negatif¹⁶.

Menurut penelitian sebelumnya membuktikan bahwa semakin lama pelapisan *edible coating* pada daging dapat menambah pertumbuhan mikroorganisme, faktor utama yang menyebabkan bertambahnya mikroorganisme adalah suhu, oksigen, air, dan pH¹⁷. Hal ini sesuai dengan yang dilakukan Andrarini (2016)

yang menyatakan bahwa semakin lama pelapisan kitosan sebagai *edible coating* pada setiap harinya memiliki peningkatan total mikroba¹⁸.

Lin dan Zhao (2007) yang melaporkan beberapa kendala dalam aplikasi *edible coating/film* pada skala komersial, yaitu terbatasnya informasi mengenai bahan pelapis yang sesuai untuk tiap produk pangan, rendahnya sifat penghalang terhadap uap air, lemahnya kelekatan permukaan dari beberapa bahan *coating*, potensi terjadinya alergi terutama pada *coating* berbasis protein, adanya mutu sensoris yang tidak disukai pada beberapa bahan *coating*, dan kelayakan penggunaan pada skala industri¹⁹.

Pelapisan plat resin akrilik terbaru yaitu lapisan *zwitterionic sulfobetaine methacrylate* (SBMA) menunjukkan hasil baik dan signifikan dalam mengurangi daya lekat bakteri pada basis gigi tiruan yang diteliti. Efek pengolesan ini perlu diteliti kembali untuk mengetahui pembentukan biofilm dalam jangka

panjang dan ketahanan lapisan terhadap metode pembersihan gigi tiruan secara mekanis dan kimiawi²⁰.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengolesan *edible coating* dan tanpa pengolesan *edible coating* pada resin akrilik *heat cured* pada kelompok diolesi *edible coating* memiliki jumlah koloni lebih sedikit dibandingkan tanpa diolesi *edible coating* dan dengan waktu paparan 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Pengolesan *edible coating* dengan waktu paparan 24 jam memiliki jumlah koloni *Streptococcus mutans* paling sedikit dibandingkan 48 jam dan 72 jam. Disimpulkan bahwa pengolesan *edible coating* pada resin akrilik *heat cured* berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan koloni *Streptococcus mutans*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Emini. 2013. Gigi Tiruan dan Perilaku Ibadah. *Jurnal Health Quality*, 4(1) :28-31

2. Watuna, F., Wowor, M., & Siagian. 2015. Gambaran Rongga Mulut Pada Lansia Pemakai Gigi Tiruan Sebagian Lepas Di Panti Werda Kabupaten Minahasa. *Jurnal e-GiGi (eG)*, 3(1) :95.
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Badan Penelitian Dan Pengembangan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
4. Arora, S., Khindria, SK., Garg, S., & Mitfal, S. 2011. Comparative Evaluation Of Linear Dimensional Changes Of Four Commercially Available Heat Cured Acrylic Resins. *Indian Journal of Dental sciences*, 3(4) :5.
5. Putra, R. A. W. 2015. Perbandingan Pengolesan *Edible Coating* terhadap Ketahanan Warna Basis Akrilik Gigi Tiruan. Surakarta : Skripsi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta :1-5, 21.
6. Tandon, R., Gupta, S., & Agarwal S.K. 2010. Denture Base Material from Past to Future. *IJDS*, 2(2) : 33-38.
7. Vasconcelos, L.C., Sampaio, F.C., Sampaio, M.C.C., Pereira, M.S.V., & Peixoto, M.H.P. 2010. *Streptococcus mutans* in Denture Stomatitis Patients under Antifungal Therapy. *Rev. odontocienc.* 25(2) :120-125.
8. Andries, J.R., Paulina, N.G., & Aurelia, S. 2014. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Bunga Cengkeh Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans* Secara In Vitro. *Jurnal eG*, 2(2):2.
9. Andre, R.F.G., Andrade, I.M., Silva-Lovato, C.H., Paranhos, H.F.O., & Pimenta, F.C. 2011. Prevalence of *Mutans Streptococcus* Isolated from Complete denture and Their Susceptibility to Mouthrinses, *Braz Dent Journal*, 22(1):7.
10. Wurangian, I. 2013. Penggunaan Pelapis Lunak Untuk Mengurangi Rasa Sakit Pada Alveolar Ridge Yang Tajam. *E-Journal WIDYA Kesehatan Dan Lingkungan*, 1(1) : 18-23.
11. Kenawi, M. A., Zaghlul, M.M.A., & Abdel-Salam, R.R. 2011. Effect of Two Natural Antioxidants in Combination with Edible Packaging on Stability of Low Fat Beef Product Stored Under Frozen Condition. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 27(3).
12. Prasetyaningrum, A., Rokhati, N., Kinasih, D.N., & Novia, F.D. 2010. Karakterisasi Bioactive *Edible Film* dari Komposit Alginat dan Lilin Lebah sebagai Bahan Pengemas Makanan *Biodegradible*. Seminar Rekayasa Kimia dan Proses, :1-3,6.
13. Haryanti, D.T. 2013. Pengaruh Lama Perendaman Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik Dalam Kuah Pempek Terhadap Perubahan Warna : Skripsi.

14. Campos, C.A., Greshcenson, L.N., & Flores, S.K. 2011. *Antimicrobial Activity: Food Bioprocess Technology* :849–875
15. Sitorus, R. F., Karo-Karo, T., Lubis, Z. 2014. Pengaruh Konsentrasi Kitosan Sebagai *Edible Coating* Dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Buah Jambu Biji Merah. *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, 2(1) : 37-46
16. Winarti, C., Miskiyah, & Widaningrum. 2012. Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas *Edible* Antimikrobia Berbasis Pati. *J. Litbang Pert.* 31(3): 85-9.
17. Rahardiyani, R. 2011. Efek Daya Hambat Kitosan Sebagai *Edible Coating* Terhadap Mutu Daging Sapi Selama Penyimpanan Suhu Dingin. Bogor : Skripsi Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan IPB
18. Andarini, D. 2016. Kajian Penggunaan Kitosan Sebagai *Edible Coating* Untuk Memperpanjang Masa Simpan Somay Ikan Pada Suhu Ruang. Bandar Lampung : Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Bandar Lampung.
19. Lin, D., & Zhao, Y. 2007. *Innovations In The Development and Application of Edible Coating For Fresh and Minimally Processed Fruits and Vegetables*. *Comprehensive Food Sci. Food Safety* 6(3) : 60-75.
20. Kuo, W.H., Wang, M.J., Chien, H.W., Wei, T.C., Lee, C., & Tsai, W.B. 2011. Surface modification with poly (*sulfobetaine methacrylate co acrylic acid*) to reduce fibrinogen adsorption, platelet adhesion, and plasma coagulation. *Biomacromolecules*. 12(12):43-48