

**Pengaruh Perendaman Resin Akrilik Pada Larutan Ekstrak Daun Cengkih
(*Syzygium Aromaticum*) Terhadap Koloni *Streptococcus Mutans***

Mirna Febriani

Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta, Indonesia

*Email Korespondensi: mirnarifky@dsn.moestopo.ac.id

Abstract - Heat cured acrylic resin is the base material most often used because its polymerization is more perfect than cold cured acrylic resin. This complete polymerization results in the surface of the denture base containing less porosity. Porosity in the denture base causes accumulation of plaque originating from the salivary pellicle. Colonization of bacteria and fungi is a trigger factor for **denture stomatitis**. Colonization of bacteria and fungi causes the pH of the patient's saliva to become more acidic. This acidic condition is caused by carbohydrate fermentation by *Candida albicans* and *Streptococcus mutans*. Colonization of bacteria and fungi is a trigger factor for *denture stomatitis*. Bacterial and fungal colonization causes the saliva pH of patients with denture stomatitis to become more acidic. The contents of clove oil are eugenol (90%), eugenyl acetate, methyl n-heptyl alcohol, benzyl alcohol, methyl salicylate, methyl n-amyl carbinol, and the terpene caryo-phyllene, in theory it can function as a natural disinfectant. In this study there were 2 working groups with each group consisting of 8 specimens per treatment for examination, a total of 16 specimens used, and the colony counter *Streptococcus mutans* was counted. The research results obtained show that clove (*Syzygium aromaticum*) solution can inhibit the growth of *Streptococcus mutans*. Clove (*Syzygium aromaticum*) solution has an effect on immersion of acrylic resin denture plates on the number of *Streptococcus mutans* colonies.

Key words: Acrylic resin, clove leaves, *Streptococcus mutans*

Abstrak - Resin akrilik *heat cured* merupakan bahan dasar yang paling sering digunakan karena polimerisasinya lebih sempurna dari pada resin akrilik *cold cured*. Polimerisasi sempurna tersebut menghasilkan permukaan basis gigi tiruan mengandung lebih sedikit porositas. Porositas pada basis gigi tiruan menyebabkan akumulasi plak yang berasal dari pelikel saliva. Kolonisasi bakteri dan jamur menjadi faktor pemicu terjadinya *denture stomatitis*. Kolonisasi bakteri dan jamur menyebabkan pH saliva pasien menjadi lebih asam. Kondisi asam tersebut disebabkan karena fermentasi karbohidrat oleh *Candida albicans* dan *Streptococcus mutans*. Kolonisasi bakteri dan jamur menjadi faktor pemicu terjadinya *denture stomatitis*. Kolonisasi bakteri dan jamur menyebabkan pH saliva pasien dengan *denture stomatitis* menjadi lebih asam. Kandungan minyak cengkih adalah eugenol (90%), eugenil acetate, methyl n-heptyl alkohol, benzyl alcohol, methyl salicylate, methyl n-amyl carbinol, dan terpene caryo-phyllene, secara teori dapat berfungsi sebagai desinfektan alami. Penelitian ini terdapat 2 kelompok kerja dengan masing-masing kelompok terdiri dari 8 spesimen per perlakuan untuk diperiksa, total spesimen yang digunakan sebanyak 16 spesimen, dan di hitung *colony counter Streptococcus mutans*. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa larutan cengkih (*Syzygium aromaticum*) dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Larutan cengkih (*Syzygium aromaticum*) berpengaruh pada perendaman plat gigi tiruan resin akrilik terhadap jumlah koloni *Streptococcus mutans*.

Kata kunci: Resin akrilik, daun cengkih, *Streptococcus mutan*

Pendahuluan

Gigi tiruan merupakan salah satu perawatan yang digunakan untuk menggantikan gigi yang hilang pada pasien. Tujuan dari penggunaan gigi tiruan pada umumnya ialah untuk memperbaiki fungsi pengunyahan, pengucapan, estetis, menjaga kesehatan jaringan, serta mencegah kerusakan lebih lanjut dari struktur organ dalam mulut. Bahan basis gigi tiruan yang paling umum digunakan adalah resin akrilik. Lebih dari 95% basis gigi tiruan dibuat dari bahan resin akrilik. Resin akrilik memenuhi persyaratan sebagai bahan plat gigi tiruan karena tidak bersifat toksik, warnanya menyerupai gingiva, tidak mengiritasi jaringan, sifat fisik dan estetika baik, dapat direparasi, mudah cara manipulasi serta perubahan dimensinya kecil.

Resin akrilik *heat cured* merupakan bahan dasar yang paling sering digunakan karena polimerisasinya lebih sempurna dari pada resin akrilik *cold cured*. Polimerisasi sempurna tersebut menghasilkan permukaan basis gigi tiruan mengandung lebih sedikit porositas. Porositas pada basis gigi tiruan menyebabkan akumulasi plak yang berasal dari pelikel saliva. Secara normal, gigi tiruan tidak bersentuhan langsung dengan membran mukosa tetapi disekat oleh pelikel saliva.⁵ Pelikel saliva pada basis gigi tiruan dapat mempengaruhi kesehatan rongga mulut dan sistemik pengguna gigi tiruan. Pelikel saliva pada permukaan gigi tiruan akan menyebabkan kolonisasi dan proliferasi bakteri dan jamur.

Kolonisasi bakteri dan jamur menjadi faktor pemicu terjadinya *denture stomatitis*. Kolonisasi bakteri dan jamur menyebabkan pH saliva pasien menjadi lebih asam. Kondisi asam tersebut disebabkan karena fermentasi karbohidrat oleh *Candida albicans* dan *Streptococcus mutans*. *Streptococcus mutans* merupakan salah satu bakteri yang berperan penting pada pembentukan plak pada basis gigi tiruan. Pada awal terbentuknya pelikel saliva,

bakteri gram positif yaitu golongan *Streptococcus sp* menjadi bakteri pertama yang melekat pada basis gigi tiruan dan membentuk koloni. Salah satu bakteri tersebut adalah *Streptococcus mutans*.

Penelitian yang dilakukan oleh Monroy pada tahun 2005, mengatakan dari 105 orang yang memakai gigi tiruan, $\pm$ 50 orang menderita *stomatitis* dengan pH saliva rata-rata 5,2 ditemukan pada membran mukosa yaitu *Candida albicans* 51,4%, *Staphylococcus aureus* 52,4%, dan *Streptococcus mutans* 67,6%. Penelitian Sato dkk, tahun 2010, *Denture stomatitis* ini mengindikasikan adanya proses inflamasi pada mukosa karena pemakaian gigi tiruan lengkap maupun sebagian. *Denture stomatitis* dapat dicegah dengan cara memelihara dan membersihkan gigi tiruan. Oleh karena itu, saat ini banyak masyarakat yang lebih memilih produk yang berasal dari bahan alami sebagai alternatif salah satunya adalah ekstrak daun cengkih (*Syzygium aromaticum*). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa ekstrak daun cengkih memiliki efek antioksidan, anti mikroba, dan anti inflamasi yang efektif dan secara tradisional telah lama digunakan untuk mengobati sakit gigi serta mengatasi bau mulut.

Kerangka Teori

Menurut American Dental Association (ADA), resin akrilik dibedakan menjadi dua, yaitu:

Resin akrilik polimerisasi panas (*Heat-Cured Polymerization*) yang polimerisasinya dengan bantuan pemanasan dan resin akrilik Swapolimerisasi (*Self-Cured Autopolymerizing / Resin Cold Curing*).

Merupakan resin akrilik yang teraktivasi secara kimia (*Self-Cured Autopolymerizing / Resin Cold Curing*) yang teraktivasi secara kimia tidak memerlukan penggunaan energi termal dan dapat dilakukan pada suhu kamar.

Menurut Craig tahun 2022, resin akrilik terdiri atas komponen bubuk dan cairan. Bubuk terdiri dari butir-butir *polimetil metakrilat* dan *benzoyl peroksida* atau *diisobutylazonitrile* untuk inisiator pemanasan cairan monomer setelah penambahan bubuk. *Peroxide* inisiator berperan untuk memulai terjadi reaksi polimerasi ketika terdekomposisi melalui pemanasan. Bubuk juga berisi *titanium oksida* yang fungsinya untuk meningkatkan opasitas sehingga translusensi warna resin

Inhibitor pada komponen cairan yaitu *hidrokuinon* yang mempunyai konsentrasi kurang dari 0,1%. *Plasticizers* ditambahkan pada cairan untuk menghasilkan polimer yang lembut. Penambahan *cross linking agent* untuk meningkatkan resistensi permukaan basis resin akrilik dari terjadinya pecah maupun retak dan pengaruh dari daya larut serta penyerapan air. *Cross linking agent* juga memiliki sedikit efek pada kekuatan, kekuatan fleksibel, dan kekerasan pada resin akrilik.

Tanaman cengkih cukup populer di Indonesia. Tanaman ini banyak manfaatnya baik di bidang industri maupun untuk pengobatan. Sejarah tanaman cengkih ada yang mengatakan dari Filipina, ada juga yang menyatakan berasal dari Maluku Utara dan Papua. Berdasarkan klasifikasinya, cengkih termasuk family *Myrtaceae*, spesies *Eugenia caryophyllata* memiliki akar tunggang yang berguna untuk meningkatkan penyerapan air dari lapisan tanah. Batang pohon cengkih memiliki kayu yang keras, bercabang panjang, padat dan kuat. Daun cengkih bentuknya bulat panjang dengan ujung akar meruncing, tebal, licin dan kuat. Tanaman cengkih (*Syzygium aromaticum*). dapat digunakan untuk menghasilkan minyak cengkih (*clove oil*), minyak tangkai cengkeh (*clove stem oil*), dan minyak daun cengkih (*clove leaf oil*).

Usaha penyulingan minyak daun cengkih ini cocok bagi usaha kecil menengah dikarenakan harga bahan baku

serupa dengan mukosa rongga mulut, kemudian ada penambahan *dyed synthesis fiber* yang terbuat dari nilon atau akrilik biasanya untuk menstimulasi pembuluh darah dari mukosa rongga mulut. Terdapat pula komponen cairan mengandung *metil metakrilat* atau monomer, inhibitor, *plasticizers*, dan *cross linking agent*. Inhibitor fungsinya untuk mencegah polimerasi dari monomer selama penyimpanan bertahun-tahun.

yang relatif murah dan prosesnya yang mudah. Minyak daun cengkih (*clove leaf oil*) adalah minyak atsiri hasil sulingan daun cengkeh kering (umumnya yang sudah gugur). Minyak atsiri jenis ini memiliki pasaran yang luas di industri farmasi, penyedap masakan dan wewangian. Kandungan minyak cengkih adalah eugenol (90%), eugenil acetate, methyl n-heptyl alkohol, benzyl alcohol, methyl salicylate, methyl n-amyl carbinol, dan terpene caryophyllene.

Streptococcus mutans adalah salah satu bakteri yang mendapat perhatian khusus, karena kemampuannya dalam proses pembentukan plak dan karies gigi. Bakteri ini pertama kali diisolasi dari plak gigi oleh Clark pada tahun 1924 yang memiliki kecenderungan berbentuk *coccus* dengan formasi rantai panjang apabila ditanam pada medium yang diperkaya seperti *Brain Heart Infusion Bor t(BHI)*, sedangkan bila ditanam di media agar memperlihatkan rantai pendek dengan bentuk sel tidak beraturan. Secara normal, protesa tidak bersentuhan langsung dengan membran mukosa tetapi disekat oleh lapisan tipis saliva (pelikel saliva). Pelikel saliva tersebut berfungsi melindungi jaringan dari tekanan basis protesa, melumasi dan membasahi. Sehingga gigi tiruan dapat melekat lebih baik daripada melekat langsung pada membran mukosa. Gigi tiruan mengadsorpsi protein saliva secara selektif.

Pelikel saliva pada permukaan gigi tiruan akan menyebabkan kolonisasi dan proliferasi bakteri dan jamur. Kolonisasi bakteri dan jamur menjadi faktor pemicu terjadinya *denture stomatitis*. Kolonisasi bakteri dan jamur menyebabkan pH saliva pasien dengan *denture stomatitis* menjadi lebih asam. Kondisi asam tersebut disebabkan proses fermentasi karbohidrat oleh *C. albicans* dan *S. Mutans*.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Eksperimental Laboratorium. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *pre test post test control group design* yaitu melakukan dengan menggunakan analisis sebelum perlakuan dan dilakukan analisis setelah perlakuan untuk melihat jumlah koloni *Streptococcus mutans*. Dalam penelitian ini terdapat 2 kelompok kerja dengan masing-masing kelompok terdiri

dari 8 spesimen per perlakuan untuk diperiksa. Sehingga total spesimen yang digunakan sebanyak 16 spesimen, dan di hitung colony counter *Streptococcus mutans*. Untuk menganalisis data hasil eksperimen dilakukan dengan uji One Sample T test, pada taraf kemaknaan 5% ($p=0,05$)

Hasil Dan Pembahasan

Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengenceran agar dengan pengujian yang dilakukan secara duplo. Setelah diinkubasi, dipilih cawan petri dari satu pengenceran yang menunjukkan jumlah koloni antara 30-300 koloni. Hasil dinyatakan sebagai Angka Lempeng Total (ALT) dalam tiap gram contoh bahan. Data dari hasil penelitian dicatat dan dilakukan pengolahan data dengan menggunakan analisis berbasis komputer. Hasil penelitian dapat dilihat dalam tabel 1.



Gambar 1. *Streptococcus mutans* pada larutan cengkih (*Syzygium aromaticum*)

	n	Besar Rerata Jumlah Koloni Bakteri <i>Streptococcus mutans</i> (koloni/ml)	Interval Kepercayaan 95%
*			
Larutan cengkih	8	$6,8050 \times 10^2 \pm 7,6 \times 10^2$	0,00756
Akuades (Kontrol)	8	$7,6963 \times 10^4 \pm 4,4 \times 10^4$	0,06457

* = Nilai Rerata ; SB = Simpang Baku

Besar rerata jumlah koloni *Streptococcus mutans* pada plat resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam larutan cengkih (*Syzygium aromaticum*) adalah

$6,8050 \times 10^2 \pm 7,6 \times 10^2$ koloni/ml, dan pada akuades (kontrol) adalah $7,6963 \times 10^4 \pm 4,4 \times 10^4$ koloni/ml dapat dilihat pada tabel.



Gambar 2. Diagram perbandingan hasil uji laboratorium

Diagram tersebut memperlihatkan bahwa jumlah koloni *Streptococcus Mutans* yang paling rendah terdapat pada plat resin akrilik *heat cured* yang direndam dalam larutan cengkih (*Syzygium aromaticum*) dan terdapat perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan perendaman aquades.

Hasil pengukuran menunjukkan terdapat perbedaan signifikan yang terjadi pada jumlah koloni *Streptococcus mutans* pada plat resin akrilik *heat* yang direndam dalam larutan cengkih (*Syzygium aromaticum*) dan akuades (kontrol) dengan nilai pengukuran uji parametrik One-Sample T test yaitu $p = 0,00$ ($p < 0,05$).

Dalam penelitian ini basis gigi tiruan akrilik direndam dengan larutan cengkih (*Syzygium aromaticum*) dan larutan kontrol berupa aquades. Metode hitungan cawan yang digunakan yaitu metode *pour plate*, metode hitung cawan adalah menumbuhkan sel-sel mikroba yang masih hidup pada suatu atau beberapa media sehingga sel tersebut berkembang biak dan membentuk koloni-koloni yang dapat dilihat langsung dengan mata telanjang tanpa menggunakan mikroskop, dan koloni dapat dihitung menggunakan *colony counter*.

Perhitungan mikroba dilakukan dengan proses pengenceran terlebih dahulu. Pengenceran adalah suatu kegiatan untuk mengencerkan larutan yang bertujuan untuk memperoleh contoh dengan jumlah mikroba terbaik untuk dapat dihitung yaitu antara 30-300 sel mikroba per ml. Penghitungan bakteri menggunakan metode pengenceran atau cawan tuang dilakukan untuk memudahkan dalam menghitung bakteri.

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa larutan cengkih (*Syzygium aromaticum*) dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus Mutans*. Seperti yang dikatakan oleh Monroy pada tahun 2005, *Streptococcus mutans* merupakan salah satu bakteri yang berperan penting pada pembentukan plak pada basis gigi tiruan. Pada awal terbentuknya pelikel saliva, bakteri gram positif yaitu golongan *Streptococcus sp.* menjadi bakteri pertama yang melekat pada basis gigi tiruan dan membentuk koloni. Salah satu bakteri tersebut adalah *Streptococcus mutans*.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan jumlah koloni *Streptococcus mutans* pada larutan cengkih (*Syzygium*

aromaticum) lebih sedikit dari pada jumlah koloni *Streptococcus mutans* dalam aquades, terbukti bahwa adanya senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas bakteri *Streptococcus mutans*. Cengkih mengandung minyak atsiri yang dihasilkan dari sulingan daun cengkeh kering selain itu juga mengandung *eugenol* (90%), *eugenil acetate*, *methyl n-heptyl alkohol*, *benzyl alcohol*, *methyl salicylate*, *methyl n-amyl carbinol*, dan *terpene caryophyllene*.

Lebih lanjut dikemukakan bahwa mekanisme penghambatan bakteri oleh minyak atsiri pada cengkih (*Syzygium aromaticum*) dimungkinkan karena adanya sifat hidrofobisitas. Kandungan minyak atsiri dari beberapa penelitian, dapat mempengaruhi lapisan *lipid bi-layer* pada membran sel sehingga membrane sel menjadi lebih permeabel. Penurunan aktivasi enzim bakteri juga merupakan mekanisme aksi penghambatan bakteri oleh minyak atsiri. Mekanisme minyak atsiri yang menghambat bakteri dapat menurunkan aktivasi enzim bakteri.

Pada penelitian Juvensius, dkk (2014), menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak cengkih 40%, 60%, dan 80% mempunyai daya hambat. Ekstrak cengkih dengan 40% dan 60% memiliki zona hambat yang lebih kecil dari zona hambat ekstrak cengkih 80%. Bahan coba ekstrak cengkih menunjukkan adanya penambahan luas zona daya hambat setiap penambahan konsentrasi. Hal ini disebabkan semakin besar konsentrasi ekstrak cengkih yang terdapat dalam medium, maka jumlah ekstrak cengkih yang berdifusi ke dalam sel bakteri semakin meningkat sehingga menyebabkan terganggunya pertumbuhan diameter koloni bakteri *Streptococcus mutans* atau bahkan menyebabkan kematian pertumbuhan. Sehingga pada penelitian ini peneliti ingin meneliti efek antibakteri ekstrak bunga cengkih pada setiap interval 20% yaitu 40%, 60%, dan 80%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak

cengkih, makin besar pula zona hambat yang terbentuk. Terbentuknya zona hambatan di sekitar sumur sampel menunjukkan ekstrak cengkih mengandung eugenol yang dapat membunuh bakteri termasuk bakteri yang resisten terhadap antibiotika.

Pada penelitian Usep, dkk (2019), menyatakan bahwa uji aktivitas antibakteri dari ekstrak bunga cengkih dilakukan dengan metode difusi agar terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri, ekstrak bunga cengkih menghasilkan zona hambatnya. Zona hambat menandakan bahwa ekstrak bunga cengkih tersebut berpotensi sebagai zat antibakteri. Ekstrak bunga Cengkih memiliki aktivitas antibakteri dengan menghambat bakteri *S. mutans*, diameter zona hambatnya sebesar 37 mm, dan kontrol positif sebesar 28 mm. Terbentuknya zona hambat disekitar sumuran/cakram menandakan adanya aktivitas penghambatan dari ekstrak bunga cengkih terhadap bakteri *S. mutans*. Berdasarkan penelitian yang sudah dibahas diatas, telah terbukti bahwa ekstrak cengkih efektif dapat berpengaruh dalam menurunkan jumlah koloni *Streptococcus Mutans* pada plat gigi tiruan resin akrilik.

Simpulan

1. Larutan cengkih (*Syzygium aromaticum*) berpengaruh pada perendaman plat gigi tiruan resin akrilik terhadap jumlah koloni *Streptococcus mutans*.
2. Terdapat perbedaan jumlah koloni bakteri pada ekstrak cengkih dan larutan akuades.

Daftar Pustaka

Aditama, Pramudya, Siti Sunarintyas, Widijono. Pengaruh Jenis dan Volumetrik Fiber Terhadap Kekuatan Transversal Reparasi Plat Resin Akrilik. *Artikel Penelitian Majalah Kedokteran Gigi* 2015; (1) 1:103-104.

- Wahyuningtyas, Endang. Pengaruh Ekstrak Graptophyllum Pictum Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Pada Plat Gigi Tiruan Resin Akrilik. Yogyakarta. *Indonesian Jurnal of Dentistry* 2008;(15)3:187-188,190.
- Anusavice, K. J. 1996. Phillips: Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi. Edisi 10. Terjemahan oleh Johan Arief Budiman dan Susi Purwoko. EGC. Jakarta. 2003. : 197-219.
- Monroy, T. B., Victor M. M., Fernando F.M., Beatriz A. B., Guillermo Q. & Luis O. S. V. *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus mutans* Colonization in Patients Wearing Dental Prosthesis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2005;10: 27-39.
- Jorgensen, B. E. Materials and Methods for Cleaning Dentures. *J Prosthet Dent*, 1979;42: 619-22.
- Nanan S. Diversifikasi Penggunaan Cengkih. *Perfektif*; 2004;2;61-70.
- Sato, M., Hironori T., Mioko A., Nobuhiko T. & Munekazu I. Growth Inhibition of Oral Bacteria Related to Denture Stomatitis by Anticandidal Chalcones. *Australian Dental Journal*, 1997; 42 (5) :343-6.
- Pristianingrum N, Soebagio, Munadzirroh E. Uji stabilitas mikrobiologi pembersih gigi tiruan dengan bahan minyak atsiri kulit batang kayu manis (*cinnamomum burmanii*). Surabaya. *Jurnal PDGI*; 2010: 75-79
- Fani MM, Kohanteb J. Inhibitory Activity of Cinnamon Zeylanicum and Eucalyptus Globulus Oils on *Streptococcus Mutans*, *Staphylococcus Aureus*, and *Candida Species* Isolated from Patients with Oral Infections Shiraz. *University Dentistry Journal*. 2011;11.
- Sitorus Zu, Eddy Dahar. Perbaikan Sifat Fisis dan Mekanis Resin Akrilik Polimerisasi Panas Dengan Penambahan Serat Kaca. *Dentika Dental Journal*. 17(1): 2012; 24-9.
- Dahar E, Chandra D. Pengaruh Bahan Pembersih Gigi Tiruan Terhadap Jumlah *Candida Albicans* pada Bahan Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik Polimerisasi Panas yang Dipoles dan Tidak Dipoles. *Dentika Dental Journal*. Medan. 2014;18;1; 75-9
- Sakaguchi R, Powers JM. Craig's Restorative Dental Materials. 13 Ed. United States. Elsevier Mosby; 2012: 199-215, 515.
- Itjningningsih, W. H. Gigi Tiruan Lengkap Lepas. Jakarta: EGC. 1996:15
- Eskha, ML dkk. Uji Daya hambat ekstrak daun cengkih (*Syzygium aromaticum* (L)) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. *Jurnal e-Gigi*; 2017.
- Usep S, dkk. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol bunga cengkih (*Syzygium aromaticum* (L)) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Fitofarmaka*; 2019;vol.9;no.1.
- Juventus R.A, dkk. Uji Efek Anti Bakteri Ekstrak Bunga Cengkih Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* Secara in vitro. *Jurnal e-Gigi*; 2014;vol 2,no. 2.
- Desy E, Uji Anti Mikroba Ekstrak Metanol Bunga Cengkeh Terhadap Bakteri Penyebab Karies gigi *Streptococcus mutans*. Skripsi, 2009, FMIPA, USU.