



**KONSENTRASI EFEKTIF EKSTRAK DAUN TEMBAKAU
(*Nicotiana tabacum*) SEBAGAI PEMBERSIH GIGI
TIRUAN RESIN AKRILIK TERHADAP
JUMLAH *Streptococcus mutans***

SKRIPSI

Oleh

**Rieza Adhanti
NIM 071610101028**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**KONSENTRASI EFEKTIF EKSTRAK DAUN TEMBAKAU
(*Nicotiana tabacum*) SEBAGAI PEMBERSIH GIGI
TIRUAN RESIN AKRILIK TERHADAP
JUMLAH *Streptococcus mutans***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Kedokteran Gigi (S-1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh
Rieza Adhanti
NIM 071610101028

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya tulis ini untuk:

1. **Allah SWT** atas kemudahan yang tiada habisnya sepanjang umurku, memberi kekuatan dan penerangan dalam setiap langkahku. Atas ridhlo dan restu-Mu yang selalu menyertaiku dan atas limpahan rahmat yang telah Engkau berikan;
2. Ayahanda dan Ibunda tercinta **Zaeni, S. H.** dan **Widayati**, terima kasih atas rangkaian doa tulus yang tak terhingga, bimbingan di setiap langkahku dan semua pengorbanan yang tiada pernah dapat kubalas hingga ananda bisa seperti ini dan semoga ananda bisa berhasil dalam meraih cita-cita serta memenuhi harapan kalian. Mohon doa dan restu agar ilmu yang ananda dapatkan selama ini dan yang akan datang bisa bermanfaat bagi pribadi, keluarga, bangsa dan agama;
3. Adikku **Asvina Masita**, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan menjadi pembangkit semangatku;
4. Sahabat dan teman-teman yang selalu menata hatiku, setia mendampingi dalam susah dan senangku, memberi semangat dan dukungan. Terimakasih atas semua pengertian dan kasih sayang kalian semua;
5. Almamater yang kubanggakan.

MOTTO

Peliharalah Allah, niscaya Dia akan memeliharamu, peliharalah Allah niscaya engkau akan menjumpai-Nya di hadapanmu, kenalilah Allah di saat senang, niscaya Dia akan mengenalmu saat kamu susah, apa bila kamu meminta sesuatu, mintalah kepada Allah, dan apa bila kamu meminta pertolongan, mintalah pertolongan kepada Allah.^{*)}

Segala sesuatu menghilang ditelan masa lalu, dan dengan segera dilupakan. Lalu, apakah yang kita cita-citakan? Ini dan hanya ini: pikiran yang adil, tindakan yang tidak mengutamakan diri sendiri, lidah yang tidak mengucapkan kebohongan, sikap yang menyapa setiap kejadian sebagai sesuatu yang telah ditakdirkan, diharapkan, dan berasal dari sumber dan asal yang satu.^{**)}

Mengalirlah di sekitar kesulitan, jangan menentang mereka. Berhentilah bersikukuh dengan kepribadianmu, dan lihatlah semua makhluk seolah mereka adalah dirimu. Jangan berjuang meraih sukses. Tunggulah saat yang tepat. Diamlah, dan biarkan lumpur mengendap. Tetaplah diam, sampai tiba waktunya untuk bertindak.^{***)}

^{*)} Yayasan Pentafsir Al-Hadits Departemen Agama Republik Indonesia. 2004. *Kumpulan*

Hadits Riwayat Tarmidzi. Bandung: CV Penerbit J-Art.

^{**)} Aurelius, Marcus. 1964. *Meditation*, terjemahan M. Staniforrd. London: Penguin.

^{***)} Tzu, Lao. 2000. *Tao Te Ching*, terjemahan T. Freke, pengantar oleh M. Palmer. London: Piatkus

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rieza Adhanti

NIM : 071610101028

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “ Konsentrasi Efektif Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) sebagai Pembersih Gigi Tiruan Resin Akrilik terhadap Jumlah *Streptococcus mutans*” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Februari 2012

Yang menyatakan,

Rieza Adhanti

071610101028

SKRIPSI

KONSENTRASI EFEKTIF EKSTRAK DAUN TEMBAKAU (*Nicotiana tabacum*) SEBAGAI PEMBERSIH GIGI TIRUAN RESIN AKRILIK TERHADAP JUMLAH *Streptococcus mutans*

Oleh

Rieza Adhanti
NIM 071610101028

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg. H. Achmad Gunadi, M.S., Ph.D

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Amiyatun Naini, M. Kes.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Konsentrasi Efektif Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) sebagai Pembersih Gigi Tiruan Resin Akrilik terhadap Jumlah *Streptococcus mutans*” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Jum’at, 10 Februari 2012

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim penguji

Ketua,

drg. H. Achmad Gunadi, M.S., Ph.D
NIP. 195606121983031002

Anggota I,

Anggota II,

drg. Amiyatun Naini, M.Kes.
NIP. 197112261999032001

drg. Agustin Wulan Suci D. MD.Sc.
NIP. 19790814200812200

Mengesahkan
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

drg. Hj. Herniyati, M.Kes.
NIP. 195909061985032001

RINGKASAN

Konsentrasi Efektif Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) sebagai Pembersih Gigi Tiruan Resin Akrilik terhadap Jumlah *Streptococcus mutans*; Rieza Adhanti, 071610101028, 2012, 46 Halaman. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Bahan basis gigi tiruan yang paling umum digunakan adalah resin akrilik *heat cured*. Basis gigi tiruan dan mukosa disekat oleh pelikel saliva. Pelikel saliva pada basis gigi tiruan akan menyebabkan kolonisasi dan proliferasi bakteri dan jamur. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri pertama yang melekat pada basis gigi tiruan. *S. mutans* menghasilkan substrat polisakarida ekstraseluler sebagai jalan bagi bakteri dan jamur lain untuk melekat pada basis gigi tiruan. Bakteri dan jamur tersebut akan berproliferasi menjadi plak. Plak inilah yang menyebabkan terjadinya *denture stomatitis*. Upaya yang bisa dilakukan untuk mencegah *denture stomatitis* dengan menggunakan bahan pembersih gigi tiruan. Pembersihan gigi tiruan dapat dilakukan dengan beberapa teknik, salah satunya dengan cara perendaman pada larutan pembersih gigi tiruan. Larutan pembersih gigi tiruan yang seringkali digunakan adalah *sodium hypochlorite* 0,05%. Pada penelitian ini, peneliti ingin mencoba menggunakan bahan alternatif pembersih gigi tiruan dari alam yang juga diketahui mengandung sifat antibakteri yang berasal dari ekstrak daun tembakau.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Sampel penelitian ini adalah lempeng resin akrilik berukuran 10x10x1 mm. Lama perendaman lempeng akrilik dalam ekstrak daun tembakau konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, *sodium hypochlorite* (NaOCl) 0,05%, dan aquades steril yaitu selama 6 jam untuk menyesuaikan perendaman gigi tiruan di malam hari sesuai lama istirahat pengguna gigi tiruan. Perendaman tersebut akan memberikan pengaruh terhadap

jumlah *S. mutans*, setelah dilakukan penghitungan absorbansi dengan spektrofotometer.

Hasil penelitian ini memperlihatkan jumlah *S. mutans* terbanyak terdapat pada perendaman dengan aquades steril yaitu $21,7 \cdot 10^6$ cfu/mL, sedangkan jumlah paling sedikit terdapat pada perendaman dengan ekstrak tembakau 50% yaitu $3,1 \cdot 10^6$ cfu/mL. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun tembakau maka semakin banyak pula kandungan alkaloid nikotin, flavonoid, dan minyak atsiri yang diduga merupakan komponen utama yang memiliki daya antibakteri. Alkaloid nikotin, flavonoid dan minyak atsiri bekerja dengan cara merusak membran atau dinding sel dari bakteri tersebut.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun tembakau efektif menghambat pertumbuhan *S. mutans* pada plat resin akrilik *heat cured* yaitu pada konsentrasi 50%.

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul ” Konsentrasi Efektif Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) sebagai Pembersih Gigi Tiruan Resin Akrilik terhadap Jumlah *Streptococcus mutans*”. Karya tulis ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. drg. Hj. Herniyati, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember;
2. drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp. Pros. selaku Pembantu Dekan I terima kasih atas segala motivasi dan dukungan yang telah diberikan;
3. drg. H. Achmad Gunadi, M.S., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Amiyatun Naini, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberi bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
4. drg. Agustin Wulan Suci D. MD.Sc., selaku sekretaris penguji, terima kasih atas saran dan petunjuknya demi kesempurnaan penulisan skripsi ini;
5. drg. Kiswaluyo, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama masa studi;
6. Seluruh staf Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember: Ibu Indria Cahyani, A.Md dan Bapak Setyo Pinardi, A.Md, Bapak Sutomo. Terima kasih atas waktu yang diluangkan dan bantuan dalam menyelesaikan penelitian ini;

7. Orangtuaku tercinta Zaeni, S. H. dan Widayati atas segala doa, kasih sayang, perhatian serta pengorbanan yang tak terhingga selama ini. Terima kasih banyak Papa dan Mama;
8. Adek Asvina Masita, Mas Fu'ad Ribkan, Mas Dendhy Yulianto, serta seluruh keluargaku tercinta yang selalu mendukungku menuju kesuksesan;
9. Anandya Yopi P., Vanda Ramadhani dan Tri Dewi K., sebagai teman perjuangan penelitian, terima kasih atas semua bantuannya;
10. Orang-orang yang selalu menyayangi dan mendukungku, sahabat-sahabat terbaikku sejak SMP hingga kini dan seterusnya dan semua pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung, terima kasih untuk bantuan dan motivasinya dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini;
11. Para guru yang telah membagi ilmunya kepadaku, setiap pertemuanku dengan kalian adalah limpahan rahmat dari-Nya;
12. Teman-teman FKG'07 dan juga semua yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini, yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu. Terima kasih.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Jember, 10 Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
SKRIPSI	v
PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tembakau (<i>Nicotiana tabacum</i>)	5
2.1.1 Klasifikasi Tembakau.....	5
2.1.2 Morfologi Tembakau.....	5
2.1.3 Kandungan Tembakau.....	8
2.1.4 Manfaat Tembakau di Bidang Medis	9
2.2 <i>Streptococcus mutans</i>	9
2.2.1 Klasifikasi <i>S. mutans</i>	9
2.2.2 Morfologi dan Identifikasi <i>S. mutans</i>	10
2.2.3 Kolonisasi <i>S. mutans</i> pada Resin Akrilik	10

2.3 Resin Akrilik.....	12
2.3.1 Definisi Resin Akrilik	12
2.3.2 Jenis Resin Akrilik	13
2.3.3 Sifat Resin Akrilik.....	14
2.3.4 Polimerisasi Resin Akrilik	15
2.3.5 Manipulasi Resin Akrilik	16
2.3.6 Pemrosesan Resin Akrilik <i>Heat Cured</i>	17
2.4 Pembersih Gigi Tiruan	18
2.4.1 Definisi Pembersih Gigi Tiruan	18
2.4.2 Sifat Pembersih Gigi Tiruan.....	19
2.4.3 Metode Pembersihan Gigi Tiruan dan Bahan Pembersih Gigi Tiruan.	19
2.5 Hipotesis	21
BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1 Jenis Penelitian	22
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2.1 Tempat Penelitian.....	22
3.2.2 Waktu Penelitian	22
3.3 Identifikasi Variabel Penelitian	22
3.3.1 Variabel Bebas	22
3.3.2 Variabel Terikat.....	23
3.3.3 Variabel Terkendali.....	23
3.4 Definisi Operasional.....	23
3.4.1 Ekstrak Tembakau.....	23
3.4.2 Pembersih Gigi Tiruan Resin Akrilik.....	23
3.4.3 Plat Resin Akrilik	23
3.4.4 Jumlah <i>S. mutans</i> pada Lempeng Resin Akrilik	24
3.5 Sampel Penelitian	24
3.5.1 Besar Sampel.....	24
3.5.2 Penggolongan Sampel Penelitian	24

3.6 Alat dan Bahan Penelitian	25
3.6.1 Alat Penelitian.....	25
3.6.2 Bahan Penelitian.....	25
3.7 Prosedur Penelitian	26
3.7.1 Persiapan Pembuatan Lempeng Resin Akrilik.....	26
3.7.2 Pembuatan Ekstrak Tembakau	28
3.7.3 Pembuatan <i>Sodium Hypochlorite</i> 0,05%.....	28
3.7.4 Suspensi <i>S. mutans</i>	28
3.7.5 Pembuatan BHIB.....	29
3.7.6 Pengukuran Nilai Absorban <i>S. mutans</i> pada Lempeng Resin Akrilik .	29
3.8 Analisis Data	31
3.9 Alur Penelitian	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Penelitian	33
4.2 Analisis Data	35
4.3 Pembahasan	36
BAB 5. PENUTUP	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR BACAAN	42
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Susunan senyawa kimia dari daun tembakau.....	8
2.2 Komposisi senyawa pada daun tembakau.....	8
4.1 Tabel hasil pembacaan absorbansi bakteri <i>S. mutans</i> beserta medianya dengan menggunakan spektrofotometer.....	33
4.2 Rata-rata jumlah <i>S. mutans</i> pada plat resin akrilik setelah direndam dalam bahan perendam selama 6 jam.....	34
4.3 Hasil analisis statistik dengan uji <i>Mann-Whitney</i> terhadap nilai absorbansi <i>S. mutans</i> pada lempeng resin akrilik setelah direndam dalam bahan perendam selama 6 jam.....	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Morfologi tanaman tembakau.....	7
2.2 Tanaman tembakau.....	7
2.3 <i>Streptococcus mutans</i>	9
2.4 Model pembentukan biofilm pada gigi tiruan dan gigi asli.....	11
3.1 Diagram alur penelitian.....	32
4.1 Diagram batang rata-rata jumlah <i>S. mutans</i> ($\times 10^6$ cfu/mL) pada plat resin akrilik setelah direndam dalam bahan perendam selama 6 jam.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Perhitungan Jumlah Sampel Penelitian.....	47
B. Data Hasil Penelitian.....	48
C. Analisis Data Hasil Penelitian.....	49
D. Gambar Alat dan Bahan Penelitian.....	65

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan basis gigi tiruan yang paling umum digunakan adalah resin akrilik. Resin akrilik terbagi menjadi 2 macam yaitu resin akrilik *heat cured* dan *cold cured*. Resin akrilik *heat cured* merupakan bahan dasar yang paling sering digunakan karena polimerisasinya lebih sempurna daripada resin akrilik *cold cured*. Polimerisasi sempurna tersebut menghasilkan permukaan basis gigi tiruan mengandung lebih sedikit porositas (Anusavice, 1996).

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. Pelikel saliva merupakan mediator respon biologis karena mampu mengadakan perlekatan dengan mikroorganisme atau sel jaringan tubuh selama 2 jam (Cevanti dkk., 2007).

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 dengan *denture stomatitis* menjadi lebih asam. Kondisi asam tersebut disebabkan karena fermentasi karbohidrat oleh *Candida albicans* dan *Streptococcus mutans* (Cevanti dkk., 2007).

S. 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 *S. mutans*. Monroy *et al.* (2005) melaporkan dari 105 orang yang memakai gigi tiruan, ± 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%. *S. mutans* menghasilkan suatu substrat yaitu polisakarida ekstraseluler (PSE) yang tidak dimiliki oleh bakteri-bakteri lain. Substrat tersebut menjadi jalan bagi bakteri dan jamur lain untuk melekat pada basis gigi tiruan. Bakteri dan jamur tersebut akan berproliferasi menjadi plak. Plak inilah yang menyebabkan terjadinya *denture stomatitis* (Sato *et al.*, 1997).

Denture stomatitis merupakan perubahan-perubahan patologis pada mukosa penyangga gigi tiruan di dalam rongga mulut (Rianti, 2003). *Denture stomatitis* ini mengindikasikan adanya proses inflamasi pada mukosa karena pemakaian gigi tiruan lengkap maupun sebagian. *Denture stomatitis* mengenai 35 - 50% orang yang menggunakan gigi tiruan lengkap (Maller *et al.*, 2010). *Denture stomatitis* dapat dicegah dengan cara memelihara dan membersihkan gigi tiruan (Rianti, 2003). Salah satu cara pembersihan gigi tiruan adalah secara kimia, yang dilakukan dengan merendam gigi tiruan dalam larutan pembersih gigi tiruan (Jorgensen, 1979).

Larutan pembersih gigi tiruan yang banyak digunakan adalah *sodium hypochlorite* 0,05% (Tafti *et al.*, 2008). *Sodium hypochlorite* 0,05% mempunyai sifat antibakteri yang dapat menghilangkan komponen organik dari akumulasi plak. Akan tetapi, *sodium hypochlorite* 0,05% dapat memudarkan warna basis gigi tiruan (David dan Munadzirah, 2005). Sebagai usaha untuk mengatasi hal tersebut biasanya bahan alami digunakan sebagai bahan alternatif. Bagi masyarakat Indonesia terutama di jember, tembakau sangat mudah didapatkan sehingga pemanfaatan tembakau untuk kehidupan sehari-hari bersifat praktis dan ekonomis.

Tembakau adalah tanaman perkebunan yang mengandung senyawa alkaloid. Senyawa alkaloid mempunyai sifat antibakteri (Zaidi *et al.*, 2004). Selain itu, mengandung flavonoid dan minyak atsiri (Machado *et al.*, 2010; Palic *et al.*,

2002). Pavia *et al.* (2000) menunjukkan bahwa ekstrak daun tembakau mempunyai sifat antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *E. Coli*, *S. Aureus*, *P. Aeruginosa* pada konsentrasi 100 mg/ml. Akan tetapi, dalam penelitian tersebut tidak dilakukan pengujian terhadap bakteri *S. mutans*.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk mengadakan penelitian tentang konsentrasi efektif dari ekstrak daun tembakau konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% terhadap jumlah *S. mutans* pada resin akrilik *heat cured* dengan lama perendaman 6 jam (sesuai dengan lama istirahat pengguna gigi tiruan).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka timbul permasalahan yaitu :

1. Apakah ada pengaruh perendaman plat resin akrilik *heat cured* dalam ekstrak daun tembakau terhadap jumlah bakteri *S. mutans*?
2. Berapakah konsentrasi ekstrak daun tembakau yang efektif membunuh bakteri *S. mutans* pada plat resin akrilik *heat cured*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh perendaman plat resin akrilik *heat cured* dalam ekstrak daun tembakau terhadap jumlah bakteri *S. mutans*
2. Mengetahui konsentrasi ekstrak daun tembakau yang efektif membunuh bakteri *S. mutans* pada plat resin akrilik *heat cured*.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai salah satu alternatif bahan pembersih gigi tiruan resin akrilik
2. Sebagai dasar acuan untuk penelitian lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tembakau (*Nicotiana tabacum*)

Tembakau adalah tanaman perkebunan, tetapi bukan merupakan kelompok tanaman pangan. Tembakau dimanfaatkan daunnya sebagai bahan pembuatan rokok (Cahyono, 1998).

2.1.1 Klasifikasi Tembakau

Klasifikasi tanaman tembakau adalah sebagai berikut:

Famili : *Solanaceae*

Sub Famili : *Nicotianae*

Genus : *Nicotiana*

Spesies : *Nicotiana tabacum* (Cahyono, 1998).

2.1.2 Morfologi Tembakau

Tanaman tembakau mempunyai bagian-bagian sebagai berikut:

a. Akar

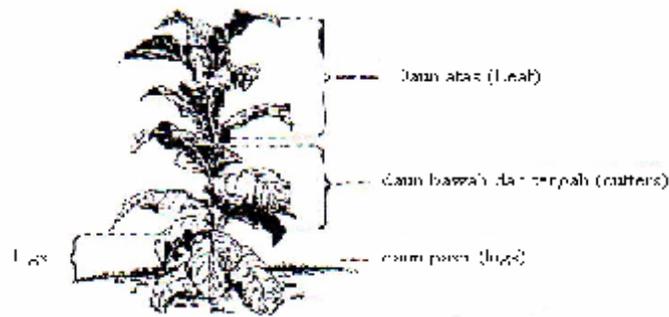
Tanaman tembakau berakar tunggang menembus ke dalam tanah sampai kedalaman 50 – 75 cm, sedangkan akar kecilnya menyebar ke samping. Tanaman tembakau juga memiliki bulu akar. Perakaran tanaman tembakau dapat tumbuh dan berkembang baik dalam tanah yang gembur, mudah menyerap air dan subur (Cahyono, 1998).

b. Batang

Batang tanaman tembakau agak bulat, lunak tetapi kuat, makin ke ujung makin kecil. Ruas batang mengalami penebalan yang ditumbuhi daun, dan batang tanaman tidak bercabang atau sedikit bercabang. Pada setiap ruas batang selain ditumbuhi daun juga tumbuh tunas ketiak daun, dengan diameter batang 5 cm. Fungsi dari batang adalah tempat tumbuh daun dan organ lainnya, tempat jalan pengangkutan zat hara dari akar ke daun, dan sebagai jalan menyalurkan zat hasil asimilasi ke seluruh bagian tanaman (Cahyono, 1998).

c. Daun

Bentuk daun tembakau adalah bulat lonjong, ujungnya meruncing, tulang daun yang menyirip, bagian tepi daun agak bergelombang dan licin. Daun bertangkai melekat pada batang, kedudukan daun mendatar atau tegak. Ukuran dan ketebalan daun tergantung varietasnya dan lingkungan tumbuhnya. Daun tembakau tersusun atas lapisan *palisade parenchyma* pada bagian atasnya dan *spongy parenchyma* pada bagian bawah. Jumlah daun dalam satu tanaman berkisar 28 – 32 helai, tumbuh berselang-seling mengelilingi batang tanaman. Daun tembakau cerutu diklasifikasikan menurut letaknya pada batang, yang dimulai dari bawah ke atas dibagi menjadi 4 klas yakni : daun pasir (*zand blad*), kaki (*voet blad*), tengah, (*midden blad*), atas (*top blad*). Sedangkan daun tembakau Virginia pada dasarnya dibagi menjadi 4 kelas, yakni: daun pasir (*lugs*), bawah dan tengah (*cutters*), atas (*leaf*), dan pucuk (*tips*). Bagian dari daun tembakau Virginia yang mempunyai nilai tertinggi adalah daun bawah dan tengah menyusul daun atas, sedang daun pasir dan pucuk hampir tidak bernilai kecuali untuk tembakau rajangan. Klasifikasi daun tembakau Virginia berdasarkan letak daun pada batang terdapat pada gambar 2.1 (Cahyono, 1998).



Gambar 2.1 Morfologi tanaman tembakau (Abdullah, 1982).

d. Bunga

Bunga tanaman tembakau merupakan bunga majemuk yang terdiri dari beberapa tandan dan setiap tandan berisi sampai 15 bunga. Bunga berbentuk terompet dan panjang. Warna bunga merah jambu sampai merah tua pada bagian atasnya, sedang bagian lain berwarna putih. Kelopak memiliki lima pancung, benang sari berjumlah lima tetapi yang satu lebih pendek dan melekat pada mahkota bunga. Kepala putik atau tangkai putik terletak di atas bakal buah di dalam tabung bunga. Letak kepala putik dekat dengan benang sari dengan kedudukan sama tinggi (Cahyono, 1998).

e. Buah

Buah tembakau akan tumbuh setelah tiga minggu penyerbukan. Buah tembakau berbentuk lonjong dan berukuran kecil berisi biji yang sangat ringan. Biji dapat digunakan untuk perkembangbiakan tanaman. Tanaman tembakau dapat dilihat pada gambar 2.2 (Cahyono, 1998).



Gambar 2.2 Tanaman tembakau (Susilowati, 2006)

2.1.3 Kandungan Tembakau

Tabel 2.1 Susunan senyawa kimia dari daun tembakau

Uraian	Jumlah (%)
Abu	20
Gula	0,4-2,5
Fenol	0,0-0,5
Nitrat	1,0-2,0
Nikotin:	
a. Pada daun bawah	0,16-2,89
b. Pada daun tengah	0,3-3,75
c. Pada daun atas	0,5-4,0
Kandungan N total	2,18-3,58

Sumber: Cahyono (1998)

Tabel 2.2 Komposisi senyawa pada daun tembakau

Komponen	Komposisi (% bk)
Total nitrogen	2,20
Protein nitrogen (nitrogen)	1,58
Nikotin	0,67
Nitrogen dari asam α -amino	0,30
Air terlarut karbohidrat	25,9
Selulosa	12,3
Pektin	13,4
Polypentose	4,90
Minyak atsiri	0,13
Resin yang diekstrak menggunakan benzena	7,42
Resin yang diekstrak menggunakan petroleum eter	6,20
Polyphenol	4,39
Volatile karbonil (asetaldehid)	0,26
Asam organik	9,12
a. Asam oxalic	2,18
b. Asam citric	1,27
c. Asam malat	4,57
d. Asam volatile	1,12
pH dari air yang terekstrak	5,54
Abu	15,4

Sumber: Podlejski & Olejniczak (1983)

2.1.4 Manfaat Tembakau di Bidang Medis

Tanaman tembakau diketahui mengandung beberapa senyawa penting yaitu, alkaloid nikotin, flavonoid (fenol) dan minyak atsiri (Palic *et al.*, 2002; Machado *et al.*, 2010). Senyawa-senyawa tersebut mempunyai sifat antibakteri. Antibakteri digambarkan sebagai produk alami organik dengan berat molekul rendah dibentuk oleh mikroorganisme dan tumbuhan yang aktif melawan mikroorganisme lain pada konsentrasi rendah. Pengembangan aktivitas ini melalui jumlah terbatas dari mekanisme antibakteri yang dapat mempengaruhi sintesis dinding sel, integritas membran sel, sintesis protein, replikasi DNA dan repair, transkripsi dan metabolit *intermediate* (Wax *et al.*, 2008).

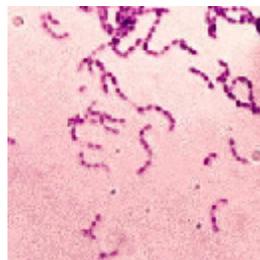
2.2 *Streptococcus mutans*

2.2.1 Klasifikasi *Streptococcus mutans*

Kedudukan *S. mutans* dalam taksonomi adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Monera*
Divisio : *Firmicutes*
Class : *Bacilli*
Order : *Lactobacilalles*
Family : *Streptococcaceae*
Genus : *Streptococcus*
Species : *Streptococcus mutans*

(Bergey & Boone, 2009)



Gambar 2.3 *Streptococcus mutans* (Todar, 2009)

2.2.2 Morfologi dan Identifikasi *S. mutans*

S. mutans merupakan bakteri gram positif, bersifat nonmotil (tidak bergerak), bakteri anaerob fakultatif. *S. mutans* mempunyai bentuk kokus yang sendirian berbentuk bulat atau bulat telur dan tersusun dalam rantai. Bakteri ini tumbuh secara optimal pada suhu sekitar 18⁰- 40⁰ C. *S. mutans* biasanya ditemukan pada rongga gigi manusia yang mengalami karies dan menjadi bakteri yang paling kondusif menyebabkan karies untuk email gigi. *S. mutans* bersifat asidogenik yaitu menghasilkan asam, asidurik, mampu tinggal pada lingkungan asam, dan menghasilkan suatu polisakarida yang lengket disebut *dextran* dan *levan*. Hal ini menyebabkan, *S. mutans* bisa menyebabkan perlekatan dan merangsang bakteri lain menuju ke email gigi, perlekatan antar bakteri, dan pertumbuhan bakteri asidurik yang lainnya. Bakteri ini menghasilkan asam yang dapat melarutkan email gigi (Stevens & Kaplan, 2000).

Pertumbuhan *S. mutans* cenderung menjadi kurang subur pada perbenihan padat atau kaldu, kecuali diperkaya darah atau cairan jaringan. Kebanyakan *Streptococcus* tumbuh dalam media sebagai koloni discoid, biasanya diameternya 1 – 2 mm (Jawetz *et al.*, 1991). Media lain yang dapat dipakai untuk menumbuhkan *S. mutans* adalah *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB), *Trypticase Yeast-Extract Cystine* (TYC), dan agar darah (Sukanto dkk., 2002).

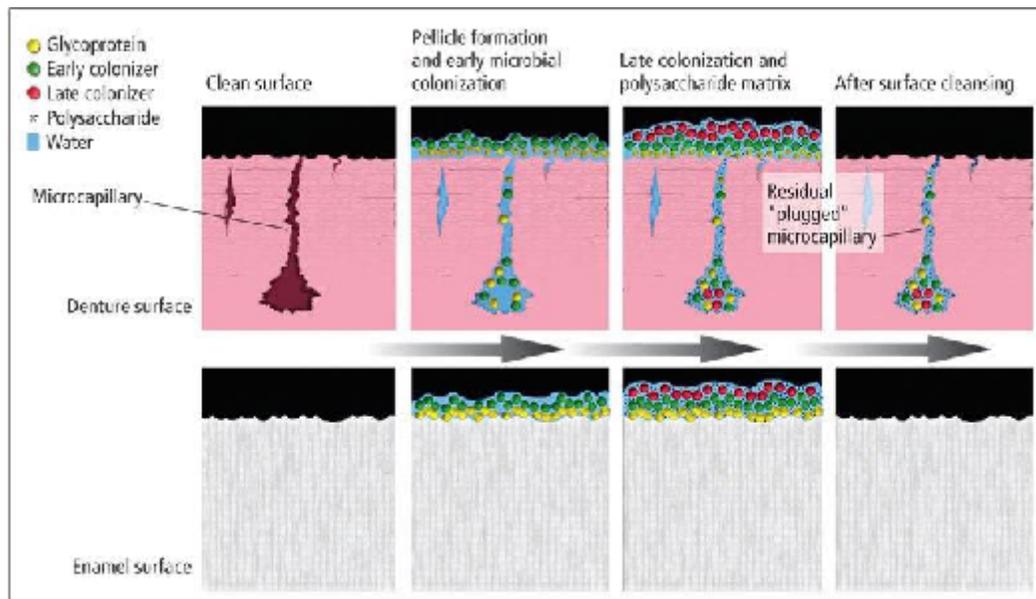
2.2.3 Kolonisasi *S. mutans* pada Resin Akrilik

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 mengadsorbsi protein saliva secara selektif (Cevanti dkk., 2007).

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 karena fermentasi karbohidrat oleh *C. albicans* dan *S. mutans* (Cevanti dkk., 2007).

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 *S. mutans* (Monroy *et al.*, 2005).

S. mutans menghasilkan suatu substrat yaitu polisakarida ekstraseluler (PSE) yang tidak dimiliki oleh bakteri-bakteri lain. Substrat tersebut menjadi jalan bagi bakteri dan jamur lain untuk melekat pada basis gigi tiruan. Bakteri dan jamur tersebut akan berproliferasi menjadi plak. Plak inilah yang menyebabkan terjadinya *denture stomatitis* (Sato *et al.*, 1997).



Gambar 2.4 Model pembentukan biofilm pada gigi tiruan dan gigi asli (Moheidy, 2010)

Gambar 2.4 menjelaskan secara singkat mengenai proses pembentukan biofilm. Pada gambar pertama permukaan gigi tiruan dan enamel masih bersih. Setelah bersentuhan dengan saliva (warna biru pada gambar), mulai terjadi perlekatan awal bakteri *S. mutans* yang ditandai dengan warna hijau pada gambar. Bakteri *S. mutans* menghasilkan *glycoprotein* (warna kuning pada gambar) sebagai tempat perlekatan bakteri dan jamur (warna merah pada gambar). Bakteri dan jamur tersebut berproliferasi sehingga terbentuk plak. Pada gambar terakhir, permukaan gigi tiruan dan enamel yang bersih dari plak setelah dibersihkan. Tetapi, masih tersisa sedikit bakteri, jamur, *glycoprotein* dan polisakarida yang mengendap di dalam porositas gigi tiruan.

Moheidy (2010) menunjukkan bahwa permukaan yang kasar memberi efek terhadap akumulasi plak dan kolonisasi bakteri dimana permukaan kasar pada akrilik (polimetil metakrilik atau PMMA) berperan dalam tahap awal pembentukan biofilm. Penelitian lain menyatakan bahwa penggunaan *cold-cured acrylic resin* dijumpai lebih banyak koloni bakteri dibandingkan dengan *heat-cured acrylic resin*.

2.3 Resin Akrilik

2.3.1 Definisi Resin Akrilik

Resin akrilik adalah resin sintetik yang merupakan derivat asam akrilat dan digunakan dalam pembuatan protesa gigi maupun protesa tubuh lainnya (Harty dan Ogston, 1995). Resin akrilik merupakan bahan yang paling sering digunakan dalam pembuatan gigi tiruan karena sifat-sifatnya yang menguntungkan, antara lain: manipulasinya mudah, tidak toksis, tidak mengiritasi, estetik baik, dan harganya relatif murah (Combe, 1992). Selain itu, resin akrilik juga mempunyai kekurangan yaitu adanya monomer sisa, menyerap air, mudah patah bila mendapatkan beban pengunyahan yang besar serta porus (Craig & Powers, 2002).

2.3.2 Jenis Resin Akrilik

Bahan resin akrilik yang dipakai di bidang kedokteran gigi menurut spesifikasi ADA (*American Dental Association*) ada 2 tipe yaitu:

a. *Heat cured acrylic*

Resin ini paling sering digunakan sebagai basis gigi tiruan, dimana aktivatornya adalah panas. Combe (1992), menyatakan bahwa komposisi dari bahan resin akrilik tipe *heat cured* terdiri dari:

1) *Powder*

- a) Polimer (polimer metakrilat), baik serbuk yang diperoleh dari polimerisasi metil metakrilat dalam air maupun partikel yang tidak teratur bentuknya yang diperoleh dengan cara menggerida batangan polimer.
- b) Initiator peroksida berupa 0,2 – 0,5 benzoil peroksida
- c) Pigmen sekitar 1 % tercampur dalam partikel.

2) *Cairan*

- a) Monomer; metil metakrilat
- b) Stabilizer; berupa 0,006 % hidrokuinon untuk mencegah berlangsungnya polimerisasi selama penyimpanan.
- c) Kadang-kadang terdapat bahan untuk memacu *cross-link*, seperti; etilen glikol dimetrakilat.

b. *Cold cured acrylic/ self cured acrylic*

Aktivasi kimia tidak memerlukan penggunaan energi termal dan karenanya dapat dilakukan pada temperatur ruang. Sebagai hasilnya, resin yang teraktivasi secara kimia disebut sebagai *cold cured acrylic/self cured acrylic* (Anusavice, 1996).

Resin akrilik tipe *cold cured* menunjukkan pengerutan yang lebih sedikit dibandingkan dengan resin akrilik tipe *heat cured* karena polimerisasi yang kurang sempurna. Hal ini mempengaruhi keakuratan dimensi yang lebih besar pada resin tipe ini. Resin akrilik yang paling sering digunakan adalah jenis *heat*

cured tetapi untuk kebutuhan tertentu dipakai resin akrilik *cold cured*, misalnya untuk pembuatan mahkota gigi tiruan sementara dengan teknik langsung. Resin akrilik *cold cured* ini mempunyai kekurangan yaitu dalam stabilitas warna, dimana kestabilan warnanya lebih rendah dibandingkan dengan resin akrilik tipe *heat cured* (Anusavice, 1996).

2.3.3 Sifat Resin Akrilik

Sifat-sifat resin akrilik menurut Combe (1992) adalah sebagai berikut:

a. Berat molekul

Polimer bubuk memiliki berat molekul 500.000 sampai 1.000.000

b. Monomer memiliki berat molekul 100

1) Polimer yang telah diproses memiliki berat molekul 1.200.000

2) Sisa monomer 0,2 - 0,5 %

c. Porositas dapat memberi pengaruh yang tidak menguntungkan pada kekuatan dan sifat-sifat optis resin akrilik,

d. Absorpsi air.

Selama pemakaian, absorpsi air mencapai keseimbangan sekitar 2 %. Setiap kenaikan berat akrilik sebesar 1 % disebabkan oleh absorpsi air, sehingga dapat menyebabkan ekspansi linear sebesar 0,23 %. Sebaliknya pengeringan bahan ini akan timbul kontraksi, oleh karena itu bahan hendaknya selalu dijaga kelembabannya,

e. Retak, disebabkan adanya *tensile stress* yang menyebabkan terpisahnya molekul-molekul primer,

f. Ketepatan dimensional. Faktor-faktor berikut ini perlu diperhatikan:

1) Ekspansi cetakan sewaktu pengisian

2) Ekspansi termis dari *dough* akrilik

3) Kontraksi sewaktu polimerisasi

4) Kontraksi termis sewaktu pendinginan

- 5) Bila sewaktu pemolesan timbul panas yang berlebih, akan dapat menyebabkan perubahan bentuk gigi tiruan oleh karena hilangnya *stress*,
- g. Kestabilan dimensional, berhubungan dengan absorpsi air dan hilangnya *internal stress* selama pemakaian gigi tiruan,
- h. Fraktur, terjadi karena adanya dampak (gigi tiruan jatuh pada permukaan yang keras) dan *fatigue* (gigi tiruan mengalami *bending* secara berulang-ulang selama pemakaian),
- i. Resin akrilik adalah radiolusen.

2.3.4 Polimerisasi Resin Akrilik

Menurut Combe (1992), dua tipe reaksi kimia yang terjadi sewaktu proses polimerisasi yang mempunyai hubungan dengan kepentingan kedokteran gigi ialah reaksi kondensasi dan adisi.

- a. Reaksi kondensasi

Reaksi yang terjadi antara dua molekul dengan pemisahan sebuah molekul yang lebih kecil (sering tapi tidak selamanya berupa air).

- b. Reaksi adisi

Suatu reaksi adisi terjadi antara dua molekul (baik serupa maupun berbeda) membentuk molekul yang lebih kecil, misalnya air. Sedangkan proses polimerisasi reaksi adisi melalui empat tahap sebagai berikut:

- 1) Aktivasi

Penguraian peroksida melalui pemanasan atau pemberian bahan kimia, misalnya dimetil-p-toluidin atau mercaptan, maupun dengan penyinaran atau sinar ultraviolet,

- 2) Inisiasi

Polimerisasi membutuhkan adanya radikal bebas, yaitu spesies kimia yang sangat mudah bereaksi karena memiliki elektron ganjil

(tidak mempunyai pasangan). Radikal bebas tersebut dibentuk misalnya dalam penguraian peroksida. Jadi pada kondisi tertentu suatu molekul benzoil peroksida dapat terurai menjadi dua radikal bebas,

3) Propagasi

Radikal bebas dapat bereaksi dengan monomer yang pada gilirannya dapat bereaksi dengan molekul monomer lain sehingga mendorong terbentuknya reaksi polimer,

4) Terminasi

Terminasi terjadi bila dua radikal bebas bereaksi membentuk suatu molekul stabil.

2.3.5 Manipulasi Resin Akrilik

Perbandingan antara bubuk dengan cairan mempunyai peranan yang penting pada struktur resin. Pada umumnya perbandingan antara bubuk dan cairan adalah bubuk dan cairan adalah 3 - 3,5 : 1 (dalam volume) atau 2,5 : 1 (dalam berat). Perbandingan ini harus benar karena:

- a. Bila perbandingannya terlalu tinggi, monomer tidak dapat membasahi polimer dan akibatnya resin yang telah digodok akan bergranula,
- b. Tidak boleh terlalu rendah, sehingga banyak terdapat sisa monomer bebas. Sewaktu polimerisasi monomer murni terjadi pengerutan sekitar 21% satuan volume. Pada adonan akrilik yang berasal dari perbandingan polimer atau monomer yang benar ini adalah sekitar 7%. Bila terlalu banyak monomer, maka kontraksi yang terjadi akan lebih besar (Combe, 1992).

Ketika monomer dan polimer diaduk dengan perbandingan yang sesuai, dihasilkan massa yang dapat diproses. Sebenarnya, massa yang dihasilkan melalui

5 tahap yang berbeda : (1) berpasir; (2) berbenang; (3) menyerupai adonan; (4) seperti karet atau elastik; (5) keras.

Selama tahap berpasir, sedikit atau tidak ada interaksi pada tingkat molekuler. Butir-butir polimer tetap tidak berubah, dan konsistensi adukan dapat digambarkan sebagai kasar atau berbutir. Kemudian adukan memasuki tahap berbenang. Selama tahap monomer menyerang permukaan masing-masing butiran polimer. Beberapa rantai terdispersi dalam monomer cair. Rantai-rantai polimer ini melepaskan jalinan ikatan, sehingga meningkatkan kekentalan adukan. Tahap ini mempunyai ciri berbenang atau lengket bila bahan itu disentuh atau ditarik.

Kemudian, massa memasuki tahap menyerupai adonan. Pada tingkat molekul, jumlah rantai polimer yang memasuki larutan meningkat. Secara klinis, massa bersifat seperti suatu adonan yang dapat dibentuk. Adukan tersebut tidak lagi seperti benang dan tidak melekat pada permukaan cawan atau spatula pengaduk. Sesudah tahap adonan, adukan memasuki tahap karet atau elastik. Secara klinis, massa memantul bila tekan atau diregangkan. Bila dibiarkan selama periode tertentu, adukan menjadi keras. Ini disebabkan karena penguapan monomer bebas. Secara klinis, adukan nampak amat kering dan tahan terhadap deformasi mekanik (Anusavice, 1996).

2.3.6 Pemrosesan Resin Akrilik *Heat Cured*

Proses polimerisasi antar polimer dan monomer yaitu secara termis yang disebut *heat curing* secara khemis (zat kimia yang sudah ditambahkan dalam monomer) yang disebut *cold* atau *self curing*. Sedangkan, metode pemasakan *heat cured acrylic* ada dua macam diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Cara lambat

Setelah akrilik dimasukkan dalam kuvet, kemudian dimasukkan kedalam *waterbath* dan diisi air setinggi 5 cm diatas permukaan kuvet. Selanjutnya, kuvet yang berisi akrilik tersebut dimasak diatas nyala api sehingga

mencapai temperatur 70⁰C (selama 10 menit). Temperatur ditingkatkan mencapai 100⁰C (selama 20 menit). Selanjutnya, api dimatikan dan dibiarkan mendingin sampai temperatur ruang.

b. Cara cepat

- 1) Setelah akrilik dimasukkan dalam kuvet, air dalam *waterbath* diukur setinggi 5 cm diatas permukaan kuvet. Kemudian air dimasak hingga mendidih (100⁰C). Selanjutnya kuvet dan begel dimasukkan dan ditunggu hingga mendidih kembali, keadaan mendidih ini dipertahankan selama 20 menit. Kemudian api dimatikan dan dibiarkan mendidih sampai temperatur ruang.
- 2) Setelah akrilik dimasukkan dalam kuvet, air dalam *waterbath* diukur setinggi 5 cm diatas permukaan kuvet. Kemudian air dimasak hingga mendidih (100⁰C). selanjutnya kuvet dan begel dimasukkan dan ditunggu hingga mendidih kembali, api dimatikan dan dibiarkan mendingin selama 45 menit (Itjingningsih, 1996).

2.4 Pembersih Gigi Tiruan

2.4.1 Definisi Pembersih Gigi Tiruan

Pembersih gigi tiruan atau *denture cleanser* merupakan suatu bahan yang digunakan untuk membersihkan gigi tiruan dari debris dan plak. Pembersihan gigi tiruan dapat dilakukan dengan cara penyikatan, perendaman dan ultrasonik. Pembersihan gigi tiruan dengan menghilangkan plak dari permukaan yang dipulas dan tidak dipulas perlu diterapkan secara teratur pada pemakaian gigi tiruan, sebab sebagian besar dari masyarakat tidak mempunyai motivasi untuk mempertahankan suatu standar kesehatan mulut yang adekuat (Rikmasari, 1998).

2.4.2 Sifat Pembersih Gigi Tiruan

Menurut Combe (1992), bahan pembersih gigi tiruan yang ideal hendaknya mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- a. Tidak toksis, mudah dihilangkan dan tidak meninggalkan sisa bahan yang bersifat mengiritasi.
- b. Mempunyai kemampuan menghancurkan atau melarutkan tumpukan bahan organik dan anorganik yang terdapat pada gigi tiruan.
- c. Tidak merusak bahan-bahan yang dipergunakan dalam pembuatan gigi tiruan, termasuk polimer landasan gigi tiruan, *alloy*, gigi tiruan akrilik dan porselen serta bahan *lining* gigi tiruan yang elastis atau *resilient*.
- d. Tidak merusak pakaian dan bahan lainnya apabila dengan tidak sengaja tertumpah atau terpercik.
- e. Stabil pada penyimpanan.
- f. Sebaiknya bersifat bakterisida dan fungisida.

2.4.3 Metode Pembersihan Gigi Tiruan dan bahan Pembersih Gigi Tiruan

Adapun metode pembersihan gigi tiruan dan bahan pembersih gigi tiruan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

a. Metode penyikatan

Kebanyakan pasien mencuci gigi tiruan dengan cara menyikat dengan menggunakan sabun, air, atau pasta gigi. Keuntungannya cepat dan efektif untuk menghilangkan plak, *food debris*, dan diskolonisasi gigi tiruan. Jenis sikat dan bahan pencuci harus dipilih dengan hati-hati karena metode ini dapat menyebabkan abrasi yang berlebihan pada resin akrilik (Rikmasari, 1998).

b. Metode perendaman dalam zat kimia

1) Larutan alkalin peroksida

Jenis pembersih gigi tiruan ini banyak digunakan, mudah, dan berbau enak, serta tidak membahayakan logam atau akrilik. Perendaman gigi tiruan dalam alkali peroksida dilakukan selama beberapa jam atau sepanjang malam. Material ini tidak efektif membersihkan plak jika perendaman dilakukan 15 - 30 menit (Rikmasari, 1998).

2) Larutan alkalin hipoklorit

Hipoklorit atau pemutih efektif untuk membersihkan gigi tiruan karena kemampuannya untuk menghancurkan *mucin* atau campuran organik lain yang berhubungan dengan pembentukan plak. Efektif melepaskan stain dan kalkulus dan memudahkan pelepasan deposit-deposit dengan penyakit. Alkalin hipoklorit dapat melarutkan protein tetapi dapat menyebabkan efek pemutihan pada lempeng resin akrilik, korosi *alloy* gigi tiruan, dan menimbulkan bau tidak menyenangkan pada gigi tiruan (Rikmasari, 1998).

3) Larutan asam

Pasien dengan akumulasi plak dan kalkulus yang menetap disarankan untuk memakai asam asetat 5% sebagai bahan perendam gigi tiruan. Larutan seperti 5 % hidroklorit atau 15 % asam fosfor dapat menyebabkan korosi pada logam. Mekanisme pembersihannya dengan cara melarutkan matriks inorganik pada gigi tiruan dan bukan pada matriks organik dan stain atau kalkulus (Rikmasari, 1998).

4) Enzim

Enzim terbagi menjadi dua kelompok yaitu enzim yang mengandung penghancur jamur dan proteolitik yang dapat memecah *acquired pellicle* (prekursor plak) dan protein. Sedangkan, yang kedua adalah enzim yang hanya mengandung proteolitik saja. Enzim

lebih sedikit pengaruhnya terhadap komponen gigi tiruan dan lebih efektif daripada *peroxide alkaline* (Rikmasari, 1998).

5) Desinfektan

Larutan desinfektan terdiri dari berbagai macam, ada yang mengandung 0,05% *sodium hypochlorite*, *chlorine dioxide*, *glutaraldehyde* 2%, dan *tetravalent oxidant*. Selain itu, ada yang mengandung *chlorhexidine* 4% atau 1,5 % *chlorhexidine* dan 15% *cetrimide*. Larutan-larutan tersebut dapat digunakan untuk mencegah kontaminasi bakteri, virus, atau jamur dari pasien terhadap dokter gigi atau pegawai laboratorium yang disebut dengan *barrier system* (Rikmasari, 1998).

c. Metode pembersih ultrasonik atau elektrosonik

Alat ultrasonik mengubah energi listrik ke dalam energi mekanis pada frekuensi gelombang suara. Sedangkan alat pembersih sonik menggunakan energi getaran bukan energi ultrasonik. Pembersih ultrasonik atau elektrosonik tidak menghasilkan getaran ultrasonik yang sebenarnya, tetapi menggunakan getaran energi elektronik melalui larutan pembersih untuk menghasilkan aksi vibrasi. Alat ini dapat menghilangkan kalkulus, stain, dan bau pada gigi tiruan (Rikmasari, 1998).

d. Kombinasi perendaman dan penyikatan

Metode ini dianggap paling efisien. Idealnya pasien diinstruksikan untuk menyikat gigi tiruan setiap habis makan dan sebelum tidur serta merendam gigi tiruan dalam larutan kimia (Rikmasari, 1998).

2.5 Hipotesis

Ada pengaruh perendaman plat resin akrilik *heat cured* pada ekstrak tembakau terhadap jumlah bakteri *S. mutans*.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah *experimental laboratories* dengan rancangan penelitian *the post test-only control group design*, yaitu desain yang paling sederhana dari desain eksperimental sebenarnya (*true experimental design*), karena sampel benar-benar dipilih secara random dan diberi perlakuan serta ada kelompok pengontrolnya.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar, Fakultas MIPA Universitas Jember, Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Preklinik, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli - September 2011.

3.3 Identifikasi Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Lama perendaman lempeng akrilik dalam ekstrak daun tembakau konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, *sodium hypochlorite* 0,05%, dan aquades steril.

3.3.2 Variabel Terikat

Jumlah *S. mutans* pada lempeng resin akrilik.

3.3.3 Variabel Terkendali

- a. Resin akrilik *heat cured* yang berbentuk lempeng dengan ukuran 10x10x1 mm dan dihaluskan dengan kertas gosok no. 300,
- b. Teknik pemrosesan dan penggodokan akrilik,
- c. Waktu perendaman lempeng dalam saliva selama 1 jam.

3.4 Definisi Operasional

3.4.1 Ekstrak Tembakau

Ekstrak tembakau adalah sediaan kental yang berisi sari senyawa aktif dari tembakau segar, menggunakan teknik maserasi dengan pelarut etanol 96%. Konsentrasi ekstrak tembakau 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% didapatkan dengan menggunakan pelarut aquadest steril.

3.4.2 Pembersih Gigi Tiruan Resin Akrilik

Pembersih gigi tiruan resin akrilik adalah suatu bahan yang mengandung zat antibakteri maupun anti jamur yang digunakan untuk membersihkan gigi tiruan.

3.4.3 Plat Resin Akrilik

Plat resin akrilik adalah resin akrilik *heat cured* yang berbentuk lempeng dengan ukuran 10 x 10 x 1 mm dan dihaluskan dengan kertas gosok no. 300.

3.4.4 Jumlah *S. mutans* pada Lempeng Resin Akrilik

Jumlah *S. mutans* pada lempeng resin akrilik yaitu jumlah *S. mutans* yang terlepas dari lempeng resin akrilik yang terdapat dalam media BHIB setelah diukur menggunakan alat spektrofotometer dengan satuan cfu/mL.

3.5 Sampel Penelitian

3.5.1 Besar Sampel

Besar sampel minimal dalam penelitian ini telah diestimasi berdasarkan rumus Daniel (2005) yaitu 5 sampel untuk tiap kelompok. Pada penelitian ini digunakan 6 sampel setiap kelompok perlakuan untuk meningkatkan validitas. Jadi keseluruhan sampel berjumlah 42. (Lampiran A).

3.5.2 Penggolongan Sampel Penelitian

Sampel penelitian merupakan lempeng plat resin akrilik yang digosok dengan kertas gosok No. 300. Sampel penelitian dikelompokkan dalam 7 (tujuh) kelompok perlakuan, yaitu sebagai berikut:

- a. Kelompok I : direndam dalam ekstrak tembakau 10%
- b. Kelompok II : direndam dalam ekstrak tembakau 20%
- c. Kelompok III : direndam dalam ekstrak tembakau 30%
- d. Kelompok IV : direndam dalam ekstrak tembakau 40%
- e. Kelompok V : direndam dalam ekstrak tembakau 50%
- f. Kelompok VI : direndam dalam *sodium hypochlorite* 0,05%
(kontrol positif)
- g. Kelompok VII : direndam dalam akuades steril (kontrol negatif)

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1 Alat Penelitian

- a. Pisau model (*Ozon*),
- b. Kuvet,
- c. Mangkok karet (*Glows*, Taiwan) dan spatula (*Prodental*, China),
- d. Tabung reaksi (*Pyrex*, Indonesia),
- e. Gelas pengaduk resin akrilik,
- f. *Hydraulic bench press* (*LEEA*, England),
- g. Inkubator (*Memmert*, Germany),
- h. *Syringe* 3 cc dan 5 cc (*Rajawali disposable*, Bandung),
- i. Ose dan Petri dish (*Gongdong*, China),
- j. *Autoclave* (*Smic*, China),
- k. Neraca (*Ohaus*, Germany),
- l. *Blender* (*Cosmos*, Indonesia),
- m. corong *Buchner* (*Haldenwanger*, Germany),
- n. *Rotary evaporator* (*IKA*, Germany),
- o. *Vortex* (*Thermolyne*, USA),
- p. *Spectrophotometer* (*Milton Roy*, USA),
- q. Pinset (*Sellaco*, Germany),
- r. *Laminar flow* (*ESCO*, China),
- s. *Stopwatch* (*Diamond*, China),
- t. Oven (*Memmert*, Germany).

3.6.2 Bahan Penelitian

- a. Resin akrilik *heat cured* (*Dentsply QC-20*, Germany),
- b. Gips keras/*dental stone* (*Giludur*, Germany),
- c. Gips lunak/*plaster of paris* (*SGP*, Thailand),
- d. Kertas gosok nomer 300 (*Riben*, Bogor),

- e. *Could mould seal* (CMS) (*De Trey*, London),
- f. Malam merah (Cavex, USA),
- g. Vaseline,
- h. Saliva steril (diperoleh dari SMA Analisis Medis, Surabaya),
- i. Aquadest steril (Durafarma, Surabaya),
- j. Daun tembakau tengah (*Nicotiana tabacum*) jenis kasturi (diperoleh dari Perkebunan masyarakat Rambipuji, Jember),
- k. *Natrium hypochlorite* (Bayclin, Indonesia),
- l. Larutan PBS pH 7,0 (*Merck*, Germany),
- m. Media BHIB (*Conda Pronadisa*, Indonesia),
- n. Suspensi *S. mutans* (Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember).

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Persiapan Pembuatan Lempeng Resin Akrilik

- a. Pembuatan *mould space*
 - 1) Membuat adonan gips dengan perbandingan 75 ml air : 250 gram gips dan diaduk dalam mangkok karet dan spatula dengan tangan selama 60 detik,
 - 2) Adonan dimasukkan ke dalam kuvet bawah yang telah disiapkan kemudian divibrasi,
 - 3) Malam merah berukuran 10x10x1 mm diletakkan pada adonan dan didiamkan selama 15 menit,
 - 4) Permukaan gips pada kuvet bawah, dilasi vaseline dan kuvet atas dipasang, yang selanjutnya diberi adonan gips (dilakukan sambil divibrasi),
 - 5) Setelah gips mengeras, kuvet dibuka dan malam merah dituangi air panas sampai bersih, selanjutnya

6) Setelah bersih, maka didapatkan *mould space* dari cetakan malam merah (Anusavice, 1996).

b. Pengisian resin akrilik *heat cured* pada *mould space*

1) Bahan resin akrilik *heat cured* diaduk dalam *mixing jar* dengan menggunakan perbandingan polimer : monomer = 2,5 : 1, lalu ditutup hingga terjadi proses polimerisasi. Setelah polimerisasi mencapai *dough stage*, adonan dimasukkan ke dalam cetakan (*mould space*) yang bagian permukaannya telah dilasi *could mold seal* (CMS), lalu diberi plastik selofan pada bagian atas adonan sebagai pemisah antara adonan akrilik dengan cetakan gips,

2) Selanjutnya, kuvet antagonis dipasang dan dilakukan pengepresan dengan *hydraulic bench press* dengan tekanan 900 *psi* (*pound/inch²*), kuvet dibuka dan sisa-sisa akrilik dibersihkan dan dirapikan, plastik selofan dipasang kembali sebelum tutup kuvet dipasang. Kemudian dipres lagi dengan tekanan sebesar 1200 *psi*. Setelah itu kuvet dibuka lalu sisa akrilik dirapikan dan dibuang, tutup kuvet dipasang lagi tanpa plastik selofan dan dipres lagi dengan tekanan 1500 *psi* (Anusavice, 1996).

c. Pemasakan (*curing*)

Selanjutnya, kuvet yang telah diisi dengan resin akrilik dimasukkan dalam panci aluminium yang telah diisi 15 liter air mendidih (100°C) selama 20 menit sesuai aturan pabrik Dentsply QC-20.

d. Penyelesaian

Lempeng resin akrilik dikeluarkan dari kuvet, sehingga diperoleh ukuran lempeng resin akrilik 10x10x1 mm dan pada bagian tepi digosok dengan kertas gosok.

3.7.2 Pembuatan Ekstrak Tembakau

- a. Daun tembakau segar dengan berat total 2 kg dicuci bersih, kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C,
- b. Daun tembakau yang telah kering, lalu di hancurkan atau di blender,
- c. Kemudian, dilakukan maserasi dengan etanol 96% selama 72 jam, setiap hari diaduk, lalu disaring dengan corong *Buchner*,
- d. Filtrat hasil saringan diuapkan dengan *rotary evaporator* ≤ 200 rpm pada suhu $\leq 50^\circ$ C (Wiratno *et al.*, 2009),
- e. Hasil dari penguapan dengan evaporator diperoleh sampai 100 ml ekstrak pekat, hasil ini menunjukkan 100% (b/v) ekstrak segar dalam air,
- f. Dilakukan pengenceran 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% menggunakan pelarut aquadest steril,
- g. Pengenceran konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% dilakukan dengan mengambil 1 gram ekstrak pekat lalu ditambahkan 10 cc pelarut aquadest steril sehingga didapatkan ekstrak tembakau konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%.

3.7.3 Pembuatan *Sodium hypochlorite* 0,05%

Sodium hypochlorite yaitu merupakan sediaan jadi dalam bentuk bahan pemutih 5,25% (Bayclin). Konsentrasi 0,05% *sodium hypochlorite* diperoleh dengan cara menambahkan aquadest ke dalam bahan pemutih (Bayclin) dengan perbandingan 1:10 (David dan Munadzirah, 2005).

3.7.4 Suspensi *S. mutans*

- a. *S. mutans* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari stok di Fakultas Kedokteran Gigi UNEJ,

- b. Diambil 1 ose *S. mutans* dan dimasukkan pada media BHIB 5 ml, inkubasi selama 24 jam pada 37°C, selanjutnya
- c. Suspensi *S. mutans* yang dipergunakan, dibuat dengan cara menyesuaikan kekeruhan menurut larutan standart *Mc. Farland* 0,5 (3×10^6 cfu/mL) (Luthfi, 2004).

3.7.5 Pembuatan *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB)

3,7 gram BHIB ditambah 100ml aquades, kemudian dipanaskan sampai homogen. Setelah itu ditutup kapas dan disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121° C selama 15 menit sesuai aturan pabrik.

3.7.6 Pengukuran nilai absorban *S. mutans* pada lempeng resin akrilik

- a. Lempeng resin akrilik berukuran 10x10x1 mm direndam di dalam air selama 48 jam untuk mengurangi sisa monomer (Combe,1992),
- b. Sterilisasi lempeng resin akrilik menggunakan *autoclave* 121°C selama 15 menit,
- c. Lempeng resin akrilik direndam dalam saliva steril selama 1 jam, kemudian dibilas dengan PBS 2 kali,
- d. Lempeng resin akrilik dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi suspensi *S. mutans* (setelah inkubasi 24 jam), kemudian diinkubasi lagi selama 24 jam pada suhu 37°C,
- e. Selanjutnya, lempeng resin akrilik dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang tertutup dan masing-masing berisi 5 ml ekstrak tembakau konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dan *sodium hypochloride* 0,05% serta aquadest steril. Lama perendaman yang dipergunakan adalah 6 jam,
- f. Lempeng resin akrilik yang direndam dalam ekstrak tembakau dibilas dengan PBS 2 kali,

- g. Lempeng resin akrilik dimasukkan ke dalam 10 ml BHIB, kemudian dilakukan vibrasi dengan *vortex* pada semua tabung reaksi selama 30 detik untuk melepaskan *S. mutans* yang melekat pada lempeng,
- h. Menghitung jumlah *S. mutans* menggunakan spektrofotometer dengan cara sebagai berikut (Stanier *et al.*, 1987):
- 1) Menyalakan alat dan dibiarkan 15 menit untuk memanaskan alat,
 - 2) Memilih panjang gelombang yang akan dipakai dengan memutar pengatur panjang gelombang (560 nm),
 - 3) Mengatur meteran ke pembacaan 0% T,
 - 4) Memasukkan larutan blangko (akuades) dalam tabung reaksi khusus ke tempat yang tersedia,
 - 5) Mengatur meteran ke pembacaan 100% T,
 - 6) Mengganti larutan blangko dengan larutan standar *Mc. Farland* 0,5 dan dicari panjang gelombangnya sebagai standart panjang gelombang,
 - 7) Mengukur nilai absorben dari larutan standar *Mc. Farland* 0,5, media BHIB dan media BHIB dengan kuman *S. mutans* dengan panjang gelombang yang sama dengan cara masing-masing bahan dimasukkan dalam tabung reaksi khusus, selanjutnya
 - 8) Didapatkan hasil akhir dengan rumus (Stanier *et al.*, 1987):

$$\frac{(\text{nilai absorban media} + S. mutans) - (\text{nilai absorban media}) \cdot X}{\text{Nilai absorban larutan standar } Mc. Farland 0,5}$$

Keterangan :

X = konsentrasi bakteri dari larutan standar *Mc. Farland* 0,5 ($3 \cdot 10^6$ cfu/mL)

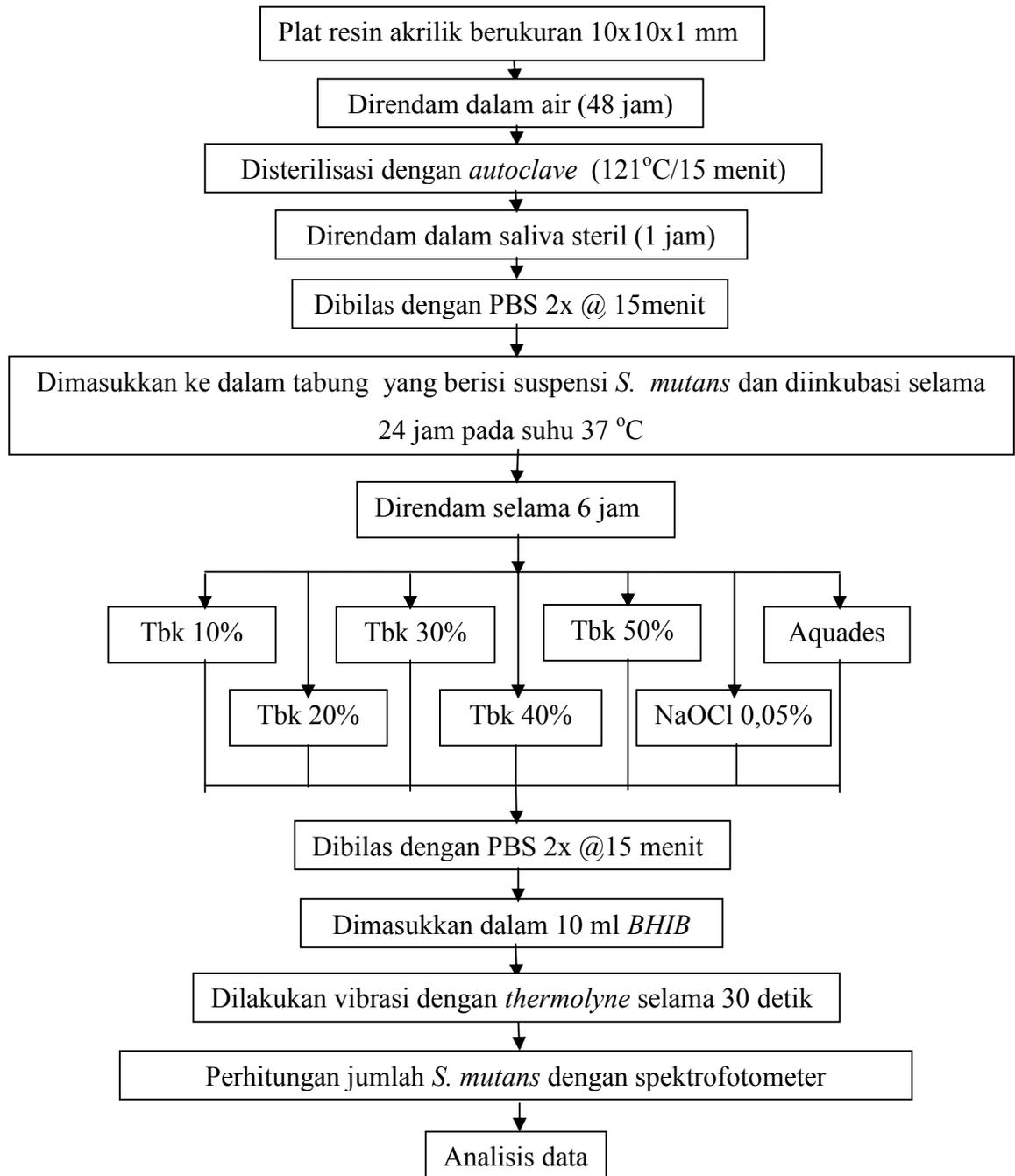
Nilai absorban media BHIB tanpa kuman = 0,04

Nilai absorban larutan standar *Mc. Farland* 0,5 = 0,05

3.8 Analisis Data

Analisis data dengan menggunakan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov* untuk menentukan apakah data terdistribusi normal. Apabila data terdistribusi normal maka dilanjutkan uji homogenitas menggunakan uji *Levene-Statistic* untuk mengetahui apakah data pada masing-masing kelompok sampel homogen. Hasil penelitian kemudian dilanjutkan dengan uji *Kruskal-Wallis* untuk mengetahui apakah diantara ketujuh perlakuan terdapat perbedaan, kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan masing-masing kelompok perlakuan. Semua uji menggunakan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

Ket. = Tbk : Ekstrak daun tembakau

NaOCl : *Sodium hypochlorite* 0,05%

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dengan menggunakan ekstrak daun tembakau (*Nicotiana tabacum*) 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, larutan *sodium hypochlorite* 0,05% dan aquades steril sebagai bahan perendam plat resin akrilik dengan lama perendaman 6 jam diperoleh nilai absorbansi masing-masing sampel yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Tabel hasil pembacaan absorban bakteri *S. mutans* beserta medianya dengan menggunakan spektrofotometer.

Sampel	Perendaman					Aquades	NaOCl 0,05%
	Tbk 10%	Tbk 20%	Tbk 30%	Tbk 40%	Tbk 50%		
1	0,290	0,245	0,185	0,180	0,085	0,395	0,115
2	0,300	0,240	0,170	0,165	0,095	0,360	0,105
3	0,290	0,235	0,180	0,170	0,080	0,480	0,110
4	0,270	0,250	0,195	0,190	0,100	0,410	0,100
5	0,290	0,255	0,190	0,185	0,090	0,380	0,095
6	0,285	0,240	0,180	0,170	0,100	0,345	0,105
Mean	0,287	0,244	0,183	0,176	0,091	0,395	0,105

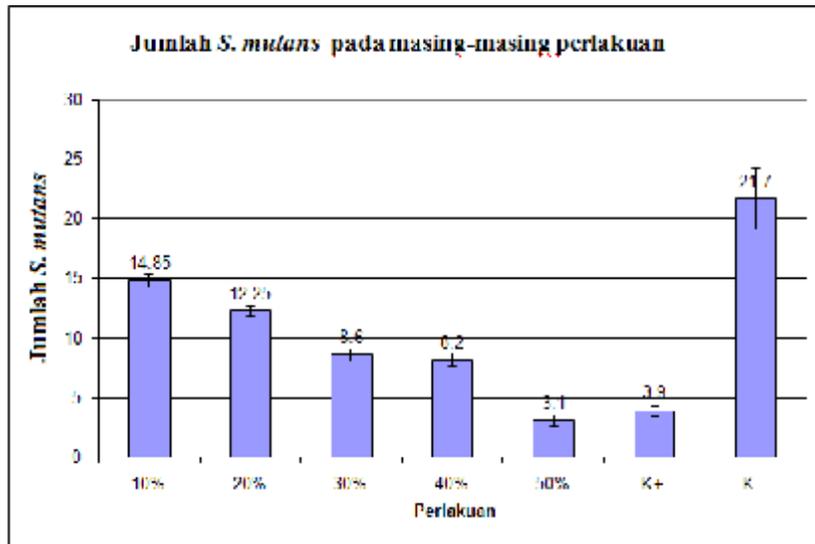
Ket.= Tbk : Ekstrak daun tembakau
NaOCl : *Sodium hypochlorite* 0,05%

Tabel 4.2 Rata-rata jumlah *S. mutans* pada plat resin akrilik setelah direndam dalam bahan perendam selama 6 jam.

Sampel	Perendaman						
	Tbk 10%	Tbk 20%	Tbk 30%	Tbk 40%	Tbk 50%	Aquades	NaOCl 0,05%
1	15.10 ⁶	12,3.10 ⁶	8,7.10 ⁶	8,4.10 ⁶	2,7.10 ⁶	21,3.10 ⁶	4,5.10 ⁶
2	15.6.10 ⁶	12.10 ⁶	7,8.10 ⁶	7,5.10 ⁶	3,3.10 ⁶	19,2.10 ⁶	3,9.10 ⁶
3	15.10 ⁶	11,7.10 ⁶	8,4.10 ⁶	7,8.10 ⁶	2,4.10 ⁶	26,4.10 ⁶	4,2.10 ⁶
4	13,8.10 ⁶	12,6.10 ⁶	9,3.10 ⁶	9.10 ⁶	3,6.10 ⁶	22,2.10 ⁶	3,6.10 ⁶
5	15.10 ⁶	12,9.10 ⁶	9.10 ⁶	8,7.10 ⁶	3.10 ⁶	20,4.10 ⁶	3,3.10 ⁶
6	14,7.10 ⁶	12.10 ⁶	8,4.10 ⁶	7,8.10 ⁶	3,6.10 ⁶	21,3.10 ⁶	3,9.10 ⁶
Mean	14,8.10 ⁶	12,2.10 ⁶	8,6.10 ⁶	8,2.10 ⁶	3,1.10 ⁶	21,7.10 ⁶	3,9.10 ⁶
SD**	0,59	0,44	0,52	0,58	0,48	2,5	0,42

Ket.= Tbk : Ekstrak daun tembakau
 NaOCl : *Sodium hypochlorite* 0,05%
 SD : Standard Deviasi

Rata-rata jumlah *S. mutans* yang telah direndam dan dikonversikan ke dalam rumus. Jumlah *S. mutans* terbanyak terdapat pada perendaman dengan aquades steril yaitu 21,7.10⁶ cfu/mL, sedangkan jumlah paling sedikit terdapat pada perendaman dengan ekstrak tembakau 50% yaitu 3,1.10⁶ cfu/mL.



Gambar 4.1 Diagram batang rata-rata jumlah *S. mutans* ($\times 10^6$ cfu/mL) pada plat resin akrilik setelah direndam dalam bahan perendam selama 6 jam

*Keterangan :

K- : aquadest steril

K+ : sodium hipoklorit (NaOCl 0,05%)

4.2 Analisis Data

Analisis data penelitian didahului dengan uji normalitas yaitu menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas menggunakan uji *Levene-Statistic* (Lampiran C.1 dan C.2). Hasil dari uji normalitas dengan menunjukkan bahwa nilai probabilitas lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa nilai probabilitas kurang dari 0,05 ($p < 0,05$), hal ini berarti data pada masing-masing kelompok sampel tidak homogen. Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas, maka data dilakukan uji *Kruskal-Wallis* dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui perbedaan rata-rata pada kelompok perlakuan.

Hasil analisis statistik dengan uji *Kruskal-Wallis* didapatkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) (Lampiran C.3). Hasil ini menunjukkan bahwa diantara ketujuh

perlakuan tersebut terdapat perbedaan yang bermakna. Kemudian data dilanjutkan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan rata-rata antar kelompok perlakuan (tabel 4.3).

Tabel 4.3 Hasil analisis statistik dengan uji *Mann-Whitney* terhadap nilai absorban *S. mutans* pada lempeng resin akrilik setelah direndam dalam bahan perendam selama 6 jam

	Tbk 10%	Tbk 20%	Tbk 30%	Tbk 40%	Tbk 50%	NaOCl 0,05%	Aquadest
Tbk - 10%	1						
Tbk - 20%	0.002	1					
Tbk - 30%	0.002	0.002	1				
Tbk - 40%	0.002	0.002	0.002	1			
Tbk - 50%	0.002	0.002	0.002	0.002	1		
NaOCl							
0,05%	0.002	0.002	0.002	0.002	0.015	1	
Aquadest	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	1

Ket.= Tbk : Ekstrak daun tembakau
NaOCl : *Sodium hypochlorite* 0,05%

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa semua pasangan memberikan nilai signifikansi $< 0,05$ artinya semua pasangan perlakuan memberikan jumlah *S. mutans* yang berbeda nyata secara statistik.

4.3 Pembahasan

Perlekatan mikroba pada basis gigi tiruan diawali oleh perlekatan bakteri *Streptococcus mutans*. *S. mutans* menghasilkan suatu substrat yaitu polisakarida ekstraseluler (PSE) yang tidak dimiliki oleh bakteri-bakteri lain. Substrat tersebut menjadi jalan bagi bakteri dan jamur lain untuk melekat pada basis gigi tiruan.

Bakteri dan jamur tersebut akan berproliferasi menjadi plak. Plak ini menyebabkan terjadinya *denture stomatitis* (Sato *et al.*, 1997).

Denture stomatitis dapat dicegah dengan cara menghambat bakteri pemicu terbentuknya plak, yaitu *S. mutans*. *S. mutans* dapat dihambat pertumbuhannya dengan menggunakan larutan pembersih gigi tiruan yang mengandung bahan antibakteri. Daun tembakau adalah salah satu tanaman herbal yang memiliki khasiat antibakteri (Akinpelu & Obuotor, 2000).

Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan, sehingga peneliti memilih konsentrasi secara acak yaitu konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Kontrol positif adalah *sodium hypochlorite* karena merupakan bahan yang paling sering digunakan oleh masyarakat sebagai pembersih gigi tiruan dan telah terbukti kemampuan antibakterinya. Kontrol negatif adalah aquades steril yang tidak mengandung bahan antibakteri.

Data hasil penelitian diuji normalitas dan homogenitasnya dengan *Kolmogoroff-Smirnov* dan *Levene test*. Data berdistribusi normal tetapi tidak homogen. Data tidak homogen karena terdapat satu atau dua sampel dari tiap konsentrasi dengan hasil perhitungan jumlah *S. mutans* jauh lebih tinggi atau lebih rendah dari rata-rata keseluruhan sampel pada konsentrasi tersebut. Hal ini mungkin disebabkan karena ada ukuran sampel yang tidak sama dan teknik penggodokan akrilik yang kurang tepat.

Jumlah *S. mutans* pada plat resin akrilik dalam perendaman dengan ekstrak daun tembakau konsentrasi 50% menunjukkan hasil yang paling sedikit dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak tembakau lainnya. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun tembakau maka semakin banyak pula kandungan alkaloid nikotin, flavonoid dan minyak atsiri yang memiliki daya antibakteri.

Nikotin adalah zat alkaloid yang ada secara natural pada tanaman tembakau. Nikotin dapat memberikan efek yang menguntungkan meskipun tidak secara langsung. Nikotin dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. Coli*, *S.*

Aureus, *P. Aeruginosa*, dan beberapa bakteri lain yang tidak termasuk *S. mutans* (Pavia *et al.*, 2000). Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanismenya adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Karou *et al.*, 2006).

Kemampuan senyawa Alkaloid sebagai antibakteri sangat dipengaruhi oleh keaktifan biologis senyawa tersebut. Keaktifan biologis dari senyawa Alkaloid ini disebabkan oleh adanya gugus basa yang mengandung nitrogen. Adanya gugus basa ini apabila mengalami kontak dengan bakteri akan bereaksi dengan senyawa-senyawa asam amino yang menyusun dinding sel bakteri dan juga DNA bakteri yang merupakan penyusun utama inti sel yang merupakan pusat pengaturan segala kegiatan sel. Reaksi ini terjadi karena secara kimia suatu senyawa yang bersifat basa akan bereaksi dengan senyawa asam dalam hal ini adalah asam amino. Reaksi ini mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan susunan asam amino karena sebagian besar asam amino telah bereaksi dengan gugus basa dari senyawa alkaloid. Perubahan susunan asam amino ini jelas akan merubah susunan rantai DNA pada inti sel yang semula memiliki susunan asam dan basa yang saling berpasangan. Perubahan susunan rantai asam amino pada DNA akan menimbulkan perubahan keseimbangan genetik pada asam DNA sehingga DNA bakteri akan mengalami kerusakan. Dengan adanya kerusakan pada DNA tersebut inti sel bakteri akan mengalami kerusakan. Hal ini karena DNA merupakan komponen utama penyusun inti sel. Lisisnya inti sel bakteri akan menyebabkan juga kerusakan sel pada bakteri karena inti sel merupakan pusat kegiatan sel. Kerusakan sel pada bakteri ini lama kelamaan akan membuat sel-sel bakteri tidak mampu melakukan metabolisme sehingga juga akan mengalami lisis. Dengan demikian bakteri akan menjadi inaktif dan hancur (lisis) (Foye, 1996).

Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri (Cushnie & Lamb, 2005). Flavonoid merupakan senyawa

fenol. Cara kerja fenol sebagai antibakteri yaitu berikatan dengan jamur membentuk kompleks protein-fenol melalui proses absorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Pada kadar rendah, senyawa ini mendenaturasi protein dengan pengendapan. Denaturasi protein adalah hilangnya sifat-sifat struktur lebih tinggi oleh karena rusaknya ikatan hidrogen dan gaya-gaya sekunder lain yang mengutuhkan molekul itu. Denaturasi protein menyebabkan hilangnya banyak sifat biologis protein itu. Saat kompleks protein-fenol berada dalam keadaan lemah maka terjadi disosiasi langsung yang memungkinkan fenol menembus ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. Pada konsentrasi tinggi, fenol menyebabkan sel membran mengalami lisis (Foye, 1996).

Minyak atsiri terutama terdiri dari senyawa terpenoid dengan lima kerangka atom karbon. Karakteristik minyak atsiri sangat terevaporasi pada suhu kamar tanpa dekomposisi, bau pahit, manis sesuai dengan tanaman yang menghasilkan dan larut dalam pelarut organik tetapi tidak larut dalam air. Senyawa lain yang membentuk minyak atsiri termasuk biosintesis *phenilpropane* adalah senyawa fenol seperti eugenol, khavikol dan khavibetol. Minyak atsiri di beberapa tanaman memiliki aktivitas biologis sebagai antibakteri dan antijamur, minyak atsiri sehingga dapat digunakan sebagai pengawet makanan dan antibakteri alami. Minyak atsiri memiliki aktivitas antiseptik dan antioksidan. Minyak atsiri juga mempunyai aktivitas menghambat pertumbuhan beberapa bakteri dan fungi. Minyak atsiri berperan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel sehingga tidak terbentuk (Sumono dan Agustin, 2008; Parwata dan Dewi, 2008).

Ekstrak daun tembakau 50% membunuh bakteri *S. mutans* lebih banyak dari *sodium hypochlorite*. *Sodium hypochlorite* adalah basa kuat (pH > 11). Pada konsentrasi rendah saja, *sodium hypochlorite* menunjukkan kemampuan antibakteri. *Sodium hypochlorite* telah terbukti efektif dalam menghilangkan mikroorganisme dengan cara asam hipoklorit yang terbentuk dengan adanya air yang mengandung klor aktif, kemudian agen oksidasi yang kuat menghasilkan

efek antimikroba oleh karena oksidasi ireversibel dari kelompok *hydrosulphuric* yang merupakan enzim penting, dan mengganggu fungsi metabolisme dari sel bakteri. Klor juga dapat membuat komponen bakteri sitoplasma untuk membentuk komposit N-kloro yang sangat beracun yang dapat menghancurkan mikroorganisme (Valera *et al.*, 2009).

Aquades steril tidak menunjukkan adanya daya antibakteri. Hal ini dapat dilihat dari jumlah *S. mutans* yang terbanyak pada kelompok tersebut. Aquades steril tidak memiliki kandungan apapun yang bersifat antibakteri dan antifungi serta memiliki pH netral. Aquades tidak memberikan efek apapun terhadap bakteri *S. mutans*, tidak merusak struktur apapun pada bakteri tersebut, sehingga jumlah *S. mutans* tidak berkurang. pH aquades yang netral membuat bakteri *S. mutans* dapat tetap hidup karena pH aquades adalah pH optimal bagi bakteri (Jawetz *et al.*, 1995).

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa ekstrak daun tembakau berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans*. Konsentrasi ekstrak daun tembakau 50% terbukti dapat membunuh *S. mutans* lebih baik dari pada sodium hipoklorit. Ekstrak yang dihasilkan masih berupa campuran dari senyawa-senyawa kimia yang terdapat dalam daun tembakau.

BAB 5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perendaman plat resin akrilik dalam ekstrak daun tembakau (*Nicotiana tabacum*) dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada plat resin akrilik *heat cured*.
2. Konsentrasi daun tembakau yang efektif membunuh bakteri *S. mutans* pada plat resin akrilik *heat cured* adalah konsentrasi 50%.

5.2. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai konsentrasi yang efektif membunuh bakteri *S. mutans* dengan rentang konsentrasi yang lebih kecil.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang perubahan warna dan sifat mekanis dari plat resin akrilik setelah dilakukan perendaman dalam ekstrak daun tembakau.

DAFTAR BACAAN

- Abdullah, A. dan Soedarmanto. 1982. *Budidaya Tembakau*. Jakarta: CV Yasaguna.
- Akinpelu, D. A. & Obuotor, E. M. 2000. Antibacterial Activity of *Nicotiana tabacum* Leaves. *J Fototerapi*, 71: 199 - 200.
- Anusavice, K. J. 1996. *Phillips: Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi*. Edisi 10. Terjemahan oleh Johan Arief Budiman dan Susi Purwoko. 2003. Jakarta: EGC: 197-219.
- Bergey, D. H. & Boone, D. R. 2009. *Bergey's Manual of Systemic Bacteriology*. New York: Springer.
- Cahyono, B. 1998. *TEBKAU, Budi daya dan Analisis Tani*. Yogyakarta : Kanisius.
- Cevanti, T. A., Kusumaningsih, T., dan Budirahardjo, M. 2007. Hubungan Lama Pemakaian Gigi Tiruan Lengkap dengan Jumlah Koloni *Candida Sp.* dalam Saliva. *Jurnal PDGI*, 57 (2): 70 - 76.
- Combe, E. C. 1992. *Sari Dental Material*. Terjemahan oleh Slamet Tarigan. Jakarta: Balai Pustaka.
- Craig, R. G. & Powers, J. M. 2002. *Restorative Dental Materials*. Eleventh Edition. Saint Louis: C.V. Mosby.

- Cushnie, T. P. T. & Lamb, J. A. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *Int J of Antimicrobial Agents*, 26: 343 - 356.
- Daniel, W. 2005. *Biostatistic A foundation for analysis in the health science*. Eight Edition. Georgia: Willey.
- David dan Munadziroh, E. 2005. Perubahan Warna Lempeng Resin akrilik yang Direndam dalam Larutan desinfektan Sodium Hipoklorit dan Klorhexidin. *Maj Ked Gigi (Dent. J.)*, 38(1): 36 - 40.
- Foye, W. O. 1996. *Prinsip-prinsip Kimia Medisinal*. Jilid II Edisi kedua. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Harty, F. J. dan Ogston, R. 1993. *Kamus Kedokteran Gigi*. Jakarta: EGC.
- Itjingningsih, W. H. 1996. *Gigi Tiruan Lengkap Lepasan*. Jakarta: EGC.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., dan Adelbreg, E. A. 1995. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 20*. Jakarta: EGC.
- Jorgensen, B. E. 1979. Materials and Methods for Cleaning Dentures. *J Prosthet Dent*, 42: 619 - 22.
- Karou, D., Aly S., Antonella C., Saydou Y., Carla M., Jacques S., Vittorio C. & Alfred S. T. 2006. Antibacterial Activity of Alkaloids From *Sida Acuta*. *Afr. J. Biotechnol*, 5 (2): 195 - 200.
- Luthfi, M. 2004. Efektivitas Pemberian IgG₁ *Streptococcus mutans* 1 © 67 kDa Sebelum Aplikasi *Light Curing Fissure Sealant* terhadap Jumlah *Streptococcus mutans* pada Permukaan Oklusal Gigi. *JBP*, 6 (2): 63 - 68.
- Machado, P. A., Fu H., Kratochivl R. J., Yuan Y., Hahm T. S., Sabliov C. M., Wei C. I. & lo Y. M. 2010. Recovery of Solanesol from Tobacco as a

Value Added yproduct for Alternative Applications. *J Bioresources Technology*, 101: 1091 - 1096.

Maller, U. S., Karthik, K. S., & Maller, S. V. 2010. Candidiasis in Denture Wearers – A Literature Review. *JIADS*, 1: 27 - 30.

Moheidy, R. 2010. *Persentase Kolonisasi Streptococcus mutans pada pasien denture stomatitis yang memakai gigi tiruan akrilik penuh rahang atas di klinik FKG-USU Maret-Mei 2010*. Medan: FKG Universitas Sumatra Utara.

Monroy, T. B., Victor M. M., Fernando F. M., Beatriz A. B., Guillermo Q. & Luis O. S. V. 2005. *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus mutans* Colonization in Patients Wearing Dental Prosthesis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 10: 27 - 39.

Palic, R., Stojanovic G., Alagic S., Nikolic M. & Lepojevic Z. 2002. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of The Essential Oil and CO₂ Extracts of Semi-orientl Tobacco, Prilep. *Flavour Fragr J.*, 17: 323 - 326.

Parwata, I. M. O. A. dan Dewi, P. F. S. 2008. Isolasi dan Uji Aktifitas Antibakteri Minyak Atsiri dari Rimpang Lengkuas (*Alpinia Galanga L.*). *Jurnal Kimia*, 2 (2): 100 - 4.

Pavia, C. S., Pierre, A. & Nowakowski, J. 2000. Antimicrobial Activity of Nicotine Against a Spectrum of Bacterial and Fungal Pathogens. *J. Med. Microbiol*, 49: 674 - 675.

Podlejski, J. & Olejniczak, W. 1983. Methods and Techniques in Research of Tobacco Flavour. *Nahrung* 27, 5: 429 - 436.

Rianti, D. 2003. Daya Antimikroba Ekstrak *Coleus amboinicus lour* terhadap *Candida albicans* pada Resin Akrilik. *JBP*, 5 (3): 113 - 117.

- Rikmasari, R. 1998. Metoda dan Bahan Pembersih Gigi Tiruan. *Jurnal Kedokteran Gigi*, 10 (2): 20 - 2.
- Sato, M., Hironori T., Mioko A., Nobuhiko T. & Munekazu I. 1997. Growth Inhibition of Oral Bacteria Related to *Denture Stomatitis* by Anticandidal Chalcones. *Australian Dental Journal*, 42 (5): 343 - 6.
- Stanier, R. Y., Ingraham J. L., Wheelis M. L. & Painter P. R. 1987. *General Microbiology*, Fifth Edition. London: MacMillan.
- Stevens, D. L. & Kaplan, E. L. 2000. *Streptococcal infections: clinical aspects, microbiology, and molecular pathogenesis*. New York: Oxford University Press.
- Sukanto, Pradopo, S., dan Yulianti, A. 2002. Daya Hambat Ekstrak Kulit Buah Delima Putih terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Maj. Ked. Gigi (Dent.J)*, 35 (3).
- Sumono, A. dan Agustin W. 2008. The use of bay leaf (*Eugenia polyantha* Wight) in dentistry. *Maj Ked Gigi (Dent. J.)*, 41 (3).
- Susilowati, E. Y. 2006. *Identifikasi Nikotin dari Daun Tembakau (Nicotiana Tabacum) Kering dan Uji Efektifitas Ekstrak Daun Tembakau Sebagai Insektisida Penggerak Batang Padi (Scirpophaga Innonata)*. Semarang: Universitas Negeri Surakarta.
- Tafti, A. F, Jafari, A. A, & Kamran, M. H. L. 2008. Comparison of the Effectiveness of Sodium Hypochlorite and Dentamize Tablet for Denture Disinfection. *World Journal of Medical Sciences*, 3 (1): 10 - 14.
- Todar, K. 2009. *The Microbial World : Lectures in Microbiology*. Madison:University of Winconsin-Departement of Bacteriology. <http://www.textbookofbacteriology.net/themicrobialworld/NormalFlora.html> [27 Mei 2011].

- Valera, M. C., Katy C. G. S., Lilian E. M., Claudio A. T. C., Cristiane Y. K., Carlos H. R. C. & Raphael S. L. 2009. Antimicrobial Activity of *Sodium hypochlorite* Associated with Intracanal Medication for *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis* Inoculated in Root Canals. *J. Appl. Oral Sci*, 17 (6): 555 - 9.
- Wax, G. R., Lewis K., Salyer A. A. & Taber H.. 2008. *Bacterial Resistance to Antimicrobials, Second Edition*. New York: CRC Press.
- Wiratno, D. Taniwiryono, H. Van den Berg, J. A. G. Riksen, I. M. C. M. Rietjens, S. R. Djiwanti, J. E. Kammenga & A. J. Murk. 2009. Nematicidal Activity of Plant Extracts Against the Root-Knot Nematode, *Meloidogyne incognita*. *The Open Natural Products Journal*, 2: 77 - 85.
- Zaidi, M. I., Gul, A. & Khattak, R. A. 2004. Antibacterial Activity of Nicotine and It's Mercury Complex. *Sarhad J. Agric*, 20 (4): 619 - 622.

Lampiran A. Perhitungan Jumlah Sampel Penelitian

Besar sampel minimal dalam penelitian ini telah diestimasi berdasarkan rumus Daniel (2005), yaitu:

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{d^2}$$

Keterangan :

n = besar sampel minimal tiap kelompok

z = nilai pada tingkat kesalahan tertentu adalah 1,67, jika $\alpha = 0,05$

σ = standard deviasi sampel adalah 0,0189 (hasil trial penelitian)

d = standard error adalah 0,0152 (hasil trial penelitian)

Maka hasil perhitungan sampel adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{d^2}$$

$$n = \frac{(1,67)^2 \cdot (0,0189)^2}{(0,0152)^2}$$

$$n = 4,3 = 5$$

Jadi besar sampel minimal berdasarkan perhitungan di atas adalah 5 sampel untuk tiap kelompok. Pada penelitian ini digunakan 6 sampel setiap kelompok perlakuan untuk meningkatkan validitas. Jadi keseluruhan sampel berjumlah 42 sampel.

Lampiran B. Data Hasil Penelitian

Lampiran B.1 Data hasil penelitian nilai absorbansi media dan *S. mutans* pada lempeng resin akrilik setelah dilakukan perendaman dalam ekstrak tembakau 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, *sodium hypochlorite* 0,05%, serta aquadest steril selama 6 jam

Sampel	Perendaman					Aquadest	NaOCl 0,05%
	Tbk 10%	Tbk 20%	Tbk 30%	Tbk 40%	Tbk 50%		
1	0,290	0,245	0,185	0,180	0,085	0,395	0,115
2	0,300	0,240	0,170	0,165	0,095	0,360	0,105
3	0,290	0,235	0,180	0,170	0,080	0,480	0,110
4	0,270	0,250	0,195	0,190	0,100	0,410	0,100
5	0,290	0,255	0,190	0,185	0,090	0,380	0,095
6	0,285	0,240	0,180	0,170	0,100	0,345	0,105
Mean	0,287	0,244	0,183	0,176	0,091	0,395	0,105

Ket.= Tbk : Ekstrak daun tembakau
NaOCl : *Sodium hypochlorite* 0,05%

Lampiran B.2 Nilai absorbansi *S. mutans* pada lempeng resin akrilik setelah dikonversikan dengan rumus

Sampel	Perendaman					Aquadest	NaOCl 0,05%
	Tbk 10%	Tbk 20%	Tbk 30%	Tbk 40%	Tbk 50%		
1	15.10 ⁶	12,3.10 ⁶	8,7.10 ⁶	8,4.10 ⁶	2,7.10 ⁶	21,3.10 ⁶	4,5.10 ⁶
2	15,6.10 ⁶	12.10 ⁶	7,8.10 ⁶	7,5.10 ⁶	3,3.10 ⁶	19,2.10 ⁶	3,9.10 ⁶
3	15.10 ⁶	11,7.10 ⁶	8,4.10 ⁶	7,8.10 ⁶	2,4.10 ⁶	26,4.10 ⁶	4,2.10 ⁶
4	13,8.10 ⁶	12,6.10 ⁶	9,3.10 ⁶	9.10 ⁶	3,6.10 ⁶	22,2.10 ⁶	3,6.10 ⁶
5	15.10 ⁶	12,9.10 ⁶	9.10 ⁶	8,7.10 ⁶	3.10 ⁶	20,4.10 ⁶	3,3.10 ⁶
6	14,7.10 ⁶	12.10 ⁶	8,4.10 ⁶	7,8.10 ⁶	3,6.10 ⁶	21,3.10 ⁶	3,9.10 ⁶
Mean	14,8.10 ⁶	12,2.10 ⁶	8,6.10 ⁶	8,2.10 ⁶	3,1.10 ⁶	21,7.10 ⁶	3,9.10 ⁶
SD**	0,59	0,44	0,52	0,58	0,48	2,5	0,42

Ket.= Tbk : Ekstrak daun tembakau
NaOCl : *Sodium hypochlorite* 0,05%
SD : Standard Deviasi

Lampiran C. Analisis Data Hasil Penelitian

Lampiran C.1 Uji normalitas dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*

Lampiran C.2 Uji homogenitas dengan uji *Levene-Statistic*

Lampiran C.3 Analisis data dengan uji *Kruskal-Wallis*

Kruskal-Wallis Test

Lampiran C.4 Analisis data dengan uji *Mann-Whitney*

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Lampiran D. Gambar Alat dan Bahan Penelitian



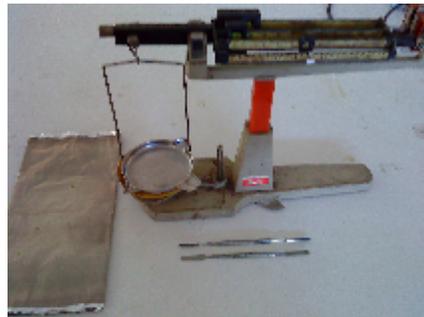
Gambar 1. *Spektrophotometer*



Gambar 2. Oven



Gambar 3. Tabung reaksi dan rak



Gambar 4. Neraca



Gambar 5. *Vortex*



Gambar 6. Corong *buchner*



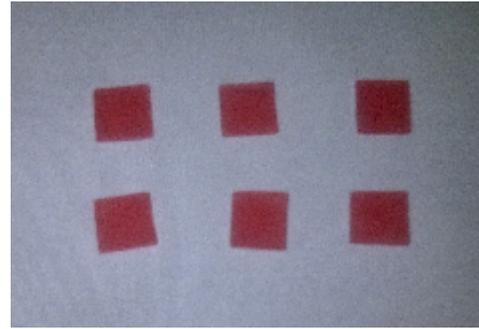
Gambar 7. Rotary evaporator



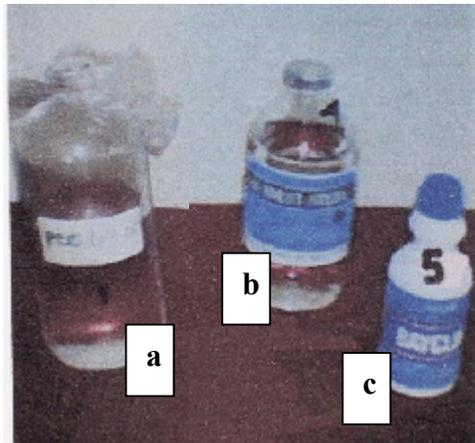
Gambar 8. Autoclave



Gambar 9. Ekstrak daun tembakau setelah dilakukan pengenceran



Gambar 10. Plat resin akrilik



Gambar 11. (a) PBS pH 7; (b) Aquadest steril; (c) Bayclin



Gambar 12. Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan plat resin akrilik: (a) *bench press* ; (b) *beugel* ; (c) mangkuk karet ; (d) kuvet ; (e) cetakan malam ; (f) *mixing jar* ; (g) *beaker glass*



Gambar 13. Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan plat resin akrilik: (a) polimer dan monomer resin akrilik; (b) CMS; (c) gips putih dan gips biru; (d) air; (e) malam merah