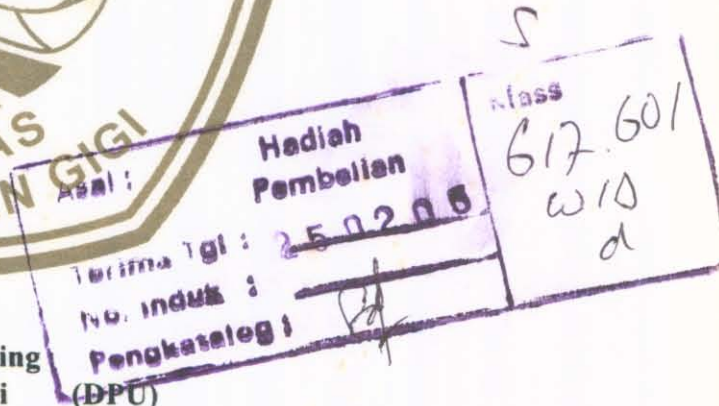


**DAYA ANTIBAKTERI SEALER N2A TERHADAP *Streptococcus viridans*  
DAN *Staphylococcus albus***

**KARYA TULIS ILMIAH  
(SKRIPSI)**



Dosen Pembimbing  
drg. Erawati Wulandari (DPU)  
drg. Sri Erliani, Sp. KG (DPA)

Oleh :

**Senda Widya T**  
991610101058

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2004**

**DAYA ANTIBAKTERI SEALER N2A TERHADAP *Streptococcus viridans*  
DAN *Staphylococcus albus***

**KARYA TULIS ILMIAH  
(SKRIPSI)**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi  
Pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember**

**Oleh:**

**Senda Widya T  
991610101058**

**Dosen Pembimbing Utama,**



**drg. Erawati Wulandari**

**NIP. 132 061 807**

**Dosen Pembimbing Anggota,**



**drg. Sri Erliani, Sp. KG**

**NIP. 132 206 023**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2004**

Diterima oleh:

Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember

Sebagai Karya Tulis Ilmiah (Skripsi)

Dipertahankan pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 6 Juli 2004

Jam : 09.00 WIB

Tempat : Ruang Ujian Skripsi RSGM

Tim Penguji

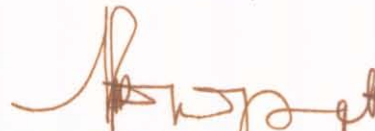
Ketua,



drg. Erawati Wulandari

NIP. 132 061 807

Sekretaris,



drg. Pudji Astuti, M.Kes

NIP. 132 148 482

Anggota,



drg. Sri Erliani, Sp. KG

NIP. 132 206 023

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember



drg. Zahreni Hamzah, M.S

NIP. 131 558 576

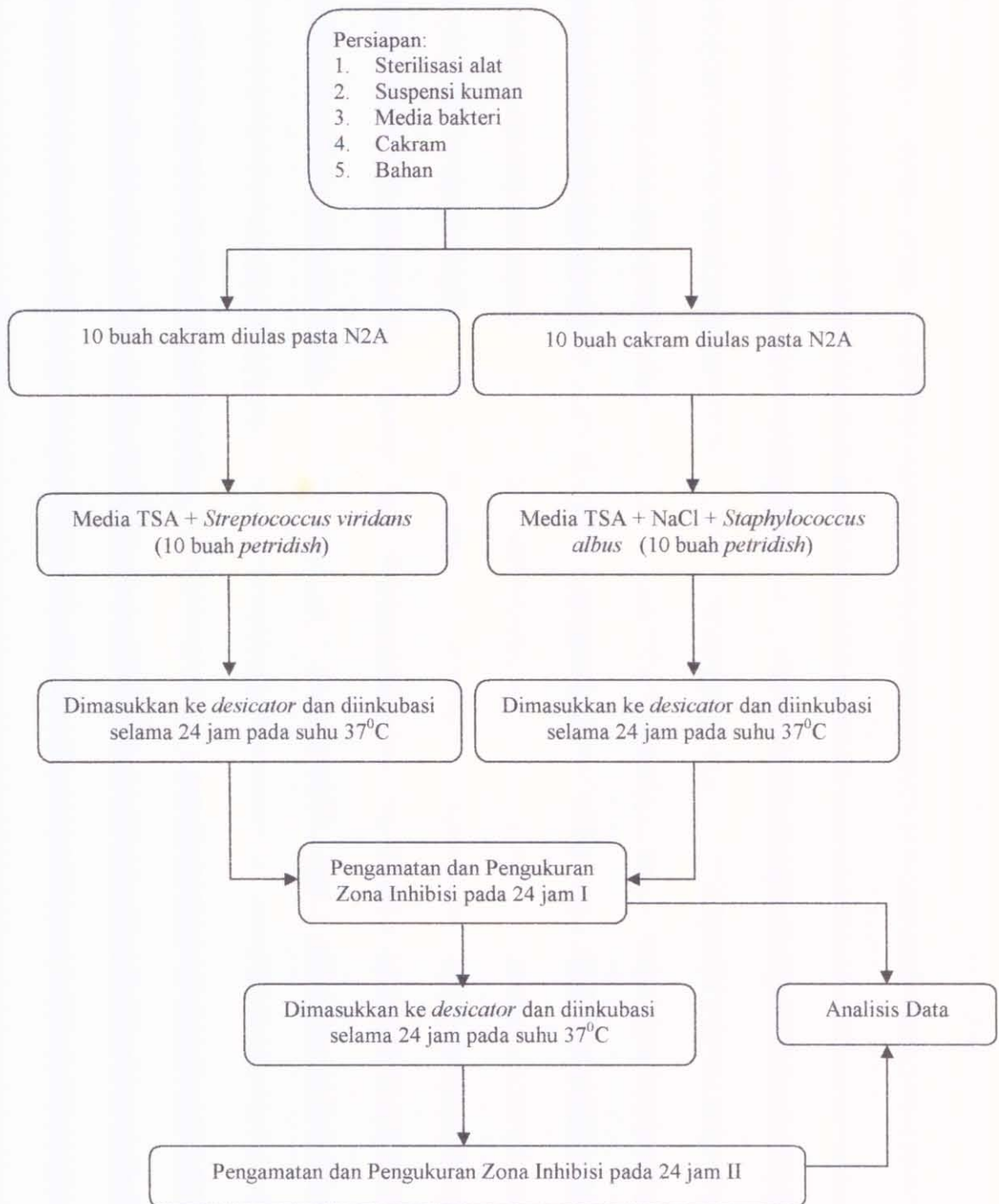
### 3.6.3 Tahap Pengamatan

1. Setelah 24 jam penanaman cakram berisi *sealer* N2A ke dalam media, dilihat daya hambat dengan cara mengukur diameter zona inhibisi.
2. Cara pengukuran zona inhibisi, yaitu dengan menggunakan jangka sorong (diameter cakram ditambah daerah jernih) dengan tiga kali pengukuran untuk masing-masing diameter, kemudian hasilnya dicatat dan dirata-rata. Apabila bentuk zona inhibisi tidak beraturan atau tidak bulat, maka pengukurannya dilakukan dengan menjumlahkan diameter yang paling besar dengan diameter yang paling kecil dan hasilnya dibagi dua. Semakin besar zona inhibisi menunjukkan bahwa daya antibakterinya semakin kuat. Pengukuran juga dilakukan pada 24 jam kedua dari waktu penanaman cakram.

### 3.7 Analisis Data

Uji statistik yang pertama kali dilakukan adalah uji homogenitas, yaitu *Test of Homogeneity of Variances* dan uji normalitas data dengan uji statistik *Kolmogorov-Smirnov*. Kemudian dilanjutkan dengan uji statistik parametrik *Two Way Anova* dengan derajat kemaknaan 95% (taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ ).

### 3.8 Kerangka Penelitian



Gambar 1. Kerangka Penelitian



## BAB 1V

### HASIL DAN ANALISIS DATA

#### 4.1 Hasil Penelitian

Penelitian tentang daya antibakteri *sealer* N2A dan hasil pengukuran zona inhibisi terhadap pertumbuhan *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus* dalam waktu 24 jam dan 48 jam adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Zona Inhibisi *Sealer* N2A terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus* dalam Waktu 24 jam dan 48 jam (dalam cm)

	Waktu Pengamatan			
	24 jam		48 jam	
	<i>Streptococcus viridans</i>	<i>Staphylococcus albus</i>	<i>Streptococcus viridans</i>	<i>Staphylococcus albus</i>
n	10	10	10	10
$\bar{x}$	0,92	1,13	0,82	1,08
SB	0,184	0,181	0,191	0,001

Keterangan:

- $\frac{n}{x}$  = Jumlah sampel  
 $\bar{x}$  = Rata-rata  
SB = Simpangan Baku

Berdasarkan data pada tabel 1 menunjukkan rata-rata zona inhibisi *sealer* N2A terhadap *Streptococcus viridans* dengan waktu pengamatan 24 jam dan 48 jam masing-masing 0,92 cm dan 0,82 cm sedangkan rata-rata zona inhibisi *sealer* N2A terhadap *Staphylococcus albus* dengan waktu pengamatan 24 jam dan 48 jam masing-masing 1,13 cm dan 1,08 cm. Hal tersebut berarti *sealer* N2A mempunyai khasiat antibakteri terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus*. Pengukuran zona inhibisi pada waktu pengamatan 24 jam menunjukkan diameter yang lebih besar daripada waktu pengamatan 48 jam baik pada pengamatan terhadap *Streptococcus viridans* maupun *Staphylococcus albus*. Hal ini menunjukkan bahwa pada 24 jam *sealer* N2A menunjukkan reaksi kerjanya yang lebih besar daripada 48 jam kedua.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Perubahan Warna Zona Inhibisi Sealer N2A terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus* dalam Waktu 24 jam dan 48 jam

Kelompok Perlakuan	Waktu Pengamatan	
	24 jam	48 jam
<i>Streptococcus viridans</i>	jernih	jernih dan diameter berkurang
<i>Staphylococcus albus</i>	jernih	jernih dan diameter berkurang

Pengamatan yang dilakukan pada *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus* dalam 24 jam dan 48 jam menunjukkan tidak ada perubahan warna pada zona inhibisi hanya diameter zona yang berkurang. Zona yang tetap jernih pada waktu pengamatan 48 jam menunjukkan bahwa N2A bersifat bakterisid.

#### 4.2 Analisis Data

Data yang telah diperoleh dianalisa dengan menggunakan uji statistik parametrik. Sebelumnya, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas, yaitu *Test of Homogeneity of Variances*. Berdasarkan uji homogenitas varian, diketahui  $p = 0,972$  berarti  $p > 0,05$ , maka ragam dari semua kelompok adalah sama atau homogen (lampiran 6).

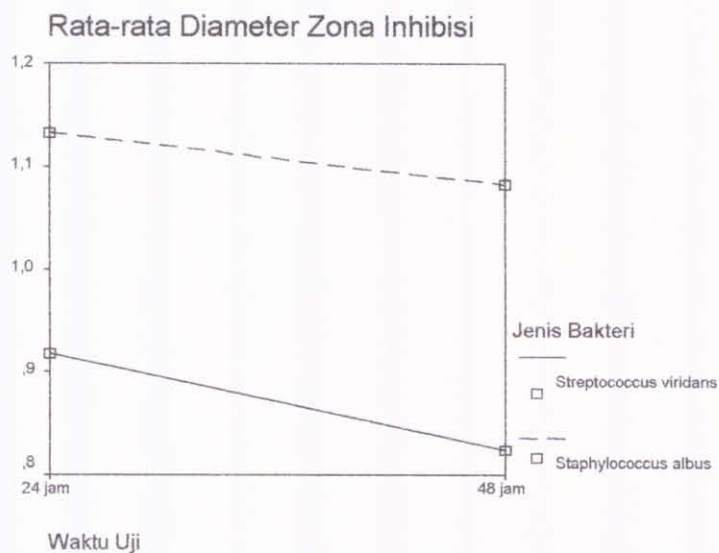
Selain itu dilakukan uji normalitas data dimana uji yang digunakan adalah uji statistik *Kolmogorov-Smirnov* dan data diketahui berdistribusi normal (lampiran 7). Setelah diketahui data penelitian berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji parametrik *Two Way Anova* dengan derajat kemaknaan 95% (taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ ).

Tabel 3. Uji *Two Way Anova*

Kelompok	Jumlah	df	Kuadrat	F	Sig.
	Kuadrat		Tengah		
Waktu	5,256E-02	1	5,256E-02	1,331	0,256
Bakteri	0,564	1	0,564	14,288	0,001
Waktu*Bakteri	4,622E-03	1	4,622E-03	0,117	0,734

Berdasarkan uji Anova dua arah (*Two Way Anova*) pada tabel 3, dapat diketahui bahwa antar kelompok waktu menunjukkan nilai signifikansi 0,256 ( $p>0,05$ ). Ini berarti tidak terdapat perbedaan bermakna antara waktu pengamatan 24 jam dan 48 jam. Sementara, antar kelompok bakteri menunjukkan nilai signifikansi 0,001 ( $p<0,05$ ). Ini berarti ada perbedaan bermakna antara diameter zona inhibisi kedua bakteri sedangkan antar kelompok waktu dan kelompok bakteri menunjukkan nilai signifikansi 0,734 ( $p>0,05$ ) dan memiliki arti tidak ada perbedaan yang bermakna dari zona inhibisi dilihat dari kelompok waktu dan kelompok bakteri.

Penurunan diameter zona inhibisi *sealer* N2A terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus* dalam waktu 24 jam ke waktu 48 jam, disajikan dalam bentuk plot berikut:



Gambar 2. Alur Penurunan Rata-rata Diameter Zona Inhibisi *Sealer* N2A terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus* dalam Waktu 24 jam ke waktu 48 jam



## BAB V PEMBAHASAN

Keberhasilan suatu perawatan saluran akar, salah satunya sangat tergantung pada pengisian yang sempurna dari saluran akar. Salah satu usaha untuk mencapai pengisian saluran akar hermetik adalah dengan menggunakan *sealer*. Peranan *sealer* dalam menghasilkan penutupan total pada suatu tindakan pengisian saluran akar sangat besar. *Sealer* sebagai bahan pengisi saluran akar harus mempunyai syarat antara lain harus bakterisidal atau paling tidak menghambat pertumbuhan bakteri (Grossman, 1995: 264). Salah satu *sealer* yang digunakan adalah *sealer* dengan bahan dasar seng oksida, yang telah ditambahkan berbagai macam bahan kedalamnya, antara lain untuk mempertahankan permeabilitas dan kerja antimikroba (Clark, 1985: 280).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan (Tabel 1), didapatkan hasil bahwa *sealer* N2A memiliki daya antibakteri terhadap *Streptococcus viridans* yang ditunjukkan dengan adanya zona inhibisi setelah diinkubasi selama 24 jam. Hal tersebut disebabkan oleh kemampuan dari masing-masing bahan yang terkandung dalam N2A, yang memiliki sifat antibakteri. Seng oksida yang terdapat dalam *sealer* N2A memiliki sifat antibakteri. Seng oksida merupakan komponen yang bernilai di dalam *sealer* seng oksida egenol, karena efektif sebagai bahan antimikroba dan ditunjukkan dengan memberikan sitoproteksi (*cytoprotection*) kepada sel-sel jaringan (Orstavik dan Ford, 1998: 229). Cara kerjanya adalah mengikat gugus sulfhidril dari enzim dan mengadakan perubahan mendalam terhadap struktur tersier dan kwartener protein (menghambat sintesis protein bakteri) (Schlegel, 1994: 235). Komposisi lainnya, egenol, terdapat di dalam minyak cengkeh (*Oleum caryophyllii*) dan termasuk golongan minyak esensi (*essential oil*) yang merupakan desinfektan lemah dan lebih banyak dipakai sebagai sedatif (Prasetyo, 1985: 33). Egenol bersifat antiseptik dan dapat menyebabkan denaturasi protein. Protein dalam keadaan tiga dimensi, terlipat, yang ditentukan oleh pertautan disulfida kovalen intramolekul dan sejumlah pertautan nonkovalen seperti ikatan ion, ikatan hidrofobik, dan ikatan hidrogen.

Keadaan ini dinamakan struktur tersier protein; struktur ini mudah terganggu oleh sejumlah unsur fisik atau kimiawi seperti egenol, sehingga protein yang merupakan penyusun sel tidak dapat berfungsi lagi. Semua reaksi metabolisme sel dikatalisis oleh enzim yang terbuat dari protein. Reaksi metabolisme ini meliputi reaksi biosintesis penting yang menghasilkan energi. Jadi, dengan adanya agen kimia yang berkombinasi dengan protein, menghalangi protein untuk melakukan fungsi normalnya (Volk dan Wheeler, 1993: 220). Kerusakan struktur tersier ini dinamakan denaturasi protein (Jawetz dkk, 1996: 56). Menurut Pelczar dan Chan (1988: 457), egenol dengan konsentrasi tinggi akan mengkoagulasi protein dan dalam konsentrasi rendah akan mengakibatkan bocornya isi sitoplasma. Semua sel hidup mempunyai membran semipermeabel yang mengatur lewatnya substansi ke dalam dan ke luar sel. Kerusakan pada membran ini memungkinkan ion anorganik yang penting, nukleotida, ko-enzim, dan asam amino merembes ke luar sel. Selain itu, kerusakan semacam itu, dapat mencegah masuknya bahan-bahan penting ke dalam sel karena membran sitoplasma juga mengendalikan pengangkutan aktif ke dalam sel. Jadi, tindakan substansi apa saja yang dapat menghalangi fungsi penting membran akan berakibat kematian sel atau ketidakmampuannya untuk tumbuh. Hasil akhir bergantung kepada beratnya kerusakan pada membran (Volk dan Wheeler, 1993: 219).

Pendapat lain oleh Schlegel (1994: 235), yaitu egenol mula-mula akan menyerang lapis batas sel bakteri *Streptococcus viridans* dan merusak semipermeabilitas membran sitoplasmanya. Membran ini terutama terdiri atas lipida dan protein yang tersusun berlapis-lapis. Egenol berbentuk polar dan terdiri atas gugus-gugus hidrofil (rantai hidrokarbon panjang atau cincin-cincin aromatik) dan gugus-gugus hidrofil terionkan. Bahan ini tertimbun pada membran lipoprotein yang juga bersifat polar, dan membuat membran ini tidak dapat melaksanakan fungsinya dengan baik, sehingga kerusakan pada membran ini akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan atau matinya sel. Tambahan bahan-bahan kimia lainnya seperti paraformaldehid, bertindak sebagai antimikroba dan mumifikasi, serta memiliki kerja antiseptik (Orstavik dan Ford, 1998: 229). Formaldehid akan bereaksi dengan gugusan  $-NH_2$  pada asam amino atau protein

dalam sitoplasma *Streptococcus viridans*. Bahan ini akan memecah ikatan hidrogen dan akan mendenaturasikan protein. Hidup suatu sel bergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat. Suatu kondisi atau substansi yang mengubah keadaan ini, yaitu mendenaturasikan protein dan asam-asam nukleat dapat merusak sel tanpa dapat diperbaiki kembali (Pelczar dan Chan, 1988: 505). Egenol merupakan komposisi di dalam *sealer* N2A dengan prosentase jumlah yang paling besar, sehingga kemungkinan egenol ini yang paling berpengaruh di dalam membunuh *Streptococcus viridans*.

Pada pengamatan 48 jam, *sealer* N2A menunjukkan aktivitas bakterisidnya. Pengamatan yang dilakukan pada *Streptococcus viridans* menunjukkan tidak adanya perubahan warna pada zona inhibisi dari waktu 24 jam ke waktu 48 jam (Tabel 2). Warna zona tetap jernih, tetapi zona inhibisi mengalami penurunan ukuran diameter pada waktu pengamatan 48 jam. Menurut Wattimena (1991: 58), sifat bakterisid dan bakteriostatik dapat diamati pada kejernihan daerah hambatan disekeliling zat antibakteri pada media agar yang diinokulasikan dengan bakteri tertentu dan diinkubasi selama 24 jam kemudian dilanjutkan sampai 48 jam. Bila daerah hambatan yang terjadi tetap bening sampai 48 jam menunjukkan bahwa zat antibakteri yang digunakan adalah bakterisid sedangkan bila selama 24 jam inkubasi daerah hambatan bening dan kemudian menjadi keruh setelah diinkubasi 48 jam menunjukkan bahwa zat antibakteri yang digunakan bersifat bakteriostatik. Pendapat serupa juga dikemukakan oleh Jawetz dkk, (1996: 160), yaitu pengukuran aktivitas antimikroba yang dilakukan dengan metode difusi, dimana cakram kertas saring yang mengandung obat dalam jumlah tertentu ditempatkan pada perbenihan padat yang telah ditanami dengan biakan tebal organisme yang diperiksa, nantinya setelah pengeraman, garis tengah daerah hambatan jernih yang mengelilingi obat dianggap sebagai ukuran kekuatan hambatan obat terhadap organisme yang diperiksa.

Hasil penelitian pendahuluan didapatkan bahwa *sealer* N2A memiliki daya antibakteri terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus* pada pengamatan hingga 24 jam ketiga, tetapi pada penelitian ini hanya dilakukan pengamatan selama 24 jam pertama dan kedua, dengan alasan bahwa pada

pengamatan 24 jam pertama dan kedua telah didapatkan efek antibakteri dari *sealer* N2A yang ditunjukkan dengan adanya zona inhibisi di sekitar cakram dengan perlakuan *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus* dan dengan demikian efek antibakteri N2A telah bereaksi pada 24 jam pertama.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa *sealer* N2A mempunyai daya antibakteri terhadap *Staphylococcus albus* (Tabel 1). Ini terlihat pada waktu pengamatan 24 jam, zona inhibisi menunjukkan warna yang jernih. Cara kerja *sealer* N2A terhadap *Staphylococcus albus* sama dengan cara kerjanya terhadap *Streptococcus viridans*, meskipun jenis kedua bakteri tersebut berbeda. Egenol yang terkandung dalam N2A bekerja dengan cara mendenaturasi protein sel dan merusak membran sel. Unsur lainnya, yaitu seng, yang terkandung dalam seng oksida dapat mematikan bakteri. Cara kerjanya adalah dengan mendenaturasikan protein. Penghambatan diarahkan pada enzim-enzim yang mengandung gugusan sulfhidril. Komposisi lainnya, paraformaldehid, memiliki sifat antimikroba. Golongan ini efektif terhadap semua mikroorganisme kecuali spora bakteri (tidak sporisidal) (Pelczar dan Chan, 1988: 490).

*Sealer* N2A menunjukkan aktivitas bakterisidnya pada waktu pengamatan 48 jam. Aktivitas bakterisid ini dapat diketahui dari warna zona inhibisi yang tetap jernih meskipun diameternya mengalami penurunan. Sama halnya dengan pengamatan pada *Streptococcus viridans*, penelitian ini juga menunjukkan bahwa waktu 24 jam lebih efektif dalam membunuh *Staphylococcus albus* daripada waktu 48 jam. Hal ini dipengaruhi oleh faktor masa pengeraman. Makin lama masa pengeraman berlangsung, makin besar kemungkinan timbulnya mutan resisten; semakin besar pula kemungkinan mikroorganisme yang paling kurang peka untuk mulai berkembang biak sementara kekuatan obat berkurang (Jawetz dkk, 1996: 161). Menurut Grossman (1995: 250), efek antibakterial *sealer* N2 hanya sebentar, dan menghilang kira-kira dalam waktu seminggu atau sepuluh hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara kelompok waktu uji (24 jam dan 48 jam) dan kelompok bakteri (*Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus*). Hal ini terbukti dengan

adanya daya antibakteri yang dimiliki *sealer* N2A sehingga mampu membunuh kedua bakteri tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan daya antibakteri *sealer* N2A lebih besar terhadap *Staphylococcus albus* daripada *Streptococcus viridans*. Hal ini kemungkinan dihubungkan dengan perbedaan spesies, sehingga memungkinkan *sealer* N2A bekerja lebih efektif terhadap *Staphylococcus albus* daripada terhadap *Streptococcus viridans*. Menurut Pelczar dan Chan (1988: 454), spesies mikroorganisme menunjukkan kerentanan yang berbeda-beda terhadap sarana fisik dan bahan kimia. Tidak semua mikroorganisme sama rentannya terhadap sifat menghambat atau mematikan suatu zat kimia tertentu. Galur-galur yang berbeda dari spesies yang sama juga memiliki kerentanan berbeda terhadap suatu zat antimikroba (Pelczar dan Chan, 1988: 489). Faktor lain yang mungkin mempengaruhi aktivitas N2A terhadap *Staphylococcus albus*, yaitu adanya penambahan garam NaCl pada komponen perbenihan, kemungkinan tidak mengganggu daya kerja dari *sealer* N2A.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara kelompok waktu uji (24 jam dan 48 jam) dan kelompok bakteri (*Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus*). Hal ini terbukti dengan adanya daya antibakteri yang dimiliki N2A, yang ditunjukkan dengan diameter zona inhibisi pada waktu pengamatan 24 jam dan 48 jam pada perlakuan dengan menggunakan kedua bakteri tersebut, hampir sama besarnya.



## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. *Sealer N2A* mempunyai daya antibakteri terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus*.
2. Terdapat perbedaan bermakna daya antibakteri *sealer N2A* terhadap *Streptococcus viridans* dengan *Staphylococcus albus*.
3. *Sealer N2A* memiliki daya hambat yang lebih besar terhadap *Staphylococcus albus* daripada *Streptococcus viridans*.

### 6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, dapat diberikan saran, yaitu:

1. *Sealer N2A* dapat digunakan sebagai pilihan dalam tindakan pengisian saluran akar.
2. Perlunya dilakukan penelitian dengan menggunakan metode lain, seperti metode pengenceran ataupun penelitian secara *in vivo* untuk mengetahui aktivitas dari *sealer N2A* terhadap kedua bakteri dalam waktu yang lebih lama.
3. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan *sealer* seng oksida eugenol lainnya sebagai pembanding *sealer N2A* untuk melihat keefektifitasannya terhadap bakteri saluran akar.
4. Perlu dilakukan penelitian serupa dengan menggunakan bakteri lain yang ada dalam saluran akar.
5. Perlu dilakukan penelitian serupa dengan menggunakan jenis *sealer* yang berbeda bahan dasar terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bence, Richard. 1990. *Buku Pedoman Endodontik Klinik*. Alih Bahasa: E. H Sundoro. Jakarta: Universitas Indonesia
- Clark, J.W. 1985. *Clinical Dentistry*. Edisi 4. Philadelphia: Harper & Row Publishers
- Cohen dan Burns. 1994. *Pathways of The Pulp*. Edisi 6. Missouri: Mosby-Year Book, Inc
- Combe, E. C. 1992. *Sari Dental Material*. Jakarta: Balai Pustaka
- Grossman, L. I. 1995. *Ilmu Endodontik dalam Praktek*. Edisi 11. Alih Bahasa: Rafiah Abiyono. Judul Asli: Endodontic Practice. Jakarta: EGC
- Gunawan, J. A. 1999. "Perbedaan Kerapatan Penutupan Apeks pada Pengisian Saluran Akar Memakai Dua Siler yang Berbeda". *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi USAKTI*. Desember 2001. Jakarta: FKG USAKTI
- Harty, F. J. 1992. *Endodonti Klinis*. Edisi 3. Alih Bahasa: Lilian Yuwono. Jakarta: Hipokrates
- Hartono, T. 1984. *Perawatan Saluran Akar (Pulpectomy)*. Surabaya: Airlangga University Press
- Indra, Y.K. 2000. "Obat-obat untuk Menanggulangi Infeksi Saluran Akar". *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi USAKTI*. Desember 1999. Jakarta: FKG USAKTI
- Ingle dan Backland. 1994. *Endodontics*. Edisi 4. USA: Williams & Wilkins
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg. 1991. *Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan*. Alih Bahasa: A. Tonang. Jakarta: EGC
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Alih Bahasa: Edi Nugroho dan R. F. Maulary. Jakarta: EGC
- Leonardo. 1999. Release of Formaldehyde by 4 Endodontic Sealers. Dalam *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontic* (Agustus 1999). USA: Mosby, Inc.
- Lai, Huang FM, Yang HW, dan Chan Y. 2001. Antimicrobial Activity of Four Root Canal Sealers Against Endodontic Pathogens. Dalam *Clin Oral Investig* (Desember 2001). Taiwan: Institute of Stomatology

Chung Shan Medical and Dental College (<http://www.biodent.com.au/formaldehydestudy9.html>)

Madigan, Martinko, dan Parker. 1997. *Biology of Microorganisms*. USA: Prentice-Hall International, Inc

Mickel dan Wright. 1999. "Growth Inhibition of *Streptococcus anginosus* (mileri) by Three Calcium Hydroxide Sealers and One Zinc Oxide-Eugenol". *Journal of Endodontic* (Januari 1999). USA: The American Association of Endodontists

Nicholls E. 1977. *Endodontics*. Bristol: John Wright & Sons Ltd

Orstavik dan Ford. 1998. *Essential Endodontology*. USA: Blackwell Science

Pelczar dan Chan. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press

Setiabudy R dan Gan Vincent H. S. 1995. Pengantar Antimikroba. Dalam *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 4. Jakarta: Gaya Baru

Schlegel, H. G. 1994. *Mikrobiologi Umum*. Alih Bahasa: Prof. Dr. R. M. Tedjo Baskoro. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

Siswadi, Y.L.S. 2001. "Pengisian Saluran Akar, Masalah, dan Penanggulangannya". *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi USAKTI*. Desember 2001. Jakarta: FKG USAKTI

Sugiyono, Dr. 2003. *Statistik Nonparametris Untuk Penelitian*. Bandung: C V ALFABETA

Bambang, S. 2003. "Formulasi Baru Pasta Saluran Akar di dalam Hal Kerapatan Penutupan Apeks". *Majalah Kedokteran Gigi UNAIR*. Januari 2003. Surabaya: FKG UNAIR

Merry, V. 2002. "Daya Antibakteri Pasta Saluran Akar yang Mengandung Seng Oksida Eugenol dan Kalsium Hidroksida". *Skripsi*. Jember: FKG Universitas Jember

Volk dan Wheeler. 1993. *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta: Penerbit Erlangga

Wattimena. 1991. *Farmakodinami dan Terapi Antibiotik*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

<http://www.dentistry.bham.ac.uk/cal/impress/znoeugd.html>



## Lampiran 2. Foto Bahan Penelitian



Foto 7. A. Akuades Steril,  
B. TSA (*Tryptic Soy Agar*),  
C. *Sealer N2A*,  
D. Kertas Saring, dan  
E. NaCl.



Foto 10. Cara Pengukuran Zona Inhibisi dari *Sealer* N2A terhadap *Streptococcus viridans* pada 24 jam

Lampiran 5. **Data Pengukuran**

**Zona Inhibisi *Sealer* N2A terhadap *Streptococcus viridans* dalam Waktu 24 jam dan 48 jam (dalam cm)**

Sampel	Waktu Pengamatan	
	24 jam	48 jam
1	0,99	0,92
2	0,79	0,50
3	0,70	0,50
4	0,74	0,82
5	1,19	1,01
6	0,72	0,76
7	1,08	1,00
8	0,77	0,74
9	1,01	0,95
10	1,18	1,03
Rerata	0,92	0,82

**Zona Inhibisi Sealer N2A terhadap *Staphylococcus albus* dalam Waktu 24 jam dan 48 jam (dalam cm)**

Sampel	Waktu Pengamatan	
	24 jam	48 jam
1	1,10	1,05
2	0,99	0,91
3	1,23	1,20
4	0,95	0,88
5	0,95	0,89
6	1,30	1,21
7	1,40	1,29
8	1,40	1,46
9	1,12	1,12
10	0,89	0,81
Rerata	1,13	1,08

Lampiran 6. **Test of Homogeneity of Variances**

**Levene's Test of Equality of Error Variances**

Dependent Variable: Diameter Zona Inhibisi

F	df1	df2	Sig.
---	-----	-----	------

,078 | 3 | 30 | ,972

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

- a. Design: Intercept+WAKTU+BAKTERI+WAKTU \* BAKTERI

Lampiran 7. Tes of Normality

**Waktu Uji**

Case Processing Summary

	Cases
--	-------

	Waktu Uji	Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Diameter Zona Inhibisi	24 jam	20	100,0%	0	,0%	20	100,0%
	48 jam	20	100,0%	0	,0%	20	100,0%

#### Tests of Normality

Waktu Uji	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Diameter Zona Inhibisi 24 jam	,110	20	,200*	,954	20	,447
48 jam	,092	20	,200*	,975	20	,825

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

a. Lilliefors Significance Correction

## Jenis Bakteri

#### Case Processing Summary

	Jenis Bakteri	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Perce	N	Percent	N	Percent
Diameter Zona Inhibisi	Streptococcus viridans	20	100%	0	,0%	20	100,0%
	Staphylococcus albus	20	100%	0	,0%	20	100,0%

#### Tests of Normality

Jenis Bakteri	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Diameter Zona Inhibisi Streptococcus viridans	,129	20	,200*	,948	20	,386
Staphylococcus albus	,137	20	,200*	,945	20	,354

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

a. Lilliefors Significance Correction

**Between-Subjects Factors**

		Value Label	N
Waktu Uji	1,00	24 jam	20
	2,00	48 jam	20
Jenis Bakteri	1,00	Streptococcus viridans	20
	2,00	Staphylococcus albus	20

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable: Diameter Zona Inhibisi

Waktu Uji	Jenis Bakteri	Mean	Std. Deviation	N
24 jam	Streptococcus viridans	,9170	,1941	10
	Staphylococcus albus	1,1330	,1908	10
	Total	1,0250	,2177	20
48 jam	Streptococcus viridans	,8230	,1984	10
	Staphylococcus albus	1,0820	,2109	10
	Total	,9525	,2395	20
Total	Streptococcus viridans	,8700	,1970	20
	Staphylococcus albus	1,1075	,1975	20
	Total	,9888	,2288	40

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Diameter Zona Inhibisi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,621 <sup>a</sup>	3	,207	5,246	,004
Intercept	39,105	1	39,105	990,566	,000
WAKTU	5,256E-02	1	5,256E-02	1,331	,256
BAKTERI	,564	1	,564	14,288	,001
WAKTU * BAKTERI	4,622E-03	1	4,622E-03	,117	,734
Error	1,421	36	3,948E-02		
Total	41,147	40			
Corrected Total	2,042	39			

a. R Squared = ,304 (Adjusted R Squared = ,246)

**Motto:**

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(Q.S Al Insyirah: 6)

**dengan rasa syukur,  
kupersembahkan karya ini untuk:**

Agamaku

dan

Keluarga (Bapak, Ibu, mas Wisynu, mbak Imas, dan adik  
Putri) yang sangat berarti bagiku

v

---

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmad, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan karya tulis ilmiah yang berjudul **“DAYA**



**ANTIBAKTERI SEALER N2A TERHADAP *Streptococcus viridans* DAN *Staphylococcus albus***" ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan karya tulis ilmiah ini diselesaikan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana Kedokteran Gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada:

1. drg. Zahreni Hamzah, M.S, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember,
2. drg. Rahardyan P, M.Kes, selaku Pembantu Dekan I yang telah memberikan nasehat dan motivasi dalam pelaksanaan penyusunan karya tulis ini,
3. drg. Erawati Wulandari, selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, dan motivasi selama penulisan karya tulis ilmiah ini,
4. drg. Sri Erliani, Sp. KG, selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, dan motivasi selama penulisan karya tulis ilmiah ini,
5. drg. Pudji Astuti, M.Kes, selaku sekretaris skripsi yang telah memberikan saran demi kesempurnaan karya tulis ini,
6. Bapak dan ibuku tercinta yang telah memberikan kasih sayang, perhatian, dukungan, dan doa yang tiada henti,
7. Mas Wisynu, mbak Imas, dan adik Putri tersayang (atas semua yang telah kalian berikan kepadaku),
8. Arlita (atas semua dukungannya),
9. Fajar (terima kasih atas kesetiiaannya yang telah menemani, memberi bantuan dan motivasi),

10. Leila (adik kecilku yang telah banyak membantu), dan Ake (atas bantuannya),
11. Sahabat-sahabatku, Anis (terima kasih telah menjadi teman sejutiku), Erna, Tiwik, Ita, Uthi, dan Dian, serta Lailatul dan Anik,
12. Staf teknisi Laboratorium Biomedik FKG UNEJ, khususnya Pak Pin, atas bantuannya selama penelitian.

13. Staf Taman Bacaan FKG dan Perpustakaan Pusat UNEJ,
14. Teman-teman kost Kalimantan 50,
15. Teman-teman angkatan '99, dan
16. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan karya tulis ilmiah ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, semoga Allah memberikan balasan yang berlipat ganda.

Penulis berharap semoga karya tulis ilmiah ini dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi pengembangan ilmu Kedokteran Gigi. Penulis juga mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan karya tulis ilmiah ini.

Jember, Juni 2004

Penulis

vii

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGANTAR</b> .....	ii

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>RINGKASAN</b> .....	xiii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Perawatan Saluran Akar .....	5
2.2 Pengisian Saluran Akar .....	5
2.2.1 <i>Sealer</i> .....	5
2.2.2 <i>Sealer N2A</i> .....	6
2.3 Mikroorganisme Saluran Akar .....	8
2.3.1 <i>Streptococcus viridans</i> .....	8
2.3.2 <i>Staphylococcus albus</i> .....	9
2.4 Antimikroba .....	10
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Macam, Tempat, dan Waktu .....	13
3.1.1 Macam Penelitian .....	13

3.1.2 Tempat Penelitian .....	13
3.1.3 Waktu Penelitian .....	13
3.2 Variabel Penelitian .....	13
3.2.1 Variabel Bebas .....	13
3.2.2 Variabel Terikat .....	13

3.2.3 Variabel Kendali .....	13
3.3 Besar Sampel dan Kriteria Sampel .....	13
3.3.1 Besar Sampel .....	13
3.3.2 Kriteria Sampel .....	14
3.4 Definisi Operasional .....	14
3.5 Alat dan Bahan .....	14
3.5.1 Alat .....	14
3.5.2 Bahan .....	15
3.6 Prosedur Kerja .....	16
3.6.1 Tahap Persiapan .....	16
3.6.2 Tahap Perlakuan .....	18
3.6.3 Tahap Pengamatan .....	19
3.7 Analisis Data .....	19
3.8 Kerangka Penelitian .....	20
<b>IV. HASIL DAN ANALISIS DATA</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	21
4.2 Analisis Data .....	22
<b>V. PEMBAHASAN</b> .....	24
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan .....	29
6.2 Saran .....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	30
<b>LAMPIRAN</b> .....	32

## DAFTAR TABEL

<i>Staphylococcus albus</i> dalam Waktu 24 jam dan 48 jam (dalam cm) .....	21
Tabel 2. Hasil Pengamatan Perubahan Warna Zona Inhibisi <i>Sealer N2A</i> terhadap <i>Streptococcus viridans</i> dan <i>Staphylococcus albus</i> dalam Waktu 24 jam dan 48 jam .....	22
Tabel 3. Uji <i>Two Way Anova</i> .....	22

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Penelitian .....	20
Gambar 2. Alur Penurunan Rata-rata Diameter Zona	

---

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1. Foto Alat Penelitian .....	32
Lampiran 2. Foto Bahan Penelitian .....	35

Lampiran 3. Foto Hasil Penelitian .....	36
Lampiran 4. Foto Cara Pengukuran Zona Inhibisi .....	37
Lampiran 5. Data Pengukuran .....	38
Lampiran 6. <i>Test of Homogeneity of Variances</i> .....	39
Lampiran 7. <i>Test of Normality</i> .....	40
Lampiran 8. Uji <i>Two Way Anova</i> .....	41

---

## RINGKASAN

Senda Widya T, 991610101058, Fakultas Kedokteran Gigi, “**Daya Antibakteri Sealer N2A terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus***”, dibawah bimbingan drg. Erawati Wulandari (DPU) dan drg. Sri Erliani, Sp. KG (DPA)

Usaha meningkatkan kesehatan gigi dan mulut, dapat dilakukan dengan cara mempertahankan gigi dan tidak memerlukan pencabutan. Salah satu usaha tersebut adalah dengan perawatan saluran akar dan di antara tahapan perawatan saluran akar tersebut adalah pengisian saluran akar.

Selain bahan pengisi utama yang digunakan dalam pengisian saluran akar, perlu digunakan *sealer* untuk menjamin kerapatan sistem saluran akar. Syarat *sealer* ideal, antara lain harus bakterisidal, atau, paling tidak, harus menghambat pertumbuhan bakteri. Salah satu *sealer* yang banyak digunakan adalah jenis seng oksida eugenol dan dalam penelitian ini digunakan *sealer* N2A.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antibakteri *sealer* N2A terhadap bakteri *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus* yang merupakan penyebab infeksi saluran akar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai daya antibakteri *sealer* N2A terhadap bakteri *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus* dan dapat berguna untuk penelitian selanjutnya.

Penelitian ini menggunakan 20 sampel, masing-masing 10 untuk perlakuan dengan *Streptococcus viridans* dan 10 untuk perlakuan dengan *Staphylococcus albus*. Setiap sampel dalam *petridish* yang berisi biakan *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus* diulas dengan *sealer* N2A dan diamati zona inhibisinya pada waktu 24 dan 48 jam. Data hasil penelitian kemudian diuji dengan uji parametrik *Two Way Anova* dengan tingkat kepercayaan 95%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *sealer* N2A memiliki daya antibakteri terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus*, tetapi daya antibakteri *sealer* N2A terhadap *Streptococcus viridans* berbeda bermakna dengan *Staphylococcus albus*. *Sealer* N2A memiliki efektivitas yang lebih besar dalam membunuh *Staphylococcus albus* daripada *Streptococcus viridans*.

## BAB I PENDAHULUAN



### 1.1 Latar Belakang Permasalahan

Adanya upaya peningkatan kesehatan gigi menyebabkan masyarakat



lambat laun lebih sadar bahwa mulut dan gigi merupakan sarana penting bagi kesehatan jasmaniah serta kebahagiaan diri dan sekelilingnya. Peningkatan kesadaran akan kesehatan gigi dan mulut ini memperkuat tuntutan akan upaya mempertahankan gigi, yang tidak akan mengganggu kesehatan dan tidak perlu pencabutan (Hartono, 1984: 1).

Salah satu cara untuk mempertahankan gigi dapat dilakukan dengan cara perawatan saluran akar. Perawatan saluran akar tersebut dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu preparasi, sterilisasi saluran akar, dan pengisian saluran akar, yang antara tahap satu dengan lainnya saling menunjang dan berhubungan (Usman dan Sundoro, 1993: 341). Pengisian saluran akar merupakan tahap penting, dimana 58% kegagalan perawatan saluran akar disebabkan karena pengisian kurang sempurna atau saluran akar tidak diisi. Tujuan pengisian saluran akar adalah menutup sistem saluran akar serapat mungkin untuk mencegah masuknya cairan jaringan dan mencegah iritasi yang akan terjadi (Bence, 1990: 173). Pengisian saluran akar ini dilakukan dengan memasukkan suatu bahan pengisi pengganti ke dalam ruangan yang sebelumnya ditempati oleh jaringan pulpa (Grossman, 1995: 264). Bahan yang paling sering digunakan sebagai bahan pengisi adalah guta-perca. Guta-perca harus dikombinasi dengan semen saluran akar atau *sealer* untuk menjamin pengisian dan penutupan saluran akar yang tepat karena sifat menutup guta-perca yang tidak baik tanpa melihat tekniknya (Grossman, 1995: 265-266). Pada pengisian saluran akar yang dilakukan tanpa *sealer* akan terjadi kebocoran yang merupakan salah satu penyebab kegagalan perawatan. *Sealer* berguna sebagai pengisi ketidakteraturan celah antara bahan pengisi dengan dinding saluran akar, dapat mengisi ke arah saluran akar aksesoris, bertindak sebagai pelumas, menambah daya lekat dari bahan pengisi dengan dinding saluran akar, dan mengontrol pertumbuhan mikroorganisme yang

mungkin masih ada (Siswadi, 2001: 182). Salah satu syarat *sealer* ideal menurut Grossman (1995: 264) adalah mempunyai sifat bakterisid, atau, paling tidak, harus menghambat pertumbuhan bakteri. *Sealer* yang banyak digunakan sekarang adalah yang berbahan dasar seng oksida eugenol (Cohen dan Burns, 1994: 404). *Sealer* seng oksida eugenol mempunyai manfaat memperpanjang aktivitas

antibakteri (Harty, 1992: 63). Mickel dan Wright (1999: 34) meneliti tentang antibakteri tiga *sealer* yang mengandung kalsium hidroksida dan satu *sealer* yang mengandung seng oksida eugenol terhadap *Streptococcus anginosus (mileri)*. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa *sealer* yang mengandung seng oksida eugenol mempunyai daya antibakteri terbesar.

N2 merupakan salah satu *sealer* berbahan dasar seng oksida eugenol. *Sealer* ini mengandung paraformaldehid, eugenol, fenilmerkuri borat, dan kadang-kadang, bahan-bahan tambahan, termasuk timah hitam, kortikosteroid, antibiotika, dan minyak wangi (Grossman, 1995: 250). Lai dkk (2001: 236) meneliti tentang aktivitas antibakteri empat *sealer* saluran akar, yaitu *AH26*, *AH plus*, N2, dan *Sealapex* terhadap mikroorganisme fakultatif anaerob dan obligat anaerob dalam saluran akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *sealer* N2 paling efektif dalam melawan mikroorganisme tersebut. Merry (2002: 30) meneliti tentang daya antibakteri *Metapaste* dan N2, didapatkan bahwa N2 mempunyai daya antibakteri lebih besar dibandingkan dengan *Metapaste* terhadap *Streptococcus viridans*. Menurut Grossman (1995: 250), N2 mempunyai efek antibakteri, namun hanya sebentar dan menghilang kira-kira dalam waktu seminggu atau sepuluh hari.

*Sealer* N2 dibedakan menjadi dua macam, yaitu N2 Universal (N2U) dan N2 Apikal (N2A). N2U digunakan untuk perawatan gigi vital sedangkan N2A diindikasikan untuk perawatan pada kasus gigi gangren (*Agsa Japan*, tanpa tahun). *Sealer* N2A selain untuk pasta saluran akar pada saluran akar bernanah juga merupakan obat sterilisasi saluran akar. *Streptococcus* dan *Staphylococcus* merupakan penyebab infeksi pulpa dan infeksi jaringan periapikal. Dua jenis bakteri tersebut yang mendominasi di dalam pulpa bernanah adalah *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus* (Grossman, 1995: 248).

Berdasarkan uraian tersebut diatas, penulis ingin mengetahui tentang daya antibakteri *sealer* N2A terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus* yang merupakan bakteri penyebab infeksi saluran akar.

Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan tersebut di atas, dapat diambil permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah *sealer* N2A mempunyai daya antibakteri terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus*?
2. Adakah perbedaan daya antibakteri *sealer* N2A terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus*?
3. Bagaimanakah perbedaan daya hambat *sealer* N2A terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui daya antibakteri *sealer* N2A terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus*.
2. Mengetahui perbedaan daya antibakteri *sealer* N2A terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus*.
3. Mengetahui perbedaan daya hambat *sealer* N2A terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai daya antibakteri *sealer* N2A terhadap *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus*.
2. Memberikan pertimbangan klinis dalam menentukan pilihan *sealer* saluran akar pada tindakan pengisian saluran akar.
3. Sebagai pembanding pada penelitian serupa dengan penggunaan metode yang berbeda.

4. Memberikan informasi mengenai sifat bahan-bahan yang terkandung dalam *sealer* N2A.
5. Sebagai informasi ilmiah yang dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut.

**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**



**2.1 Perawatan Saluran Akar**

Perawatan saluran akar merupakan usaha untuk mempertahankan gigi

dalam mulut. Perawatan tersebut dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu preparasi ruang pulpa, sterilisasi saluran akar, dan pengisian saluran akar, yang antara tahap satu dengan lainnya saling menunjang dan berhubungan. Tahap terakhir yang seharusnya menghasilkan pengisian hermetis merupakan salah satu tahap yang penting dalam menentukan berhasil tidaknya suatu perawatan (Usman dan Sundoro, 1993: 341).

## **2.2 Pengisian Saluran Akar**

Maksud dan tujuan pengisian saluran akar adalah untuk mencegah kemungkinan kebocoran melalui rongga mulut atau jaringan periradikular ke dalam sistem saluran akar dan untuk menutup dengan rapat sistem saluran akar serta semua iritan yang tidak dapat dibersihkan dalam prosedur pembersihan dan pembentukan (Siswadi, 2001: 181). Saluran akar harus seluruhnya terisi dengan bahan padat untuk mendapatkan hasil yang optimal (Gunawan, 1999: 77). Salah satu usaha untuk mencapai pengisian saluran akar hermetis adalah dengan menggunakan pengisi celah, di samping bahan pengisi utama (Usman dan Sundoro, 1993: 343).

### **2.2.1 *Sealer***

Peranan *sealer* dalam menghasilkan penutupan total pada suatu tindakan pengisian saluran akar sangat besar (Gunawan, 1999: 79). Penggunaan *sealer* penting bagi keberhasilan pengisian (Siswadi, 2001: 182). Pada pengisian saluran akar yang dilakukan tanpa *sealer* akan terjadi kebocoran yang merupakan salah satu penyebab kegagalan perawatan. Tujuan penggunaan *sealer* adalah mengisi celah antara bahan pengisi dan dinding saluran akar serta mengisi saluran lateral dan saluran tambahan (Gunawan, 1999: 78). Kegunaan *sealer* lainnya adalah *sealer* dapat mengontrol pertumbuhan mikroorganisme yang mungkin masih ada,

bertindak sebagai pelumas, serta menambah daya lekat dari bahan pengisi utama dengan dinding saluran akar (Siswadi, 2001: 182).

*Sealer* saluran akar ideal harus mempunyai sifat (Grossman, 1995: 278):

- a. memberikan penutupan yang sangat baik bila mengeras,
- b. menghasilkan cukup adhesi di antara dinding-dinding saluran dan bahan

- pengisi,
- c. radiopak,
- d. tidak menodai gigi,
- e. secara dimensional stabil,
- f. mudah dicampur dan dimasukkan ke dalam saluran akar,
- g. mudah dikeluarkan jika perlu,
- h. tidak dapat dilarutkan dalam cairan jaringan,
- i. bakterisidal atau menghalangi pertumbuhan bakteri,
- j. tidak mengiritasi jaringan periapikal, dan
- k. lambat mengeras, sehingga waktu kerja cukup lama.

Saat ini dikenal beberapa macam bahan *sealer* saluran akar (Gunawan, 1999: 78), yaitu:

1. *Sealer* dengan bahan dasar seng oksida eugenol,
2. *Sealer* dengan bahan dasar kalsium hidroksida,
3. *Sealer* dengan bahan dasar polikarboksilat,
4. *Sealer* dengan bahan dasar resin, dan
5. *Sealer* dengan bahan dasar ionomeri kaca.

### 2.2.2 *Sealer* N2A

*Sealer* N2 terbagi atas dua macam, yaitu N2 Apikal (N2A) untuk perawatan gigi gangren dan N2 Universal (N2U) untuk perawatan gigi vital. Fungsi N2A selain sebagai *sealer* juga dapat digunakan sebagai pasta saluran akar, digunakan tanpa bahan semipadat atau *cone*.

Komposisi *sealer* N2A menurut AGSA Japan (tanpa tahun):

<b>Bubuk</b>	Paraformaldehid	6,0%
	ZnO	48,4%
	Garam Bismut	25,0%

	Lain-lain	20,6%
<b>Cairan</b>	Eugenol	88,0%
	Minyak mawar	3,6%
	Lain-lain	8,4%

Seng oksida yang terdapat didalamnya merupakan komponen penting dalam *sealer* dan efektif sebagai agen antimikroba (Orstavik, 1998: 229). Sifat seng oksida menurut Gardjito dan Lunardi (*dalam* Widyowati, 1998: 19-20), antara lain:

1. serbuk amorf yang halus,
2. berwarna putih kekuning-kuningan,
3. tidak berbau dan tidak berasa,
4. tidak larut dalam air atau alkohol,
5. mempunyai sifat menyerap CO<sub>2</sub> dari udara,
6. antiseptik atau antimikrobial,
7. astringent,
8. campuran semen seng oksida mempunyai sifat dapat menutup apeks dengan baik, dan
9. semen yang mengandung seng oksida termasuk semen yang rendah toksisitasnya.

Cairannya, yaitu eugenol mempunyai sifat:

1. analgesik,
2. rasanya pedas,
3. sedikit larut dalam air,
4. dapat bercampur dengan alkohol dan kloroform,
5. berbau aromatik dan berwarna kuning (Prasetyo, 1985: 36).

Kandungan lainnya, yaitu paraformaldehid sebagai pematang rasa pada ujung saraf di area jaringan, sebagai antimikroba dan bekerja sebagai antiseptik, sedangkan kortikosteroid untuk menekan inflamasi (Orstavik, 1998: 229).

### **2.3 Mikroorganisme Saluran Akar**

Miller pada tahun 1890 pertama kali mengobservasi mikroorganisme dari jaringan pulpa yang mengalami inflamasi. Menurut Farber dan Seltzer (1988), mikroorganisme penyebab umumnya merupakan polimikroba yang terdiri atas bakteri Gram-positif, Gram-negatif, jamur, dan lain-lain, dengan komposisi

terbanyak berupa bakteri anaerob (dalam Indra, 2000: 153).

Henricci dan Hartzell (1919) menemukan dominasi *Streptococcus viridans* (63%) diikuti oleh *Staphylococcus albus* (17%), *Diphtheroid bacili* (6,5%) dan aerob pembawa spora, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus proteus*, *S. Haemolyticus*, dan *B. coli*, di dalam pulpa bernanah (dalam Grossman, 1995: 256). *Streptococcus viridans* adalah anggota yang paling umum dari flora normal saluran pernafasan manusia dan berperan penting untuk menjaga keadaan normal selaput mukosa disitu.

### 2.3.1 *Streptococcus viridans*

*Streptococcus viridans* adalah bakteri Gram-positif berbentuk bulat yang secara khas membentuk pasangan atau rantai selama masa pertumbuhannya. Bakteri ini menghasilkan berbagai zat ekstraseluler dan enzim (Jawetz dkk, 1991: 245).

*Streptococcus* tumbuh dalam media padat sebagai koloni diskoid, biasanya diameternya 1-2 mm. Kebutuhan gizi sangat bervariasi di antara spesies. Energi pada dasarnya diperoleh dari penggunaan gula. Pertumbuhan *Streptococcus* cenderung menjadi kurang subur pada perbenihan padat atau dalam kaldu kecuali diperkaya darah atau cairan jaringan (Jawetz dkk, 1996: 218).

Penyusunan klasifikasi *Streptococcus* didasarkan pada (1) morfologi koloni dan hemolisa pada lempeng agar darah; (2) tes-tes biokimia dan resistensi terhadap faktor-faktor fisik dan kimia; (3) sifat-sifat imunologik; dan (4) gambaran ekologi (Jawetz dkk, 1996: 247-248).

*Streptococcus viridans* adalah anggota yang paling umum dari flora normal saluran pernafasan manusia dan berperan penting untuk menjaga keadaan normal selaput mukosa di tempat tersebut. *Streptococcus viridans*, termasuk *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus mutans*,

*Streptococcus sanguis*, dan lain-lain, tidak larut dalam empedu, dan pertumbuhannya tidak dihambat oleh cakram optokhin. Beberapa *Streptococcus viridans* (misalnya *Streptococcus mutans*) mensintesa polisakarida bermolekul besar, seperti dekstran dan penting dalam pembentukan karies gigi (Jawetz dkk, 1996: 248). Ciri khas bakteri ini adalah sifat  $\alpha$ -hemolitiknya (karena itu



dinamakan viridans), tetap bakteri ini mungkin juga non-hemolitik (Jawetz dkk, 1996: 223).

### 2.3.2 *Staphylococcus albus*

*Staphylococcus albus* adalah sel Gram-positif berbentuk bulat, biasanya tersusun dalam rangkaian tak beraturan seperti anggur (Jawetz dkk, 1996: 210). Nama genus *Staphylococcus* berasal dari penampilan mikroskopiknya, sel-selnya tertata seperti tanda buah-buahan kecil, susunan seperti ini disebabkan oleh pembelahan sel yang terjadi secara tidak teratur pada pelbagai bidang (Schlegel, 1994: 100).

*Staphylococcus* bersifat anaerob fakultatif, membentuk sitokrom hanya pada kondisi aerob dan bersifat relatif tahan terhadap pengeringan (Schlegel, 1994: 100). Bakteri ini mudah tumbuh pada berbagai perbenihan dan mempunyai metabolisme aktif, meragikan karbohidrat, serta menghasilkan pigmen yang bervariasi dari putih sampai kuning tua. Beberapa diantaranya tergolong flora normal pada kulit dan selaput mukosa manusia; lainnya menyebabkan pernanahan, abses, berbagai infeksi piogen, dan bahkan septikemia yang fatal (Jawetz dkk, 1996: 211).

Genus *Staphylococcus* terdiri dari sekurangnya 30 spesies. Tiga spesies utama yang penting secara klinik adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* (*Staphylococcus albus*), dan *Staphylococcus saprophyticus*.

*Staphylococcus* mudah tumbuh pada kebanyakan perbenihan bakteri dalam keadaan aerobik atau mikroaerofilik. Bakteri ini tumbuh paling cepat pada suhu 37<sup>0</sup>C tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25<sup>0</sup>C). Koloni pada perbenihan padat berbentuk bulat, halus, menonjol, dan berkilau-kilauan, membentuk berbagai pigmen (Jawetz dkk, 1996: 211).

*Staphylococcus albus* merupakan bentuk koagulase negatif (Schlegel, 1994: 100). *Staphylococcus* yang nonpatogen dan tidak invasif, seperti *Staphylococcus albus*, cenderung bersifat koagulase negatif dan tidak hemolitik. *Staphylococcus* koagulase negatif merupakan flora normal manusia dan kadang-kadang menyebabkan infeksi. seringkali berkaitan dengan alat-alat yang ditanam.

khususnya pada pasien yang sangat muda, tua, dan dengan fungsi imun yang terganggu (Jawetz dkk, 1996: 211).

Koloni *Staphylococcus albus* berwarna abu-abu sampai putih pada isolasi pertama; banyak koloni membentuk pigmen hanya bila lama telah dieramkan. Pigmen tidak dihasilkan pada pembiakan aerob atau pada kaldu (Jawetz dkk, 1996: 211).

## **2.4 Antimikroba**

Antimikroba ialah obat pembasmi mikroba, khususnya mikroba yang merugikan manusia (Setiabudy dan Gan, 1995: 571). Suatu zat antimikroba adalah bahan kimia yang dapat bersifat membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Madigan dkk, 1997: 398).

Obat yang digunakan untuk membasmi mikroba, penyebab infeksi pada manusia, ditentukan harus memiliki sifat toksisitas selektif setinggi mungkin. Artinya, obat tersebut haruslah bersifat sangat toksik untuk mikroba, tetapi relatif tidak toksik untuk hospes. Sifat toksisitas selektif yang absolut belum atau mungkin juga tidak akan diperoleh (Setiabudy dan Gan, 1995: 571). Toksisitas selektif dapat berupa fungsi dari suatu reseptor khusus yang dibutuhkan untuk perlekatan obat, atau dapat bergantung pada penghambatan proses biokimia yang penting untuk mikroba, tetapi tidak untuk hospes (Jawetz dkk, 1996: 153).

Mekanisme kerja antimikroba, antara lain (Setiabudy dan Gan, 1995: 572-573):

### **1. Menghambat metabolisme sel mikroba**

Mikroba membutuhkan asam folat untuk kelangsungan hidupnya. Apabila dalam pembentukan asam folat ini terganggu, maka kehidupan mikroba pun akan terganggu.

### **2. Menghambat sintesis dinding sel mikroba**

Tekanan osmotik dalam sel lebih tinggi daripada di luar sel, maka kerusakan dinding sel atau hambatan pembentukannya dapat menyebabkan terjadinya lisis.

### **3. Mengganggu keutuhan membran sel**

Permeabilitas selektif dari membran sel mikroba dapat dirusak dengan

mengubah tegangan permukaan sel mikroba. Kerusakan membran sel menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel mikroba, yaitu protein, asam nukleat, nukleotida, dan lain-lain.

#### **4. Menghambat sintesis protein sel mikroba**

Untuk kehidupannya, sel mikroba perlu mensintesis berbagai protein. Sintesis protein berlangsung di ribosom, dengan bantuan mRNA dan tRNA. Penghambatan sintesis protein terjadi dengan berbagai cara. Denaturasi protein dapat disebabkan oleh sejumlah unsur fisis atau kimiawi.

#### **5. Menghambat sintesis asam nukleat sel mikroba**

Ini dapat dilakukan dengan cara berikatan dengan enzim polimerase-RNA (pada subunit) sehingga menghambat sintesis RNA dan DNA oleh enzim tersebut.

Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas antimikroba adalah sebagai berikut (Jawetz dkk, 1996: 160-161):

##### **1. pH lingkungan**

Beberapa obat lebih aktif pada pH asam, yang lain pada pH basa.

##### **2. Komponen-komponen perbenihan**

##### **3. Stabilitas obat**

Pada suhu pengeringan, beberapa obat antimikroba kehilangan daya kerjanya.

##### **4. Besarnya inokulum**

Populasi bakteri yang besar lebih lambat dan kurang lengkap hambatannya daripada populasi yang kecil. Di samping itu, kemungkinan timbulnya mutan yang resisten lebih sering pada populasi besar.

##### **5. Masa pengeraman**

Makin lama masa pengeraman berlangsung, makin besar kemungkinan timbulnya mutan resisten; semakin besar juga kemungkinan mikroorganisme

yang paling kurang peka untuk mulai berkembang biak sementara kekuatan obat berkurang.

##### **6. Aktivitas metabolik mikroorganisme**

Mikroorganisme yang aktif dan tumbuh cepat lebih peka terhadap daya kerja obat daripada mikroorganisme yang berada dalam keadaan istirahat.

Mikroorganisme yang metabolismenya tidak aktif dan dapat bertahan lama terhadap pengaruh obat mungkin memiliki turunan yang sangat peka terhadap obat yang sama.

### **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Macam, Tempat, dan Waktu**

##### **3.1.1 Macam Penelitian**



Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris

### 3.1.2 Tempat Penelitian

Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

### 3.1.3 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2004

## 3.2 Variabel Penelitian

### 3.2.1 Variabel Bebas

*Sealer* N2A dan waktu pengamatan

### 3.2.2 Variabel Terikat

Daya antibakteri *sealer* N2A terhadap bakteri *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus*

### 3.2.3 Variabel Kendali

Suspensi *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus*, media pertumbuhan, suhu inkubator, konsistensi *sealer* N2A, cara kerja, perbandingan bubuk dan cairan *sealer* N2A, dan berat cakram yang telah diulasi dengan *sealer* N2A.

## 3.3 Besar Sampel dan Kriteria Sampel

### 3.3.1 Besar Sampel

Sampel dari penelitian ini berjumlah 20 sampel yang terbagi menjadi dua kelompok, masing-masing kelompok terdiri atas sepuluh sampel (Roscoe, 1992: 253). Satu kelompok diberikan perlakuan dengan menggunakan bakteri *Streptococcus viridans* dan kelompok lainnya diberikan perlakuan dengan menggunakan bakteri *Staphylococcus albus*.

### 3.3.2 Kriteria Sampel

Pada penelitian ini kriteria sampel yang digunakan adalah:

1. Cairan dan bubuk *sealer* N2A yang digunakan berasal dari merk dagang yang sama (*AGSA Japan Co., Ltd*).
2. Bakteri *Streptococcus viridans* diambil dari hasil biakan galur murni,

sedangkan *Staphylococcus albus* diambil dari galur murni dan dibiakkan secara *invitro*.

3. Diameter cakram sama.
4. Cakram diulas merata (bolak-balik).

### 3.4 Definisi Operasional

1. *Sealer* saluran akar adalah bahan yang dimasukkan ke dalam saluran akar yang bertujuan untuk mengisi celah antara bahan pengisi dan dinding saluran akar serta mengisi saluran lateral dan saluran tambahan.
2. Daya antibakteri adalah kemampuan suatu bahan dalam menghambat pertumbuhan bakteri yang dalam penelitian ini ditandai dengan adanya daerah jernih di sekitar cakram.

### 3.5 Alat dan Bahan

#### 3.5.1 Alat

Alat yang diperlukan adalah sebagai berikut:

1. Tabung reaksi (Pyrex, Japan),
2. Rak tabung reaksi,
3. *Petridish*,
4. *Perforator*,
5. *Autoclave*,
6. *Desicator*,
7. *Gigaskrin*,
8. *Deppen glass*,
9. Ose,
10. *Laminar flow* (tipe Hf 100, RRC),

11. *Oven* (Mettler, Germany),
12. Jangka sorong (Mettler, Italy),
13. *Spectrophotometer* (Spectronic 20<sup>+</sup> Milton Roy, USA),
14. *Syringe* (Terumo Corporation, Japan),
15. *Thermolyne* (Maxi Mix II, USA),

16. *Glass plate*,
17. Spatula semen,
18. Bunsen,
19. Spidol,
20. Pinset,
21. Mikropipet,
22. Neraca (Cent-O-Gram, Ohous, Germany).

### 3.5.2 Bahan

Bahan yang diperlukan adalah sebagai berikut:

1. *Sealer N2A (AGSA Japan Co., Ltd)*,
2. *Media TSA (Trypticase Soy Agar)*,
3. *Media Brain Heart Infusion*,
4. NaCl (jumlah NaCl yang digunakan dihitung 10% dari jumlah media *TSA* yang digunakan),
5. Akuades steril,
6. PZ steril (PT. Durafarma Jaya, Surabaya),
7. Bakteri *Streptococcus viridans*,
8. Bakteri *Staphylococcus albus*,
9. Larutan standard Mc Farland 0,5,
10. Spirtus,
11. Kapas,
12. Alkohol,
13. Kertas saring (dibentuk lingkaran dengan diameter 5 mm dan disebut cakram).

## 3.6 Prosedur Kerja

### 3.6.1 Tahap Persiapan

1. Mensterilkan alat

Alat-alat yang akan dipakai dalam penelitian ini harus disterilkan dalam oven selama 15 menit dengan suhu 121<sup>0</sup>C (yaitu, spatula semen

dan pinset).

2. Mempersiapkan suspensi kuman

Bakteri *Streptococcus viridans* berasal dari hasil biakan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, sedangkan *Staphylococcus albus* diambil dari galur murni koleksi Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga dan dibiakkan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Cara pembuatan suspensi kuman adalah mengambil 2 cc PZ steril + 1 ose kuman dan diletakkan pada tabung reaksi kemudian dimasukkan ke dalam *desicator* selama 24 jam pada suhu 37<sup>0</sup>C. Setelah 24 jam suspensi bakteri dikocok dengan *thermolyne* dan diukur tingkat kekeruhannya dengan *spechtrophotometer* menggunakan larutan standar Mc Farland untuk bakteri yaitu 0,5. Sebelumnya *spectrophotometer* dikondisikan sebagai berikut:

- a. *Spechtrophotometer* pada posisi *on* dengan panjang gelombang 560 nm,
- b. Tombol absorbansi diputar sampai jarum penunjuk mencapai nilai nol, kemudian tabung reaksi (khusus untuk *spechtrophotometer*) dimasukkan, transmitsen dikondisikan sampai jarum penunjuk mencapai nilai 100,
- c. Tabung reaksi yang berisi akuades (sebagai blanko) diukur dengan *spechtrophotometer*, jarum transmitsen dilihat dan dikondisikan tetap 100, setelah itu *spechtrophotometer* siap untuk menghitung absorbansi suspensi *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus albus*

3. Mempersiapkan media bakteri

a. Media *TSA* untuk *Streptococcus viridans*

Sebanyak empat gram *TSA* ditambah 100 cc akuades dan dipanaskan sampai mendidih pada suhu 100<sup>0</sup>C kemudian dituangkan pada *netridish* dan ditunggu sampai padat. Setelah itu disterilkan dengan



*autoclave* sampai suhu 121<sup>0</sup>C selama 20 menit, kemudian dikeluarkan dari *autoclave* dan ditunggu sampai dingin. *Petridish* yang telah dingin dibalik dan diberi tanda untuk media *Streptococcus viridans*. *Petridish* yang berisi media *TSA* tersebut sejumlah sepuluh buah.

b. Media *TSA* + NaCl untuk *Staphylococcus albus*

Sebanyak empat gram *TSA* + NaCl (10% dari jumlah *TSA* yang digunakan, yaitu sebesar 0,4 gram) ditambah 100 cc akuades dan dipanaskan sampai mendidih pada suhu 100<sup>0</sup>C kemudian dituangkan pada *petridish* dan ditunggu sampai padat. Setelah itu disterilkan dengan *autoclave* dan ditunggu sampai dingin. *Petridish* yang telah dingin dibalik dan diberi tanda untuk media *Staphylococcus albus*. *Petridish* yang berisi media *TSA* + NaCl tersebut sejumlah sepuluh buah. NaCl ditambahkan pada media *TSA* adalah untuk kebutuhan nutrisi *Staphylococcus albus*.

4. Mempersiapkan pembuatan cakram

Kertas saring dipotong menggunakan *perforator* berbentuk lingkaran dengan diameter 5 mm (cakram), lalu disterilkan selama 20 menit dalam oven dengan suhu 110<sup>0</sup>C. Cakram yang digunakan sebanyak 20 buah cakram yang dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing kelompok pertama untuk *Streptococcus viridans* dan kelompok kedua untuk *Staphylococcus albus*.

5. Persiapan *sealer* N2A (*AGSA Japan Co., Ltd*)

*Glass plate* disterilkan dengan cara menggunakan alkohol dan dikeringkan, dilewatkan melalui nyala api terbuka dua atau tiga kali. *Sealer* dicampur di atas *glass plate* menggunakan spatula semen steril dengan perbandingan 0,3 gram bubuk dan lima tetes cairan sesuai

dengan aturan pabrik sampai menjadi campuran halus seperti krim atau pasta (*medium consistency*). Waktu pencampuran tergantung pada jumlah tetes cairan yang digunakan, satu menit tiap tetes (Grossman, 1995: 279), jadi waktu pencampuran pada penelitian ini selama lima menit. Campuran yang telah selesai dapat dites konsistensinya yang