



**PERBANDINGAN EFEK ANTIBAKTERI JUS NANAS**

**(*Ananas comosus L.merr*) PADA BERBAGAI**

**KONSENTRASI TERHADAP *Streptococcus mutans***

**ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH**

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi persyaratan dalam  
menempuh Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran

**Disusun oleh:**

**Adi Putra Rakhmanda**

**NIM. G2A 003 002**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2 0 0 8**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERBANDINGAN EFEK ANTIBAKTERI JUS NANAS (*Ananas comosus*  
*L.merr*) PADA BERBAGAI KONSENTRASI TERHADAP  
*Streptococcus mutans***

Disusun oleh:

Adi Putra Rakhmanda

G2A003002

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji akhir/artikel Karya Tulis Ilmiah  
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang pada tanggal  
25 Agustus 2008 dan telah diperbaiki sesuai dengan saran-saran yang diberikan.

**TIM PENGUJI AKHIR/ARTIKEL**

Semarang, 28 Agustus 2008

Penguji,

Ketua Penguji,

dr. Helmia Farida, Sp.A

drg. Gunawan Wibisono, Msi. Med

NIP. 132.296.247

NIP.132.233.167

Pembimbing pendamping,

Pembimbing Utama,

dr. Helmia Farida, Sp.A

drg. Susanti Munandar, MDSc, Sp.Orth

NIP. 132.296.247

NIP. 132.233.167

## Perbandingan Efek Antibakteri Jus Nanas (*Ananas comosus L.merr*) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap *Streptococcus mutans*

Adi Putra Rakhmanda\*, Helmia Farida\*\*, Susanti Munandar\*\*\*

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Karies gigi merupakan masalah kesehatan yang mempunyai prevalensi cukup tinggi, dan *Streptococcus mutans* dianggap sebagai agen penyebab utamanya. Kandungan nanas yang sangat kompleks dan kemampuannya dalam mengurangi pembentukan plak diharap dapat mengurangi angka kejadian karies gigi.

**Tujuan:** Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji efek antibakteri jus nanas terhadap *S. mutans* secara in vitro.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan *post test only control group design*. Metode yang digunakan dalam uji efek antibakteri adalah metode dilusi cair. Uji ini dibagi menjadi empat kelompok perlakuan dan tiga kelompok kontrol. Masing-masing kelompok perlakuan diberi jus nanas dengan konsentrasi berbeda-beda mulai dari 100%, 50%, 25%, dan 12,5%. Dan tiga kelompok kontrolnya yaitu: kontrol sampel, kontrol negatif, dan kontrol positif. Kadar Hambat Minimum (KHM) dinilai dengan tingkat kejernihan visual jus nanas dalam media *Brain Heart Infusion Broth (BHIB)*, sedangkan Kadar Bunuh Minimum (KBM) dinilai dengan tumbuh tidaknya *S. mutans* pada media *Blood Agar (BA)*. Analisis data menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

**Hasil:** Jus nanas mampu menghambat pertumbuhan *S. mutans* pada konsentrasi 25% dan membunuh pada konsentrasi 100%.

**Kesimpulan:** Jus nanas bersifat *bacteriostatic* dan *bactericidal* terhadap *S. mutans*. KHM jus nanas terhadap *S. mutans* adalah pada konsentrasi 25% dan KBM pada konsentrasi 100%.

Kata kunci: Jus nanas (*Ananas comosus L.merr*), *Streptococcus mutans*, efek antibakteri, Kadar Hambat Minimum (KHM), Kadar Bunuh Minimum (KBM).

\* Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

\*\* Staf Pengajar Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

\*\*\* Staf Pengajar Bagian Ilmu Penyakit Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / RS Dr. Kariadi Semarang

***The Comparison of Antibacterial Effect Pineapple Juice (*Ananas comosus L.merr*) in Various Concentration on *Streptococcus mutans****

***Adi Putra Rakhmanda\*, Helmia Farida\*\*, Susanti Munandar\*\*\****

***ABSTRACT***

***Background:*** A high prevalence of dental caries is a problem of health in Indonesia for along time, and *Streptococcus mutans* is considered as one of the etiological factor. The complexity of pineapple's contents which has an ability to decrease plaque forming, is supposed to be able to lower the prevalence of dental caries.

***Objective:*** The purpose of this study was to measure the antibacterial effect of pineapple juice on *S. mutans* in vitro.

***Metode:*** This study was an experimental study using post test only control group design. The method used for antibacterial effect test was dilution methode. They were divided into four test groups and three control groups. The test groups were treated with different concentration of pineapple juice of 100%, 50%, 25%, and 12,5%. The control groups acted as sample control, negative control, positive control. Minimum Inhibitory Concentrations (MIC) was determined by visual clarity of pineapple juice on Brain Heart Infusion Broth (BHIB), whereas Minimum Bactericidal Concentrations (MBC) was determined by finding of *S. mutans* colonies in Blood Agar (BA). Statistic analysis was done by Kruskal-Wallis Test and followed by Mann-Whitney Test.

***Result:*** Pineapple juice could inhibited *S. mutans* at 25%, as well as eliminated them at 100% of concentrations.

***Conclusion:*** Pineapple juice has bacteriostatic and bactericidal effects on *S. mutans*. MIC for *S. mutans* was 25% and MBC was 100%.

*Keywords:* Pineapple juice (*Ananas comosus L.merr*), *Streptococcus mutans*, Antibacterial effect, Minimum inhibitory Concentrations (MIC), Minimum Bactericidal Concentrations (MBC).

\* *Students of Medical Faculty of Diponegoro University*

\*\* *Lecturer of Medical Microbiology Departement Faculty Diponegoro University*

\*\*\* *Lecturer of Dental Departement Medical Faculty Diponegoro University / Dr. Kariadi Hospital Semarang*

## PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan masalah kesehatan yang sering dijumpai dalam masyarakat dan mempunyai prevalensi cukup tinggi. Berdasarkan SKRT (Survei Kesehatan Rumah Tangga) 2004, prevalensi penderita karies sebesar 90,05%.<sup>1</sup> Terdapat tiga faktor utama yang berperan dalam terbentuknya karies, yaitu: pejamu (gigi dan saliva), makanan (terutama karbohidrat) dan bakteri. Selain ketiga faktor diatas, waktu juga mempunyai peran dalam terbentuknya karies.<sup>2</sup>

*Streptococcus mutans* merupakan bakteri yang paling banyak menyebabkan karies, karena kemampuannya memfermentasi karbohidrat menjadi asam yang berakibat turunnya pH permukaan gigi. Salah satu cara yang bisa dilakukan mencegah karies gigi adalah dengan menghambat pertumbuhan bakteri kariogenik, sehingga terbentuknya koloni bakteri yang semakin luas dan produksi asam dapat dikurangi.<sup>3,4,5</sup> Penggunaan antiseptik mulut bisa dijadikan pilihan, baik yang bersifat menghambat pertumbuhan maupun membunuh bakteri target.<sup>6</sup>

Nanas merupakan buah yang mempunyai kandungan sangat kompleks, kaya akan mineral baik makro maupun mikro, zat organik, air dan juga vitamin. Kandungan klor, iodium, fenol dan enzim bromelain pada nanas mempunyai efek menekan pertumbuhan bakteri, sehingga nanas diharapkan bisa dimanfaatkan sebagai antiseptik mulut. Dalam penelitian terdahulu, didapatkan buah nanas dapat mengurangi pembentukan plak.<sup>7,8</sup> Hal ini mendorong peneliti untuk mengetahui apakah buah nanas mempunyai efek antibakteri terhadap *S. mutans*, sehingga dapat mengurangi angka kejadian karies gigi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan *post test only control group design*. Sampel penelitian berupa jus nanas yang dibuat dari nanas jenis Palembang yang diperoleh dari salah satu supermarket di Semarang. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi FK UNDIP Semarang.

Pembuatan jus nanas dengan cara buah nanas dimasukkan kedalam *juicer*. Jus yang dihasilkan disaring dengan menggunakan kain dan kasa perban yang telah disterilkan. Setelah disaring, jus dipusingkan dengan kecepatan 4000 rpm selama 30 menit, kemudian diambil *supernatant* dari jus nanas yang telah dipusingkan. *Supernatant* kemudian dicampur dengan bahan media *Brain Heart Infusion Broth (BHIB)* kemudian disterilkan dengan cara filtrasi menggunakan *micro filter*.

Penelitian ini menggunakan metode dilusi yang dibagi menjadi 7 kelompok:

- Kelompok perlakuan 1 (P1): 1 cc jus nanas dengan konsentrasi 100% dalam 1 cc media *BHIB* yang ditambah 0,1 cc suspensi bakteri dengan konsentrasi  $10^5/\mu\text{l}$ .
- Kelompok perlakuan 2 (P2): 1 cc jus nanas dengan konsentrasi 50% dalam 1 cc media *BHIB* yang ditambah 0,1 cc suspensi bakteri dengan konsentrasi  $10^5/\mu\text{l}$ .
- Kelompok perlakuan 3 (P3): 1 cc jus nanas dengan konsentrasi 25% dalam 1 cc media *BHIB* yang ditambah 0,1 cc suspensi bakteri dengan konsentrasi  $10^5/\mu\text{l}$ .

- Kelompok perlakuan 4 (P4): 1 cc jus nanas dengan konsentrasi 12,5% dalam 1 cc media *BHIB* yang ditambah 0,1 cc suspensi bakteri dengan konsentrasi  $10^5/\mu\text{l}$ .
- Kelompok kontrol sample (Ks): 1 cc jus nanas dengan konsentrasi 6,25% dalam 1 cc media *BHIB*.
- Kelompok kontrol negatif (K-): 1 cc jus nanas dengan konsentrasi 3,125% dalam 1 cc media *BHIB* yang ditambah 0,1 cc suspensi bakteri dengan konsentrasi  $10^5/\mu\text{l}$  dan 0,1 cc formalin.
- Kelompok kontrol positif (K+): 1 cc media *BHIB* ditambah 0,1 cc suspensi bakteri dengan konsentrasi  $10^5/\mu\text{l}$ .

Masing-masing kelompok dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Tabung diinkubasi pada suhu  $37^0\text{ C}$  selama 20 jam, kemudian diamati, dibandingkan antara kelompok perlakuan dengan kontrol. Larutan sampel dengan konsentrasi terkecil yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri (ditandai dengan kejernihan secara visual yang dinilai oleh tiga pengamat secara *independent*) dinyatakan sebagai Kadar Hambat Minimum (KHM) / *Minimum Inhibitory Concentration (MIC)*.

Untuk mengetahui Kadar Bunuh Minimum (KBM) / *Minimum Bactericidal Concentration (MBC)* jus nanas terhadap *S. mutans*, larutan tadi digoreskan pada media *Blood Agar*. Kemudian diinkubasi pada suhu  $37^0\text{ C}$  selama 20 jam. Konsentrasi terkecil dimana pada media tidak terdapat pertumbuhan koloni kuman, ditetapkan sebagai KBM.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi jus nanas. Sedangkan variabel tergangungnya adalah kejernihan suspensi secara visual yang dinilai oleh tiga pengamat secara *independent* sebagai indikator kemampuan hambat bakteri (*bacteriostatic*) dan ada tidaknya pertumbuhan koloni kuman sebagai indikator kemampuan bunuh bakteri (*bactericidal*).

Data diuji dengan *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan uji *Mann-Whitney*. Pengolahan data dilakukan dengan *SPSS 15.0 for windows*.

## HASIL PENELITIAN

Pada tabel 1 ditampilkan hasil uji efek antibakteri untuk menentukan Kadar Hambat Minimum (KHM) jus nanas terhadap *S. mutans* dengan 4 kelompok perlakuan dan 3 kelompok kontrol.

**Tabel 1. Kadar Hambat Minimum Jus Nanas Terhadap *S. mutans***

Perlakuan				Kontrol		
P1 (100%)	P2 (50%)	P3 (25%)	P4 (12,5%)	Ks (Kontrol sampel)	K- (Kontrol negatif)	K+ (Kontrol positif)
Jernih	Jernih	Jernih	Keruh	Jernih	Jernih	Keruh
Jernih	Jernih	Jernih	Keruh	Jernih	Jernih	Keruh
Jernih	Jernih	Jernih	Keruh	Jernih	Jernih	Keruh
Jernih	Jernih	Jernih	Keruh	Jernih	Jernih	Keruh
Jernih	Jernih	Jernih	Keruh	Jernih	Jernih	Keruh

Uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan perbedaan yang bermakna ( $p < 0.05$ ) dalam kemampuan menghambat pertumbuhan kuman menurut perbedaan tingkat konsentrasi. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* (tabel 2). Secara



statistik, Kadar Hambat Minimum (KHM) ditentukan pada konsentrasi terkecil dimana terdapat perbedaan bermakna dibandingkan dengan kontrol positif.

**Tabel 2. Hasil Uji *Mann-Whitney* Untuk Kadar Hambat Minimum Jus Nanas Terhadap *S. mutans***

	P1 (100%)	P2 (50%)	P3 (25%)	P4 (12,5%)	Ks (Kontrol sampel)	K- (Kontrol negatif)	K+ (Kontrol positif)
P1							
P2	1.000						
P3	1.000	1.000					
P4	0.003*	0.003*	0.003*				
Ks	1.000	1.000	1.000	0.003*			
K-	1.000	1.000	1.000	0.003*	1.000		
K+	0.003*	0.003*	0.003*	1.000	0.003*	0.003*	

\* : Terdapat perbedaan bermakna ( $p < 0.05$ )

Pada uji *Mann-Whitney* terdapat perbedaan bermakna ( $p < 0.05$ ) pada konsentrasi 100% (P1), 50% (P2), dan 25% (P3) bila dibandingkan dengan kontrol positif (K+). Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa konsentrasi terkecil yang masih mampu menghambat pertumbuhan *S. mutans* adalah pada konsentrasi 25%, sehingga didapat KHM jus nenas adalah 25%.

Pada tabel 3 ditampilkan uji efek antibakteri yang menunjukkan Kadar Bunuh Minimum (KBM) jus nenas terhadap *S. mutans* dari 4 kelompok perlakuan dan 3 kelompok kontrol.

**Tabel 3. Kadar Bunuh Minimum Jus Nanas Terhadap *S. mutans***

Perlakuan				Kontrol		
P1 (100%)	P2 (50%)	P3 (25%)	P4 (12,5%)	Ks (Kontrol sampel)	K- (Kontrol negatif)	K+ (Kontrol positif)
-	-	+	+	-	-	+
-	+	+	+	-	-	+
-	+	+	+	-	-	+
-	+	+	+	-	-	+
-	-	+	+	-	-	+

+ : Terdapat pertumbuhan bakteri

- : Tidak terdapat pertumbuhan bakteri

Uji distribusi data dengan menggunakan *Kruskal-Wallis* didapatkan perbedaan bermakna ( $p < 0.05$ ) dalam hal kemampuan bunuh antara berbagai tingkat konsentrasi. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* (tabel 4). Secara statistik, Kadar Bunuh Minimum (KBM) ditentukan pada konsentrasi terkecil dimana terdapat perbedaan tidak bermakna ( $p > 0.05$ ) bila dibandingkan dengan kontrol negatif.

**Tabel 4. Hasil uji *Mann-Whitney* Untuk Kadar Bunuh Minimum (KBM) Jus Nanas Terhadap *S. mutans***

	P1 (100%)	P2 (50%)	P3 (25%)	P4 (12,5%)	Ks (Kontrol sampel)	K- (Kontrol negatif)	K+ (Kontrol positif)
P1							
P2	0.050						
P3	0.003	0.134*					
P4	0.003	0.134*	1.000*				
Ks	1.000*	0.050	0.003	0.003			
K-	1.000*	0.050	0.003	0.003	1.000*		
K+	0.003	0.134*	1.000*	1.000*	0.003	0.003	

\* : Terdapat perbedaan tidak bermakna ( $p>0.05$ )

Pada uji *Mann-Whitney* terdapat perbedaan tidak bermakna ( $p>0.05$ ) dalam kemampuan membunuh pada konsentrasi 100% (P1) dibandingkan dengan kontrol negatif (K-). Dari hasil tersebut diketahui bahwa konsentrasi terkecil yang masih mampu membunuh *S. mutans* adalah pada konsentrasi 100%, sehingga didapat KBM jus nanas adalah 100%.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian ini, nanas (*Ananas comosus L.merr*) mempunyai efek sebagai antibakteri, baik menghambat (*bacteriostatic*) maupun membunuh (*bactericidal*) bakteri penyebab karies. Konsentrasi minimal jus nanas yang masih dapat menghambat bakteri adalah 25%, sedangkan pada konsentrasi 100% jus nanas mempunyai efek membunuh bakteri. Semakin tinggi konsentrasinya, semakin besar efek antibakteri dari jus nanas. Jadi dapat disimpulkan, Kadar Hambat Minimum (KHM) jus nanas terhadap *S. mutans* adalah 25% dan Kadar Bunuh Minimumnya (KBM) adalah 100%.

Nanas merupakan buah yang mempunyai kandungan zat yang sangat kompleks, tentunya dengan khasiat yang beraneka ragam. Buah ini mengandung air, protein, lemak, karbohidrat, serat, klor, iodium, fenol, vitamin A dan C, fosfor, magnesium, besi, natrium, dan kalium.<sup>8,13</sup> Kandungan nitrogen dan asam amino yang tinggi pada nanas dapat menurunkan pertumbuhan bakteri dalam mulut, sehingga pembentukan plak dapat berkurang. Klor, iodium dan fenol menurut penelitian terdahulu mempunyai efek sebagai antiseptik.<sup>8</sup> Klor bereaksi dengan air membentuk hipoklorit yang bersifat *bactericidal*, dan dalam konsentrasi kecil dapat dengan cepat membunuh kebanyakan bakteri. Pada pH basa, efeknya menurun, begitu juga dengan adanya zat organik, dan klor sangat tidak stabil. Iodium merupakan salah satu zat *bactericidal* terkuat, bekerja dengan cepat dan hampir semua kuman patogen dapat di bunuh. Mekanisme kerjanya secara pasti belum diketahui, tapi dipercaya dapat menggumpalkan protein. Fenol merupakan salah satu antiseptik tertua (Lister, 1870) dengan khasiat *bactericidal*. Mekanisme kerja fenol yaitu dengan denaturasi protein sel bakteri sehingga sifat khasnya hilang. Dengan adanya zat organik, khasiat fenol menjadi berkurang. Begitu juga dengan hadirnya sabun, karena dengan alkali akan terbentuk fenolat inaktif.<sup>11</sup> Efek antibakteri klor dan fenol berkurang dengan hadirnya zat organik. Sedangkan pada rongga mulut, zat organik yang berperan penting dalam terbentuknya karies adalah karbohidrat. Dengan ini perlu dicari seberapa besar pengaruh karbohidrat terhadap efek antibakteri jus nanas.

Nanas juga mengandung enzim bromelain yang dapat digunakan sebagai antiseptik. Cara kerja enzim bromelain adalah menurunkan tegangan permukaan

bakteri dengan cara menghidrolisis protein saliva dan glikoprotein yang merupakan mediator bakteri untuk melekat pada permukaan gigi. Selain itu juga, enzim bromelain ikut berperan dalam metabolisme asam. Kandungan air dan serat pada nanas yang cukup tinggi dapat membantu fungsi saliva dalam pembersihan rongga mulut, sehingga menghambat pertumbuhan plak. Sedangkan natrium dan fosfor dapat digunakan sebagai kontrol plak.<sup>8,9</sup>

Setelah diketahui berapa besar konsentrasi yang mampu menghambat maupun membunuh bakteri penyebab karies, perlu diketahui juga waktu kontak yang dibutuhkan buah nanas untuk mendapatkan efek antibakteri yang maksimal, karena setiap zat kimia memiliki kecepatan menghambat atau membunuh yang berbeda-beda terhadap bakteri. Upaya ini dilakukan agar penggunaan nanas sebagai antiseptik mulut bisa lebih efektif. Selain itu juga terdapat beberapa syarat ideal yang perlu dipenuhi suatu zat bisa digunakan sebagai antiseptik, antara lain: mulai kerjanya cepat dan bertahan lama, berkhasiat antibakteri yang luas (*broad spectrum*), toksisitasnya rendah dan daya absorpsinya rendah, tidak merangsang kulit atau selaput lendir, dan daya kerjanya tidak dikurangi oleh zat organik.<sup>11,12</sup>

Hasil penelitian ini diharap dapat digunakan sebagai acuan masyarakat untuk mengkonsumsi jus nanas sebagai antiseptik mulut dalam kehidupan sehari-hari dan berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

## **KESIMPULAN**

1. Jus nanas (*Ananas comosus L.merr*) mempunyai efek antibakteri terhadap *S. mutans*, baik bersifat *bacteriostatic* maupun *bactericidal*.
2. KHM jus nanas terhadap *S. mutans* adalah pada konsentrasi 25% dan KBM pada konsentrasi 100%.
3. Peningkatan konsentrasi jus nanas berpengaruh terhadap efek antibakteri.

## **SARAN**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan buah nanas apabila diaplikasikan langsung sebagai produk antiseptik mulut.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui waktu kontak yang diperlukan buah nanas untuk menghambat pertumbuhan *S.mutans*.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terimakasih kepada drg. Susanti Munandar, MDSc, Sp.Orth dan dr. Helmia Farida Sp.A selaku pembimbing dalam penelitian dan penulisan arrtikel karya tulis ilmiah ini. Seluruh staf Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan staf Bagian Ilmu Penyakit Gigi dan Mulut RS. Dr. Kariadi. Serta semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penelitian ini.

**LAMPIRAN (GAMBAR)**

*Streptococcus mutans*

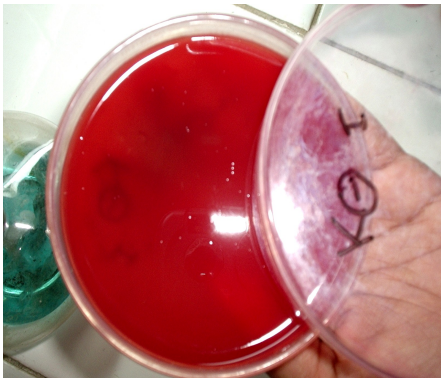


Nanas (*Ananas comosus L.merr*)



**Minimum Bactericidal Concentrations (MBC)**

**Blood Agar (K-)**



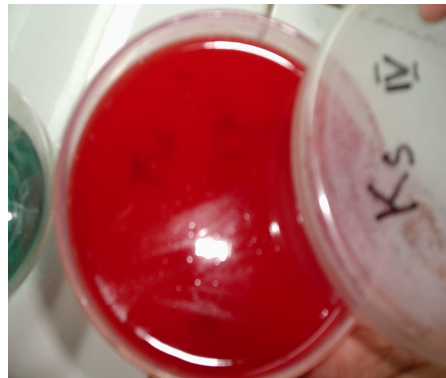
**Blood Agar (K+)**



**Blood Agar (MBC, 100 %)**

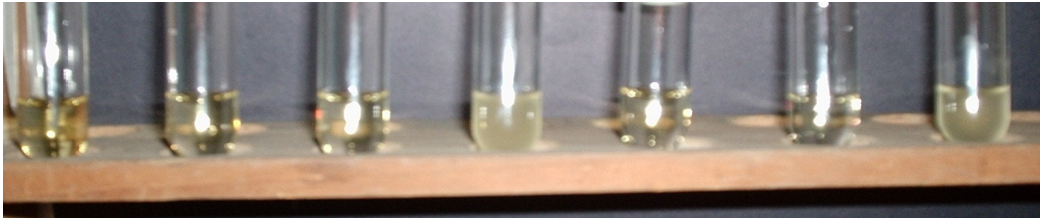


**Blood Agar (Ks)**

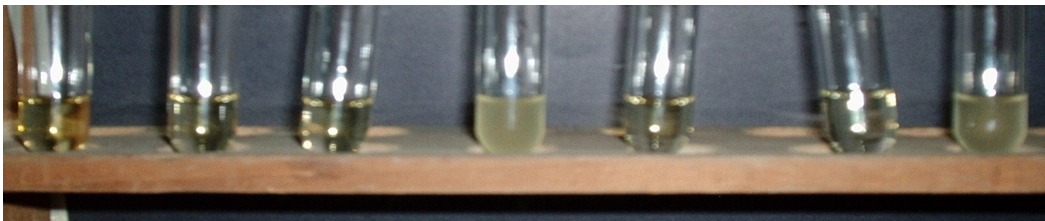


*Minimum Inhibitory Concentrations (MIC)*

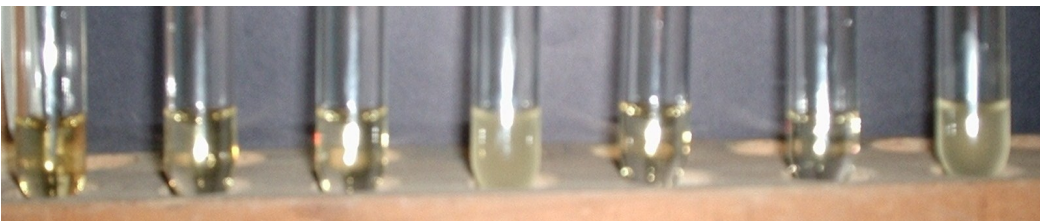
**Replikasi 1**



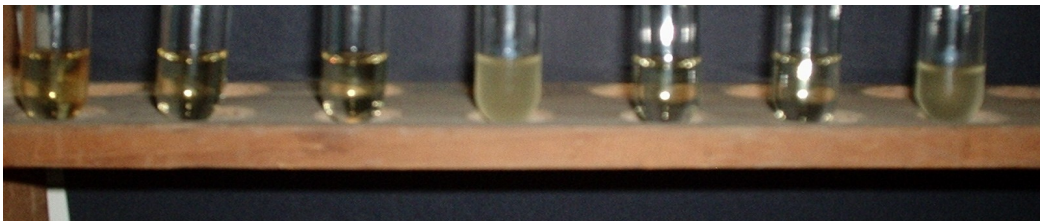
**Replikasi 2**



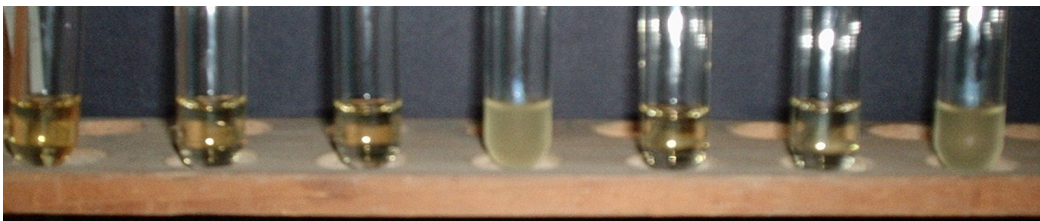
**Replikasi 3**



**Replikasi 4**



**Replikasi 5**





## DAFTAR PUSTAKA

1. Anonymous. Peluncuran Gerakan Nasional Senyum Indonesia Senyum Pepsodent 2007. Available from: URL;  
<http://www.medicastore.com/med/berita>. date: 12 Maret 2008
2. Samaranayake LP, MJ Brian. *Essential Mycrobiology for Dentistry*. London: Churchill Livingstone, 2002
3. Angela A. Pencegahan Primer Pada Anak Yang Beresiko Karies Tinggi. Available from: URL;  
<http://www.journal.unair.ac.id/login/jurnal/filter/DENTJ-38-3-07> date: Desember 2 2007
4. Gani AB, Tanzil A, Mangundjaja S. Aspek Molekuler Sifat Virulensi *Streptococcus mutans*. Indonesian Journal of Dentistry.2006;13.p107-114
5. Amelia F. Perbedaan Jumlah *S. mutans* Dalam Saliva Wanita Menopause dan Wanita Usia Subur. Jurnal PDGI. Vol.56. No2. 2006;p70-74
6. McDonnell G, Russell DA. *Antiseptic and Disinfectans: Activity, Action, and Resistence*. Available from: URL;  
<http://pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid>
7. Dalimartha S. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Available from: URL;  
<http://www.pdpersi.co.id> date: Desember 2 2007
8. Ilyas Muhammad. Daya Hambat Minimal Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif Dalam Plak Gigi. Jurnal PDGI. 2005;p193-197

9. Herjulianti E, Laela SD. Pengaruh Konsumsi Buah-buahan Berserat Tinggi Terhadap Akumulasi Plak Pada Mahasiswa Jurusan Kesehatan Gigi Poltekkes Bandung. Available from: URL; <http://lppm-poltekkes-bdg.blogspot.com> date: June 18 2008
10. Anonymous. Khasiat Buah-buahan dan Sayuran. Available from: URL; <http://bluejack.binus.ac.id042viewtopic.phpt=494.htm>. date: June 18 2008
11. Hoan Tjay T, Rahardja K. Obat-obat Penting: Khasiat, Penggunaan dan Efek-efek Sampingnya. Jakarta: PT. Elek Media Komputindo, 2002
12. Cappuccino JG, Sherman N. *Microbiology: A laboratory Manual*. San Francisco: Benjamin Cummings, 2001
13. Anonymous. Tanaman Obat Indonesia. Available from: URL; [http://www.iptek.net.id/ind/pd\\_tanobat](http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat)