



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**EFEK KITOSAN TERHADAP VIABILITAS  
KULTUR GALUR SEL HSC-4 DAN A549  
SECARA *IN VITRO***

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar akademis  
Sarjana Kedokteran Gigi**

**ARISMUNANDAR  
0205000087**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI  
JAKARTA  
DESEMBER 2008**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama** : Arismunander

**NPM** : 0205000087

**Tanda Tangan** :



**Tanggal** : 18 Desember 2008

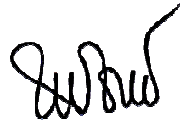
## HALAMAN PENGESAHAN


Skripsi ini diajukan oleh :


Nama : Arismunandar  
NPM : 0205000087  
Program Studi : Pendidikan Kedokteran Gigi  
Judul Skripsi : Efek Kitosan terhadap Viabilitas  
Kultur Galur Sel HSC-4 dan A-549 secara *In Vitro*


**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi pada Program Studi Pendidikan Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia**

## DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Nurtami Soedarsono, drg, PhD (  )

Pembimbing 2 : Sri Angky Soekanto, drg, PhD (  )

Penguji 1 : Boy M. Bachtiar, drg, MS, PhD (  )

Penguji 2 : Tut Wuri Andajani, drg, M.Biomed (  )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 18 Desember 2008

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Nurtami Soedarsono, drg, PhD dan Si Angky Soekanto, drg, PhD, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
2. Boy M. Bachtiar, drg, MS, PhD dan Endang W. Bachtiar, drg, MBiomed, PhD yang telah membimbing dalam prosedur percobaan di laboratorium. Juga kepada Wina, SSi, yang membantu dalam penelitian di laboratorium Oral Biologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia;
3. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
4. Sahabat dan teman seperjuangan yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini;
5. Pihak Posco TJ Park Foundation yang membantu dalam pendanaan penelitian ini;
6. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, Desember 2008

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arismunandar  
NPM : 0205000087  
Program Studi : Pendidikan Kedokteran Gigi  
Departemen : Biologi Oral  
Fakultas : Kedokteran Gigi  
Jenis Karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Efek Kitosan terhadap Viabilitas Kultur Galur Sel HSC-4 dan A-549  
secara *In vitro***

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : 18 Desember 2008

Yang membuat pernyataan



(Arismunandar)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR RUMUS .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1. Kitosan.....	6
2.1.1. Struktur kimia Kitosan .....	6
2.1.2. Derajat Deasetilasi (DD).....	8
2.1.3. Karakteristik Kitosan .....	8
2.1.4. Kelarutan Kitosan.....	9
2.1.5. Berat Molekul.....	10
2.1.6. Warna .....	10
2.1.7. Pembuatan Kitin dan Kitosan .....	11
2.1.8. Efek Kitosan Terhadap Sel .....	12
2.2. Kultur Sel.....	13
2.2.1. Komposisi Media Kultur Sel.....	15
2.2.1.1. D-MEM .....	15
2.2.1.2. Karbohidrat.....	15
2.2.1.3. Serum.....	15
2.2.1.4. Antibiotik dan antifungal.....	16
2.2.2. Fungsi Kultur Sel .....	17
2.3. Kanker .....	17
2.2.1. Penyebab Terjadinya Kanker .....	17
2.3.1.1. Proto-onkogen dan onkogen .....	18
2.3.1.2. <i>Tumor suppressor gene</i> .....	18
2.3.2. Klasifikasi kanker.....	19
2.3.3. Karakteristik sel kanker.....	21
2.2.4. Sel Kanker Skuamosa .....	23
2.2.5. Adenokarsinoma paru-paru.....	24
2.4. Viabilitas Sel sebagai Indikator Sitotoksitas.....	27

2.5. Kerangka Teori .....	30
<b>3. KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS .....</b>	<b>31</b>
3.1. Kerangka konsep .....	31
3.2. Hipotesis .....	31
3.2.1 Sub Hipotesis .....	31
<b>4. METODA PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
4.1. Jenis Penelitian .....	32
4.2. Sampel Penelitian Dan Bahan Uji .....	32
4.3. Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
4.4. Variable Penelitian .....	32
4.4.1. Variabel bebas.....	32
4.4.2. Variable Terikat .....	32
4.5. Definisi Operasional .....	33
4.5.1. Kitosan .....	33
4.5.2. Viabilitas sel-sel kanker.....	33
4.5.3. Galur sel HSC-4 dan A549 .....	33
4.6. Alat, Bahan, Dan Cara Kerja.....	34
4.6.1. Alat.....	34
4.6.2. Bahan .....	35
4.6.3. Cara kerja .....	35
4.6.3.1. Persiapan Alat dan Bahan.....	35
4.6.3.2. Aktifasi sel.....	36
4.6.3.3. Panen sel, penghitungan jumlah sel dan <i>splinting</i> sel ke 96 well.....	37
4.6.3.6. Pemajanan Kitosan .....	38
4.6.3.7. Uji Viabilitas Sel kanker dengan MTT Assay.....	38
4.6.3.8. Persiapan komputer dan microplate reader MTT assay .	38
4.7. Alur Penelitian.....	39
4.8. Analisa Data .....	39
4.9. Etika Penelitian.....	39
<b>5. HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
<b>6. PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
<b>7. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>50</b>
<b>DAFTAR REFERENSI .....</b>	<b>51</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Beberapa jenis asam lemah dan konsentrasinya yang dapat melarutkan Kitosan. ....	9
Tabel 5.1.	Nilai rata-rata absorbansi dan viabilitas sel HSC-4 beserta standar deviasi setiap rata-rata .....	42
Tabel 5.2.	Nilai rata-rata absorbansi dan viabilitas sel A549 beserta standar deviasi setiap rata-rata .....	42
Tabel 5.3.	IC <sub>50</sub> (%) dalam MTT Assay .....	44





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Struktur kimia dari (a) selulosa dan (b) Kitin dan Kitosan .....	7
Gambar 2.2.	Perbedaan antara Kitosan dan Kitin .....	8
Gambar 2.3.	Pembuatan Kitosan bubuk dari cangkang mentah .....	11
Gambar 2.4.	Gambar sel epitel normal dan sel kanker skuamosa .....	23
Gambar 2.5.	HSC-4 dengan perbesaran 10x .....	24
Gambar 2.6.	Gambar sel normal paru-paru dengan sel adenokarsinoma paru-paru .....	25
Gambar 2.7.	Adenokarsinoma dengan perbesaran 20x .....	26
Gambar 2.8.	Struktur MTT .....	27
Gambar 2.9.	Reduksi yang terjadi pada mitokondria .....	28
Gambar 5.1.	Kultur sel-sel HSC-4 (4x/0.10) setelah 24 jam .....	40
Gambar 5.2.	Kultur sel-sel A-549 (4x/0.10) setelah 24 jam .....	40
Gambar 5.3.	Gambar sel HSC-4 setelah 3 jam pemaparan MTT (4x/0.10) ...	41
Gambar 5.4.	Gambar sel A-549 setelah 3 jam pemaparan MTT (4x/0.10) ....	41
Gambar 5.5.	Viabilitas sel HSC-4 berdasarkan konsentrasi kitosan beserta standar deviasinya .....	43
Gambar 5.6.	Viabilitas sel A-549 berdasarkan konsentrasi kitosan beserta standar deviasinya .....	44
Gambar 5.7.	Viabilitas sel HSC-4 dibandingkan dengan sel A-549 setelah dipajan dengan kitosan berbagai konsentrasi .....	45

## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1. Gambar rumus persentase viabilitas sel..... 29



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat keterangan lulus uji etik.
- Lampiran 2. Surat keterangan mengenai kitosan dari BATAN.
- Lampiran 3. Uji normalitas dan homogenitas kelompok Perlakuan sel HSC-4
- Lampiran 4. Uji normalitas dan homogenitas kelompok Perlakuan sel A-549
- Lampiran 5. Uji normalitas dan homogenitas kelompok konsentrasi Kitosan 0%
- Lampiran 6. Uji normalitas dan homogenitas kelompok konsentrasi Kitosan 0.0005%
- Lampiran 7. Uji normalitas dan homogenitas kelompok konsentrasi Kitosan 0.0025%
- Lampiran 8. Uji normalitas dan homogenitas kelompok konsentrasi Kitosan 0.005%
- Lampiran 9. Uji normalitas dan homogenitas kelompok konsentrasi Kitosan 0.25%
- Lampiran 10. Uji normalitas dan homogenitas kelompok konsentrasi Kitosan 0.5%
- Lampiran 11. Uji Oneway ANOVA kelompok sel HSC-4 dan A-549
- Lampiran 12. Uji Post HOC Bonferroni kelompok sel HSC-4 dan A-549
- Lampiran 13. Uji T kelompok konsentrasi 0%
- Lampiran 14. Uji T kelompok konsentrasi 0.0005%
- Lampiran 15. Uji T kelompok konsentrasi 0.0025%
- Lampiran 16. Uji T kelompok konsentrasi 0.005%
- Lampiran 17. Uji T kelompok konsentrasi 0.25%
- Lampiran 18. Uji T kelompok konsentrasi 0.5%
- Lampiran 19. Nilai absorbansi tiap sample sel HSC-4 serta rata-ratanya.
- Lampiran 20. Nilai absorbansi tiap sample sel A-549 serta rata-ratanya.
- Lampiran 21. Foto-foto dokumentasi