



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**EFEK *XYLITOL* TERHADAP RESISTENSI  
*CANDIDA ALBICANS* DALAM SERUM  
(*UJI IN VITRO*)**

**SKRIPSI**

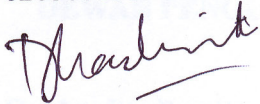
**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar akademis  
Sarjana Kedokteran Gigi**

**THEODORUS HEDWIN KADRIANTO  
020500080X**

**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** : **Theodorus Hedwin Kadrianto**  
**NPM** : **020500080X**  
**Tanda Tangan** :   
**Tanggal** : **10 Desember 2008**


## HALAMAN PENGESAHAN

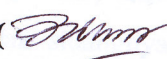
Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Theodorus Hedwin Kadrianto  
NPM : 020500080X  
Program Studi : Pendidikan Dokter Gigi  
Judul Skripsi : Efek *Xylitol* terhadap Resistensi *Candida albicans* dalam Serum (Uji *In vitro*)

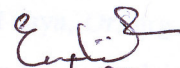
Telah lolos uji etik penelitian dan berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi pada Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia

### DEWAN PENGUJI

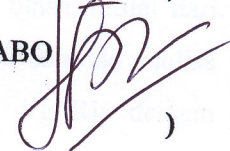
Pembimbing : Dr. drg. Ria Puspitawati (  )

Pembimbing : drg. Boy M. Bachtiar, MS, Ph.D (  )

Penguji : drg. Endang W. Bachtiar, M.Biomed, Ph.D

(  )

Penguji : Prof. drg. Suherwin Mangoendjaja, ABO

(  )

Ditetapkan di : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia, Jakarta

Tanggal : 10 Desember 2008

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, Juruselamatku, karena hanya atas anugrah dan kasih karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan segala penelitian dan karya ilmiah ini tepat pada waktunya. Penyertaan dan pertolonganNya sungguh nyata mulai dari pembentukan tim, penulisan proposal, mendapatkan pasien kandidiasis oral tepat pada waktunya, selama penelitian, bahkan sampai penulisan karya ilmiah ini, sidang, dan segala revisinya dapat selesai tepat pada waktunya.

Penulisan karya ilmiah yang berjudul “Efek *Xylitol* terhadap Resistensi *Candida albicans* dalam Serum (Uji *In vitro*)” ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia. Dalam penyusunan karya ilmiah ini, sungguh banyak bantuan yang penulis terima dari berbagai pihak yang dipakainya, dan oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepala Departemen Biologi Oral, drg. Ariadna A Djais, Ph.D, atas segala dukungan dan bantuannya sehingga karya ilmiah ini dan sidangnya dapat diselesaikan dengan baik.
2. Pembimbing karya ilmiah saya, yang juga menjadi sahabat saya, Dr. drg. Ria Puspitawati. Terima kasih untuk segala bantuan yang luar biasa, mulai dari awal penulisan, selama penelitian, sampai penulisan karya ilmiah dan analisa statistiknya yang begitu rumit. Bimbingan dan perhatian drg Ria dengan penuh kesabaran sangat memberkati saya.
3. Pembimbing karya ilmiah saya yang lain, drg. Boy M. Bachtiar, MS, Ph.D dan drg. Lakshmi Leepel, MS. Penelitian yang lancar tidak lepas dari peran drg Boy dan drg Lakshmi yang begitu tulus membantu kami.
4. Kedua dosen penguji yang saya hormati, drg. Endang W. Bachtiar, M.Biomed, Ph.D, dan Prof. drg. Suherwin Mangoendjaja, ABO, atas segala saran, dukungan, dan bimbingannya selama sidang karya ilmiah ini.
5. Ibuku tercinta, drg. Helena A. Djayapranata. Terima kasih untuk segala cinta kasih dan perhatian yang luar biasa dalam mendukung terselesaikannya karya

ilmiah ini dengan baik. Doa siang malam yang ibu panjatkan sungguh membuat segalanya menjadi begitu lancar. Juga kakakku, Irvinna, yang terus mendoakan walaupun jarak yang jauh memisahkan kita.

6. Mbak Wina, yang setia membimbing kami dalam penelitian di lab OB. Maafkan segala kekurangan kami, dan semoga mbak Wina selalu mengingat keceriaan yang dihadirkan tim “Candida-Mania” di lab OB.
7. Sahabat dan teman karya ilmiah saya, Rahmat Hidayat dan Shandy Sastra. Banyak suka duka kita lewati bersama, terima kasih untuk kebersamaan dan kerjasamanya selama ini. Saya sungguh menikmati satu tim bersama kalian.
8. Sahabat-sahabatku, Bramadita Satya dan Medwin Setia, yang setia menemani saya sampai larut malam di lab OB dan setia mendukung kami selama penelitian. Juga sahabatku lainnya yang tak dapat disebutkan satu per satu, serta keluarga pengurus Persekutuan Oikumene FKG UI, terima kasih atas dukungan dan doa-doa kalian.
9. PT Lotte Indonesia, yang mensponsori penelitian ini.
10. Dr. drg. Harum Sasanti, Sp.PM, drg. Endah, Sp.PM, drg. Asti, Sp.PM, drg. Indra, dan Pak Ubay yang telah memberikan banyak bantuan selama pengambilan sampel pasien kandidiasis oral di RSCM.
11. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini. Tuhan memberkati dan membalas semua kebaikan kalian.

Akhir kata, penulis berharap semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, Desember 2008

Penulis

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

---

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

Nama : Theodorus Hedwin Kadrianto  
NPM : 020500080X  
Program Studi : Pendidikan Dokter Gigi  
Departemen : Biologi Oral  
Fakultas : Kedokteran Gigi  
Jenis Karya : Skripsi

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

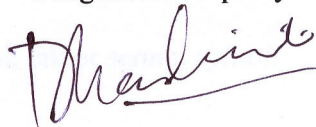
**“Efek Xylitol terhadap Resistensi *Candida albicans* dalam Serum  
(Uji *In vitro*)”**

Berdasarkan persetujuan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalih bentuk, mengalihmediakan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, serta memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan juga sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya secara sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Jakarta  
Pada Tanggal : 10 Desember 2008

Yang membuat pernyataan



(Theodorus Hedwin Kadrianto)

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.4.1 Tujuan Umum.....	4
1.4.2 Tujuan Khusus.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Kandidiasis.....	5
2.2 Kandidiasis Oral .....	6
2.2.1 Faktor Predisposisi Kandidiasis Oral .....	6
2.2.2 Tipe-Tipe Kandidiasis Oral .....	6
2.2.3 Perawatan Kandidiasis Oral .....	7
2.3 <i>Candida albicans</i> .....	7
2.4 Pembiakan <i>Candida albicans In vitro</i> .....	9
2.4.1 <i>Sabouraud Dextrose Agar</i> (SDA) .....	9
2.4.2 <i>Sabouraud Dextrose Broth</i> (SDB) .....	10
2.5 Identifikasi Spesies <i>C. albicans</i> .....	11
2.5.1 Metode Uji Pembentukan <i>Germ Tube</i> .....	11
2.5.2 Metode CHROMagar .....	12
2.5.3 Beberapa Metode Pengujian Lain .....	13
2.6 Interaksi Serum dengan <i>Candida albicans</i> .....	14
2.6.1 Sistem Komplemen Serum .....	14
2.6.2 Serum dalam Cairan Sulkus Gingiva .....	17
2.6.3 Penghindaran Sistem Komplemen oleh <i>C. albicans</i> .....	19
2.6.4 Serum <i>In vitro</i> – <i>Fetal Bovine Serum</i> (FBS) .....	20
2.6.5 Interaksi <i>Candida albicans</i> dengan Serum <i>In vitro</i> .....	20
2.6.6 Pengaruh Besi dan Transferin dalam Virulensi <i>C. albicans</i> .....	21
2.6.7 Resistensi <i>C. albicans</i> dalam Serum melalui Kalsineurin .....	23
2.7 <i>Xylitol</i> .....	23
2.7.1 Definisi .....	23

2.7.2 Rumus Kimia .....	24
2.7.3 Perbedaan dengan Gula Lain .....	24
2.7.4 Sumber <i>Xylitol</i> .....	25
2.7.5 Metabolisme <i>Xylitol</i> .....	25
2.7.6 Manfaat bagi Kesehatan Umum .....	25
2.7.7 Manfaat bagi Kesehatan Gigi .....	26
2.7.8 Penelitian tentang Efek <i>Xylitol</i> terhadap <i>Candida</i> Rongga Mulut .....	28
2.8 Kerangka Teori .....	29
<b>3. KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS .....</b>	<b>30</b>
3.1 Kerangka Konsep .....	30
3.2 Hipotesis .....	30
<b>4. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
4.1 Jenis Penelitian .....	31
4.2 Subjek Penelitian .....	31
4.3 Sampel Penelitian .....	31
4.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi .....	31
4.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	32
4.6 Alat dan Bahan Penelitian .....	32
4.7 Variabel Penelitian .....	33
4.8 Definisi Operasional .....	33
4.9 Cara Kerja Penelitian .....	34
4.9.1 Pengambilan Sampel <i>C. albicans</i> Isolat Klinis dari Subjek Penelitian .....	34
4.9.2 Pemiakan <i>C. albicans</i> Isolat Klinis pada CHROMagar untuk Identifikasi .....	34
4.9.3 Persiapan Media SDA dan SDB .....	35
4.9.4 Konfirmasi Identifikasi <i>C. albicans</i> dengan Uji Pembentukan <i>Germ Tube</i> dan Pigmentasi Koloni dalam CHROMagar .....	35
4.9.5 Kultur <i>C. albicans</i> Isolat Klinis dan <i>Strain</i> ATCC pada Tabung Reaksi Agar Miring .....	35
4.9.6 Pembuatan Larutan <i>Xylitol</i> 1%, 5%, dan 10% .....	36
4.9.7 Pembuatan Suspensi <i>C. albicans</i> hingga Pengenceran $10^8$ .....	36
4.9.8 Pemaparan <i>C. albicans</i> dengan <i>Xylitol</i> .....	37
4.9.9 Persiapan Serum Aktif dan Inaktif .....	37
4.9.10 Uji Resistensi <i>C. albicans</i> dalam Serum Pasca Pemaparan <i>Xylitol</i> .....	38
4.9.11 Penghitungan Jumlah Koloni <i>C. albicans</i> .....	39
4.10 Alur Penelitian .....	40
4.11 Analisis Data .....	41
<b>5. HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>
<b>6. PEMBAHASAN .....</b>	<b>53</b>
<b>7. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>58</b>
7.1 Simpulan .....	58
7.2 Saran .....	58
DAFTAR REFERENSI .....	59



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi <i>Candida albicans</i> .....	8
Tabel 2.2. Konstituen-konstituen dalam Cairan Sulkus Gingiva dan Sumbernya .....	18
Tabel 5.1. Hasil Penghitungan Jumlah Koloni <i>C. albicans</i> Isolat Klinis dan <i>Strain</i> ATCC pasca Pemaparan <i>Xylitol</i> dalam Berbagai Konsentrasi dalam Serum Aktif dan Inaktif selama 3 Hari .....	44
Tabel 5.2. Hasil Uji <i>One-way</i> ANOVA pada Perbedaan Jumlah Koloni <i>C. albicans</i> setelah Pemaparan <i>Xylitol</i> 3 Hari dalam Serum Aktif atau Inaktif .....	45
Tabel 5.3. Hasil Uji <i>One-way</i> ANOVA pada Perbedaan Jumlah Koloni <i>C. albicans</i> setelah Pemaparan Berbagai Konsentrasi <i>Xylitol</i> selama 3 Hari .....	46
Tabel 5.4. Persentase Peningkatan Jumlah Koloni <i>C. albicans</i> pasca Pemaparan <i>Xylitol</i> 3 Hari dalam Serum Aktif dan Inaktif .....	46
Tabel 5.5. Hasil Penghitungan Jumlah Koloni <i>C. albicans</i> Isolat Klinis dan <i>Strain</i> ATCC pasca Pemaparan <i>Xylitol</i> dalam Berbagai Konsentrasi dalam Serum Aktif dan Inaktif selama 7 Hari .....	48
Tabel 5.6. Hasil Uji <i>One-way</i> ANOVA pada Perbedaan Jumlah Koloni <i>C. albicans</i> setelah Pemaparan <i>Xylitol</i> 7 Hari dalam Serum Aktif atau Inaktif .....	50
Tabel 5.7. Hasil Uji <i>One-way</i> ANOVA pada Perbedaan Jumlah Koloni <i>C. albicans</i> setelah Pemaparan Berbagai Konsentrasi <i>Xylitol</i> selama 7 Hari .....	50
Tabel 5.8. Persentase Peningkatan Jumlah Koloni <i>C. albicans</i> pasca Pemaparan <i>Xylitol</i> 7 Hari dalam Serum Aktif dan Inaktif .....	51

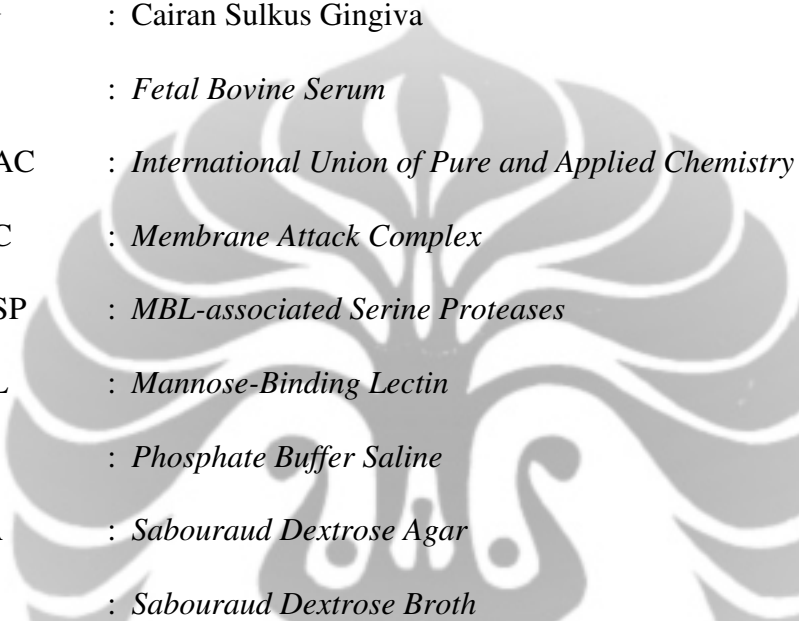
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kandidiasis Oral yang nampak sebagai Bercak Putih pada Permukaan Lidah dan Palatum Lunak .....	7
Gambar 2.2. Morfologi <i>C. albicans</i> (Sel Ragi dan Hifa Semu) di Bawah Mikroskop Cahaya.....	7
Gambar 2.3. Gambaran Pertumbuhan Koloni <i>Candida albicans</i> pada Plat Agar Sabouraud .....	9
Gambar 2.4. Pembentukan <i>Germ Tube</i> (anak panah) <i>C. albicans</i> setelah Inkubasi dalam Serum pada Suhu 37°C selama 2 Jam .....	12
Gambar 2.5. Berbagai Spesies <i>Candida</i> yang Tumbuh pada CHROMagar. Dari Anak Panah Searah Jarum Jam: <i>C. albicans</i> – <i>C. krusei</i> – <i>C. glabrata</i> – <i>C. tropicalis</i> – <i>C. parapsilosis</i> .....	13
Gambar 2.6. Skema Sistem Komplemen yang Diakhiri dengan Lisis Patogen dan Sel-sel.....	16
Gambar 2.7. Struktur (kiri) dan Gambar Kristal <i>Xylitol</i> (kanan) .....	24
Gambar 4.1. Proses Pengenceran <i>C. albicans</i> .....	37
Gambar 4.2. Uji Resistensi <i>C. albicans</i> dalam Serum Aktif dan Inaktif .....	39
Gambar 5.1. Hasil Pembiakan <i>C. albicans</i> Isolat Klinis pada CHROMagar yang Menunjukkan Koloni Berbentuk Bulat Berwarna Hijau Pucat .....	42
Gambar 5.2. Hasil Uji Pembentukan <i>Germ Tube</i> Sampel <i>C. albicans</i> Isolat Klinis setelah Paparan Serum selama 2 Jam pada Pembesaran Mikroskop 40x (kiri) dan Pembentukan <i>Germ Tube</i> pada Referensi (kanan).....	42
Gambar 5.3. Perbandingan Jumlah Koloni <i>C. albicans</i> Isolat Klinis pasca Paparan <i>Xylitol</i> dalam Berbagai Konsentrasi selama 3 Hari dalam Serum Aktif dan Inaktif ( $10^9$ ).....	44
Gambar 5.4. Perbandingan Jumlah Koloni <i>C. albicans</i> Strain ATCC pasca Paparan <i>Xylitol</i> dalam Berbagai Konsentrasi selama 3 Hari dalam Serum Aktif dan Inaktif ( $10^8$ ).....	45
Gambar 5.5. Persentase Peningkatan Jumlah Koloni <i>C. albicans</i> pasca Paparan <i>Xylitol</i> 3 Hari serta Serum Aktif dan Inaktif dalam Media SDB terhadap Jumlah Koloni Pembiakan Awal .....	47

- Gambar 5.6. Perbandingan Jumlah Koloni *C. albicans* Isolat Klinis pasca Pemaparan *Xylitol* dalam Berbagai Konsentrasi selama 7 Hari dalam Serum Aktif dan Inaktif ( $10^{10}$ )..... 48
- Gambar 5.7. Perbandingan Jumlah Koloni *C. albicans Strain ATCC* pasca Pemaparan *Xylitol* dalam Berbagai Konsentrasi selama 7 Hari dalam Serum Aktif dan Inaktif ( $10^{10}$ )..... 49
- Gambar 5.8. Persentase Peningkatan Jumlah Koloni *C. albicans* pasca Pemaparan *Xylitol* 7 Hari serta Serum Aktif dan Inaktif dalam Media SDB terhadap Jumlah Koloni Pembiakan Awal .....51



## DAFTAR SINGKATAN



ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
ATCC	: <i>American Type Culture Cell</i>
C4BP	: <i>C4-binding protein</i>
CFU	: <i>Colony Forming Unit</i>
CSG	: <i>Cairan Sulkus Gingiva</i>
FBS	: <i>Fetal Bovine Serum</i>
IUPAC	: <i>International Union of Pure and Applied Chemistry</i>
MAC	: <i>Membrane Attack Complex</i>
MASP	: <i>MBL-associated Serine Proteases</i>
MBL	: <i>Mannose-Binding Lectin</i>
PBS	: <i>Phosphate Buffer Saline</i>
SDA	: <i>Sabouraud Dextrose Agar</i>
SDB	: <i>Sabouraud Dextrose Broth</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Statistika

Lampiran 2. *Informed Consent*

Lampiran 3. Hasil Pemeriksaan Klinis Subjek Penelitian

Lampiran 4. Foto-foto Penelitian

Lampiran 5. Surat Lolos Etik Penelitian

Lampiran 6. Surat Ijin Penelitian dan Menggunakan Data dari RSUPNCM

