



**INHIBISI EKSTRAK BIJI PINANG (*Areca catechu* L.)  
TERHADAP PELEPASAN KALSIUM PADA  
PROSES DEMINERALISASI GIGI YANG  
DISTIMULASI *Streptococcus mutans***

**SKRIPSI**

Oleh

**Dwi Aditya Haryastuti  
NIM. 071610101088**

**BAGIAN BIOMEDIK  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



**INHIBISI EKSTRAK BIJI PINANG (*Areca catechu* L.)  
TERHADAP PELEPASAN KALSIUM PADA  
PROSES DEMINERALISASI GIGI YANG  
DISTIMULASI *Streptococcus mutans***

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh

**Dwi Aditya Haryastuti**  
**NIM. 071610101088**

**BAGIAN BIOMEDIK  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tuaku tercinta, Bapak Agung Budi Susetyo, S.Pd. dan Ibu Haryanti, S.Pd. atas semua kasih sayang, dukungan, semangat, pengorbanan, serta doa yang tidak ada hentinya;
2. Kakakku Aditya Hary Wibowo dan Adikku Tri Aditya Hary Salsabila Putri yang selalu aku sayangi, yang selalu memberikan dukungan, semangat, kasih sayang serta doa yang tulus;
3. Dosen-Dosen pembimbing skripsi Dr. drg. Purwanto, M.Kes, drg. Desi Sandra Sari, M.Dsc, dan Dr. drg. I.D.A. Susilawati, M.Kes.
4. Almamaterku tercinta Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

## **MOTO**

*Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.  
Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.  
(QS Al-Insyirah: 5-6)*

*Sesuatu yang belum dikerjakan , seringkali tampak mustahil,  
kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan  
baik.  
(Evelyn Underhill)*

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Aditya Haryastuti

NIM : 071610101088

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *Inhibisi Ekstrak Biji Pinang (Arecha catechu L.) terhadap Pelepasan Kalsium pada Proses Demineralisasi Gigi yang Distimulasi Streptococcus mutans* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung.

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

Jember, 1 Februari 2012

Yang menyatakan

Dwi Aditya Haryastuti

071610101088

**SKRIPSI**

**INHIBISI EKSTRAK BIJI PINANG (*Areca catechu* L.)  
TERHADAP PELEPASAN KALSIUM PADA  
PROSES DEMINERALISASI GIGI YANG  
DISTIMULASI *Streptococcus mutans***

Oleh

**Dwi Aditya Haryastuti**

**NIM. 071610101088**

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr. drg. Purwanto, M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Desi Sandra Sari, M.DSc

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Inhibisi Ekstrak Biji Pinang (*Arecha catechu L.*) terhadap Pelepasan Kalsium pada Proses Demineralisasi Gigi yang Distimulasi *Streptococcus mutans*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

hari, tanggal : 1 Februari 2012

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Dr. Drg. Purwanto, M. Kes  
NIP 195710241986031002

Anggota I

Anggota II

drg. Desi Sandra Sari, M. DSc  
NIP 197512152003122005

Dr. drg. I Dewa Ayu Susilawati, M. Kes  
NIP 196109031986022001

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi,  
Universitas Jember,

drg. Hj. Herniyati, M.Kes  
NIP 195909061985032001

## RINGKASAN

**Inhibisi Ekstrak Biji Pinang (*Arecha catechu L.*) terhadap Pelepasan Kalsium pada Proses Demineralisasi Gigi yang Distimulasi *Streptococcus mutans*;** Dwi Aditya Haryastuti 071610101088; 2012; 57 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember.

Karies adalah penyakit yang mengenai jaringan keras gigi, yaitu email, dentin, dan sementum, yang disebabkan oleh aktivitas suatu jasad renik dalam suatu karbohidrat yang dapat diragikan, yang ditandai adanya demineralisasi jaringan keras gigi yang kemudian diikuti oleh kerusakan bahan organiknya. Akibatnya, terjadi invasi bakteri dan kematian pulpa serta penyebaran infeksinya ke jaringan periapiks yang dapat menyebabkan nyeri.

*Streptococcus mutans* merupakan anggota dari grup *Streptococcus viridans*. *S. mutans* termasuk dalam kelompok eubakteria yakni kuman dengan sel ber dinding tebal, kaku, tidak bergerak (non motile) atau gerakan dengan flagel. *S. mutans* adalah bersifat asidogenik yaitu menghasilkan asam, asidodurik, mampu tinggal pada lingkungan asam, dan menghasilkan suatu polisakarida yang lengket disebut dextran. Oleh karena kemampuan ini, *S. mutans* bisa menyebabkan lengket dan mendukung bakteri lain menuju ke email gigi, mendukung pertumbuhan bakteri asidodurik yang lainnya, dan asam melarutkan email gigi.

Pinang merupakan tanaman famili *Arecaceae*. Biji buah pinang juga mengandung alkaloid, seperti arekolin ( $C_8H_{13}NO_2$ ), arekolidine, arekain, guvakolin, guvasine dan isoguvasine, tanin terkondensasi, tannin terhidrolisis, flavan, senyawa fenolik, asam galat, getah, lignin, minyak menguap dan tidak menguap, serta garam. Biji buah pinang mengandung proantosianidin, yaitu suatu tannin terkondensasi yang termasuk dalam golongan flavonoid yang mempunyai efek antibakteri.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis inhibisi ekstrak biji pinang terhadap pelepasan kalsium pada proses demineralisasi gigi yang distimulasi *S.*



*mutans*. Serta menentukan konsentrasi ekstrak biji pinang yang efektif dalam menghambat pelepasan kalsium pada proses demineralisasi gigi.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian yang *the post test only control group design*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Bagian Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember, dan Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember. Pada penelitian ini digunakan sampel potongan gigi premolar-1 rahang atas yang dibagi menjadi empat kelompok yaitu kelompok kontrol (tidak diberi ekstrak biji pinang), kelompok yang diberi ekstrak biji pinang 100%, kelompok yang diberi ekstrak biji pinang 50%, dan kelompok yang diberi ekstrak biji pinang 25%. Pelepasan kalsium diukur dengan menggunakan alat SSA, hasilnya dalam satuan ppm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah pelepasan kalsium dari yang paling tinggi adalah kelompok kontrol yang tidak diberi ekstrak biji pinang (36,14 ppm), kelompok yang diberi ekstrak biji pinang 100% (20,57 ppm), kelompok yang diberi ekstrak pinang 50% (14,71 ppm), dan kelompok yang diberi ekstrak biji pinang 25% (7,29 ppm). Analisis data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah pelepasan kalsium yang signifikan ( $p < 0,05$ ) pada keempat kelompok penelitian.

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah inhibisi ekstrak biji pinang menghambat pelepasan ion kalsium pada proses demineralisasi gigi yang distimulasi *S. mutans*. Konsentrasi ekstrak biji pinang yang efektif dalam menghambat pelepasan ion kalsium pada proses demineralisasi gigi adalah konsentrasi 25%.

Saran setelah dilakukan penelitian ini antara lain ekstrak biji pinang bersifat asam sehingga perlu diperhatikan konsentrasi yang efektif dalam menghambat demineralisasi gigi, serta perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai bahan-bahan lain yang perlu ditambahkan dalam penggunaan biji pinang guna menetralkan pH asam dari biji pinang.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan karunia dan hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul Inhibisi Ekstrak Biji Pinang (*Arecha catechu* L.) terhadap Pelepasan Kalsium pada Proses Demineralisasi Gigi yang Distimulasi *Streptococcus mutans* dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Kedokteran Gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

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

1. drg. Hj. Herniyati, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
2. drg. Rahardyan Pamaadji, M. Kes, Sp. Pros. Selaku pembantu Dekan I Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
3. Dr. drg. Purwanto, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
4. drg. Desi Sandra Sari, M.Dsc selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
5. Dr. drg. I Dewa Ayu Susilawati, M.Kes selaku sekretaris penguji, dan sebagai pembimbing penelitian yang telah memberikan ide penelitian ini, terima kasih atas waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
6. drg. Dessy Rachmawati, M.Kes selaku dosen pembimbing akademik.
7. drg. Nadie Fatimatuzzahro selaku dosen pembimbing akademik.
8. drg. Yenny Yustisia, M. Biotech selaku dosen pembimbing akademik.
9. Staf Laboratorium Mikrobiologi Bagian Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Mbak Indri dan Pak Setyo Pinardi, A.Md., staf Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember, Ibu Widi, dan staf Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Pak Koko.

10. Orang tuaku tercinta yang selalu aku banggakan, Bapak Agung Budi Susetyo, S.Pd. dan Ibu Haryanti, S.Pd. terimakasih atas semua kasih sayang, kesabaran, dukungan, semangat, pengorbanan, serta doa yang tidak ada hentinya;
11. Kakakku Aditya Hary Wibowo yang selalu aku banggakan dan Adikku Tri Aditya Hary Salsabila Putri yang selalu aku sayangi, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, kasih sayang serta doa yang tulus;
12. Bayu Mahardi Briyanto, terimakasih untuk dukungan, doa, dan semangatnya;
13. Sahabatku Tectona Eka Ningtyas, yang selalu memberikan dukungan dan semangat, yang menemaniku dalam suka dan duka;
14. Keluarga Mastrip 34 A, Yasinta, Tiwi, Cece, Fitri, Mbak Eksi, Mbak Vety, Aulia, Tika, Kiki, terima kasih telah menjadi keluarga baruku selama berada di Jember;
15. Teman seperjuangan penelitian, Annisa Rahma Chamima;
16. Seluruh Teman-teman FKG 2007 dan juga semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini, yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu;

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

Jember, Februari 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>4</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>4</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Pinang</b> .....	<b>5</b>
2.1.1 Klasifikasi .....	<b>5</b>
2.1.2 Morfologi .....	<b>5</b>
2.1.3 Kandungan Kimia dan Manfaat .....	<b>7</b>
2.1.4 Ekstraksi .....	<b>8</b>
<b>2.2 Kalsium (Ca)</b> .....	<b>9</b>

2.2.1 Kalsium pada Email Gigi .....	9
2.2.2 Fungsi Kalsium .....	9
<b>2.3 Gigi .....</b>	<b>10</b>
2.3.1 Struktur Gigi .....	10
2.3.2 Demineralisasi pada Email .....	10
2.3.3 Karies Gigi .....	11
<b>2.4 Karbohidrat .....</b>	<b>14</b>
2.4.1 Definisi .....	14
2.4.2 Klasifikasi .....	14
2.4.3 Sukrosa .....	15
2.4.3 Fermentasi Sukrosa .....	16
<b>2.5 <i>Streptococcus mutans</i> .....</b>	<b>18</b>
2.5.1 Taksonomi .....	18
2.5.2 Sejarah .....	19
2.5.3 Morfologi .....	19
<b>2.6 Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) .....</b>	<b>21</b>
2.6.1 Definisi .....	21
2.6.2 Mekanisme Kerja .....	21
<b>2.7 Hipotesis .....</b>	<b>22</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 Jenis Penelitian .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 Rancangan Penelitian .....</b>	<b>23</b>
<b>3.3 Tempat Penilaian dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>23</b>
3.3.1 Tempat Penelitian .....	23
3.3.2 Waktu Penelitian .....	23
<b>3.4 Identifikasi Variabel Penelitian .....</b>	<b>23</b>
3.4.1 Variabel Bebas .....	23
3.4.2 Variabel Bebas .....	23

3.4.3 Variabel Kendali .....	24
<b>3.5 Definisi Operasional.....</b>	<b>24</b>
3.5.1 Ekstrak Biji Pinang.....	24
3.5.2 Gigi.....	24
3.5.3 Kelarutan Kalsium.....	24
3.5.4 <i>Streptococcus mutans</i> .....	24
<b>3.6 Bahan dan Alat Penelitian .....</b>	<b>25</b>
3.6.1 Bahan Penelitian.....	25
3.6.2 Alat Penelitian.....	25
<b>3.7 Sampel Penelitian .....</b>	<b>26</b>
3.7.1 Kriteria Sampel.....	26
3.7.2 Jumlah Sampel.....	26
<b>3.8 Prosedur Penelitian.....</b>	<b>26</b>
3.8.1 Tahap Persiapan.....	26
3.8.2 Tahap Perlakuan .....	28
<b>3.9 Analisis Data .....</b>	<b>30</b>
<b>3.10 Alur Penelitian.....</b>	<b>31</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
<b>4.1 Hasil.....</b>	<b>32</b>
4.1.1 Hasil Sub Kultur <i>Streptococcus mutans</i> .....	32
4.1.2 Hasil Pengukuran pH dan Pelepasan Kalsium.....	32
<b>4.2 Analisis Data .....</b>	<b>34</b>
<b>4.3 Pembahasan.....</b>	<b>36</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>41</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>41</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>41</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR SINGKATAN

ANOVA	:	<i>Analysis of Varians</i>
BHIA	:	<i>Brain Heart Infusion Agar</i>
BHIB	:	<i>Brain Heart Infusion Broth</i>
LSD	:	<i>Least Significant Difference</i>
Ppm	:	<i>Part per million</i>
SSA	:	Spektrofotometri Serapan Atom

## DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Hasil Pengukuran pH dan Pelepasan Kalsium.....	32
4.2 Perbandingan Pelepasan Kalsium Kelompok Kontrol dengan Kelompok Perlakuan (Ekstrak Biji Pinang) .....	35
4.3 Perbandingan Pelepasan Kalsium Kelompok Perlakuan (Pemberian Eks- trak Biji Pinang).....	36



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Biji Pinang.....	7
2.2 Faktor-faktor Penyebab Karies Gigi.....	14
2.3 Struktur Kimia Sukrosa.....	16
2.4 <i>Streptococcus mutans</i> .....	20
2.5 Spektrofotometri Serapan Atom.....	22
4.1 Hasil Sub Kultur <i>Streptococcus mutans</i> .....	32
4.2 Diagram Batang Rata-rata Hasil Pengukuran pH pada Tiap Kelompok.....	33
4.3 Diagram Batang Rata-rata Hasil Pelepasan Kalsium pada Proses Demineralisasi Gigi Setiap Kelompok Percobaan.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A Perhitungan Jumlah Sampel.....	46
B Tabulasi Data.....	47
C Uji Statistik.....	49
D Foto Penelitian .....	51