



**DAYA ADHESI *Streptococcus mutans* PADA NETROFIL  
YANG DIINKUBASI EKSTRAK POLIFENOL BIJI  
KAKAO (*Theobroma cacao L*)**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**NOVEMA YOLANDA INTAN RAKHMAWATI  
NIM 081610101095**

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



**DAYA ADHESI *Streptococcus mutans* PADA NETROFIL  
YANG DIINKUBASI EKSTRAK POLIFENOL BIJI  
KAKAO (*Theobroma cacao L*)**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**NOVEMA YOLANDA INTAN RAKHMAWATI  
NIM 081610101095**

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

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW
2. Both of my parents, ayah Alm Solich Effendi dan ibu Ninik Kuswati yang telah membesarkanku, mengisi waktu-waktu dengan warna dan hangatnya keluarga. Mengajarkanku segala hal yang mampu membuatku bertahan dalam hidup. Mendengarkan setiap keluhan dan tangisan, mampu memberikan motivasi dan dukungan hingga sampai sejauh ini. Yang tanpa lelah selalu memberikan doa dan senyum kepada saya.
3. Kakak dan adekku Fenny Shera Luckyartha dan Diandra Ariesta Lily E.A yang selalu memotivasiku untuk mewujudkan mimpi-mimpi dan memberikan makna persaudaraan yang begitu berarti.
4. Almamaterku tercinta

## **MOTTO**

“Orang yang luar biasa itu sederhana dalam ucapan, tetapi hebat dalam tindakan,” (Confusius).

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Novema Yolanda Intan Rakhmawati

NIM : 081610101095

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Daya Adhesi *Streptococcus Mutans* Pada Netrofil Yang Diinkubasi Ekstrak Polifenol Biji Kakao (*Theobroma cacao L*)” adalah benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan diinstitusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 2 Februari 2012

Yang menyatakan,

Novema Yolanda Intan Rakhmawati

NIM 081610101095

**SKRIPSI**

**DAYA ADHESI *Streptococcus mutans* PADA NETROFIL  
YANG DIINKUBASI EKSTRAK POLIFENOL BIJI  
KAKAO (*Theobroma cacao L*)**

Oleh:

Novema Yolanda Intan Rakhmawati  
NIM 081610101095

Pembimbing

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

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

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Daya Adhesi *Streptococcus Mutans* Pada Netrofil Yang Diinkubasi Ekstrak Polifenol Biji Kakao (*Theobroma cacao L*)” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Kamis, 2 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

**Daya Adhesi *Streptococcus Mutans* Pada Netrofil Yang Diinkubasi Ekstrak Polifenol Biji Kakao (*Theobroma cacao L*);** Novema Yolanda Intan Rakhmawati, 081610101095; 2012: 45 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Biji tanaman kakao mengandung polifenol sebagai bahan bioaktif yang berfungsi sebagai antiinflamasi. Polifenol sebagai antiinflamasi mampu menghambat adhesi bakteri dan sel netrofil saat mengadakan perlekatan pada interaksi hidrofobik dengan menurunkan hidrofobisitas reseptor pada membran sel karena sifat polifenol yang hidrofilik. Sel netrofil merupakan pertahanan tubuh non spesifik yang pertama kali mengatasi adanya antigen diawali dengan perlekatan dan selanjutnya memfagosit antigen tersebut. Sel netrofil hanya mampu memfagosit bakteri 3-20 kemudian akan lisis dan terjadi pengeluaran cairan intraseluler termasuk enzim lisosom sehingga menyebabkan kerusakan pada jaringan normal sekitarnya. Bakteri *S. mutans* merupakan bakteri utama penyebab karies yang mendemineralisasi email gigi hasil fermentasi asam dan selanjutnya akan menginvasi dentin dan menyebabkan inflamasi pulpa (pulpitis) pada kondisi lanjut. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui polifenol ekstrak biji kakao mampu sebagai antiinflamasi dengan menurunkan kemampuan adhesi bakteri *S. mutans* pada sel netrofil.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental labolatoris *in vitro* dengan rancangan penelitian dengan kelompok kontrol (*The Post Test Only Control Group Design*). Pada penelitian ini digunakan ekstrak polifenol biji kakao konsentrasi 50% dan 100% dibandingkan dengan kelompok kontrol. Penelitian ini dilakukan dalam empat tahapan, tahapan pertama preparasi polifenol biji kakao untuk mendapatkan konsetrat polifenol biji kakao. Tahapan kedua yaitu isolasi netrofil yaitu untuk mendapatkan sel netrofil yang terpisah dari sel-sel darah lain. Tahapan ketiga yaitu preparasi *S. mutans* dan tahapan terakhir yaitu perlakuan uji indeks adhesi *S. mutans* pada netrofil yang diinkubasi ekstrak polifenol biji kakao. Kemudian dilakukan penghitungan dengan mengambil 100 sel netrofil pada tiap kelompok sampel dan



dihitung berapa *S. mutans* yang melekat pada satu sel netrofil. Kemudian dilakukan analisis statistik parametrik menggunakan uji *one way ANOVA*, didapatkan hasil variabel-variabel yang diuji memiliki perbedaan yang bermakna. Dilanjutkan dengan uji LSD untuk mengetahui perbedaan variabel antar kelompok perlakuan dan didapatkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada variabel yang diuji.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adhesi *S. mutans* dengan netrofil pada kelompok kontrol memiliki rata-rata paling tinggi dibandingkan dengan kelompok yang diberikan ekstrak polifenol biji kakao. Pada kelompok yang diberikan ekstrak polifenol biji kakao konsentrasi 100% memiliki keefektifan paling tinggi untuk menurunkan adhesi *S. mutans* pada netrofil dibandingkan dengan polifenol 50%.

Polifenol ekstrak biji kakao memiliki pengaruh dalam menurunkan daya adhesi *S. mutans* pada sel netrofil. Sel netrofil mengadakan perlekatan dengan *S. mutans* melalui interaksi hidrofobik, karena sifat polifenol yang hidrofilik maka polifenol mampu menurunkan hidrofobisitas membran sel sehingga menghambat perlekatan. Sel netrofil mampu memfagosit 3-20 bakteri kemudian akan lisis dan terjadi pengeluaran cairan intraselular termasuk enzim lisosim sebagai enzim pencernaan akan merusak jaringan normal disekitarnya. Penurunan adhesi *S. mutans* pada netrofil, menurunkan jumlah sel netrofil yang lisis sehingga mampu mengurangi terjadinya perusakan jaringan akibat enzim lisosim yang mencerna jaringan normal.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan polifenol ekstrak biji kakao berpengaruh menurunkan daya adhesi *S. mutans* pada sel netrofil dengan konsentrasi 100% lebih efektif dibandingkan dengan 50%.

## PRAKATA

Tiada kata yang pantas terucap kecuali rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan anugerah dan hikmatNya, sehingga skripsi yang berjudul “Daya Adhesi *Streptococcus Mutans* Pada Netrofil Yang Diinkubasi Ekstrak Polifenol Biji Kakao (*Theobroma cacao L*)” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan atas bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. drg. Hj. Herniyati, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
2. Dr. drg. Purwanto, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Desi Sandra Sari, M. DSc selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang selalu membimbing, memberikan petunjuk dan memotivasi dalam penulisan skripsi ini.
3. Dr. drg. I Dewa Ayu Susilawati, M.Kes selaku dosen yang telah banyak membantu dan membimbing dalam pelaksanaan penelitian dalam skripsi ini dan sekaligus sebagai sekretaris penguji yang telah memberikan banyak masukan demi kesempurnaan skripsi ini.
4. drg. M. Nurul Amin, M.Kes selaku PJMK Biologi Kedokteran yang selalu membantu dan memotivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
5. drg. Hestieyonini Hadnyanawati, M.Kes selaku dosen wali yang selalu memberikan banyak motivasi untuk terus mengejar prestasi.
6. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia yang telah memberikan bahan dalam kelancaran penelitian ini.
7. Ibu, terima kasih atas segala pengorbanan, cinta kasih, dorongan semangat, nasehat, tempat mengeluh dan menangis serta doa yang tidak pernah berhenti.
8. Ayah, terima kasih atas waktu-waktu terindah 17 tahun bersama motivasi utama menjadi dokter dan menjadi orang yang lebih baik.

9. Kakakku Fenny Shera Luckyartha beserta suami Aprian Tiastono, terima kasih telah memberi arti persaudaraan yang indah dalam hari-hari dan selalu memotivasi dan memberi dukungan dalam hidup.
10. Adikku Diandra Ariesta Lily Effendi Al.Azhim, terima kasih telah memberi arti persaudaraan yang indah dan selalu saling berbagi dan menguatkan saat kesusahan.
11. Kiki Adrianto, terima kasih telah mengisi waktu-waktu yang paling berharga dalam hidup, memotivasi dan membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.
12. Sahabat-sahabatku, Mita, Febi, Yulia, Tasya, Bondan dan sahabat di Malang yang selalu mengerti dan ada disaat-saat sedih dan senang.
13. Teman-teman angkatan FKG 2008, bersyukur berada di angkatan ini
14. Tim skripsi Biodok Kiki, Nizar, Rere, Icha, Ais dan Lila terima kasih atas motivasi, bantuan dan dukungannya.
15. Keluarga Kiki Adrianto, terima kasih banyak untuk semua.
16. Teman-teman KKT yang begitu mengesankan 45 hari bersama Ratih, Rere, Lila, Ayung, Arum, Laura, Wiwik, Fuad, Mando, Jefri, Farid.
17. Semua pihak yang membantu hingga terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Jember, Februari 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Kakao</b> .....	4
2.1.1 Klasifikasi .....	4
2.1.2 Morfologi Kakao .....	5
2.1.3 Habitat Kakao.....	5
2.1.4 Kandungan Kimia Biji Kakao.....	6
2.1.5 Polifenol Biji Kakako .....	6
<b>2.2 Inflamasi</b> .....	8

<b>2.3 Manfaat Biji Kakao Sebagai Antiinflamasi .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4 Netrofil .....</b>	<b>11</b>
2.4.1 Morfologi Sel Netrofil .....	12
2.4.2 Membran Sel Netrofil .....	13
2.4.3 Sifat-Sifat Sel Netrofil .....	14
2.4.4 Mekanisme Sel Netrofil Dalam Pertahanan Tubuh .....	15
<b>2.5 <i>Streptococcus mutans</i> .....</b>	<b>17</b>
2.5.1 Taksonomi <i>S.mutans</i> .....	17
2.5.2 Morfologi dan Habitat <i>S.mutans</i> .....	18
2.5.3 Patogenesis <i>S.mutans</i> .....	19
2.5.4 Mekanisme Perlekatan Dinding Sel Bakteri Dengan Sel Inang .....	19
<b>2.6 Indeks Adhesi .....</b>	<b>20</b>
<b>2.7 Hipotesis .....</b>	<b>21</b>
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Jenis Penelitian.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....</b>	<b>22</b>
3.2.1 Waktu Penelitian.....	22
3.2.2 Tempat Penelitian .....	22
<b>3.3 Identifikasi Variabel.....</b>	<b>22</b>
3.3.1 Variabel Bebas.....	22
3.3.2 Variabel Terikat .....	22
3.3.3 Variabel Terkendali .....	23
<b>3.4 Sampel.....</b>	<b>23</b>
<b>3.5 Definisi Operasional .....</b>	<b>23</b>
3.5.1 Ekstrak Polifenol Biji Kakao .....	23
3.5.2 Netrofil.....	23
3.5.3 <i>Streptococcus mutans</i> .....	23
3.5.4 Indeks Adhesi.....	24
<b>3.6 Alat dan Bahan .....</b>	<b>24</b>

3.6.1 Alat.....	24
3.6.2 Bahan .....	24
<b>3.7 Prosedur Penelitian .....</b>	<b>24</b>
3.7.1 Preparasi Polifenol Biji Kakao ( <i>Theobroma cacao L.</i> ).....	24
3.7.2 Isolasi Netrofil .....	25
3.7.3 Preparasi <i>s.mutans</i> .....	26
3.7.4 Indeks Adhesi.....	27
<b>3.8 Analisis Data .....</b>	<b>28</b>
<b>3.9 Alur Penelitian .....</b>	<b>29</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
<b>4.1 Hasil Penelitian .....</b>	<b>30</b>
4.1.1 Data Penelitian.....	30
4.1.2 Analisis Data.....	34
<b>4.2 Pembahasan .....</b>	<b>36</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>40</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>40</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>40</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan total polifenol produk kakao .....	6
2.2 Persentase tipe dari sel darah putih .....	12
4.1 Rata-rata hasil penghitungan indeks adhesi <i>S. mutans</i> pada sel netrofil yang diinkubasi ekstrak polifenol biji kakao .....	32
4.2 Perbandingan adhesi <i>S.mutans</i> pada netrofil antara masing-masing kelompok .....	35

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Pohon dan buah kakao .....	5
2.2 Pembagian kelas polifenol .....	7
2.3 Gambaran mikroskopis netrofil.....	13
2.4 <i>Attachment</i> (adhesi), fagositosis dan pembunuhan bakteri intraseluler .....	14
2.5 Opsonisasi .....	16
2.6 Perlekatan antigen bakteri, komplemen C3b dan sel fagosit .....	17
2.7 Gambaran mikroskopis koloni <i>S. mutans</i> pada epitel .....	18
2.8 Struktur membran.....	21
4.1 Preparat hasil isolasi netrofil. Menunjukkan netrofil yang berwarna pink keunguan (Pengecatan Giemza, pembesaran 1000x), tampak bentukan polimorfonuklear, yaitu nukleus yang memiliki lobus-lobus (tanda panah), terdiri dari 3-5 lobus.....	30
4.2 Sediaan <i>S.mutans</i> terlihat berwarna ungu pada pemeriksaan mikroskopik sesuai sifat bakteri, gram positif berbentuk bulat membentuk pasangan atau rantai(Pengecatan Gram,pembesaran 1000x). .....	31
4.3 Gambaran mikroskopis sel netrofil yang viabel setelah diberi ekstrak polifenol biji kakao pembesaran 400x .....	31
4.4 Histogram rata-rata adhesi <i>S. mutans</i> pada sel netrofil yang diinkubasi ekstrak polifenol biji kakao pada tiap kelompok .....	33
4.5 Gambaran mikroskopis adhesi <i>S. mutans</i> pada sel netrofil yang diberikan RPMI (kelompok kontrol) menunjukkan adhesi <i>S.mutans</i> (tanda panah) dalam jumlah 7-12 bakteri/sel, banyaknya <i>S.mutans</i> melekat menyebabkan netrofil lisis dan membran sel pecah terjadi pengeluaran cairan intraseluler (Pengecatan Giemza, pembesaran 1000x) .....	33
4.6 Gambaran mikroskopis adhesi <i>S. mutans</i> pada sel netrofil yang diinkuba	



si ekstrak polifenol 50% adhesi <i>S. mutans</i> (tanda panah) sedikit dengan rata-rata 4-7 bakteri/sel (Pengecatan Giemza, pembesaran 1000x).....	34
4.7 Gambaran mikroskopis adhesi <i>S. mutans</i> pada sel netrofil yang diinkubasi ekstrak polifenol 100% tampak adhesi <i>S. mutans</i> (tanda panah) dengan rata-rata 2-5 bakteri/sel (Pengecatan Giemza, pembesaran 1000x) .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
A. Surat Ijin Penelitian.....	46
B. Data Hasil Penelitian.....	47
C. Analisis Data .....	50
D. Foto alat penelitian.....	52
E. Foto bahan penelitian .....	55