

**EFEKTIVITAS NANO CHITOSAN TERHADAP PROLIFERASI
SEL ODONTOBLAS UNTUK MEMBENTUK DENTIN REPARATIF
PADA PERAWATAN PULP CAPPING
GIGI MOLAR TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*)**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi**



Oleh:

Dian Fachrizal

NIM. 115070400111008

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

EFEKTIVITAS NANO CHITOSAN TERHADAP PROLIFERASI
SEL ODONTOBLAS UNTUK MEMBENTUK DENTIN REPARATIF
PADA PERAWATAN *PULP CAPPING*
GIGI MOLAR TIKUS WISTAR (*Rattus novvergicus*)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Oleh:

Dian Fachrizal

NIM. 115070400111008

Menyetujui untuk diuji :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. M.Chair Effendi, drg., SU., Sp.KGA
NIP. 19530618 197912 1 005

Ambar Puspitasari, drg., Sp.KGA
NIP. 770412 07 1 2 0384

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**EFEKTIVITAS NANO CHITOSAN TERHADAP PROLIFERASI
SEL ODONTOBLAS UNTUK MEMBENTUK DENTIN REPARATIF
PADA PERAWATAN *PULP CAPPING*
GIGI MOLAR TIKUS WISTAR (*Rattus novvergicus*)**

Oleh:
Dian Fachrizal
NIM. 115070400111008

Telah diuji pada
Hari : Kamis
Tanggal : 19 Maret 2015

Dan dinyatakan lulus oleh :

Penguji I

Chandra Sari Kurniawati, drg., Sp.KG
NIP. 790116 07 1 2 0386

Penguji II/Pembimbing I

Penguji III/Pembimbing II

Dr. M.Chair Effendi, drg., SU., Sp.KGA
NIP. 19530618 197912 1 005

Ambar Puspitasari, drg., Sp.KGA
NIP. 770412 07 1 2 0384

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Gigi

Dr. M. Chair Effendi, drg., SU., Sp.KGA
NIP. 19530618 197912 1 005

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk keluarga saya tercinta
yang senantiasa melimpahkan cinta dan kasih sayang untuk saya



KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT yang telah memberi petunjuk dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Efektivitas Nano Chitosan terhadap Proliferasi Sel Odontoblas untuk Membentuk Dentin Reparatif pada Perawatan *Pulp Capping* Gigi Molar Tikus Wistar (*Rattus novergicus*)” sebagai syarat untuk memenuhi gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

Untuk itu, dengan penuh hormat, cinta, kasih dan sayang penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. dr. Sri Andarini, M.Kes, selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan saya kesempatan menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
2. Dr. M.Chair Effendi, drg., SU., Sp.KGA, sebagai ketua Program Studi Pendidikan Dokter Gigi dan pembimbing pertama yang dengan sabar membimbing dan senantiasa memberi semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ambar Puspitasari, drg., Sp.KGA, sebagai pembimbing kedua yang dengan sabar membimbing dan senantiasa memberi semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Chandra Sari Kurniawati, drg., Sp.KG, sebagai penguji tugas akhir yang telah meluangkan waktunya untuk menguji tugas akhir ini
5. Delvi Fitriani, drg., M.Kes, sebagai koordinator Tugas Akhir PSPDG FKUB

6. Petugas Laboratorium Farmakologi, Histologi, dan Patologi Anatomi FKUB yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini
7. Yang tercinta Ibunda Ani Yuliani dan Ayahanda Witoyo atas segala do'a, pengertian dan cinta serta kasih sayangnya
8. Teman-teman seperjuangan Yuli Tri Wijayanti, Tiana Pustaka, Alfian Khoirul Bahroin, Afifah, Martin, dan Ruli atas kerjasamanya ketika dalam satu tim PKMP baik dalam suka maupun duka serta Rizqi Nurarifka Walupi, Latifah, Yuli, Ratna, Nita, Miqdad, Faizal, Rahmad, dan Saga
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis membuka diri untuk segala saran dan kritik yang membangun.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, 20 Januari 2015

Penulis

ABSTRAK

Fachrizal, Dian. 2015. **Efektivitas Nano Chitosan terhadap Proliferasi Sel Odontoblas untuk Membentuk Dentin Reparatif pada Perawatan *Pulp Capping* Gigi Molar Tikus Wistar (*Rattus novvergicus*)**. Tugas Akhir, Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Dr. M. Chair Effendi, drg., SU., Sp.KGA (2) Ambar Puspitasari, drg., Sp.KGA

Pulpa yang terbuka dapat menyebabkan peradangan pulpa dan berisiko menjadi pulpitis. *Direct pulp capping* merupakan teknik yang banyak digunakan untuk menutup langsung di atas pulpa gigi yang terbuka. Chitosan dan turunannya dalam bentuk nano partikel, yang disebut dengan nano chitosan dapat lebih efektif melakukan rangsangan (*excited*) dalam sistem sel karena lebih mudah melewati membran sel dalam organisme dan berinteraksi dengan sistem biologis sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan *direct pulp capping*. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan efektifitas paparan nano chitosan dalam meningkatkan proliferasi sel odontoblas dalam membentuk dentin reparatif sehingga dapat digunakan sebagai *direct pulp capping* alternatif pada pulpa terbuka di masa depan. Penelitian yang dilakukan menggunakan sampel tikus wistar yang dibagi menjadi 4 kelompok, yang diaplikasi eugenol, MTA, chitosan dan nano chitosan. Tikus dibedah pada hari ketiga puluh, dilakukan dekalsifikasi mandibula, dilanjutkan pembuatan preparat sediaan histopatologi yang selanjutnya diperiksa menggunakan mikroskop kamera dan dilakukan pengukuran serta analisa data. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan bermakna proliferasi sel odontoblas dalam membentuk dentin reparatif yang mendapat paparan nano chitosan dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif, kontrol positif dan perlakuan yang dilapik chitosan. Penelitian ini membuktikan bahwa pemberian paparan nano chitosan mampu meningkatkan proliferasi sel odontoblas dalam membentuk dentin reparatif sehingga gigi lebih terjaga kevitalannya.

Kata Kunci : *chitosan, karies, nanopartikel, pulp capping, odontoblas*

ABSTRACT

Fachrizar, Dian. 2015. **The Effectiveness of Nano Chitosan on Odontoblast Cell Proliferation in Forming of Reparative Dentine on Pulp Capping Treatment at Molar Tooth of Wistar Rats (*Rattus norvegicus*)**. Final Assignment, Dentistry Program, Faculty of Medicine, Brawijaya University. Supervisors: (1) Dr. M. Chair Effendi, drg., SU., Sp.KGA (2) Ambar Puspitasari, drg., Sp.KGA

The opened dental pulp can cause a pulp inflammation and risks of becoming pulpitis. Direct pulp capping is a technique widely used to seal directly above the opened dental pulp. Chitosan and its derivatives in nanoparticle form, which are called by nano chitosan can perform stimulation (excited) in the cell system more effectively because it can pass through cell membranes in organisms easily and interact with biological systems so that it can be used as a direct pulp capping material. The purpose of this study is to prove the effectiveness of nano chitosan in increasing the odontoblasts cell proliferation in forming of reparative dentine that can be used as direct pulp capping alternative in open dental pulp in the future. This study was conducted using samples of wistar rats which were divided into 4 groups, which are applied with eugenol, MTA, chitosan and nano chitosan. The rats were dissected on the 30th day, and a mandible decalcification was done, continued by making histopathological preparations which were further examined using a camera microscope, then measurements and data analysis were done. The results shows a significant differences ($p < 0,05$) in odontoblast cell proliferation in forming of reparative dentine which given by nano chitosan compared to the negative control group, positive control and treatment group given by chitosan. Based on this study, it can be concluded that nano chitosan can increase the odontoblast cell proliferation in forming of reparative dentine so tooth's vitality will be more protected.

Keywords : *chitosan, caries, nanoparticle, pulp capping, odontoblast*

DAFTAR ISI

	Halaman
Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Kata Pengantar.....	iv
Abstrak	vii
<i>Abstract</i>	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran	xiii
Daftar Simbol, Singkatan, dan Istilah	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Keilmuan	5
1.4.2 Manfaat Aplikatif	5
1.4.3 Manfaat Ekonomi	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Chitosan	6
2.1.1 Definisi.....	6
2.1.2 Struktur	7
2.1.3 Fungsi	7
2.2 Nanopartikel	8
2.2.1 Definisi	8
2.2.2 Sifat Fisik Nano Partikel	8
2.2.3 Kegunaan dalam Dunia Medis	9
2.3 Nanochitosan	10
2.4 Pulpitis Reversibel	11
2.5 Pulp Capping	11
2.6 Proses Pembentukan Odontoblas	14
2.7 Dentin Reparatif	16
2.8 Tikus Putih (<i>Rattus novergicus</i>)	14
2.8.1 Klasifikasi Ilmiah	20
2.8.2 Galur (strain) pada Tikus	22
2.8.3 Anatomi Gigi Tikus	24
BAB 3. KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN	
3.1 Kerangka Konsep Penelitian.....	25
3.2 Keterangan Kerangka Konsep	26
3.3 Hipotesis Penelitian	26

BAB 4. METODE PENELITIAN	
4.1 Rancangan Penelitian	27
4.2 Populasi dan Sampel	27
4.3 Variabel Penelitian	28
4.3.1 Variabel Bebas	28
4.3.2 Variabel Terikat	29
4.3.3 Variabel Kendali	29
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	29
4.5 Alat dan Bahan Penelitian	29
4.5.1 Alat Penelitian	29
4.5.2 Alat untuk pemeliharaan hewan coba	30
4.5.3 Alat untuk pembiusan	30
4.5.4 Alat untuk perlakuan	30
4.5.5 Alat untuk pembedahan tikus	30
4.5.6 Bahan Penelitian	30
4.6 Definisi Operasional	31
4.7 Prosedur Penelitian	32
4.7.1 Pembuatan Nano Chitosan	32
4.7.2 Persiapan Hewan Coba	32
4.7.3 Pemeliharaan Hewan Coba	32
4.7.4 Perforasi pada Gigi Hewan Coba	33
4.7.5 Pemantauan Anestesi	34
4.7.6 Aplikasi Nano Chitosan, Chitosan, MTA dan Eugenol	36
4.7.7 Pemulihan Anestesi	36
4.7.8 Perawatan Hewan Coba Pasca Aplikasi Bahan Pulp Capping	37
4.7.9 Pengambilan Sampel Jaringan	37
4.7.10 Pembuatan Sediaan	38
4.7.11 Pemeriksaan Sediaan Histopatologis	38
4.8 Alur Penelitian	40
4.9 Pengumpulan dan Analisis Data	35
4.9.1 Prosedur Pengumpulan Data	41
4.9.2 Teknik Analisis Data	41
BAB 5. HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA	
5.1 Hasil Penelitian	43
5.1.1 Hasil Perhitungan Jumlah Sel Odontoblas	44
5.2 Analisa Data	47
5.2.1 Uji Normalitas Data	47
5.2.2 Uji Homogenitas Ragam	48
5.2.3 Uji One Way ANOVA	49
5.2.4 Uji <i>Post Hoc Tukey</i>	50
BAB 6. PEMBAHASAN	52
BAB 7. PENUTUP	
7.1 Kesimpulan	58
7.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59



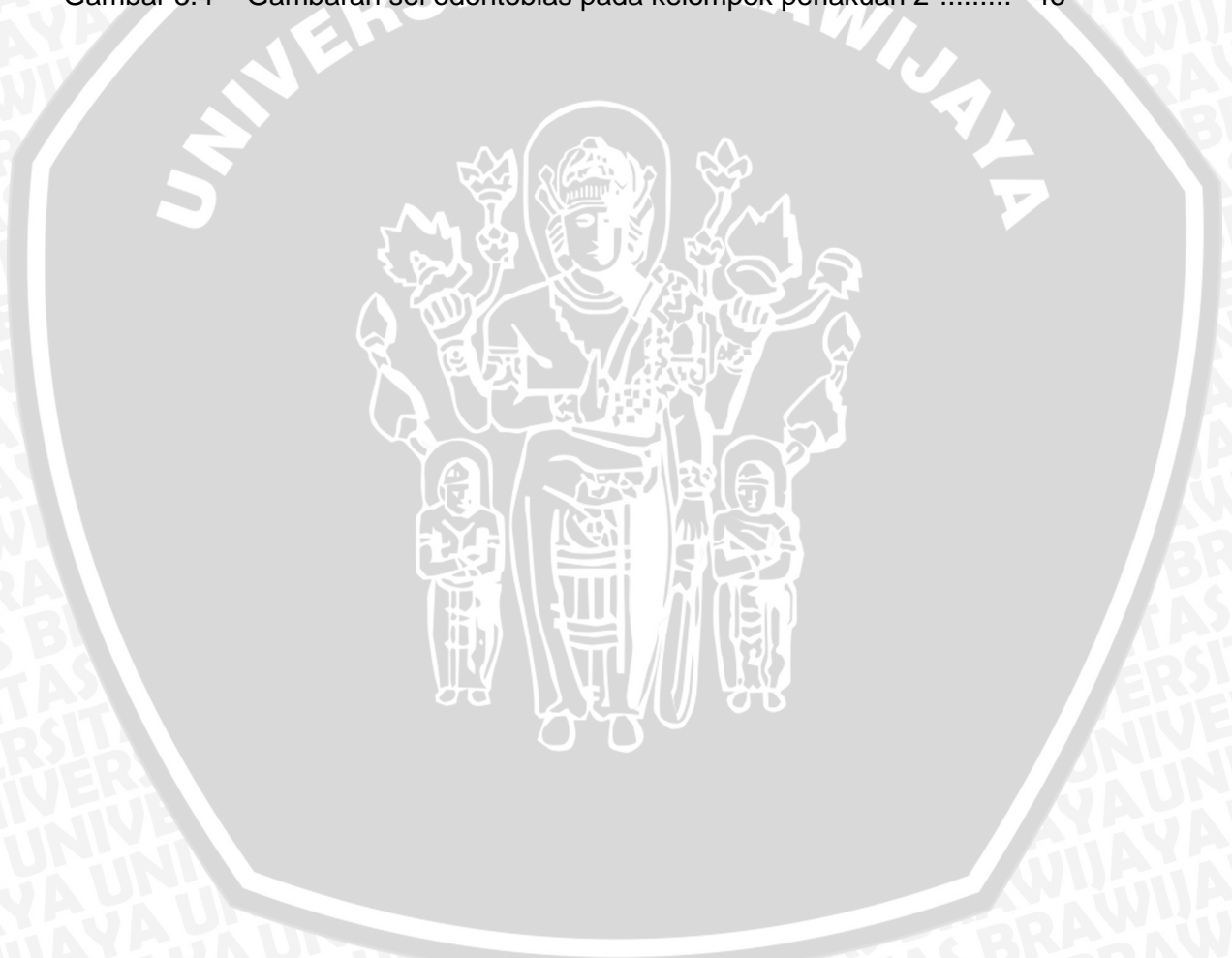
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Pembagian Kelompok Perlakuan	28
Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Rata-Rata Proliferasi Sel Odontoblas	46
Tabel 5.2 Uji Normalitas Proliferasi Sel Odontoblas	47
Tabel 5.3 Uji Homogenitas Ragam Proliferasi Sel Odontoblas	48
Tabel 5.4 Uji One Way ANNOVA	49
Tabel 5.5 Uji Post Hoc Tukey	50



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Chitosan dari cangkang kepiting	6
Gambar 2.2 Struktur kimia chitosan	7
Gambar 2.3 Gambaran histologi sel odontoblas	14
Gambar 2.4 Tikus strain wistar <i>Rattus novergicus</i>	21
Gambar 2.5 Anatomi gigi tikus wistar <i>Rattus novergicus</i>	24
Gambar 3.1 Kerangka konsep penelitian	25
Gambar 4.1 Alur Penelitian	40
Gambar 5.1 Gambaran sel odontoblas pada kelompok kontrol negatif	44
Gambar 5.2 Gambaran sel odontoblas pada kelompok kontrol positif	44
Gambar 5.3 Gambaran sel odontoblas pada kelompok perlakuan 1	45
Gambar 5.4 Gambaran sel odontoblas pada kelompok perlakuan 2	46



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Pernyataan Keaslian Tulisan	62
Lampiran 2 Sertifikasi Nano Chitosan	63
Lampiran 3 Foto Bahan dan Alat Penelitian	64
Lampiran 4 Hasil Uji Normalitas Data	66
Lampiran 5 Hasil Uji Homogenitas Varian	67
Lampiran 6 Hasil Uji One Way ANOVA	68
Lampiran 7 Hasil Uji <i>Post Hoc Tukey</i>	69
Lampiran 8 <i>Ethical Clearance</i>	70



DAFTAR SIMBOL, SINGKATAN DAN ISTILAH

ALP	: Alkaline Phosphatase
ANOVA	: Analysis of Variance
BMP	: Bone Morphogenetic Protein
CaOH ₂	: Kalsium Hidroksida
ECM	: Extra Cellular Matrix
FC	: Formocresol
IgA	: Immunoglobulin-A
IgG	: Immunoglobulin-G
IgM	: Immunoglobulin-M
MTA	: Mineral Trioxide Aggregate
OlyVIA	: Olympus for Viewer Imaging Applications
PDGF	: Platelet-Derived Growth Factor
SPSS	: Statistical Product and Service Solution
TGF- α	: Transforming Growth Factor- α
TGF- β	: Transforming Growth Factor- β
TLR	: Toll-Like Receptor

