

**EFEKTIVITAS NANO CHITOSAN SEBAGAI BAHAN PULP CAPPING
TERHADAP KETEBALAN DENTIN REPARATIF GIGI MOLAR TIKUS WISTAR**

(Rattus novergicus)

TUGAS AKHIR

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



Oleh :

Faizal Rachmad Fajar

NIM. 115070400111029

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

EFEKTIVITAS NANO CHITOSAN SEBAGAI BAHAN PULP CAPPING
TERHADAP KETEBALAN DENTIN REPARATIF GIGI MOLAR TIKUS WISTAR

(*Rattus novergicus*)



Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh :

Faizal Rachmad Fajar

NIM. 115070400111029

Menyetujui untuk diuji :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. M.Chair Effendi, drg., SU., Sp.KGA

NIP.195306181979121005

Anggani Prasasti, drg., Sp.KG

NIP.196410211994022001

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**EFEKTIVITAS NANO CHITOSAN SEBAGAI BAHAN PULP CAPPING
TERHADAP KETEBALAN DENTIN REPARATIF GIGI MOLAR TIKUS WISTAR
(*Rattus novergicus*)**

Oleh :

Faizal Rachmad Fajar

NIM. 115070400111029

Telah diuji pada

Hari : Selasa

Tanggal : 28 April 2015

Penguji I

Endang Asmaningsih, dr., MS

NIP.080943206

Penguji I/Pembimbing I

Penguji II/Pembimbing II

Dr. M.Chair Effendi, drg., SU., Sp.KGA

NIP.195306181979121005

Anggani Prasasti, drg. Sp.KG

NIP.196410211994022001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Gigi FKUB

Dr. M.Chair Effendi, drg., SU., Sp.KGA

NIP.195306181979121005

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 Sebagai Bahan Pulp Capping Terhadap Ketebalan Dentin Reparatif Gigi Molar Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*)”.

Dengan selesainya Proposal Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Dr. dr Sri Andarini I., M.Kes selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan kesempatan kepada saya dalam hal menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
2. Dr. M.Chair Effendi, drg., SU., Sp.KGA selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya dan juga sebagai dosen pembimbing pertama yang dengan sabar membimbing dan senantiasa memberi semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
3. Anggani Prasasti, drg. Sp.KG sebagai dosen pembimbing kedua yang dengan sabar membimbing dan senantiasa memberi semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Endang Asmaningsih, dr., MS selaku dosen penguji atas kesediaannya memberikan koreksi, saran dan masukan terhadap Tugas Akhir ini
5. Kedua orang tua saya Ayah Moch. Kafrawi Sholeh dan Ibu Anis Winarti, adik Adhi Nur Satrio Alim, adik Amelinda Nur Kartika Rahma, adik Adinda Rafiqah Indah Putri, Om Ali, Om Arif, Om Andik, Om Anton, Tante Awik,

Tante Rum, Tante Yuli, Tante Dian atas segala dukungan, doa dan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

6. 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.

Akhirnya, semoga Proposal Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, 28 April 2015

Penulis



ABSTRAK

Fajar, Faizal Rachmad. 2015. Efektivitas Nano Chitosan Sebagai Bahan Pulp Capping Terhadap Ketebalan Dentin Reparatif 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) Anggani Prasasti, drg. Sp.KG

Di bidang kedokteran gigi, gigi berlubang merupakan penyakit yang sering dijumpai di klinik gigi dan menjadi masalah kesehatan di Indonesia. Penyebab dari gigi berlubang adalah karies, trauma, termal maupun injuri gigi. Karies gigi apabila tidak segera ditangani maka dapat terjadi kerusakan mencapai pulpa sehingga terjadi inflamasi yang dikenal pulpitis reversibel. Pulp-capping merupakan teknik yang digunakan untuk menyembuhkan pulpitis reversibel. Bahan pulp capping yang biasanya digunakan seperti Kalsium Hidroksida memiliki kandungan hidrex yang dapat megiritasi jaringan pada gigi, dan MTA yang memiliki biaya yang mahal. Penggunaan Chitosan dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan karies gigi karena dikenal untuk mempercepat migrasi sel, pematangan jaringan dan harga yang terjangkau. Modifikasi Chitosan menjadi nano partikel dapat lebih efektif dalam merangsang sel odontoblas membentuk dentin reparatif. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian experimental menggunakan rancangan *Randomized Post Test Only Controlled Group Design* untuk mengetahui efektivitas Nano Chitosan sebagai bahan pulp capping terhadap peningkatan ketebalan dentin reparatif gigi molar tikus wistar (*Rattus novvergicus*). Sampel dipilih dengan menggunakan teknik *Simple Random Sampling* kemudian dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu : kelompok kontrol negatif (K-), kontrol positif (K+), kelompok perlakuan 1 (P1) dan kelompok perlakuan 2 (P2). Variabel yang diteliti pada penelitian ini adalah ketebalan dari dentin reparatif pada sediaan HPA dengan pengecatan HE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan ketebalan dentin reparatif pada kelompok perlakuan. Analisis data menggunakan *one way ANOVA* menunjukkan bahwa perubahan ketebalan dentin reparatif pada setiap perlakuan dalam masing masing kelompok berbeda secara bermakna ($p < 0,05$). Kesimpulan pada penelitian ini yaitu pelapik Nano Chitosan sebagai bahan pulp capping efektif terhadap peningkatan ketebalan dentin reparatif gigi molar tikus wistar (*Rattus novvergicus*).

Kata Kunci : Nano Chitosan, karies gigi, pulp capping, dentin reparatif

ABSTRACT

Fajar, Faizal Rachmad. 2015. *Effectiveness of Nano Chitosan as Pulp Capping Material to The Thickness of Reparative Dentin of Mouse's molar teeth (Rattus novergicus)*. Thesis, Dentistry, Medical Faculty of Brawijaya University. Guiding Counselors : (1) Dr. M.Chair Effendi, drg., SU., Sp.KGA (2) Anggani Prasasti, drg. Sp.KG

In dentistry, tooth decay is a common disease in the dental clinic and a public health problem in Indonesia. The cause of cavities is caries, trauma, injury teeth and thermal. Dental caries if not promptly treated, it can damage pulp tissue, causing inflammation which is known pulpitis reversibel. Pulp-capping is a technique used to heal reversibel pulpitis. Kalsium Hidroksida are usually used contain hydrex has irritant on the teeth, and the MTA has a high cost. Use of Chitosan can be used as an alternative treatment of dental caries because it is known to accelerate the migration of cells, tissue maturation and affordable cost. Modification of Chitosan nanoparticles can be more effective in the formation of reparative dentin. This type of research is experimental research design was used Randomized Controlled Post Test Only Design Group to examine the effectiveness of Nano Chitosan as pulp capping material to increase the thickness of reparative dentin molar Wistar rats (*Rattus novergicus*). Samples were selected using simple random sampling technique then divided into 4 groups: negative control group (K -), positive control (K +), treatment group 1 (P1) and the treatment group 2 (P2). Variables examined in this study is the thickness of reparative dentin in HPA preparat with HE staining. The results showed that an increase in the thickness of reparative dentin in the treatment group. Analysis of data using one-way ANOVA showed that the change in the thickness of reparative dentin in each treatment in each group were significantly different ($p < 0.05$). The conclusion of this research is Nano Chitosan as pulp capping material is effective to increased the thickness of reparative dentin molar Wistar rats (*Rattus novergicus*)

Keyword : *Nano Chitosan, Caries, Pulp capping, Reparative Dentin*

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| Halaman Judul | i |
| Halaman Persetujuan | ii |
| Halaman Pengesahan | iii |
| Kata Pengantar..... | iv |
| Abstrak | vi |
| Abstract | vii |
| Daftar Isi | viii |
| Daftar Tabel | xiii |
| Daftar Gambar..... | xiv |
| Daftar Lampiran..... | xv |
| Daftar Simbol, Singkatan dan Istilah..... | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.3.1 Tujuan Umum | 4 |
| 1.3.2 Tujuan Khusus | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.4.1 Manfaat Keilmuan | 4 |
| 1.4.2 Manfaat Aplikatif..... | 4 |
| 1.4.3 Manfaat Ekonomi | 4 |



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|--|----|
| 2.1 Gigi..... | 6 |
| 2.1.1 Definisi | 6 |
| 2.1.2 Bagian Bagian Gigi..... | 6 |
| 2.2 Pulpa | 8 |
| 2.2.1 Anatomi Pulpa | 8 |
| 2.2.2.1 Anatomi Pulpa Mahkota..... | 12 |
| 2.2.2.2 Anatomi Pulpa Akar..... | 14 |
| 2.2.2 Fungsi Pulpa..... | 16 |
| 2.2.2.1 Fungsi Induktif..... | 16 |
| 2.2.2.2 Fungsi Formatif..... | 16 |
| 2.2.2.3 Fungsi Nutritif..... | 17 |
| 2.2.2.4 Fungsi Defensif..... | 17 |
| 2.2.2.5 Fungsi Sensitif..... | 18 |
| 2.3 Chitosan | 19 |
| 2.3.1 Definisi..... | 19 |
| 2.3.2 Struktur | 19 |
| 2.3.3 Kegunaan | 20 |
| 2.3.4 Pembentukan Chitosan dari Chitin..... | 20 |
| 2.3.5 Proses Pengolahan Chitosan dari Cangkang Krustasea.... | 21 |
| 2.3.6 Karakterisasi Chitosan | 22 |
| 2.4 Nanopartikel | 23 |
| 2.4.1 Definisi Nanopartikel..... | 23 |
| 2.4.2 Kegunaan Nanopartikel | 23 |
| 2.4.2.1 Komponen Nanopartikel | 24 |



| | | |
|---|--|----|
| 2.4.3 | Macam Macam Metode Pembuatan Nanopartikel..... | 24 |
| 2.5 | Nano Chitosan..... | 24 |
| 2.5.1 | Definisi..... | 24 |
| 2.5.2 | Kegunaan..... | 25 |
| 2.6 | Pulpitis Reversibel..... | 25 |
| 2.7 | Pulp Capping..... | 26 |
| 2.7.1 | Definisi..... | 26 |
| 2.7.2 | Tujuan..... | 26 |
| 2.7.3 | Teknik Perawatan Pulp Capping..... | 27 |
| 2.7.4 | Medikamen..... | 31 |
| 2.7.5 | Sifat Sifat Obat Pulp Capping..... | 31 |
| BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN | | |
| 3.1 | Kerangka Konsep Penelitian..... | 32 |
| 3.2 | Hipotesis Penelitian..... | 33 |
| BAB IV METODE PENELITIAN | | |
| 4.1 | Desain dan Rancangan Penelitian..... | 34 |
| 4.2 | Variabel Penelitian..... | 34 |
| 4.2.1 | Variabel Bebas..... | 34 |
| 4.2.2 | Variabel Tergantung..... | 35 |
| 4.3 | Sampel Penelitian..... | 35 |
| 4.4 | Tempat Penelitian..... | 36 |
| 4.5 | Definisi Operasional..... | 36 |
| 4.6 | Prosedur Penelitian..... | 37 |



| | |
|---|----|
| 4.6.1 Pembuatan Nano Chitosan..... | 37 |
| 4.6.2 Perforasi pada Gigi Tikus Wistar..... | 37 |
| 4.6.3 Aplikasi Kapas steril, Nano Chitosan, Chitosan, dan MTA ... | 38 |
| 4.6.4 Euthanasia Tikus Wistar | 38 |
| 4.6.5 Pembuatan dan Pengamatan Preparat..... | 38 |
| 4.7 Alur Penelitian | 41 |
| 4.8 Instrumen Penelitian..... | 41 |
| 4.9 Alat dan Bahan Penelitian | 42 |
| 4.9.1 Alat untuk Pemeliharaan dan Perlakuan Hewan Coba..... | 42 |
| 4.9.2 Alat untuk Pembusuan..... | 42 |
| 4.9.3 Alat untuk Perlakuan..... | 42 |
| 4.9.4 Alat untuk Pembedahan Tikus | 42 |
| 4.9.5 Bahan Penelitian | 42 |
| 4.10 Pengumpulan dan Analisis Data | 43 |
| 4.10.1 Prosedur Pengumpulan Data..... | 43 |
| 4.10.2 Teknik Analisis Data | 43 |
| BAB V HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA | |
| 5.1 Hasil Penelitian..... | 44 |
| 5.2 Analisis Data | 51 |
| 5.2.1 Uji Normalitas Data..... | 52 |
| 5.2.2 Uji Homogenitas Varian | 52 |
| 5.2.3 Uji One Way Anova | 53 |
| 5.2.4 Uji Post Hoc Tuckey | 54 |



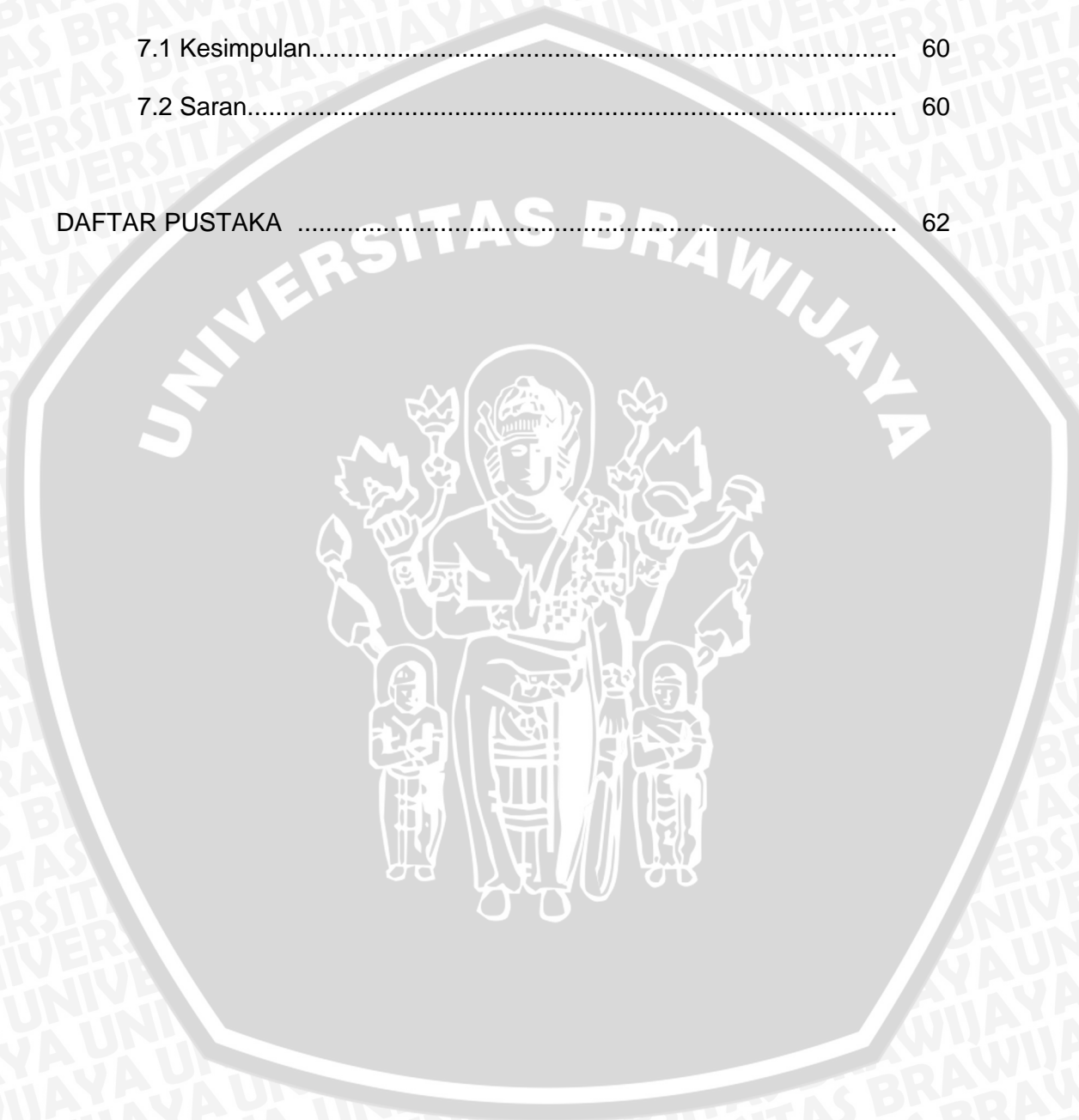
BAB VI PEMBAHASAN 56

BAB VII PENUTUP

7.1 Kesimpulan..... 60

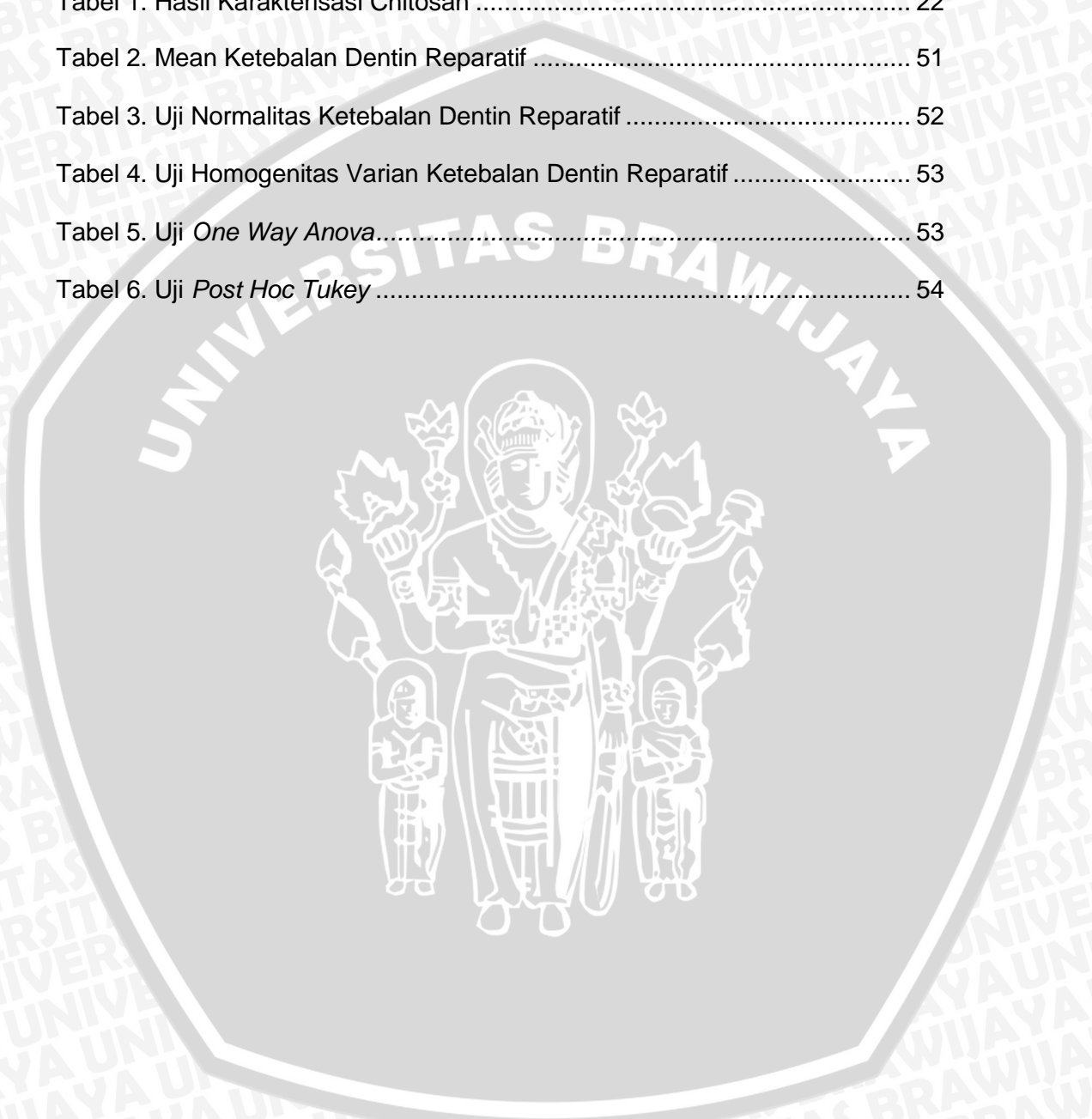
7.2 Saran..... 60

DAFTAR PUSTAKA 62



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Hasil Karakterisasi Chitosan | 22 |
| Tabel 2. Mean Ketebalan Dentin Reparatif | 51 |
| Tabel 3. Uji Normalitas Ketebalan Dentin Reparatif | 52 |
| Tabel 4. Uji Homogenitas Varian Ketebalan Dentin Reparatif | 53 |
| Tabel 5. Uji <i>One Way Anova</i> | 53 |
| Tabel 6. Uji <i>Post Hoc Tukey</i> | 54 |



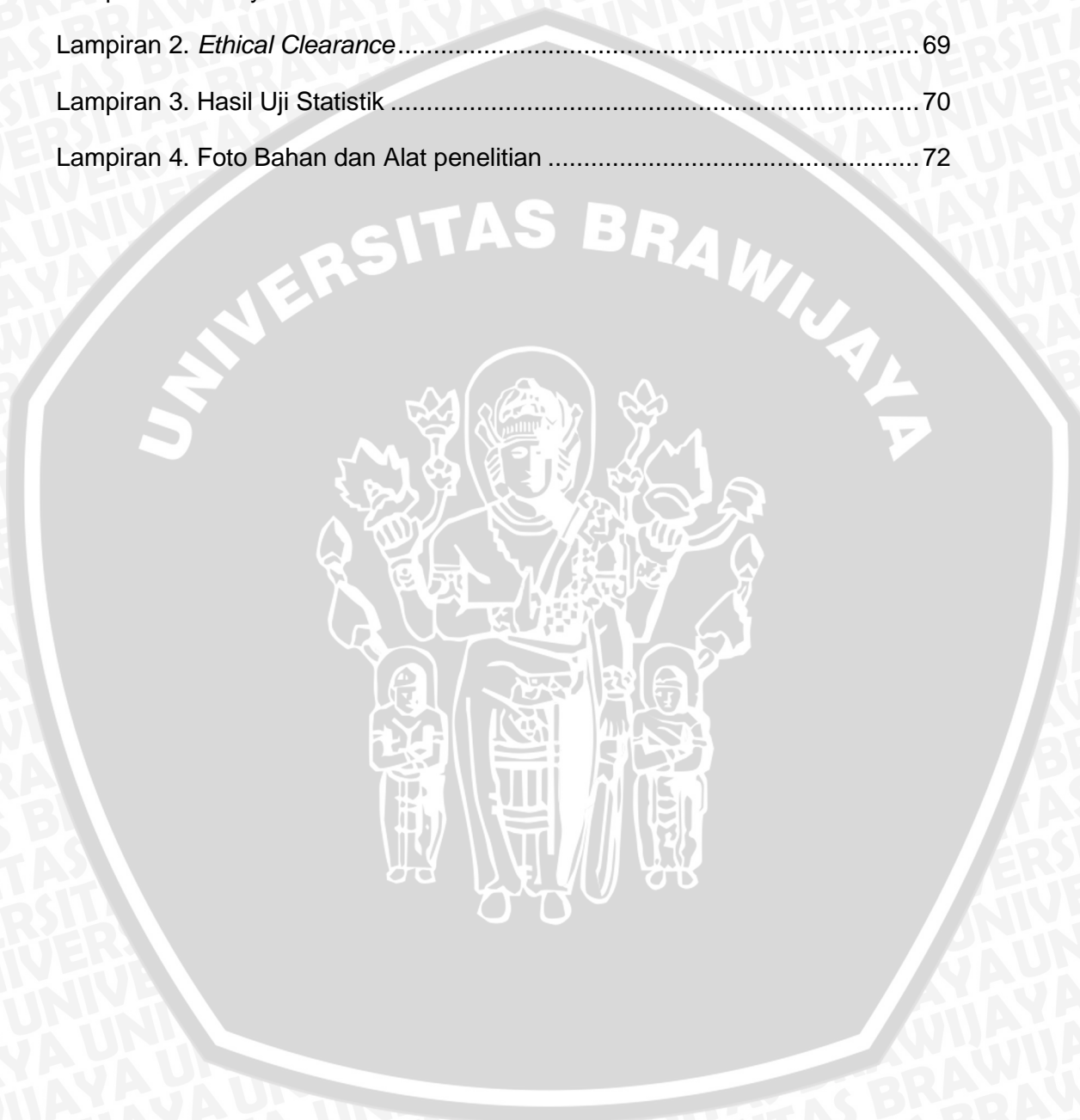
DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1. Anatomi gigi | 8 |
| Gambar 2. Bagian Bagian Pulpa..... | 10 |
| Gambar 3. Histologi Jaringan Gigi | 13 |
| Gambar 4. Radiografi pada Kamar Pulpa | 15 |
| Gambar 5. Struktur Chitosan | 19 |
| Gambar 6. Reaksi pembentukan chitosan dari chitin | 20 |
| Gambar 7. Pengolahan chitosan dari kulit udang..... | 22 |
| Gambar 8. Indirect Pulp Capping..... | 29 |
| Gambar 9. Kerangka Konsep Penelitian | 32 |
| Gambar 10. Alur Penelitian..... | 41 |
| Gambar 11. Dentin Reparatif kontrol negatif | 45 |
| Gambar 12. Dentin reparatif kontrol positif..... | 45 |
| Gambar 13. Dentin reparatif perlakuan 1 | 46 |
| Gambar 14. Dentin reparatif perlakuan 2 | 49 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Pernyataan Keaslian Tulisan..... | 68 |
| Lampiran 2. <i>Ethical Clearance</i> | 69 |
| Lampiran 3. Hasil Uji Statistik | 70 |
| Lampiran 4. Foto Bahan dan Alat penelitian | 72 |



DAFTAR SIMBOL, SINGKATAN, DAN ISTILAH

| | |
|-------------------|---|
| CaOH ₂ | : Kalsium Hidroksida |
| MTA | : <i>Mineral Trioxide Aggregate</i> |
| FC | : <i>Formocresol</i> |
| PDGF | : <i>Platlet Derived Growth Factor</i> |
| BMP | : <i>Bone Morphogenic Protein</i> |
| A _w | : Aktivitas air |
| ZOE | : <i>Zinc Okside Eugenol</i> |
| GIC | : <i>Glass Ionomer Cement</i> |
| PSA | : Particle Size Analyzer |
| EDAX | : Energy Dispersive X-ray analysis |
| FTIR | : Fourier transform infrared spectroscopy |
| XRD | : <i>X-ray Diffraction</i> |
| PBS | : Phosphat Buffered Saline |
| EDTA | : <i>Ethylene Diamine Tetra Acid</i> |
| HE | : <i>Haematoxylin Eosin</i> |
| ALP | : <i>Alkaline Phosphatase</i> |