

**PENGARUH KITOSAN SISIK IKAN PAPUYU
(*Anabas testudineus*) SEBAGAI BAHAN *PULP CAPPING*
TERHADAP JUMLAH MAKROFAG
(Studi *In Vivo*)**

Skripsi

Diajukan guna memenuhi sebagian syarat
untuk memperoleh derajat Sarjana Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat

Diajukan Oleh
Sara Yulia Carolina Situmorang
1911111220032




**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
BANJARMASIN**

Juni, 2023

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

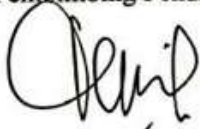
Skripsi oleh Sara Yulia Carolina Situmorang ini
Telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan

Banjarmasin, 13 Juni 2023
Pembimbing Utama



drg. Muhammad Yanuar Ichrom Nahzi, Sp. KG.
NIP.19861229 201404 1 001

Banjarmasin, 16 Juni 2023
Pembimbing Pendamping

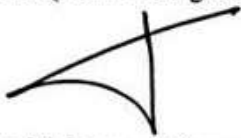


drg. Dewi Puspitasari, M.Si.
NIP.19820528 200912 2 004

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Sara Yulia Carolina Situmorang
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 22 Juni 2023

Dewan Penguji
Ketua (Pembimbing Utama)



drg. Muhammad Yanuar Ichrom Nahzi, Sp. KG.

Anggota (Pembimbing Pendamping)



drg. Dewi Puspitasari, M.Si.

Anggota



drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes.

Anggota



drg. Tri Nurrahman, Sp.BM.

Skripsi

**PENGARUH KITOSAN SISIK IKAN PAPUYU
(*Anabas testudineus*) SEBAGAI BAHAN PULP CAPPING
TERHADAP JUMLAH MAKROFAG
(Studi In Vivo)**

Dipersiapkan dan disusun oleh

Sara Yulia Carolina Situmorang

Telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal 22 Juni 2023


Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



drg. Muhammad Yanuar Ichrom Nahzi, Sp.KG.

Pembimbing Pendamping



drg. Dewi Puspitasari, M.Si.

Penguji



drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes.

Penguji



drg. Tri Nurrahman, Sp.BM.

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi



drg. Isnur Hatta, MAP.

Koordinator Program Studi Kedokteran Gigi

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi negeri. Semua sumber yang diikuti atau dirujuk dalam usulan penelitian skripsi ini telah saya sebutkan di dalam daftar Pustaka.

Banjarmasin, 22 Juni 2023



Sara Yulia Carolina Situmorang

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

Sebagai civitas akademik Universitas Lambung Mangkurat, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sara Yulia Carolina Situmorang

NIM : 191111122032

Program Studi : Kedokteran Gigi

Fakultas : Kedokteran Gigi

Jenis Karya : Skripsi

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

“Pengaruh Kitosan Sisik Ikan Papuyu (*Anabas testudineus*) Sebagai Bahan Pulp Capping Terhadap Jumlah Makrofag (*Studi In Vivo*)”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Lambung Mangkurat berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencatumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Banjarmasin

Pada tanggal: 22 Juni 2023

Yang menyatakan



Sara Yulia Carolina Situmorang

RINGKASAN

PENGARUH KITOSAN SISIK IKAN PAPUYU (*Anabas testudineus*) SEBAGAI BAHAN PULP CAPPING TERHADAP JUMLAH MAKROFAG (*Studi In Vivo*)

Inflamasi pulpa atau pulpitis merupakan respon pertahanan pulpa terhadap jejas. Salah satu penyebab inflamasi pulpa yaitu terbukanya jaringan pulpa akibat kesalahan mekanik saat proses preparasi gigi. Pulpitis reversible adalah inflamasi pulpa yang apabila penyebabnya dihilangkan, maka pulpa akan kembali normal. Pada saat inflamasi, terjadi peningkatan infiltrasi sel-sel radang termasuk makrofag. Perawatan yang dapat dilakukan adalah *pulp capping*. Perawatan *direct pulp capping* dapat dilakukan pada pulpa yang terbuka. Bahan pulp capping harus dapat menjaga vitalitas dari pulpa, merangsang pembentukan dentin reparatif, dan antibakteri. Kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) merupakan bahan gold standar untuk perawatan pulp capping. Kalsium hidroksida memiliki kekurangan menyebabkan terbentuknya tunnel defect pada dentin yang dapat menjadi jalan untuk bakteri masuk ke dalam pulpa, sehingga proses inflamasi terjadi lebih panjang. Kitosan merupakan salah satu bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan pulp capping karena diketahui bersifat antibakteri, nontoksik, dan dapat mengaktifkan sel-sel inflamasi. Makrofag merupakan salah satu sel inflamasi yang berperan dalam proses fagositosis dan merangsang sekresi growth faktor dan sitokin. Makrofag dapat mendorong fase inflamasi memasuki fase proliferasi. Sisik ikan Papuyu dapat diubah menjadi kitosan.

Penelitian ini menggunakan metode *true experimental* dengan rancangan *posttest only with control group design*. Penelitian ini menggunakan 24 tikus wistar jantan (*Rattus novergicus*) dengan usia 3-4 bulan dan berat badan 300-400g yang dibagi menjadi 8 kelompok. Tiap kelompok terdiri dari 3 sampel, yaitu kelompok yang diaplikasikan gel kalsium hidroksida, kelompok yang diaplikasikan gel kitosan 1%, kelompok yang diaplikasikan gel kitosan 3%, dan kelompok yang diaplikasikan gel kitosan 5%. Hewan coba dieuthanasia pada hari ke-5 dan ke-7 untuk diambil bagian rahangnya untuk diberikan perwarnaan HE. Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene's Test* menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen. Kemudian, hasil uji analisis parametrik *Two Way ANOVA* menunjukkan terdapat pengaruh bermakna dari kelompok perlakuan terhadap jumlah sel makrofag dan terdapat perbedaan bermakna hasil jumlah rata-rata sel makrofag berdasarkan hari tikus wistar dikorbankan pada hari ke-5 dan ke-7. Kesimpulan dari penelitian ini adalah gel kitosan sisik ikan papuyu konsentrasi 3% memiliki pengaruh yang lebih baik terhadap menurunkan jumlah sel makrofag di hari ke-7.

SUMMARY

EFFECT OF CHITOSAN SCALES OF PAPUYU FISH (*Anabas testudineus*) AS A PULP CAPPING MATERIAL ON THE NUMBER OF MACROPHAGES (*Studi In Vivo*)

Pulp inflammation or pulpitis is the pulp's defense response to injury. One of the causes of pulp inflammation is the exposure of pulp tissue due to mechanical errors during the tooth preparation process. Reversible pulpitis is pulp inflammation that if the cause is removed, it will also return to normal. During inflammation, there is an increased infiltration of inflammatory cells including macrophages. The treatment that can be applied is pulp capping. Direct pulp capping treatment can be performed on exposed pulp. Pulp capping materials must be able to maintain the vitality of the pulp, stimulate the formation of reparative dentin, and antibacterial. Calcium hydroxide ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) is the gold standard material for pulp capping treatment. Calcium hydroxide has the disadvantage of causing the formation of tunnel defects in dentin which can be a way for bacteria to enter the pulp, so the inflammatory process takes longer. Chitosan is an alternative material that can be used as a pulp capping material because it is known to be antibacterial, nontoxic, and can activate inflammatory cells. Macrophages are one of the inflammatory cells that play a role in phagocytosis and stimulate the secretion of growth factors and cytokines. Macrophages can push the inflammatory phase into the proliferation phase. Papuyu fish scales can be converted into chitosan.

This study used true experimental method with posttest only with control group design. This study used 24 male Wistar rats (*Rattus norvegicus*) with the age of 3-4 months and body weight of 300-400g which were divided into 8 groups. Each group consisted of 3 samples, that is, the group applied with calcium hydroxide gel, the group applied with 1% chitosan gel, the group applied with 3% chitosan gel, and the group applied with 5% chitosan gel. The animals were euthanized on the 5th and 7th days to take the jaw parts for HE coloring. The results of the Shapiro-Wilk normality test and Levene's Test homogeneity test showed that the data were normally distributed and homogeneous. Then, the results of the Two Way ANOVA parametric analysis test showed that there was a significant effect of the treatment group on the number of macrophage cells and there was a significant difference in the average number of macrophage cells based on the day the Wistar rats were sacrificed on the 5th and 7th days. The conclusion of this study is that 3% concentration of papuyu fish scale chitosan gel has a better effect on reducing the number of macrophage cells on day 7.

ABSTRAK

PENGARUH KITOSAN SISIK IKAN PAPUYU (*Anabas testudineus*) SEBAGAI BAHAN PULP CAPPING TERHADAP JUMLAH MAKROFAG (*Studi In Vivo*)

Sara Yulia Carolina Situmorang, Muhammad Yanuar Ichrom Nahzi,
Dewi Puspitasari

Latar Belakang: Bahan *pulp capping* yang menjadi *gold standar* adalah kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Kalsium hidroksida memiliki kekurangan yaitu menyebabkan terbentuknya *tunnel defect* pada dentin reparatif. Kitosan memiliki sifat biokompatibel, antiinflamasi, antibakteri, dan nontoksik. Diharapkan kitosan memiliki kemampuan antiinflamasi sebagai alternatif bahan *pulp capping*. **Tujuan:** menganalisis pengaruh kitosan sisik ikan papuyu (*Anabas testudineus*) konsentrasi 1%, 3%, dan 5% sebagai bahan *pulp capping* terhadap jumlah makrofag pada inflamasi pulpa hari ke-5 dan hari ke-7. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *true experimental* dengan rancangan *posttest only with control group design*. Terdiri dari 24 ekor tikus wistar jantan yang dibagi menjadi 8 kelompok, yaitu kelompok yang diaplikasikan gel kalsium hidroksida, kelompok yang diaplikasikan gel kitosan 1%, kelompok yang diaplikasikan gel kitosan 3%, dan kelompok yang diaplikasikan gel kitosan 5%. Tikus di euthanasia pada hari-5 dan ke-7. **Hasil:** Hasil uji statistik *Two way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi pengaruh kelompok perlakuan terhadap jumlah sel makrofag yang memiliki nilai $p < 0,05$ ($p = 0,001$) yang berarti terdapat pengaruh bermakna dari kelompok perlakuan terhadap jumlah sel makrofag. Nilai signifikansi pada pengaruh hari ke-5 dan ke-7 terhadap jumlah sel makrofag diperoleh nilai $p < 0,05$ ($p = 0,000$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna hasil jumlah rata-rata sel makrofag berdasarkan hari tikus wistar dikorbankan pada hari ke-5 dan ke-7. Interaksi pengaruh antara kelompok perlakuan dan kelompok hari diperoleh nilai $p < 0,05$ ($p = 0,001$), maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh bermakna atau interaksi antara tiap kelompok perlakuan. Uji *Post Hoc Bonferroni* pengaruh antar kelompok adalah terdapat perbedaan jumlah sel makrofag yang signifikan antara kelompok perlakuan kitosan sisik ikan papuyu 1%, kelompok perlakuan kitosan sisik ikan papuyu 3%, dan kelompok perlakuan kitosan sisik ikan papuyu 5% terhadap kelompok kalsium hidroksida. **Kesimpulan:** Gel kitosan sisik ikan papuyu konsentrasi 3% memiliki efek yang lebih baik dalam menurunkan jumlah sel makrofag dibandingkan gel kitosan 1%, 5%, dan kalsium hidroksida.

Kata kunci: *direct pulp capping*, gel kitosan sisik ikan papuyu (*Anabas testudineus*), kalsium hidroksida, makrofag

ABSTRACT

EFFECT OF CHITOSAN SCALES OF PAPUYU FISH (*Anabas testudineus*) AS A PULP CAPPING MATERIAL ON THE NUMBER OF MACROPHAGES (*Study In Vivo*)

Sara Yulia Carolina Situmorang, Muhammad Yanuar Ichrom Nahzi,
Dewi Puspitasari

Background: The gold standard pulp capping material is calcium hydroxide ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Calcium hydroxide has the disadvantage of causing tunnel defects in reparative dentin. Chitosan has biocompatibility, anti-inflammatory, antibacterial, and nontoxic properties. It is expected that chitosan has anti-inflammatory ability as an alternative pulp capping material. **Objective:** To analyze the effect of 1%, 3%, and 5% concentration of papuyu (*Anabas testudineus*) fish scale chitosan as a pulp capping material on macrophage numbers in day 5 and day 7 pulp inflammation. **Methods:** This study used true experimental method with posttest only with control group design. Consists of 24 male Wistar rats divided into 8 groups, which are the group applied with calcium hydroxide gel, the group applied with 1% chitosan gel, the group applied with 3% chitosan gel, and the group applied with 5% chitosan gel. Mice were euthanized on the 5th and 7th days. **Results:** The results of the *Two-way ANOVA* statistical test show the significance value of the effect of the treatment group on the number of macrophage cells which has a value of $p < 0.05$ ($p = 0.001$) which means there is a significant effect of the treatment group on the number of macrophage cells. The significance value on the influence of the 5th and 7th day on the number of macrophage cells obtained a value of $p < 0.05$ ($p = 0.000$), so it can be concluded that there is a significant difference in the results of the average number of macrophage cells based on the day Wistar rats were sacrificed on the 5th and 7th day. The interaction effect between the treatment group and the day group obtained a value of $p < 0.05$ ($p = 0.001$), it can be concluded that there is a significant effect or interaction between each treatment group. *Bonferroni Post Hoc test* of the effect between groups is that there is a significant difference in the number of macrophage cells between the 1% papuyu fish scale chitosan treatment group, 3% papuyu fish scale chitosan treatment group, and 5% papuyu fish scale chitosan treatment group against the calcium hydroxide group. **Conclusion:** The 3% concentration of papuyu fish scale chitosan gel has a better effect in reducing the number of macrophage cells than 1%, 3%, and calcium hydroxide chitosan gels.

Keywords: direct pulp capping, chitosan gel of papuyu (*Anabas testudineus*) fish scales, calcium hydroxide, macrophages

Kata Pengantar

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan penyertaannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengaruh Kitosan Sisik Ikan Papuyu (*Anabas testudineus*) Sebagai Bahan *Pulp Capping* terhadap Jumlah Makrofag (*Studi In Vivo*)**” tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi Sebagian syarat guna memperoleh derajat sarjana kedokteran gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penelitian dan penulisan skripsi ini banyak dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Dr. drg. Maharani Laillyza Apriasari, Sp. PM. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat.
2. drg. Isnur Hatta, M.A.P. selaku Koordinator Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat.
3. drg. Muhammad Yanuar Ichrom Nahzi, Sp. KG. dan drg. Dewi Puspitasari selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing, mengarahkan, serta menyediakan waktu, pikiran, dan tenaganya hingga penelitian dan penulisan skripsi ini selesai.
4. drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes. dan drg. Tri Nurrahman, Sp.BM selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan untuk memperbaiki dan melengkapi kekurangan skripsi ini.

5. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat yang telah membimbing serta memberikan ilmu selama menjalani masa pendidikan preklinik.
6. Seluruh karyawan dan laboran Laboratorium Perusahaan Jamu Pucuk Sirih Banjarmasin, Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat yang telah membantu, membimbing, dan mendampingi selama proses penelitian ini.
7. dr. Rika Ahyati, Sp. PA, seluruh karyawan, dan laboran Laboratorium Patologi Anatomi RSUD Ulin Banjarmasin yang telah membantu, membimbing, dan mendampingi selama proses pembuatan preparate hingga pembacaan hasil.
8. Rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua, Bapak Rimon Situmorang, Ibu Rina Herta Sipahutar, dan abang Riccard Samuel Pranata Situmorang yang selalu mendoakan dan mendukung berupa materil dan non materil dalam penulis menjalani masa pendidikan hingga menyelesaikan penulisan skripsi ini.
9. Sahabat-sahabat yang penulis sayangi yang telah mendukung dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
10. Teman-teman FKG Angkatan 2019 yang telah berjuang bersama sejak awal menjalani pendidikan kedokteran gigi hingga menyelesaikan penulisan skripsi ini.

11. Seluruh pihak yang terlibat dan tidak dapat penulis tuliskan satu per satu atas bantuan doa, semangat, dan masukan dalam penelitian dan penulisan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan yang telah diberikan berbagai pihak kepada penulis dalam mendukung selesainya penelitian dan penulisan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap penelitian dan skripsi ini bermanfaat, terutama di bidang kedokteran gigi.

Banjarmasin, 22 Juni 2023



Penulis

DAFTAR ISI

PENGARUH KITOSAN SISIK IKAN PAPUYU (<i>Anabas testudineus</i>) SEBAGAI BAHAN <i>PULP CAPPING</i> TERHADAP JUMLAH MAKROFAG (Studi <i>In Vivo</i>).....	i
HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN ORIGINALITAS.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
BAB 1 PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.3.1. Tujuan Umum.....	Error! Bookmark not defined.
1.3.2. Tujuan Khusus	Error! Bookmark not defined.
1.4. Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4.1. Manfaat Teoritis.....	Error! Bookmark not defined.
1.4.2. Manfaat Klinis	Error! Bookmark not defined.
1.4.3. Manfaat Bagi Masyarakat.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.

2.1. Jaringan Pulpa	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Inflamasi Pulpa	Error! Bookmark not defined.
2.1.2. Pulpitis Reversibel	Error! Bookmark not defined.
2.2. Makrofag	Error! Bookmark not defined.
2.3. <i>Pulp Capping</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Kalsium Hidroksida	Error! Bookmark not defined.
2.4. Ikan Papuyu.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.1. Taksonomi Ikan Papuyu	Error! Bookmark not defined.
2.4.2. Limbah Sisik Ikan Papuyu.....	Error! Bookmark not defined.
2.5. Kitosan	Error! Bookmark not defined.
2.6. Kerangka Teori.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	Error! Bookmark not defined.
3.1. Kerangka Konsep	Error! Bookmark not defined.
3.2. Hipotesis.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 4 METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Rancangan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.2. Populasi dan Sampel	Error! Bookmark not defined.
4.2.1. Populasi	Error! Bookmark not defined.
4.2.2. Teknik Pengambilan Sampel	Error! Bookmark not defined.
4.2.3. Besar Sampel (<i>Sample Size</i>)	Error! Bookmark not defined.
4.3. Variabel Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.3.1. Variabel Bebas.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.2. Variabel Terikat	Error! Bookmark not defined.
4.3.3. Variabel Terkendali	Error! Bookmark not defined.
4.3.4. Definisi Operasional	Error! Bookmark not defined.
4.4. Bahan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.5. Alat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.6. Tempat dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.

4.6.1. Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.6.2. Waktu Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.7. Prosedur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.7.1. Pembuatan Kitosan Sisik Ikan Papuyu.....	Error! Bookmark not defined.
4.7.2. Pembuatan Buffer Asetat pH 5	Error! Bookmark not defined.
4.7.3. Pembuatan Sediaan Gel dari Kitosan	Error! Bookmark not defined.
4.7.4. Persiapan Hewan Coba	Error! Bookmark not defined.
4.7.5. Pembuatan Sediaan Histopatologi	Error! Bookmark not defined.
4.7.6. Penanganan Hewan Coba Setelah Pengambilan Jaringan	Error! Bookmark not defined.
4.8. Alur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.9. Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.10. Cara Pengolahan dan Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
BAB 5 HASIL PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Data Penelitian	Error! Bookmark not defined.
5.2 Analisis dan Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB 6 PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
BAB 7 PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR SINGKATAN

Ca(OH) ₂	: <i>Calcium Hydroxide</i>
PMN	: Polimofonuklear
IL	: Interleukin
TNF	: <i>Tumor Necrosis Factor</i>
TGF	: <i>Transforming Growth Factor</i>
NO	: <i>Nitric Oxide</i>
HE	: <i>Hematoxylin-Eosin</i>
PDGF	: <i>Platelet Derived Growth Factor</i>
VEGF	: <i>Vascular Endothelial Growth Factor</i>
PGE	: Prostaglandin E
IFN	: Interferon
COX	: <i>Cyclooxygenase</i>
MTA	: <i>Mineral Trioxideaggregate</i>

cm	: Centimeter
kg	: Kilogram
g	: Gram
mg	: Miligram
XRF	: <i>X-Ray Fluorescence</i>
SiO ₂	: <i>Silicone Dioxide</i>
Al ₂ O ₃	: <i>Aluminium Oxide</i>
Fe ₂ O ₃	: <i>Iron Oxide</i>
CaO	: <i>Calcium Oxide</i>
P ₂ O ₅	: <i>Phosporus</i>
ZnO	: <i>Zinc Oxide</i>
NaOH	: <i>Natrium Hydroxide</i>
HCl	: <i>Hydrogen Chloride</i>
I ₂ -KI	: <i>Potassium Iodide</i>
H ₂ SO ₄	: <i>Sulfuric Acid</i>
HPMC	: <i>Hidroxy Propyl Methyl Cellulose</i>
kgBB	: Kilogram Berat Badan
PBS	: <i>phosphate buffered saline</i>
GIC	: <i>Glass Ionomer Cement</i>
pH	: <i>Potential of Hydrogen</i>
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solutions</i>

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Kimia Kitosan Dari Sisik Ikan Menggunakan XRF	Error!
	Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Definisi Operasional	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Rancangan Formulasi Gel Kitosan Konsentrasi 1%, 3%, 5%	Error!
	Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Tabel <i>Dummy</i> Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1 Rata-rata (Rata-Rata \pm SD) Jumlah Sel Makrofag pada Inflamasi Pulpa Tikus Wistar Pada Setiap Kelompok Perlakuan	Error! Bookmark not defined.
	defined.
Tabel 5. 2 Tabel Hasil Uji Statistik Two Way Anova	Error! Bookmark not defined.
	defined.
Tabel 5.3 Tabel Hasil Uji Post Hoc Bonferroni (Nilai Signifikansi) dari Hasil Jumlah Sel Makrofag Berdasarkan Perlakuan	Error! Bookmark not defined.
	defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Anatomi Pulpa..... Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2	Ikan Papuyu (<i>Anabas testudineus</i>) . Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3	Reaksi Pembentukan Kitosan Dari Kitin Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4	Kerangka Teori Pengaruh Kitosan Sisik Ikan Papuyu (<i>Anabas testudineus</i>) Sebagai Bahan Pulp Capping Terhadap Jumlah Makrofag (<i>Studi In Vivo</i>)..... Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1	Kerangka Konsep Penelitian Pengaruh Kitosan Sisik Ikan Papuyu (<i>Anabas testudineus</i>) Sebagai Bahan <i>Pulp Capping</i> Terhadap Jumlah Makrofag (<i>Studi In Vivo</i>) ... Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1	Skema Prosedur Penelitian Pengaruh Kitosan Sisik Ikan Papuyu (<i>Anabas testudineus</i>) terhadap Jumlah Sel Makrofag (<i>Studi In Vivo</i>) Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 1	Gambaran Histopatologi Sel Makrofag Tikus Wistar Jantan (<i>Rattus Novergicus</i>) Pada Kelompok Kitosan Sisik Ikan Papuyu 1%, 2%, 3%, dan Kelompok Kalsium Hidroksida (Ca(OH)_2) pada hari ke-5 Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 2	Gambaran Histopatologi Sel Makrofag Tikus Wistar Jantan (<i>Rattus Novergicus</i>) Pada Kelompok Kitosan Sisik Ikan Papuyu 1%, 2%,

3%, dan Kelompok Kalsium Hidroksida (Ca(OH)_2) pada hari ke-7
.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.3 Grafik Rata-Rata Sel Makrofag Pada Inflamasi Pulpa Tikus Wistar
Semua Perlakuan Hari ke-5 dan Hari ke-7**Error! Bookmark not
defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Jadwal Kegiatan Penelitian
2. Rincian Biaya Penelitian
3. Surat Keterangan Kelaikan Etik
4. Surat Izin Penelitian di Perusahaan Jamu Pucuk Sirih
5. Surat Izin Penelitian di Laboratorium Biokimia FK ULM
6. Surat Izin Penelitian di Laboratorium Patologi Anatomi
7. Surat Pernyataan Selesai Penelitian Laboratorium Biokimia FK ULM
8. Surat Pernyataan Selesai Penelitian Laboratorium Patologi Anatomi RSUD
Ulin
9. Surat Hasil Perhitungan Sel Makrofag di Lab Patologi RSUD Ulin
10. Prosedur Penelitian Pembuatan Gel Kitosan Sisik Ikan Papuyu
11. Prosedur Penelitian Perlakuan Hewan Coba
12. Hasil Analisis Statistik