

**PENGARUH PERENDAMAN GIGI PERMANEN PADA
KITOSAN TULANG IKAN PAPUYU (*Anabas testudineus*)
TERHADAP KADAR PELEPASAN KALSIUM DAN FOSFAT**

Skripsi

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

Diajukan oleh

Naomi Sondang Br. Simanjuntak

211111220038



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

Februari, 2025

**PENGARUH PERENDAMAN GIGI PERMANEN PADA
KITOSAN TULANG IKAN PAPUYU (*Anabas testudineus*)
TERHADAP KADAR PELEPASAN KALSIUM DAN FOSFAT**

Skripsi

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

Diajukan oleh
Naomi Sondang Br. Simanjuntak
2111111220038



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

Februari, 2025

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi oleh Naomi Sondang Br. Simanjuntak ini
Telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan

Banjarmasin
Pembimbing Utama



(drg. Muhammad Yanuar Ichrom Nahzi, Sp.KG)
NIP. 198612292014041001

Banjarmasin
Pembimbing Pendamping



(apt. Yustine Wasiaturrahmah, S.Farm., M.Farm.)
NIP. 198904302019032016

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Naomi Sondang Br. Simanjuntak
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal

Dewan Penguji
Ketua (Pembimbing Utama)



drg. Muhammad Yanuar Ichrom Nahzi, Sp.KG

Anggota (Pembimbing Pendamping)



apt. Yusrine Wasiaturrahmah, S.Farm., M.Farm

Anggota



drg. Nurdiana Dewi, M.Dsc., Sp. KGA

Anggota



drg. M. Aminullah Majedi, M.H

Skripsi

**PENGARUH PERENDAMAN GIGI PERMANEN PADA
KITOSAN TULANG IKAN PAPUYU (*Anabas testudineus*)
TERHADAP KADAR PELEPASAN KALSIUM DAN FOSFAT**


dipersiapkan dan disusun oleh

Naomi Sondang Br. Simanjuntak


telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal **Februari 2025**

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama


drg. Muhammad Yanuar Ichrom
Nahzi, Sp.KG

Pembimbing Pendamping


apt. Yusrihe Wasiaturrahmah,
S.Farm., M.Farm

Penguji


drg. Nurdiana Dewi, M.Dsc., Sp.KGA

Penguji


drg. M. Aminullah Majedi, M.H

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


Dr. drg. Bayu Indra Sukmana, M. Kes
Koordinator Program Studi Kedokteran Gigi

HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS

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

Banjarmasin, 11 Februari 2025



Naomi Sondang Br. Simanjuntak

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

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

Nama : Naomi Sondang Br. Simanjuntak

NIM : 2111111220038

Program Studi : Kedokteran Gigi

Fakultas : Kedokteran Gigi

Jenis karya : Skripsi

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

“PENGARUH PERENDAMAN GIGI PERMANEN PADA KITOSAN TULANG IKAN PAPUYU (*Anabas testudineus*) TERHADAP KADAR PELEPASAN KALSIUM DAN FOSFAT”

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Banjarmasin

Pada tanggal : 11 Februari 2025

Yang menyatakan



(Naomi Sondang Br. Simanjuntak)

RINGKASAN

PENGARUH PERENDAMAN GIGI PERMANEN PADA KITOSAN TULANG IKAN PAPUYU (*Anabas testudineus*) TERHADAP KADAR PELEPASAN KALSIUM DAN FOSFAT

Penyakit gigi dan mulut merupakan penyakit yang paling banyak dikeluhkan oleh masyarakat Indonesia. Masalah gigi dan mulut yang paling umum terjadi pada masyarakat adalah karies. Data hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi masalah gigi dan mulut pada kejadian karies di Indonesia sebesar 43,6% dan di Kalimantan Selatan mencapai 43,9%. Karies merupakan kerusakan jaringan keras gigi yang disebabkan oleh aktivitas metabolisme bakteri pada plak. Metabolisme bakteri mengakibatkan pH rongga mulut turun menjadi kurang dari 5,5 karena paparan asam dari makanan dan minuman dalam waktu lama yang menghasilkan produk asam organik. Asam organik akan berdifusi ke seluruh pori-pori email dan dentin sehingga memicu pelarutan mineral. Mineral yang larut akibat demineralisasi gigi dapat dihambat melalui bahan dari alam seperti kitosan. Dalam bidang kedokteran gigi, kitosan dapat digunakan untuk menjaga struktur gigi dengan mengurangi kecepatan kelarutan hidroksiapatit dalam kondisi asam. Aktivitas ini diperantarai oleh gugus amina kitosan ($-NH_2$) yang reaktif terhadap asam (H^+) sehingga cepat meningkatkan pH dalam mulut. Tulang ikan papuyu dapat diubah menjadi kitosan.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental murni dengan *posttest-only with control group design* menggunakan jumlah sampel 15 gigi premolar rahang atas dan bawah yang sudah diekstraksi yang kemudian dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif, kitosan 2,5% dan kitosan 5%. Semua kelompok direndam dalam larutan asam laktat pH 5,2, setelah itu dilakukan pembacaan nilai pelepasan kalsium dan fosfat melalui spektrofotometri UV-Vis. Pada kadar kalsium, hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene's Test* menunjukkan semua data tidak terdistribusi normal dan homogen. Uji hipotesis *Kruskal Wallis* menunjukkan hipotesis diterima. Hasil *Post Hoc Mann-Whitney* menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara kelompok kontrol dengan perlakuan. Hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata pelepasan kalsium pada kontrol negatif ($1,041 \pm 0,145$), konsentrasi 2,5% ($0,745 \pm 0,075$), dan konsentrasi 5% ($0,784 \pm 0,027$). Pada kadar fosfat, hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene's Test* menunjukkan semua data terdistribusi normal dan homogen. Uji hipotesis *One Way Analysis of Variances (ANOVA)* menunjukkan hipotesis diterima. Hasil *Post Hoc Bonferroni* menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara kelompok kontrol dengan perlakuan. Hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata pelepasan fosfat pada kontrol negatif ($2,110 \pm 0,467$), konsentrasi 2,5% ($1,906 \pm 0,054$), dan konsentrasi 5% ($1,269 \pm 0,052$). Hasil penelitian ini menunjukkan terjadi penurunan kadar kalsium dan fosfat yang terlepas setelah dilakukan perendaman menggunakan kitosan tulang ikan papuyu (*Anabas testudineus*). Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin

rendah kadar yang terlepas pada gigi. Kesimpulan penelitian ini kitosan tulang ikan papuyu (*Anabas testudineus*) konsentrasi 2,5% dan 5% mampu menghambat pelepasan kalsium dan fosfat pada gigi dan berpotensi sebagai biomaterial dalam menghambat demineralisasi

SUMMARY

THE EFFECT OF SOAKING PERMANENT TEETH IN PAPUYU FISH BONE CHITOSAN (*Anabas testudineus*) ON THE LEVELS OF CALCIUM AND PHOSPHATE RELEASE

Dental and oral diseases are the diseases most complained about by the Indonesian people. The most common dental and oral problems in the community are caries. Data from the results of the Indonesian Health Survey (SKI) in 2023, the prevalence of dental and oral problems in caries cases in Indonesia was 43.6% and in South Kalimantan it reached 43.9%. Caries is damage to hard tooth tissue caused by the metabolic activity of bacteria in plaque. Bacterial metabolism causes the pH of the oral cavity to drop to less than 5.5 due to prolonged exposure to acids from food and drinks which produce organic acid products. Organic acids will diffuse throughout the pores of the enamel and dentin, triggering mineral dissolution. Minerals that dissolve due to tooth demineralization can be inhibited by natural materials such as chitosan. In dentistry, chitosan can be used to maintain tooth structure by reducing the solubility rate of hydroxyapatite in acidic conditions. This activity is mediated by the amine group of chitosan (-NH₂) which is reactive to acid (H⁺) so that it quickly increases the pH in the mouth. Papuyu fish bones can be converted into chitosan.

*This study used a true experimental method with a posttest-only with control group design using a sample of 15 extracted upper and lower premolar teeth which were then divided into 3 groups, namely the negative control group, 2.5% chitosan and 5% chitosan. All groups were soaked in a pH 5.2 lactic acid solution, after which the calcium and phosphate release values were read using UV-Vis spectrophotometry. At calcium levels, the results of the Shapiro-Wilk normality test and the Levene's Test homogeneity test showed that all data were not normally distributed and homogeneous. The Kruskal Wallis hypothesis test showed that the hypothesis was accepted. The results of the Post Hoc Mann-Whitney showed that there was a significant difference between the control and treatment groups. The results of this study showed an average calcium release in the negative control (1.041 ± 0.145), 2.5% concentration (0.745 ± 0.075), and 5% concentration (0.784 ± 0.027). At the phosphate level, the results of the Shapiro-Wilk normality test and Levene's Test homogeneity test showed that all data were normally distributed and homogeneous. The One Way Analysis of Variances (ANOVA) hypothesis test showed that the hypothesis was accepted. The Bonferroni Post Hoc results showed that there was a significant difference between the control and treatment groups. The results of this study showed an average phosphate release in the negative control (2.110 ± 0.467), 2.5% concentration (1.906 ± 0.054), and 5% concentration (1.269 ± 0.052). The results of this study showed a decrease in the levels of calcium and phosphate released after soaking using chitosan from papuyu fish bones (*Anabas testudineus*). The higher the concentration used, the lower the levels released from the teeth. The conclusion of this study is that chitosan from papuyu fish bones (*Anabas testudineus*) at concentrations of 2.5% and 5% can inhibit the*

release of calcium and phosphate from teeth and has the potential to be a biomaterial in inhibiting demineralization.

ABSTRAK

PENGARUH PERENDAMAN GIGI PERMANEN PADA KITOSAN TULANG IKAN PAPUYU (*Anabas testudineus*) TERHADAP KADAR PELEPASAN KALSIUM DAN FOSFAT

Naomi Sondang Br. Simanjuntak, Muhammad Yanuar Ichrom Nahzi,
Yusrinie Wasiaturrahmah

Latar Belakang : Larutan kitosan tulang ikan papuyu (*Anabas testudineus*) dapat digunakan untuk mempertahankan struktur gigi dengan cara mengurangi kecepatan kelarutan hidroksiapatit atau mencegah demineralisasi gigi pada kondisi asam. **Tujuan:** Menganalisis pengaruh perendaman larutan kitosan tulang papuyu (*Anabas testudineus*) 2,5%, dan 5% terhadap pelepasan kalsium (Ca) dan Fosfat (Po) gigi premolar. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *true eksperimental* dengan rancangan *post-test only with control group design* yang terdiri dari 3 kelompok perlakuan yaitu kelompok kontrol negatif, perlakuan 1 konsentrasi 2,5% dan perlakuan 2 konsentrasi 5%. Masing-masing perlakuan direndam dalam larutan asam laktat pH 5,2 kemudian dilakukan pembacaan nilai kalsium dan fosfat yang terlepas menggunakan spektrofotometri *UV-Visible (UV-Vis)*. **Hasil:** Hasil dari analisa data menggunakan uji *Post Hoc Bonferroni* maupun *Post Hoc Mann-Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara kelompok kontrol dan perlakuan. Hasil penelitian ini menunjukkan terjadi penurunan kadar kalsium dan fosfat yang terlepas setelah dilakukan perendaman menggunakan kitosan tulang ikan papuyu (*Anabas testudineus*). Semakin tinggi konsentrasi kitosan yang digunakan maka semakin rendah kadar kalsium maupun fosfat yang terlepas pada gigi. **Kesimpulan:** Kitosan tulang ikan papuyu (*Anabas testudineus*) konsentrasi 2,5% dan 5% mampu menghambat pelepasan kalsium dan fosfat pada gigi dan berpotensi sebagai biomaterial dalam menghambat demineralisasi.

Kata kunci : Demineralisasi, Kitosan, *Anabas testudineus*, Kalsium, Fosfat

ABSTRACT

THE EFFECT OF IMMERSING PERMANENT TEETH IN PAPUYU FISH BONE CHITOSAN (*Anabas testudineus*) ON THE LEVEL OF CALCIUM AND PHOSPHATE RELEASE

**Naomi Sondang Br. Simanjuntak, Muhammad Yanuar Ichrom Nahzi,
Yusrinie Wasiaturrahmah**

Background: Chitosan solution of papuyu fish bone (*Anabas testudineus*) can be used to maintain tooth structure by reducing the solubility rate of hydroxyapatite or preventing tooth demineralization in acidic conditions. **Objective:** To analyze the effect of immersing chitosan solution of papuyu bone (*Anabas testudineus*) 2.5%, and 5% on the release of calcium (Ca) and Phosphate (Po) in premolar teeth. **Methods:** This study used a true experimental method with a post-test only with control group design consisting of 3 treatment groups, namely the negative control group, treatment 1 concentration of 2.5% and treatment 2 concentration of 5%. Each treatment was soaked in a pH 5.2 lactic acid solution and then the calcium and phosphate values released were read using UV-Visible (UV-Vis) spectrophotometry. **Results:** The results of data analysis using the Post Hoc Bonferroni test and Post Hoc Mann-Whitney showed that there was a significant difference between the control and treatment groups. The results of this study showed a decrease in the levels of calcium and phosphate released after soaking using chitosan from papuyu fish bones (*Anabas testudineus*). The higher the concentration of chitosan used, the lower the levels of calcium and phosphate released from the teeth. **Conclusion:** Chitosan from papuyu fish bones (*Anabas testudineus*) at concentrations of 2.5% and 5% can inhibit the release of calcium and phosphate from the teeth and has the potential as a biomaterial in inhibiting demineralization.

Keywords: Demineralization, Chitosan, *Anabas testudineus*, Calcium, Phosphate

Kata Pengantar

Puji Syukur ke hadirat Tuhan Yesus Kristus atas segala penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengaruh Perendaman Gigi Permanen Pada Kitosan Tulang Ikan Papuyu (*Anabas testudineus*) Terhadap Kadar Pelepasan Kalsium Dan Fosfat**” tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat guna memperoleh derajat Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi, Prof. Dr. drg. Maharani Laillyza Apriasari, Sp. PM yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Wakil Dekan Fakultas Kedokteran Gigi, drg. Isnur Hatta, MAP., drg. I Wayan Arya Krishnawan Firdaus, M.Kes., drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes yang telah memberi memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Koordinator Program Studi Kedokteran Gigi, Dr. drg. Bayu Indra Sukmana, M. Kes yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Kedua dosen pembimbing, drg. Muhammad Yanuar Ichrom Nahzi, Sp.KG dan apt. Yusrinie Wasiaturrahmah, S.Farm., M.Farm. yang berkenan meluangkan waktunya untuk mengoreksi, membimbing, memberikan saran dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.

Kedua dosen penguji, drg. Nurdiana Dewi, M.Dsc., Sp.KGA dan drg. M. Aminullah Majedi, M.H yang telah memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi semakin baik.

Seluruh staff pengajar di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat yang telah mendidik, membantu dan memberikan masukan kepada penulis selama menjalani masa pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini.

Seluruh karyawan dan laboran Laboratorium Kimia dan Farmasi Universitas Sari Mulia, Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran ULM dan

Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran ULM yang telah memberikan izin, fasilitas, ilmu, dan bantuan sehingga penelitian berjalan dengan lancar.

Rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua, Bapak Binsar Simanjuntak, Ibu Meriati Sianipar, dan ketiga adik saya yaitu Willi Cristian Simanjuntak, Olivia Priscilla Simanjuntak, dan Asyma Juliana Simanjuntak yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan berupa materil dan non materil dalam penulis menjalani masa pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini.

Rekan penelitian sepayung saya yang bekerja sama dalam penelitian hingga pembacaan hasil penelitian. Terima kasih pada Charity Esterina Tambunan yang sudah membantu, memberikan semangat, dan masukan sepanjang pembuatan skripsi ini.

Rekan-rekan seperjuangan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2021 yang selalu kebersamai dan memberikan masukan dan semua pihak yang telah membantu proses penelitian serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut berkontribusi memberikan bantuan, doa, semangat, dan masukan pada saat proses penelitian 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 ini bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan terutama di bidang Kedokteran Gigi.

Banjarmasin, 11 Februari 2025



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
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.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis	5
1.4.2 Manfaat Klinis	5
1.4.3 Manfaat bagi Masyarakat	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Jaringan Keras Gigi.....	6
2.1.1 Enamel.....	6
2.1.2 Dentin	7
2.1.3 Sementum.....	7

2.2	Komponen Mineral pada Jaringan Keras Gigi.....	7
2.2.1	Kalsium.....	8
2.2.2	Fosfat.....	8
2.3	Demineralisasi.....	9
2.4	Remineralisasi.....	10
2.5	Gigi Premolar.....	10
2.6	Karies Gigi.....	11
2.7	Ikan Papuyu (<i>Anabas testudineus</i>).....	11
2.6.1	Taksonomi Ikan Papuyu (<i>Anabas testudineus</i>).....	12
2.6.2	Tulang Ikan Papuyu (<i>Anabas testudineus</i>).....	13
2.6.3	Kitosan Tulang Ikan Papuyu (<i>Anabas testudineus</i>).....	14
2.8	Spektrofotometer Uv-vis.....	15
2.9	Kerangka Teori.....	18
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS		21
3.1	Kerangka Konsep.....	21
3.2	Hipotesis.....	21
BAB 4 METODE PENELITIAN.....		22
4.1	Rancangan Penelitian.....	22
4.2	Teknik Pemilihan Sampel dan Besar Sampel.....	22
4.2.1	Teknik Pemilihan Sampel.....	22
4.2.2	Besar Sampel.....	24
4.2.3	Kriteria Sampel.....	24
4.3	Variabel Penelitian.....	25
4.3.1	Variabel Bebas.....	25
4.3.2	Variabel Terkait.....	25
4.3.3	Variabel Terkendali.....	25
4.3.4	Definisi Operasional.....	26
4.4	Bahan Penelitian.....	27
4.5	Alat penelitian.....	28
4.6	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	28
4.6.1	Lokasi Penelitian.....	28
4.6.2	Waktu Penelitian.....	28
4.7	Prosedur Penelitian.....	28

4.7.1 Pembuatan Bubuk Tulang Ikan Papuyu (<i>Anabas testudineus</i>).....	28
4.7.2 Pembuatan Larutan Kitosan Tulang Ikan Papuyu.....	29
4.7.3 Persiapan Sampel Gigi.....	30
4.7.4 Perendaman Sampel Gigi.....	31
4.7.5 Prosedur Analisa Kadar Kalsium.....	32
4.7.6 Prosedur Analisa Kadar Fosfat.....	34
4.8 Alur Penelitian.....	36
4.9 Prosedur Pengambilan atau Pengumpulan Data.....	37
4.10 Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	37
4.10.1 Pengolahan Data.....	37
4.10.2 Analisis Data.....	37
BAB 5 HASIL PENELITIAN	39
5.1 Data Penelitian.....	39
5.1.1 Hasil Uji Kadar Pelepasan Ion Kalsium.....	37
5.1.2 Hasil Uji Kadar Pelepasan Ion Fosfat	40
5.2 Analisis dan Hasil Penelitian.....	40
5.2.1 Kadar Pelepasan Kalsium	41
5.2.1 Kadar Pelepasan Fosfat.....	43
BAB 6 PEMBAHASAN	43
BAB 7 PENUTUP.....	47
7.1 Kesimpulan.....	47
7.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	

DAFTAR SINGKATAN

$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$: Hidroksiapatit
Ca^{2+}	: Calcium
CEJ	: <i>Cementoenamel junction</i>
$\text{CH}_3\text{-CO}$: Gugus Asetil
NaOH	: Natrium Hidroksida
NH_2	: Gugus Amina
NH_3	: Gugus Ammonia
NH_4	: Gugus Ammonium
PO_4^{3-}	: Fosfat
SNI	: Standar Nasional Indonesia
$(\text{C}_8\text{H}_{13}\text{NO}_5)_n$: Kitin
HCl	: Asam Klorida
NH_4OH	: Ammonium Hidroksida
pH	: <i>Potential of Hydrogen</i>
SKI	: Survei Kesehatan Indonesia
<i>Uv-vis</i>	: <i>Ultraviolet Visible</i>

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 4.1 Definisi Operasional	26
Tabel 4.2 Tabel Dummy Pengumpulan Data	37
Tabel 5.1 Nilai Rata-rata (mean) dan Standar Deviasi Kadar Pelepasan Kalsium (Ca) pada Gigi setelah dilakukan Perendaman Data Penelitian	39
Tabel 5.2 Nilai Rata-rata (mean) dan Standar Deviasi Kadar Pelepasan Fosfat (Po) pada Gigi setelah dilakukan Perendaman	40
Tabel 5.3 Hasil Uji Post Hoc Mann-Whitney Pelepasan Kalsium (Ca) pada Gigi Premolar setelah Dilakukan Perendaman	41
Tabel 5.4 Hasil Uji Post Hoc Bonferroni Pelepasan Fosfat (Po) pada Gigi Premolar setelah Dilakukan Perendaman	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Ikan Papuyu (<i>Anabas Testudineus</i>) ³⁵	12
Gambar 2.2 Kadar Mineral Tulang Ikan Papuyu ¹⁵	13
Gambar 2.3 Kerangka Teori Penelitian Pengaruh Perendaman Gigi Permanen Pada Kitosan Tulang Ikan Papuyu (<i>Anabas testudineus</i>) Terhadap Pelepasan Kalsium dan Fosfat	16
Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian Pengaruh Perendaman Gigi Permanen pada Kitosan Tulang Ikan Papuyu (<i>Anabas Testudineus</i>) terhadap Pelepasan Kalsium dan Fosfat	19
Gambar 4.1 Gigi dipotong pada <i>Cemento Enamel Junction</i> (CEJ) ⁵⁶	28
Gambar 4.2 Diagram Alur Penelitian Pengaruh Perendaman Gigi Permanen pada Kitosan Tulang Ikan Papuyu (<i>Anabas Testudineus</i>) terhadap Pelepasan Kalsium Dan Fosfat.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian
- Lampiran 2. Rincian Biaya Penelitian
- Lampiran 3. Surat Keterangan Kelaikan Etik
- Lampiran 4. Surat Izin Penelitian di Laboratorium Farmasi Universitas Sari Mulia
- Lampiran 5. Surat Pernyataan Pemberian Izin Penelitian di Laboratorium Farmasi Universitas Sari Mulia
- Lampiran 6. Tabel Data Hasil Uji Kadar Pelepasan Kalsium di Laboratorium Farmasi Universitas Sari Mulia
- Lampiran 7. Tabel Data Hasil Uji Kadar Pelepasan Kalsium di Laboratorium Farmasi Universitas Sari Mulia
- Lampiran 8. Tabel Data Hasil Uji Kadar Pelepasan Fosfat di Laboratorium Farmasi Universitas Sari Mulia
- Lampiran 9. Prosedur Penelitian Uji Kadar Pelepasan Kalsium dan Fosfat di Laboratorium Farmasi Universitas Sari Mulia
- Lampiran 10. Hasil Analisis Statistik Uji Kadar Pelepasan Kalsium
- Lampiran 11. Hasil Analisis Statistik Uji Kadar Pelepasan Fosfat