

**PENGARUH GEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*Channa striata*) KONSENTRASI 5% DAN 10% TERHADAP
PERSENTASE UNSUR KALSIUM PADA GIGI**

Skripsi

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

Diajukan Oleh
Abu Dzar
2211111210006



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

Juni, 2026

**PENGARUH GEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*Channa striata*) KONSENTRASI 5% DAN 10% TERHADAP
PERSENTASE UNSUR KALSIUM PADA GIGI**

Skripsi

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

Diajukan Oleh
Abu Dzar
2211111210006



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

Juni, 2026

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

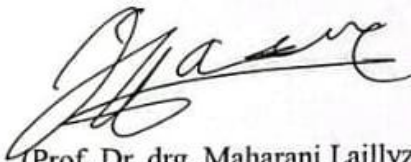
Skripsi oleh Abu Dzar ini
Telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan

Banjarmasin, 9 Juni 2026
Pembimbing Utama



(drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes)
NIP. 19791218 200912 2 001

Banjarmasin, 9 Juni 2026
Pembimbing Pendamping



(Prof. Dr. drg. Maharani Laillyza Apriasari, Sp.PM)
NIP. 19770418 200912 2 001

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Abu Dzar
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 18 Juni 2026

Dewan Penguji
Ketua (Pembimbing Utama)



drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes

Anggota (Pembimbing Pendamping)



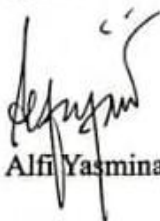
Prof. Dr. drg. Maharani Laillyza Apriasari, Sp.PM

Anggota



drg. Agung Satwa Wardhana, M.Kes

Anggota



dr. Alfi Yasminda, M.Kes., M.Pd Ked., M.Sc., Ph.D

Skripsi

**PENGARUH GEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN
(*Channa striata*) KONSENTRASI 5% DAN 10%
TERHADAP PERSENTASE UNSUR KALSIUM PADA
GIGI**

dipersiapkan dan disusun oleh

Abu Dzar

telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal **18 Juni 2026**

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes

Pembimbing Pendamping



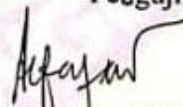
Prof. Dr. Drg. Maharani Laillyza
Apriasari, Sp.PM

Penguji



drg. Agung Satria Wardhana, M.Kes

Penguji



dr. Alfi Yasmina, M.Kes., M.Pd Ked.,
M.Sc., Ph.D

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

drg. Amy Nindia Garabally, M.Si

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, 18 Juni 2026

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Abu Dzar' with a stylized flourish at the end.

Abu Dzar

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Abu Dzar
NIM : 2211111210006
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 GEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*Channa striata*) KONSENTRASI 5% DAN 10% TERHADAP PERSENTASE UNSUR KALSIUM PADA GIGI”

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 : 18 Juni 2026
Yang menyatakan



Abu Dzar

RINGKASAN

PENGARUH GEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*Channa striata*) KONSENTRASI 5% DAN 10% TERHADAP PERSENTASE UNSUR KALSIUM PADA GIGI

Karies gigi merupakan salah satu masalah kesehatan gigi dan mulut yang masih memiliki prevalensi tinggi di Indonesia, termasuk di Kalimantan Selatan. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi karies di Indonesia mencapai 45,3%, sedangkan di Kalimantan Selatan sebesar 46,9%. Data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 juga menunjukkan bahwa masalah kesehatan gigi dan mulut masih banyak dialami oleh masyarakat Kalimantan Selatan. Tingginya prevalensi tersebut menunjukkan bahwa karies masih menjadi masalah kesehatan yang memerlukan perhatian karena dapat memengaruhi fungsi pengunyahan, estetika, kualitas hidup, serta kesehatan umum seseorang. Karies merupakan penyakit yang terjadi akibat proses demineralisasi jaringan keras gigi yang dipicu oleh asam hasil metabolisme bakteri maupun paparan asam dari makanan dan minuman. Dalam kondisi asam, ion hidrogen akan berinteraksi dengan kristal hidroksiapatit enamel sehingga menyebabkan pelepasan ion kalsium dan fosfat. Proses tersebut mengganggu keseimbangan mineral gigi dan menyebabkan struktur enamel menjadi lebih rentan terhadap kerusakan. Jika proses demineralisasi berlangsung secara terus-menerus tanpa diimbangi oleh remineralisasi, maka akan terbentuk lesi karies yang dapat berkembang menjadi kavitas. Oleh karena itu, diperlukan upaya pencegahan yang efektif untuk mempertahankan kandungan mineral gigi dan menghambat terjadinya demineralisasi.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah penggunaan biomaterial yang mampu melindungi enamel dan membantu mempertahankan kandungan mineral gigi. Kitosan merupakan biomaterial alami hasil deasetilasi kitin yang memiliki sifat biokompatibel, biodegradable, tidak toksik, serta mampu membentuk lapisan pelindung pada permukaan gigi. Selain itu, kitosan juga diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan kemampuan berinteraksi dengan jaringan keras gigi sehingga berpotensi mendukung proses remineralisasi. Salah satu sumber kitosan yang berpotensi dimanfaatkan adalah sisik ikan haruan (*Channa striata*), yang banyak ditemukan di Kalimantan Selatan. Selama ini sisik ikan haruan umumnya belum dimanfaatkan secara optimal dan sering dianggap sebagai limbah. Padahal, kandungan kitin yang terdapat pada sisik ikan haruan dapat diolah menjadi kitosan yang memiliki potensi dalam bidang kesehatan gigi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kitosan mampu mengurangi kelarutan hidroksiapatit dalam kondisi asam, membentuk lapisan pelindung pada permukaan enamel, serta membantu mempertahankan kandungan mineral gigi. Pemanfaatan sisik ikan haruan juga memberikan nilai tambah karena dapat mendukung pengolahan limbah hasil perikanan menjadi produk yang bernilai guna. Berdasarkan potensi tersebut,

penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh gel kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) konsentrasi 5% dan 10% terhadap persentase unsur kalsium pada gigi.

Penelitian ini menggunakan metode *true experimental* dengan rancangan *posttest-only with control group design*. Sampel penelitian berupa 12 gigi premolar pertama rahang atas yang telah diekstraksi dan memenuhi kriteria penelitian. Sampel dibagi menjadi empat kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif, kelompok perlakuan gel kitosan sisik ikan haruan konsentrasi 5%, kelompok perlakuan gel kitosan sisik ikan haruan konsentrasi 10%, dan kelompok kontrol positif menggunakan CPP-ACP. Seluruh sampel terlebih dahulu didemineralisasi menggunakan larutan asam laktat pH 5,2 selama 48 jam untuk mensimulasikan kondisi demineralisasi enamel. Setelah itu, masing-masing kelompok diberikan perlakuan selama 14 hari sesuai dengan kelompoknya. Pengukuran persentase unsur kalsium dilakukan menggunakan metode *Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy* (EDX), yaitu metode analisis unsur yang mampu mengidentifikasi dan mengukur kandungan unsur kimia pada permukaan sampel. Metode ini dipilih karena dapat memberikan gambaran yang akurat mengenai perubahan kandungan mineral pada jaringan keras gigi, khususnya unsur kalsium sebagai komponen utama penyusun hidroksiapatit enamel. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji statistik untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap persentase unsur kalsium pada gigi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok kontrol negatif memiliki persentase unsur kalsium paling rendah dibandingkan kelompok lainnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses demineralisasi yang tidak diikuti pemberian bahan remineralisasi menyebabkan kehilangan mineral gigi yang lebih besar. Sebaliknya, kelompok yang diberikan gel kitosan sisik ikan haruan menunjukkan peningkatan persentase unsur kalsium setelah perlakuan. Kelompok gel kitosan konsentrasi 10% menunjukkan nilai persentase kalsium yang lebih tinggi dibandingkan kelompok konsentrasi 5%, yang mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi kitosan dapat meningkatkan kemampuannya dalam mempertahankan mineral gigi. Hasil uji *One Way Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang berarti terdapat pengaruh pemberian gel kitosan sisik ikan haruan terhadap persentase unsur kalsium pada gigi. Hasil uji *Post Hoc Bonferroni* juga menunjukkan adanya perbedaan bermakna antar kelompok. Temuan ini menunjukkan bahwa gel kitosan sisik ikan haruan memiliki kemampuan dalam mempertahankan kandungan mineral gigi setelah paparan asam. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa gel kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) konsentrasi 5% dan 10% berpengaruh terhadap peningkatan persentase unsur kalsium pada gigi. Gel kitosan sisik ikan haruan berpotensi dikembangkan sebagai biomaterial alternatif dalam pencegahan karies melalui kemampuannya mempertahankan kandungan mineral gigi dan menghambat proses demineralisasi enamel.

SUMMARY

THE EFFECT OF CHITOSAN GEL FROM HARUAN FISH SCALES (Channa striata) AT 5% AND 10% CONCENTRATIONS ON THE PERCENTAGE OF CALCIUM ELEMENTS IN TEETH

Dental caries remains one of the most prevalent oral health problems in Indonesia, including South Kalimantan. According to the 2018 Basic Health Research (Riskesdas), the prevalence of dental caries in Indonesia was 45.3%, while in South Kalimantan it reached 46.9%. Furthermore, data from the 2023 Indonesian Health Survey (SKI) showed that oral health problems are still experienced by a large proportion of the population in South Kalimantan. These findings indicate that dental caries continues to be a significant public health issue requiring serious attention. Dental caries is a disease characterized by the destruction of hard dental tissues due to a continuous demineralization process. This process occurs when acids produced by bacterial metabolism or acidic foods and beverages lower the oral pH. Under acidic conditions, hydrogen ions interact with hydroxyapatite crystals, causing the release of calcium and phosphate ions from the enamel structure. As a result, the mineral balance of the tooth is disrupted, making enamel more susceptible to damage. If demineralization continues without adequate remineralization, carious lesions may develop and eventually progress into cavities. Therefore, effective preventive measures are needed to maintain dental mineral content and inhibit demineralization.

*One approach to preventing demineralization is the use of biomaterials capable of protecting enamel and preserving mineral content. Chitosan is a natural biomaterial obtained through the deacetylation of chitin and possesses several beneficial properties, including biocompatibility, biodegradability, non-toxicity, and the ability to form a protective film on tooth surfaces. In addition, chitosan has been reported to exhibit antibacterial activity and the ability to interact with hard dental tissues, making it a promising material for remineralization purposes. A potential source of chitosan is the scales of snakehead fish (*Channa striata*), which are abundantly available in South Kalimantan. These fish scales are generally considered waste and are often discarded despite containing chitin that can be processed into chitosan. Previous studies have demonstrated that chitosan can reduce the solubility of hydroxyapatite under acidic conditions, form a protective layer on enamel surfaces, and help maintain dental mineral content. Furthermore, utilizing snakehead fish scales provides added value by converting fishery waste into a useful biomaterial. Based on these considerations, this study was conducted to analyze the effect of 5% and 10% snakehead fish (*Channa striata*) scale chitosan gel on the calcium percentage of teeth.*

This study employed a true experimental method with a posttest-only control group design. The samples consisted of twelve extracted maxillary first premolars that met the inclusion criteria. The teeth were randomly divided into four groups: a

negative control group, a 5% snakehead fish scale chitosan gel group, a 10% snakehead fish scale chitosan gel group, and a positive control group treated with CPP-ACP. All samples were first demineralized using lactic acid solution at pH 5.2 for 48 hours to simulate enamel demineralization. Following demineralization, each group received its respective treatment for 14 days. The percentage of calcium was measured using Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDX), an analytical technique capable of identifying and quantifying chemical elements on the surface of a sample. This method was selected because it provides accurate information regarding changes in mineral content, particularly calcium, which is the main component of enamel hydroxyapatite. The collected data were subsequently analyzed using statistical tests to determine the effect of the treatments on the calcium percentage of the teeth. Normality and homogeneity tests were conducted before inferential analysis. Data were then analyzed using One-Way Analysis of Variance (ANOVA), followed by the Post Hoc Bonferroni test to identify significant differences among the groups.

The results showed that the negative control group had the lowest calcium percentage among all groups. This finding indicates that demineralization without the application of remineralizing agents results in greater mineral loss. In contrast, the groups treated with snakehead fish scale chitosan gel demonstrated increased calcium percentages after treatment. The 10% chitosan gel group exhibited a higher calcium percentage than the 5% chitosan gel group, suggesting that increasing the concentration of chitosan enhances its ability to preserve dental minerals. Statistical analysis using One-Way Analysis of Variance (ANOVA) revealed a p-value of less than 0.05, indicating a significant effect of snakehead fish scale chitosan gel on the calcium percentage of teeth. Furthermore, the Post Hoc Bonferroni test demonstrated significant differences among the groups. These findings suggest that snakehead fish scale chitosan gel is capable of maintaining dental mineral content following acid exposure. The increase in calcium percentage observed in the chitosan-treated groups indicates that chitosan may contribute to the preservation of enamel minerals during acidic challenges. The higher calcium percentage found in the 10% chitosan gel group suggests that a greater concentration of chitosan provides a stronger protective effect against mineral loss. This finding is consistent with previous studies reporting that chitosan can interact with the enamel surface and reduce hydroxyapatite solubility under acidic conditions. As a result, the enamel structure becomes more resistant to demineralization, allowing a greater amount of calcium to be retained within the tooth structure. These results support the potential use of snakehead fish scale chitosan as a natural biomaterial for preventive dental applications. In conclusion, 5% and 10% snakehead fish (*Channa striata*) scale chitosan gels significantly increased the calcium percentage of teeth, with the 10% concentration showing greater effectiveness. Therefore, snakehead fish scale chitosan gel has the potential to be developed as an alternative biomaterial for caries prevention through its ability to maintain dental mineral content and inhibit enamel demineralization.

ABSTRAK

PENGARUH GEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*Channa striata*) KONSENTRASI 5% DAN 10% TERHADAP PERSENTASE UNSUR KALSIUM PADA GIGI

Abu Dzar, Deby Kania Tri Putri, Maharani Laillyza Apriasari

Latar Belakang: Karies gigi merupakan salah satu masalah kesehatan gigi dan mulut dengan prevalensi yang masih tinggi di Kalimantan Selatan. Proses terjadinya karies diawali oleh demineralisasi enamel akibat paparan asam yang menyebabkan pelepasan mineral gigi, terutama kalsium, sehingga struktur enamel menjadi lebih rentan mengalami kerusakan. Upaya pencegahan demineralisasi terus dikembangkan, salah satunya melalui pemanfaatan biomaterial alami seperti kitosan. Gel kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) diketahui berpotensi mempertahankan struktur enamel gigi dengan mengurangi kelarutan hidroksiapatit dalam kondisi asam. **Tujuan:** Menganalisis pengaruh gel kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) konsentrasi 5% dan 10% terhadap persentase unsur kalsium pada gigi. **Metode:** Penelitian *true experimental* dengan *posttest-only with control group design* terdiri atas empat kelompok, yaitu kontrol negatif, gel kitosan 5%, gel kitosan 10%, dan kontrol positif. Seluruh kelompok didemineralisasi menggunakan larutan asam laktat pH 5,2 selama 48 jam, kemudian diberi perlakuan selama 14 hari. Persentase unsur kalsium diukur menggunakan *Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy* (EDX). **Hasil:** Uji *One Way Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang berarti terdapat pengaruh pemberian gel kitosan terhadap persentase unsur kalsium. Uji *Post Hoc Bonferroni* menunjukkan perbedaan bermakna antar kelompok. **Kesimpulan:** Gel kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) konsentrasi 5% dan 10% mampu meningkatkan persentase unsur kalsium pada gigi dan berpotensi menghambat demineralisasi gigi.

Kata kunci: karies, remineralisasi, kalsium, kitosan, *Channa striata*

ABSTRACT

THE EFFECT OF CHITOSAN GEL FROM HARUAN FISH SCALES (*Channa striata*) AT 5% AND 10% CONCENTRATIONS ON THE PERCENTAGE OF CALCIUM ELEMENTS IN TEETH

Abu Dzar, Deby Kania Tri Putri, Maharani Laillyza Apriasari

Background: Dental caries remains one of the most prevalent oral health problems in South Kalimantan. The caries process begins with enamel demineralization caused by acid exposure, resulting in the loss of dental minerals, particularly calcium, which increases enamel susceptibility to damage. Efforts to prevent demineralization continue to be developed, including the use of natural biomaterials such as chitosan. Chitosan gel derived from snakehead fish (*Channa striata*) scales has been reported to maintain enamel structure by reducing hydroxyapatite solubility under acidic conditions. **Objective:** To analyze the effect of 5% and 10% snakehead fish (*Channa striata*) scale chitosan gel on the percentage of calcium in teeth. **Methods:** This true experimental study employed a posttest-only with control group design consisting of four groups: negative control, 5% chitosan gel, 10% chitosan gel, and positive control. All groups were demineralized using lactic acid solution (pH 5.2) for 48 hours and then received treatment for 14 days. Calcium percentage was measured using Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDX). **Results:** One-Way Analysis of Variance (ANOVA) showed a $p\text{-value} < 0.05$, indicating a significant effect of chitosan gel administration on calcium percentage. The Post Hoc Bonferroni test revealed significant differences among the groups. **Conclusion:** Snakehead fish (*Channa striata*) scale chitosan gel at concentrations of 5% and 10% increased the calcium percentage in teeth and demonstrated potential to inhibit dental demineralization.

Keywords: caries, remineralization, calcium, chitosan, *Channa striata*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH GEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*Channa striata*) KONSENTRASI 5% DAN 10% TERHADAP PERSENTASE UNSUR KALSIUM PADA GIGI”**, tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat guna untuk 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 1 Fakultas Kedokteran Gigi, drg. Isnur Hatta, M.A.P yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Wakil Dekan 2 Fakultas Kedokteran Gigi, drg. I Wayan Arya Krishnawan Firdaus, M. Kes yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Wakil Dekan 3 Fakultas Kedokteran Gigi, drg. Deby Kania Tri Putri, M. Kes yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Koordinator Program Studi Kedokteran Gigi, drg. Amy Nindia Carabelly, M.Si yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Kedua dosen pembimbing, drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes dan Prof. Dr. drg. Maharani Laillyza Apriasari, Sp.PM yang berkenan memberikan saran serta arahan dalam penyelesaian skripsi ini.

Kedua dosen penguji, drg. Agung Satria Wardhana, M.Kes dan dr. Alfi Yasmina, M.Kes., M.Pd Ked., M.Sc., Ph.D 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.

Kedua orangtua, Bapak Junaidi dan Ibu Sri Suharni, serta saudara penulis Annisa Azzahra, Muhammad Said Zubair dan Muhammad Umar Al Faruq yang selalu memberikan perhatian dan dukungan penuh baik moril, materil, motivasi, harapan, dan doa sampai terselesaikannya skripsi ini.

Rekan sepayung penelitian, Nabila Hasan, Cetri Bonifasia Sihombing dan M. Adi Setiawan yang selalu kebersamai dan telah membantu proses penelitian sampai terselesaikannya skripsi ini.

Rekan-rekan seperjuangan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat Enamel angkatan 2022 yang selalu kebersamai dan memberikan masukan dan semua pihak yang telah membantu proses penelitian serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas sumbangan pikiran dan bantuan yang telah diberikan.

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.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
RINGKASAN	vii
<i>SUMMARY</i>.....	ix
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xviii
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat	6
1.4.1 Manfaat Teoritis	6
1.4.2 Manfaat Klinis	6
1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Struktur Jaringan Keras Gigi.....	7
2.1.1 Enamel	8
2.1.2 Dentin.....	10
2.1.3 Sementum	11

2.2 Komponen Mineral Gigi	12
2.2.1 Kalsium	12
2.2.2 Fosfat.....	13
2.3 Karies	13
2.4 Remineralisasi.....	15
2.5 CPP-ACP	16
2.6 Ikan haruan (<i>Channa striata</i>).....	17
2.6.1 Taksonomi Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>).....	18
2.7 Kitosan	19
2.8 Sediaan Gel	20
2.9 EDX	21
2.10 Kerangka Teori.....	23
2.11 Pembahasan Kerangka Teori	24
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESA.....	27
3.1 Kerangka Konsep.....	27
3.2 Hipotesa	27
BAB 4 METODE PENELITIAN	28
4.1 Rancangan Penelitian.....	28
4.2 Teknik Pemilihan Sampel dan Besar Sampel.....	28
4.2.1 Teknik Pemilihan Sampel	28
4.2.2 Besar Sampel	28
4.2.3 Kriteria Sampel	32
4.3 Variabel Penelitian	32
4.3.1 Variabel Bebas.....	32
4.3.2 Variabel Terikat	32
4.3.3 Variabel Terkendali	33
4.3.4 Definisi Operasional	34
4.4 Bahan Penelitian	36
4.5 Alat Penelitian.....	36
4.5.1 Alat Persiapan Sampel Gigi	36
4.5.2 Alat Uji Persentase Unsur Kalsium.....	36
4.6 Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
4.6.1 Tempat Penelitian.....	36
4.6.2 Waktu Penelitian	37

4.7 Prosedur Penelitian	37
4.7.1 Perolehan Kitosan Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>).....	37
4.7.2 Pembuatan Larutan Kitosan Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>).....	37
4.7.3 Pembuatan Gel Kitosan Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>)	38
4.7.4 Uji Sediaan Gel Kitosan Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>)	38
4.7.5 Persiapan Sampel Gigi	39
4.7.6 Pembuatan Saliva Buatan.....	39
4.7.7 Pembuatan Larutan Demineralisasi	39
4.7.8 Perlakuan Sampel.....	40
4.8 Alur Penelitian	42
4.9 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data	43
4.10 Cara Pengolahan dan Analisis Data	43
4.10.1 Pengolahan Data	43
4.10.2 Analisis Data	43
BAB 5 HASIL PENELITIAN	45
5.1 Data Penelitian	45
5.2 Analisis dan Hasil Penelitian.....	47
BAB 6 PEMBAHASAN	49
BAB 7 PENUTUP.....	55
7.1 Kesimpulan	55
7.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR SINGKATAN

SKI	: Survei Kesehatan Indonesia
pH	: <i>Potential of Hydrogen</i>
CPP-ACP	: <i>Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate</i>
SNI	: Standar Nasional Indonesia
SEM	: <i>Scanning Electron Microscope</i>
EDX	: <i>Energy Dispersive X-ray Spectroscopy</i>
Ca	: Kalsium
P	: Fosfor
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
ATP	: <i>Adenosin Trifosfat</i>
S. Mutans	: <i>Streptococcus mutans</i>
Na-CMC	: <i>Carboxymethylcellulose Natrium</i>
ml	: Mililiter
gr	: Gram
g/ml	: Gram per mililiter
wt%	: <i>Weight percentage</i>
mmol	: Milimol
CEJ	: <i>Cemento enamel junction</i>
H ⁺	: Ion Hidrogen
OH ⁻	: Ion Hidroksil
DEJ	: <i>Dentino Enamel Junction</i>
HPO ₄ ²⁻	: Ion Hidrogen Fosfat
(-NH ₂)	: Gugus Amina
(-COCH ₃)	: Gugus Asetil
(Ca ₁₀ (PO ₄) ₆ (OH) ₂)	: Hidroksiapatit
H ₃ PO ₄	: Asam Fosfat

H_2PO_4^-	: Ion Dihidrogen Fosfat
HPO_4^{2-}	: Hidrogen Fosfat
PO_4^{3-}	: Ion Fosfat
Ca^{2+}	: Ion Kalsium
CaCl_2	: Kalsium Klorida
KH_2PO_4	: Kalium Dihidrogen Fosfat
NaCl	: Natrium Klorida
CO_2	: Karbon Dioksida
NaOH	: Natrium Hidroksida
$^\circ\text{C}$	: Derajat Celcius
FTIR	: <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i>
$\text{CaH}_2\text{PO}_4^+$	: Ion Kalsium Dihidrogen Fosfat
CaHPO_4	: Kalsium Hidrogen Fosfat
COOH	: Gugus Karboksil
H_2O	: Air
H_3O^+	: Ion Hidronium
COO^-	: Gugus Karbositat

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
4.1	Definisi Operasional.....	34
4.2	Formulasi Gel Kitosan Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>).....	38
5.1	Hasil Uji Persentase Unsur Kalsium pada Gigi Menggunakan EDX.....	46
5.2	Signifikasi dan Perbedaan Rata-rata Hasil Uji Statistik <i>Post Hoc Bonferroni</i> untuk Persentase Unsur Kalsium pada Gigi..	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Gigi.....	8
2.2 Ikan Haruan	19
2.3 Senyawa Kitosan.....	20
2.4 Kerangka Teori Pengaruh Gel Kitosan Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>) Konsentrasi 5% dan 10% terhadap Persentase Unsur Kalsium Pada Gigi.....	23
3.1 Kerangka Konsep Pengaruh Gel Kitosan Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>) Konsentrasi 5% dan 10% terhadap Persentase Unsur Kalsium Pada Gigi.....	27
4.1 Alur Penelitian Pengaruh Gel Kitosan Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>) Konsentrasi 5% dan 10% terhadap Persentase Unsur Kalsium Pada Gigi.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

1. Jadwal Kegiatan
2. Rincian Biaya
3. Surat Keterangan Kelaikan Etik
4. Surat Izin Penelitian
5. Hasil Uji Fisik Gel
6. Alat dan Bahan Penelitian
7. Dokumentasi Kegiatan Penelitian
8. Hasil Analisis Statistik Uji Persentase Unsur Kalsium