

POTENSI GEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*CHANNA STRIATA*) TERHADAP JUMLAH FOSFAT PADA GIGI
(Tinjauan Persentase Unsur Fosfor dan Oksigen Menggunakan *Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy* (EDX))

Skripsi

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

Diajukan Oleh
Nabila Hasan
2211111120013



UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
BANJARMASIN

Mei, 2026

POTENSI GEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*CHANNA STRIATA*) TERHADAP JUMLAH FOSFAT PADA GIGI
(Tinjauan Persentase Unsur Fosfor dan Oksigen Menggunakan *Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy* (EDX))

Skripsi

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

Diajukan Oleh
Nabila Hasan
2211111120013



UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
BANJARMASIN

Mei, 2026

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi oleh Nabila Hasan ini
Telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan

Banjarmasin, 6 Mei 2026
Pembimbing Utama



(drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes)
NIP. 197912182009122001

Banjarmasin, 18 Mei 2026
Pembimbing Pendamping



(drg. Rima Permata Sari, M.Kes)
NIP. 199206082024062001

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Nabila Hasan
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 25 Mei 2026

Dewan Penguji
Ketua (Pembimbing Utama)



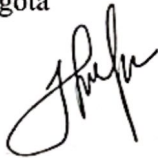
drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes

Anggota (Pembimbing Pendamping)



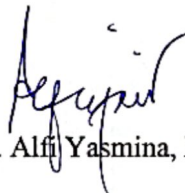
drg. Rima Permata Sari, M.Kes

Anggota



Juliyatin Putri Utami, S.Si., M.Biomed

Anggota



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

Skripsi

**POTENSI GEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN
(*CHANNA STRIATA*) TERHADAP JUMLAH FOSFAT
PADA GIGI
(Tinjauan Persentase Unsur Fosfor dan Oksigen
Menggunakan *Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy*
(EDX))**

dipersiapkan dan disusun oleh

Nabila Hasan

telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal 25 Mei 2026

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama

drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes

Pembimbing Pendamping

drg. Rima Permata Sari, M.Kes

Penguji

Juliyatin Putri Utami, S.Si., M.Biomed

Penguji

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

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



drg. Anny Nindia Carabelly, 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, 25 Mei 2026



Nabila Hasan

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

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

Nama : Nabila Hasan
NIM : 2211111120013
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:

**“POTENSI GEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*CHANNA STRIATA*)
TERHADAP JUMLAH FOSFAT PADA GIGI (Tinjauan Persentase Unsur
Fosfor dan Oksigen Menggunakan *Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy*
(EDX))”**

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 : 25 Mei 2026
Yang menyatakan



Nabila Hasan

RINGKASAN

POTENSI GEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*CHANNA STRIATA*) TERHADAP JUMLAH FOSFAT PADA GIGI (Tinjauan Persentase Unsur Fosfor dan Oksigen Menggunakan *Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy* (EDX))

Karies atau gigi berlubang merupakan masalah utama kesehatan gigi dan mulut. Prevalensi karies berdasarkan Survei Kesehatan Indonesi (SKI) tahun 2023 sebesar 43,6% dan di Kalimantan Selatan sebesar 43,9%. Karies gigi terjadi akibat ketidakseimbangan proses demineralisasi dan remineralisasi enamel gigi. Proses demineralisasi terjadi ketika ion fosfat (PO_4^{3-}) pada kristal hidroksiapatit berikatan dengan ion H^+ saat pH rongga mulut kurang dari 5,5. Ikatan tersebut membentuk senyawa seperti ion hidrogen fosfat (HPO_4^{2-}), asam fosfat (H_3PO_4), dan dihidrogen fosfat (H_2PO_4^-) yang menyebabkan ketidakseimbangan hidroksiapatit sehingga kalsium terlepas dari struktur gigi. Ion fosfat berperan penting dalam proses remineralisasi dengan membantu pembentukan kembali hidroksiapatit dan menjaga kestabilan pH rongga mulut. *Casein Phosphopeptide Amorphous Calcium Phosphate* (CPP-ACP) merupakan agen remineralisasi untuk mencegah karies melalui stabilisasi hidroksiapatit pada gigi. CPP-ACP memiliki kekurangan karena tidak dapat digunakan pada pasien alergi susu sapi dan relatif mahal. Penelitian di bidang kedokteran gigi telah mengembangkan biomaterial yang berpotensi menghambat demineralisasi dan mendukung remineralisasi gigi seperti kitosan. Penelitian mengenai kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) menunjukkan bahwa konsentrasi 5% menghasilkan gambaran permukaan enamel yang lebih utuh pada uji SEM, sedangkan konsentrasi 10% memiliki efektivitas tertinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri karies.

Penelitian ini menggunakan metode *true experimental* dengan *posttest-only with control group design* pada 12 gigi premolar rahang atas yang dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu kelompok gel kitosan 5%, gel kitosan 10%, kontrol positif (CPP-ACP), dan kontrol negatif (asam laktat). Seluruh sampel didemineralisasi menggunakan larutan asam laktat (pH 5,2) selama 48 jam. Sampel diberi perlakuan sebanyak dua kali sehari selama 21 hari dan diinkubasi dalam tabung reaksi yang berisikan saliva buatan pada suhu 37°C. Jumlah fosfat ditentukan dari hasil analisis EDX berupa persen massa (wt%) yang diambil dari 1 titik. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan jumlah fosfat pada enamel gigi setelah diberi perlakuan gel kitosan sisik ikan Haruan (*Channa striata*) dengan rata fosfat kontrol negatif ($44,57 \pm 0,66$), kontrol positif ($54,90 \pm 1,62$), konsentrasi 5% ($55,51 \pm 6,07$) dan konsentrasi 10% ($56,82 \pm 3,10$). Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok gel kitosan 5%, 10%, dan kontrol positif, tetapi terdapat perbedaan bermakna dibandingkan kontrol negatif.

SUMMARY

POTENTIAL OF HARUAN FISH SCALE CHITOSAN GEL (*Channa striata*) ON PHOSPHATE LEVELS IN TEETH (Analysis of Phosphorus and Oxygen Element Percentages Using Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDX))

Dental caries or tooth decay remains a major oral health problem. Based on the 2023 Indonesian Health Survey (SKI), the prevalence of dental caries in Indonesia was 43.6%, while in South Kalimantan it reached 43.9%. Dental caries occurs due to an imbalance between the demineralization and remineralization processes of tooth enamel. Demineralization occurs when phosphate ions (PO_4^{3-}) in hydroxyapatite crystals bind to H^+ ions at an oral pH below 5.5. This interaction forms compounds such as hydrogen phosphate ions (HPO_4^{2-}), phosphoric acid (H_3PO_4), and dihydrogen phosphate ions (H_2PO_4^-), leading to instability of hydroxyapatite and calcium loss from the tooth structure. Phosphate ions play an important role in the remineralization process by supporting the reformation of hydroxyapatite and maintaining oral pH stability. Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP) is a remineralizing agent used to prevent caries by stabilizing hydroxyapatite in teeth. However, CPP-ACP cannot be used in patients with cow's milk allergy, and it is relatively expensive. Research in dentistry has developed biomaterials with the potential to inhibit demineralization and support tooth remineralization, such as chitosan. Previous studies on haruan fish scale chitosan (*Channa striata*) showed that a 5% concentration produced a more intact enamel surface in the SEM analysis, while a 10% concentration demonstrated the highest effectiveness in inhibiting cariogenic bacterial growth.

This study used a true experimental method with a posttest-only control group design involving 12 maxillary premolar teeth divided into four groups: 5% chitosan gel, 10% chitosan gel, positive control (CPP-ACP), and negative control (lactic acid). All samples were demineralized using a lactic acid solution (pH 5.2) for 48 hours. The samples were treated twice daily for 21 days and incubated in artificial saliva at 37°C. Phosphate levels were determined using Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDX) analysis based on weight percentage (wt%) at one observation point. The results showed an increase in phosphate levels in tooth enamel after treatment with haruan fish scale chitosan gel (*Channa striata*), with mean phosphate values of 44.57 ± 0.66 in the negative control group, 54.90 ± 1.62 in the positive control group, 55.51 ± 6.07 in the 5% chitosan gel group, and 56.82 ± 3.10 in the 10% chitosan gel group. Statistical analysis revealed no significant differences among the 5% chitosan gel, 10% chitosan gel, and positive control groups; however, significant differences were found compared with the negative control group.

ABSTRAK

POTENSI GEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*CHANNA STRIATA*) TERHADAP JUMLAH FOSFAT PADA GIGI (Tinjauan Persentase Unsur Fosfor dan Oksigen Menggunakan *Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy* (EDX))

Nabila Hasan, Deby Kania Tri Putri, Rima Permata Sari, Juliyatin Putri
Utami, Alfi Yasmina

Latar Belakang: Gel kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) dapat digunakan untuk mempertahankan struktur enamel gigi dengan mengurangi laju kelarutan hidroksiapatit dan berpotensi menginduksi remineralisasi melalui penghambatan kerusakan akibat asam. Tujuan: Menganalisis pengaruh gel kitosan sisik ikan Haruan (*Channa striata*) konsentrasi 5% dan 10% terhadap jumlah fosfat pada gigi gigi (tinjauan dari persentase unsur fosfor dan oksigen menggunakan EDX). **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *true experimental* dengan *posttest-only with control group design* pada 12 gigi yang dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan yaitu kelompok 5%, kelompok 10%, kontrol negatif (asam laktat) dan kontrol positif (CPP-ACP). Seluruh sampel didemineralisasi menggunakan larutan asam laktat (pH 5,2) selama 48 jam. Sampel diberi perlakuan sebanyak dua kali sehari selama 21 hari dan diinkubasi dalam tabung reaksi yang berisikan saliva buatan pada suhu 37°C. Saliva buatan harus diganti setelah gigi diberi perlakuan. Analisis EDX dilakukan setelah hari ke 14 untuk melihat jumlah fosfat pada gigi yang ditinjau dari unsur fosfor dan oksigen. Jumlah fosfat yang diperoleh dari EDX berasal dari 1 titik pengamatan dan ditampilkan dalam bentuk persen massa (wt%). **Hasil:** Hasil uji *One Way Analysis of Variance* (ANOVA) didapatkan nilai $p = 0.00 <$ yang menunjukkan hipotesis diterima atau terdapat pengaruh pengaplikasian gel kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) konsentrasi 5% dan 10% terhadap jumlah fosfat pada gigi. Uji *Post Hoc Bonferroni* menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara kelompok kontrol negatif dengan kelompok gel kitosan 5%, gel kitosan 10% dan kontrol positif. Namun, tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok gel kitosan 5%, gel kitosan 10% dan kontrol positif. **Kesimpulan:** Kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) konsentrasi 5% dan 10% mampu meningkatkan jumlah fosfat pada gigi serta berpotensi sebagai agen remineralisasi dengan efektivitas yang setara dengan CPP-ACP.

Kata kunci: karies, demineralisasi, remineralisasi, fosfat, kitosan, haruan, *Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy*

ABSTRACT

POTENTIAL OF HARUAN FISH SCALE CHITOSAN GEL (*Channa striata*) ON PHOSPHATE LEVELS IN TEETH (Analysis of Phosphorus and Oxygen Element Percentages Using Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDX))

**Nabila Hasan, Deby Kania Tri Putri, Rima Permata Sari, Juliyatin Putri
Utami, Alfi Yasmina**

Background: Haruan fish scale chitosan gel (*Channa striata*) can be used to preserve tooth enamel structure by reducing the solubility rate of hydroxyapatite and potentially inducing remineralization through inhibition of acid-induced damage. **Objective:** To analyze the effect of 5% and 10% haruan fish scale chitosan gel (*Channa striata*) on phosphate levels in teeth based on the percentage of phosphorus and oxygen elements using Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDX). **Methods:** This study used a true experimental design with a posttest-only control group, involving 12 teeth divided into four groups: 5% chitosan gel, 10% chitosan gel, negative control (lactic acid), and positive control (CPP-ACP). All samples were demineralized using a lactic acid solution (pH 5.2) for 48 hours. The samples were treated twice daily for 21 days and incubated in test tubes containing artificial saliva at 37°C. The artificial saliva was replaced after each treatment application. EDX analysis was performed after day 14 to determine phosphate levels in teeth using phosphorus and oxygen. Phosphate values obtained by EDX were measured at a single observation point and expressed as weight percentage (wt%). **Results:** The results of the One-Way Analysis of Variance (ANOVA) test showed a p-value of $p < 0.05$, indicating that the hypothesis was accepted and that the application of 5% and 10% haruan fish scale chitosan gel (*Channa striata*) affected phosphate levels in teeth. The Post Hoc Bonferroni test showed significant differences between the negative control group and the 5% chitosan gel, 10% chitosan gel, and positive control groups. However, there were no significant differences among the 5% chitosan gel, 10% chitosan gel, and positive control groups. **Conclusion:** Haruan fish scale chitosan gel (*Channa striata*) at concentrations of 5% and 10% increase phosphate levels in teeth and has potential as a remineralization agent with effectiveness comparable to CPP-ACP.

Keywords: caries, demineralization, remineralization, phosphate, chitosan, haruan fish, Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“POTENSI GEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*CHANNA STRIATA*) TERHADAP JUMLAH FOSFAT PADA GIGI (Tinjauan Persentase Unsur Fosfor dan Oksigen Menggunakan *Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy* (EDX))”**, 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 Bidang Akademik drg. Isnur Hatta, MAP, Wakil Dekan Bidang Keuangan & Umum drg. I Wayan Arya Krishnawan Firdaus, M. Kes. dan Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan & Alumni 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 drg. Rima Permata Sari, M.Kes. yang berkenan memberikan saran serta arahan dalam penyelesaian skripsi ini.

Kedua dosen penguji, Juliyatin Putri Utami, S.Si., M.Biomed 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 staf 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 Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi ULM, Laboratorium Sari Mulia dan Laboratorium FMIPA ULM yang telah memberikan izin, fasilitas, ilmu, dan bantuan sehingga penelitian berjalan dengan lancar.

Orang tua saya tercinta, Ibu Arfah Rahman, Bapak Hasan Basri dan Bapak Imran Tomba. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan atas segala kasih sayang, pengorbanan, kesabaran, dukungan dan doa yang tidak pernah putus. Terima kasih karena telah mendidik, membesarkan, serta berjuang tanpa lelah untuk mengantarkan penulis hingga berada pada tahap ini melalui berbagai upaya dalam memberikan kehidupan dan pendidikan terbaik bagi penulis. Terima kasih karena selalu menjadi tempat pulang, sumber kekuatan serta alasan bagi penulis untuk terus berjuang dalam setiap proses yang dilalui. Tidak ada rangkaian kata yang mampu menggambarkan besarnya rasa syukur dan terima kasih penulis atas segala cinta, doa dan perjuangan yang telah menjadi bagian dari setiap langkah penulis hingga menyelesaikan skripsi ini.

Kakak saya tercinta, Nurul Huda Hasan, S.E. yang senantiasa memberikan dukungan, doa dan semangat kepada penulis. Terima kasih atas segala perhatian,

pengorbanan dan upaya yang telah diberikan demi membantu penulis mencapai cita-cita dan menyelesaikan pendidikan ini. Penulis menyadari bahwa setiap dukungan dan upaya yang diberikan tidak selalu mudah, namun kehadiran dan ketulusan kakak menjadi salah satu kekuatan yang mengantarkan penulis hingga menyelesaikan skripsi ini.

Adik saya tersayang, Abdurrahman Imran yang selalu memberi doa, dukungan, semangat serta keceriaan dalam kehidupan penulis. Terima kasih atas segala perhatian, kasih sayang dan kebersamaan yang telah diberikan. Kehadiran adik menjadi salah satu sumber kebahagiaan dan kekuatan bagi penulis untuk terus berjuang dan melewati berbagai proses hingga menyelesaikan skripsi ini.

Keluarga besar penulis, nenek, om, tante serta sepupu yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih atas segala doa, dukungan, perhatian, serta semangat yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan dan proses penyusunan skripsi ini. Setiap bentuk kepedulian dan semangat yang diberikan menjadi motivasi bagi penulis untuk terus berusaha dan menyelesaikan pendidikan ini dengan sebaik-baiknya.

Rekan penelitian bidang Biomedik & Biologi Oral, Abu Dzar dan Cetri Bonifasia Sihombing, telah bersedia untuk selalu menemani dan mendengar segala keluh kesah penulis selama penyusunan skripsi ini, memberikan dukungan, motivasi dan saran, rekan seperjuangan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2022 yang selalu 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 secara langsung maupun tidak langsung.

Sahabat-sahabat penulis, A-idah Shalihah dan Isdalipa yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat. Terima kasih atas segala dukungan, perhatian, kebersamaan, serta kenangan yang telah diberikan. Terima kasih karena selalu hadir untuk mendengarkan, menguatkan, dan menemani penulis dalam setiap proses, baik suka maupun duka, hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Sahabat-sahabat penulis, Sulis Amaliyah Basri, S.M, Arizka Amaliah M, S.Pd., Wiranh, Nur Hikmah, S.Pd., A.Rafilah Usdah, telah menjadi bagian penyemangat selama menempuh pendidikan. Terima kasih selalu mendoakan, mendukung dan mendengarkan keluh kesah penulis, hingga penulis dapat menyelesaikan 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, 20 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN PENELITIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI USULAN PENELITIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS	vi
RINGKASAN.....	viii
ABSTRAK.....	x
<i>ABSTRACT</i>.....	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xx
DAFTAR TABEL.....	xxii
DAFTAR GAMBAR.....	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.4.2 Manfaat Praktis	7
1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Struktur Jaringan Keras Gigi	8
2.1.1 Enamel.....	8

2.1.2 Dentin	9
2.1.3 Sementum.....	10
2.2 Komponen Mineral Pada Jaringan Keras Gigi	10
2.2.1 Kalsium.....	11
2.2.2 Fosfat.....	12
2.3 Demineralisasi dan Remineralisasi.....	13
2.3.1 Demineralisasi	13
2.3.2 Karies.....	16
2.3.3 Remineralisasi.....	16
2.4 CPP-ACP.....	18
2.5 Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>).....	19
2.6 Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>).....	21
2.7 Kitosan Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>)	22
2.8 Sediaan Gel.....	24
2.9 Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDX).....	25
2.10 Kerangka Teori.....	28
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	32
3.1 Kerangka Konsep	32
3.2 Hipotesis.....	32
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	33
4.1 Rancangan Penelitian.....	33
4.2 Teknik Pemilihan Sampel dan Besar Sampel	33
4.2.1 Teknik Pemilihan Sampel	33
4.2.2 Besar Sampel.....	35
4.2.3 Kriteria Sampel.....	35
4.3 Variabel Penelitian	36
4.3.1 Variabel Bebas.....	36

4.3.2 Variabel Terikat	36
4.3.3 Variabel Terkendali.....	36
4.3.4 Definisi Operasional.....	37
4.4 Bahan Penelitian.....	37
4.5 Alat Penelitian.....	38
4.5.1 Alat Persiapan Sampel Gigi.....	38
4.5.2 Alat Uji Kadar Ion Fosfat.....	38
4.6 Tempat dan Waktu Penelitian.....	38
4.6.1 Tempat Penelitian.....	38
4.6.2 Waktu Penelitian	38
4.7 Prosedur Penelitian	39
4.7.1 Perolehan Kitosan Sisik Ikan Haruan.....	39
4.7.2 Pembuatan Larutan Kitosan Sisik Ikan Haruan	39
4.7.3 Pembuatan Gel Kitosan Sisik Ikan Haruan	39
4.7.4 Uji Sediaan Gel Kitosan Sisik Ikan Haruan	40
4.7.5 Persiapan Sampel Gigi.....	41
4.7.6 Pembuatan Saliva Buatan.....	42
4.7.7 Perlakuan Sampel.....	42
4.8 Alur Penelitian	44
4.9 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data	45
4.10 Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	45
4.10.1 Cara Pengolahan Data.....	45
4.10.2 Analisis Data.....	45
BAB 5 HASIL PENELITIAN	47
5.1 Data Penelitian.....	47
5.2 Analisis dan Hasil Penelitian	49
BAB 6 PEMBAHASAN	51

BAB 7 PENUTUP.....	58
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR SINGKATAN

at%	: <i>Atomic percent</i>
$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$	: Hidroksiapatit
Ca^{2+}	: Kalsium
CaCl_2	: Kalsium klorida
CaHPO_4	: Kalsium Hidrogen Fosfat
CEJ	: <i>Cemento-enamel Junction</i>
CO_3^{2-}	: Ion Karbonat
CPP-ACP	: <i>Casein Phosphopeptide Amorphous Calcium Phosphate</i>
$\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NO}_4$	: D-Glukosamin
DEJ	: <i>Cemento-enamel Junction</i>
EDX	: <i>Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy</i>
H^+	: Hidrogen
HAp	: Hidroksiapatit
H_2O	: Air
HPO_4^{2-}	: Hidrogen Fosfat
H_2PO_4^-	: Dihidrogen Fosfat
H_3PO_4	: Asam Fosfat
KH_2PO_4	: Kalium dihidrogen fosfat
Mg	: Miligram
mm	: Milimeter
μm	: Mikrometer
NaCl	: Natrium klorida
NaOH	: Natrium Hidroksida
Na-CMC	: Natrium karboksimetil selulosa
NH_2	: Gugus amino
Nm	: Nanometer
OH^-	: Hidroksida
pH	: <i>Potential of hydrogen</i>
PO_4^{3-}	: Fosfat

SEM	: <i>Scanning Electron Microscope</i>
SPSS	: <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SKI	: Survei Kesehatan Indonesia
SNI	: Standar Nasional Indonesia
Uv-vis	: <i>Ultraviolet-visible</i>
wt%	: <i>Weight percent</i>

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Definisi Operasional	37
4.2 Formulasi Bahan Pembuatan Gel Kitosan Sisik Ikan Haruan	40
5.1 Hasil Uji Persentase Unsur Fosfor dan Oksigen pada Gigi menggunakan EDX.....	48
5.2 Hasil Uji <i>Post Hoc Bonferroni</i> Jumlah Fosfat pada Gigi	50
5.3 Nilai Mean Jumlah Fosfat pada Gigi	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>).....	20
2.2 Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>).....	22
2.3 Struktur kitin, kitosan, dan kitosan terprotonasi (polielektrolit yang larut dalam air).....	23
2.4 <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM) TM 3000 Hitachi dengan SwiftED 3000 X-Ray Microanalysis	26
2.5 Kerangka Teori Penelitian Potensi Gel Kitosan Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>) terhadap Jumlah Fosfat pada Gigi (Tinjauan Persentase Unsur Fosfor dan Oksigen Menggunakan <i>Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy</i> (EDX)).....	28
3.1 Diagram Kerangka Konsep	32
4.1 Teknik Pemotongan Mahkota Gigi Premolar	42
4.2 Alur Penelitian Potensi Gel Kitosan Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>) terhadap Jumlah Fosfat pada Gigi (Tinjauan Persentase Unsur Fosfor dan Oksigen menggunakan EDX)	44
5.1 Diagram Batang Rerata Jumlah Fosfat Hasil Analisis EDX pada Setiap Kelompok Perlakuan.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Jadwal Kegiatan Penelitian
2. Rincian Biaya Penelitian
3. *Dummy Table*
4. Surat Keterangan Kelaikan Etik
5. Surat Permohonan Izin Penelitian di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat
6. Surat Permohonan Izin Pembuatan Gel Kitosan Sisik Ikan Haruan, Pembuatan Saliva Buatan dan Uji FTIR Kitosan Sisik Ikan Haruan di Laboratorium Biologi Farmasi, Teknologi Farmasi dan Kimia Universitas Sari Mulia
7. Surat Pernyataan Pemberian Izin Pembuatan Gel Kitosan Sisik Ikan Haruan, Pembuatan Saliva Buatan dan Uji FTIR Kitosan Sisik Ikan Haruan di Laboratorium Biologi Farmasi, Teknologi Farmasi dan Kimia Universitas Sari Mulia
8. Surat Hasil Uji Sediaan Gel Kitosan Sisik Ikan Haruan di Laboratorium Biologi Farmasi, Teknologi Farmasi dan Kimia Universitas Sari Mulia
9. Surat Permohonan Izin Uji EDX di Laboratorium Terpadu Universitas Lambung Mangkurat
10. Gambar Spectrum EDX
11. Hasil Perhitungan Jumlah Fosfat (Tinjauan Persentase Unsur Fosfor dan Oksigen Menggunakan EDX)
12. Alat dan Bahan Penelitian

13. Dokumentasi Kegiatan

14. Hasil Uji SPSS Penelitian Potensi Gel Kitosan Sisik Ikan Haruan (*Channa striata*) terhadap Jumlah Fosfat pada Gigi (Tinjauan Persentase Unsur Fosfor dan Oksigen Menggunakan Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDX))