

**PENGARUH PERENDAMAN GIGI PADA KITOSAN SISIK
IKAN HARUAN (*Channa striata*) TERHADAP PELEPASAN
FOSFAT**

Skripsi

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

Diajukan Oleh
Muhammad Hafly Fariz Asyraq
191111210008



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

Juni, 2023

**PENGARUH PERENDAMAN GIGI PADA KITOSAN SISIK
IKAN HARUAN (*Channa striata*) TERHADAP PELEPASAN
FOSFAT**

Skripsi

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

Diajukan Oleh
Muhammad Hafly Fariz Asyraq
191111210008



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

Juni, 2022

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi oleh Muhammad Hafly Fariz Asyraq ini
Telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan

Banjarmasin, 19 Juni 2023
Pembimbing Utama



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

Banjarmasin, 19 Juni 2023
Pembimbing Pendamping



drg. Tri Nurrahman, Sp.BMM
NIP.19900509 202012 1 012

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI

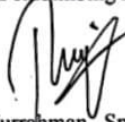
Skripsi oleh Muhammad Hafly Fariz Asyraq
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 19 Juni 2023

Dewan Penguji
Ketua (Pembimbing Utama)



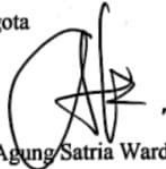
drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes

Anggota (Pembimbing Pendamping)



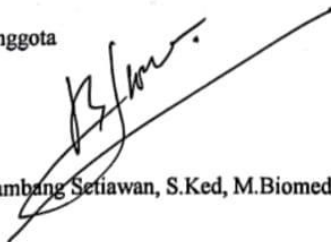
drg. Tri Nurrahman., Sp.BMM

Anggota



drg. Agung Satria Wardhana, M.Kes

Anggota



Bambang Setiawan, S.Ked, M.Biomed

Skripsi

PENGARUH PERENDAMAN GIGI PADA KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*Channa striata*) TERHADAP PELEPASAN FOSFAT

Dipersiapkan dan disusun oleh

MUHAMMAD HAFLY FARIZ ASYRAQ

telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal **Juni 2023**

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes

Pembimbing Pendamping



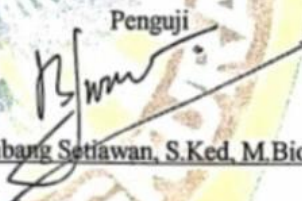
drg. Tri Nurrahman, Sp.BMM

Penguji



drg. Agung Satria Wardhana, M.Kes

Penguji



Bambang Setiawan, S.Ked, M.Biomed

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



drg. Isnur Hatta, MAP
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, 19 Juni 2023

Muhammad Hafly Fariz Asyraq

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

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

Nama : Muhammad Hafly Fariz Asyraq

NIM 1911111210008

Porgram 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 Pada Kitosan Sisik Ikan Haruan (*Channa striata*) Terhadap Pelepasan Fosfat”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Lambung Mangkurat berhak menyimpan, mengalihmedia/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: 13 Mei 2023

Yang menyatakan

(Muhammad Hafly Fariz Asyraq)

RINGKASAN

PENGARUH PERENDAMAN GIGI PADA KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*Channa striata*) TERHADAP PELEPASAN FOSFAT

Karies atau gigi berlubang merupakan masalah utama kesehatan gigi dan mulut. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menyebutkan angka kejadian karies di Indonesia sebesar 45,3% dan di Kalimantan Selatan mencapai 46,9%. Karies merupakan manifestasi patologis jaringan mineral gigi yang terlarut oleh asam organik. Asam organik ini adalah produk hasil fermentasi karbohidrat dalam bentuk ion hidrogen (H^+). Ion H^+ ini akan mengikat fosfat inorganik (PO_4^{3-}) pada ikatan hidroksiapatit $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ membentuk asam fosfat (H_3PO_4), dihidrogen fosfat ($H_2PO_4^-$), dan hidrogen fosfat (HPO_4^{2-}). Fosfat inorganik yang telah berikatan dengan ion H^+ tidak dapat berkontribusi terhadap keseimbangan hidroksiapatit normal sehingga menyebabkan kristal hidroksiapatit larut. Larutnya hidroksiapatit ini dikenal dengan demineralisasi gigi. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mencegah terjadinya demineralisasi enamel gigi. Studi terbaru di bidang biomedik khususnya kedokteran gigi telah banyak dikembangkan biomaterial yang berpotensi menghambat demineralisasi gigi seperti kitosan. Kitosan dapat disintesis dari berbagai macam organisme termasuk pada sel-sel dibawah lapisan dermis sisik ikan haruan (*Channa striata*). Penelitian dalam memanfaatkan kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) sudah mulai dilakukan seperti pada uji SEM dengan perbesaran 500x dan 2000x pada struktur enamel gigi menunjukkan gambaran permukaan enamel yang utuh dan terlihat adanya partikel kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) yang membentuk lapisan tipis di permukaan gigi. Kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) konsentrasi 2,5% dan 5% terbukti mampu menahan pelepasan kalsium (Ca) dengan kadar pelepasan $<0,001$ ppm pada enamel gigi.

Penelitian ini menggunakan metode *true experimental* dengan *posttest-only with control group design* menggunakan sampel 15 gigi premolar rahang atas yang sudah diekstraksi yang kemudian dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif, kelompok 2,5%, dan kelompok 5%. Semua kelompok direndam dalam larutan asam laktat pH 5,2. Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene's Test* menunjukkan semua data terdistribusi normal dan homogen. Hasil uji *One Way Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan hipotesis diterima atau terdapat pengaruh perendaman gigi pada larutan kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*). Hasil penelitian ini menunjukkan terjadi penurunan kadar fosfat yang terlepas setelah dilakukan perendaman menggunakan kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) dengan rerata fosfat yang terlepas pada kontrol negatif ($7,315 \pm 0,786$), konsentrasi 2,5% ($6,240 \pm 0,448$), dan konsentrasi 5% ($4,550 \pm 0,318$). Semakin tinggi konsentrasi kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) yang digunakan maka semakin rendah kadar fosfat yang terlepas pada gigi. Kesimpulan dari penelitian ini kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) konsentrasi 2,5% dan 5% mampu menghambat pelepasan fosfat pada gigi dan berpotensi sebagai biomaterial alternatif dalam menghambat demineralisasi gigi.

SUMMARY

EFFECT OF CHITOSAN IN HARUAN FISH SCALES (Channa striata) SOLUTION ON TOOTH PHOSPHATE RELEASE

*Caries or cavities are a major dental and oral health problem. Based on 2018 RISKESDAS data, stated that the incidence of caries in Indonesia was 45.3% and in South Kalimantan it reached 46.9%. Caries is a pathological manifestation of tooth mineral tissue dissolved by organic acids. This organic acid is a product of carbohydrate fermentation in the form of hydrogen ions (H^+). This H^+ ion will bind inorganic phosphate (PO_4^{3-}) to the $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ hydroxyapatite bond to form phosphoric acid (H_3PO_4), dihydrogen phosphate ($H_2PO_4^-$), and hydrogen phosphate (HPO_4^{2-}). Inorganic phosphates that have been bound with H^+ ions cannot contribute to the normal hydroxyapatite balance, causing the hydroxyapatite crystals to dissolve. This dissolution of hydroxyapatite is known as tooth demineralization. Various studies have been conducted to prevent demineralization of tooth enamel. Recent studies in the biomedical field, especially dentistry, have developed many biomaterials that have the potential to inhibit tooth demineralization, such as chitosan. Chitosan can be synthesized from various organisms including cells under the dermis layer of the haruan fish (*Channa striata*) scales. Research on utilizing chitosan from haruan (*Channa striata*) fish scales has begun, as in the SEM test with 500x and 2000x magnification on the tooth enamel structure showing an intact enamel surface and visible chitosan particles from haruan (*Channa striata*) fish scales which form a thin layer on the tooth enamel. tooth surface. Haruan fish scale chitosan (*Channa striata*) concentrations of 2.5% and 5% were proven to be able to restrain the release of calcium (Ca) with a release level of <0.001 ppm on tooth enamel.*

*This study used a true experimental method with a posttest-only with control group design using a sample of 15 maxillary premolars that had been extracted which were then divided into 3 groups, namely the negative control group, the 2.5% group, and the 5% group. All groups were immersed in lactic acid solution pH 5.2. The results of the Shapiro-Wilk normality test and the Levene's test of homogeneity showed that all data were normally distributed and homogeneous. The results of the One Way Analysis of Variance (ANOVA) parametric analysis test showed that there were significant differences in all groups. The results of this study showed a decrease in the levels of phosphate released after immersion using chitosan fish scales (*Channa striata*) with a mean of phosphate released in the negative control (7.315 ± 0.786), concentration of 2.5% (6.240 ± 0.448), and concentration of 5 % (4.550 ± 0.318). The higher the chitosan concentration of Haruan fish (*Channa striata*) scales used, the lower the phosphate level released on the teeth. The conclusion of this study was that chitosan from Haruan fish scales (*Channa striata*) concentrations of 2.5% and 5% were able to inhibit phosphate release on teeth and have the potential as alternative biomaterials in inhibiting tooth demineralization.*

ABSTRAK

PENGARUH PERENDAMAN GIGI PADA KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*Channa striata*) TERHADAP PELEPASAN FOSFAT

Muhammad Hafly Fariz Asyraq, Deby Kania Tri Putri, Tri Nurrahman

Latar Belakang: Larutan kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) dapat digunakan untuk mempertahankan struktur enamel gigi dengan mengurangi laju kelarutan hidroksiapatit atau demineralisasi gigi dalam kondisi asam. **Tujuan:** Menganalisis pengaruh perendaman gigi pada larutan kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) 2,5% dan 5% terhadap kadar pelepasan fosfat. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *true experimental* dengan *posttest-only with control group design* yang terdiri dari 3 kelompok perlakuan yaitu kontrol negatif, kelompok 2,5% dan kelompok 5%. Semua kelompok direndam dalam larutan asam laktat pH 5,2. Pengukuran kadar pelepasan fosfat menggunakan alat spektrofotometer uv-vis. **Hasil:** Hasil uji *One Way Analysis of Variance* (ANOVA) didapatkan nilai $p = 0.00 < 0.05$ yang menunjukkan hipotesis diterima atau terdapat pengaruh perendaman gigi pada larutan kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) dengan konsentrasi 2,5% dan 5% terhadap pelepasan fosfat. Uji *Pos Hoc Bonferroni* menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada semua kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif dengan kelompok 2,5% dan 5%, kelompok 2,5% dengan kelompok 5%. **Kesimpulan:** Kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) konsentrasi 2,5% dan 5% mampu menghambat pelepasan fosfat pada gigi dan berpotensi sebagai biomaterial alternatif dalam menghambat demineralisasi gigi.

Kata kunci: Karies, Demineralisasi, Fosfat, Kitosan, Haruan

ABSTRACT

EFFECT OF CHITOSAN IN HARUAN FISH SCALES (*Channa striata*) SOLUTION ON TOOTH PHOSPHATE RELEASE

Muhammad Hafly Fariz Asyraq, Deby Kania Tri Putri, Tri Nurrahman

Background: Chitosan solution from Haruan fish scales (*Channa striata*) can be used to maintain tooth enamel structure by reducing the rate of solubility of hydroxyapatite or tooth demineralization under acidic conditions. **Objective:** Analyze the effect of immersing teeth in chitosan solution of 2.5% and 5% Haruan fish scales (*Channa striata*) on levels of phosphate release. **Method:** This study used the true experimental method with a posttest-only control group design consisting of 3 treatment groups, namely the negative control, the 2.5% group and the 5% group. All groups were immersed in lactic acid solution pH 5.2. Measurement of phosphate release levels using a uv-vis spectrophotometer. **Results:** The results of the One Way Analysis of Variance (ANOVA) test obtained a value of $p = 0.00 < 0.05$ which indicated that the hypothesis was accepted or that there was an effect of soaking the teeth in chitosan solution of Haruan fish scales (*Channa striata*) with a concentration of 2.5% and 5% on phosphate release. The Bonferroni Post Hoc Test showed that there were significant differences in all groups, namely the negative control group with the 2.5% and 5% groups, the 2.5% group and the 5% group. **Conclusion:** Chitosan from Haruan fish scales (*Channa striata*) concentrations of 2.5% and 5% are able to inhibit phosphate release on teeth and have the potential as alternative biomaterials in inhibiting tooth demineralization.

Keywords: Caries, Demineralization, Phosphate, Chitosan, Haruan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH PERENDAMAN GIGI PADA KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*Channa striata*) TERHADAP PELEPASAN FOSFAT”**, tepat pada waktunya.

Skripsi dengan judul diatas sebagai implementasi visi dan misi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat menjadi Fakultas Kedokteran Gigi Terkemuka dan Berdaya Saing yang Menghasilkan Sarjana Kedokteran Gigi yang Handal Dalam Keilmuan, Unggul Dalam Bidang Riset Bahan Alam Kedokteran Gigi dari Lingkungan Lahan Basah dan Menciptakan Dokter Gigi yang Profesional.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat guna memperoleh derajat sarjana kedokteran gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih 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. Deby Kania Tri Putri, M.Kes. dan drg. Tri Nurrahman., Sp.BMM. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membimbing, mengarahkan, serta mendukung selama proses penyusunan proposal hingga skripsi ini selesai.

4. drg Agung Satria Wardhana, M.Kes dan Bapak Bambang Setyawan, S.Ked, M.Biomed 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 memberikan ilmunya selama masa pendidikan Preklinik.
6. Bapak Bambang Setyawan, S.Ked, M.Biomed selaku kepala Departemen Biokimia dan Biomolekuler Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat serta seluruh laboran Laboratorium Biokimia dan Biomolekuler Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat yang telah membantu, membimbing, dan mendampingi selama proses penelitian ini.
7. Kedua Orang Tua tercinta, Bapak A'an Firdianto dan Ibu Noor Laily yang senantiasa mencurahkan doa, memberikan dukungan baik materil dan non materil, serta memberikan semangat dari awal menempuh pendidikan hingga mampu menyelesaikan penelitian ini.
8. Rekan-rekan yang senantiasa menemani, mendukung, membantu, dan memberikan saran serta masukan dari awal penelitian hingga selesai.
9. Teman-teman FKG angkatan 2019 yang telah berjuang sejak awal masa pendidikan kedokteran gigi hingga penelitian ini selesai.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang turut berkontribusi memberikan bantuan, doa, semangat, dan masukan pada saat proses penelitian ini.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dalam mendukung selesainya penulisan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap penelitian ini bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan.

Banjarmasin, 19 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI	iii
PERNYATAAN ORIGINALITAS	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR SINGKATAN	xxviii
DAFTAR TABEL	xxix
DAFTAR GAMBAR	xxx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	5
1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Struktur Jaringan Keras Gigi.....	6
2.1.1 Enamel.....	6

2.1.2	Dentin	8
2.1.3	Sementum	9
2.2	Komponen Mineral Pada Jaringan Keras Gigi	9
2.2.1	Kalsium	10
2.2.2	Fosfat	11
2.3	Demineralisasi dan Remineralisasi	11
2.3.1	Demineralisasi	11
2.3.2	Karies	13
2.3.3	Remineralisasi	14
2.4	Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>)	15
2.5	Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>)	16
2.6	Kitosan Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>)	17
2.7	Spektrofotometer Uv-vis	19
2.8	Kerangka Teori	21
2.8.1	Penjelasan Kerangka Teori	22
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS		24
3.1	Kerangka Konsep	24
3.2	Hipotesis	24
BAB 4 METODE PENELITIAN		25
4.1	Rencana Penelitian	25
4.2	Teknik Pemilihan Sampel dan Besar Sampel	25
4.2.1	Teknik Pemilihan Sampel	25
4.2.2	Besar Sampel	27
4.2.3	Kriteria Sampel	28
4.3	Variabel Penelitian	28
4.3.1	Variabel Bebas	28
4.3.2	Variabel Terikat	28
4.3.3	Variabel Terkendali	29
4.3.4	Definisi Operasional	30
4.4	Bahan Penelitian	31
4.5	Alat Penelitian	31
4.5.1	Alat Persiapan Sampel Gigi	31
4.5.2	Alat untuk Uji Kadar Fosfat	31
4.6	Tempat dan Waktu Penelitian	31
4.6.1	Tempat Penelitian	31

4.6.2 Waktu Penelitian	32
4.7 Prosedur Penelitian.....	32
4.7.1 Perolehan Kitosan Sisik Ikan Haruan.....	32
4.7.2 Pembuatan Larutan Kitosan Sisik Ikan Haruan	32
4.7.3 Persiapan Sampel Gigi	32
4.7.4 Perendaman Sampel Gigi.....	33
4.7.5 Uji Analisis Kadar Fosfat Pada Gigi.....	33
4.8 Alur Penelitian.....	36
4.9 Prosedur Pengambilan dan 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 Fosfat	39
5.2 Analisis dan Hasil penelitian	40
BAB 6 PEMBAHASAN	42
BAB 7 PENUTUP.....	47
7.1 Kesimpulan	47
7.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	