

**EFEKTIVITAS PASTA HIDROKSIAPATIT TULANG IKAN
HARUAN (*Channa Striata*) TERHADAP
KEKERASAN ENAMEL GIGI
(Studi *In Vitro* pada Gigi Sulung dengan Konsentrasi Pasta
10%, 15%, dan 20%)**

Skripsi

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

Diajukan Oleh
Gita Rahma Aziza
2011111320008




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

Maret, 2024

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

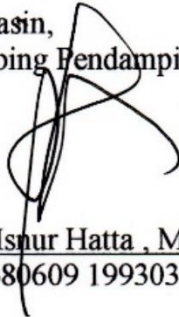
Skripsi oleh Gita Rahma Aziza ini
Telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan

Banjarmasin,
Pembimbing Utama



(drg. Nurdiana Dewi, M.D.Sc, Sp.KGA.)
NIP. 19830426 201012 2 003

Banjarmasin,
Pembimbing Pendamping



(drg. H. Isnur Hatta, M.AP)
NIP. 19680609 199303 1 008

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

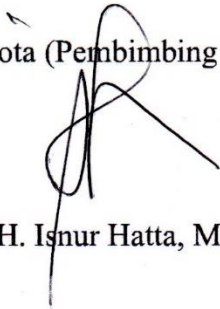
Skripsi oleh Gita Rahma Aziza
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal

Dewan Penguji
Ketua (Pembimbing Utama)




(drg. Nurdiana Dewi, M.D.Sc, Sp. KGA.)

Anggota (Pembimbing Pendamping)



(drg. H. Isnur Hatta, M.AP)

Anggota



(Dr. drg. Debby Saputera, Sp. Pros.)

Anggota



(Dr. drg. Irham Taufiqurrahman, M.Si., Med., Sp.B.M.M., Subsp.T.M.T.M.J. (K),
FICS)

Skripsi

**EFEKTIVITAS PASTA HIDROKSIAPATIT TULANG
IKAN HARUAN (*Channa Striata*) TERHADAP
KEKERASAN ENAMEL GIGI
(Studi *In Vitro* pada Gigi Sulung dengan Konsentrasi Pasta
10%, 15%, dan 20%)**

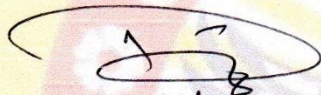
dipersiapkan dan disusun oleh

Gita Rahma Aziza

telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal 13 Maret 2024

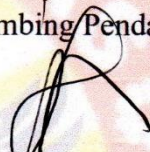
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



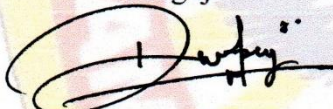
drg. Nurdiana Dewi, M.D.Sc, Sp. KGA.

Pembimbing Pendamping



drg. H. Isnur Hatta, M.AP

Penguji



Dr. drg. Debby Saputera, Sp. Pros.

Penguji



Dr. drg. Irham Taufiqurrahman, M.Si.,
Med., Sp.B.M.M., Subsp.T.M.T.M.J.
(K), FICS

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



drg. Isnur Hatta, M.AP

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, 4 Maret 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'G' followed by 'ita' and a long horizontal stroke extending to the right.

Gita Rahma Aziza

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Gita Rahma Aziza
NIM : 2011111320008
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 :

“EFEKTIVITAS PASTA HIDROKSIAPATIT TULANG IKAN HARUAN (*Channa Striata*) TERHADAP KEKERASAN ENAMEL GIGI (Studi *In Vitro* pada Gigi Sulung dengan Konsentrasi Pasta 10%, 15%, dan 20%)”

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 : 4 Maret 2024

Yang menyatakan


Gita Rahma Aziza

RINGKASAN

EFEKTIVITAS PASTA HIDROKSIAPATIT TULANG IKAN HARUAN (*Channa Striata*) TERHADAP KEKERASAN ENAMEL GIGI (Studi *In Vitro* pada Gigi Sulung dengan Konsentrasi Pasta 10%, 15%, dan 20%)

Penyebab tingginya angka kejadian karies pada anak usia 5-9 tahun ialah kondisi enamel pada gigi sulung yang tipis apabila dibandingkan dengan gigi permanen menyebabkan mudahnya terjadi karies. Karies merupakan penyakit multi-faktorial, umumnya disebabkan oleh bakteri mikroorganisme oral terutama streptokokus dan lactobacilli yang menghasilkan asam laktat sehingga membentuk suasana asam pada permukaan gigi, hal ini menyebabkan terjadinya demineralisasi yang lama kelamaan akan merusak dan menurunkan kekerasan enamel gigi. Demineralisasi akan menyebabkan hilangnya kristal hidroksiapatit. Hidroksiapatit (HAp) adalah material keramik anggota kelompok mineral apatit yang biokompatibel dan bioaktif karena unsur anorganik utama penyusun tulang. Mineral gigi dapat disusun kembali melalui proses remineralisasi, kalsium dan fosfat akan mengalami mineralisasi dan membentuk hidroksiapatit. Pasta gigi yang mengandung hidroksiapatit memperlihatkan efek remineralisasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan pasta gigi yang mengandung amina fluoride. Hidroksiapatit dapat diperoleh dari bahan sintetis atau alami, seperti bintang laut, tulang ikan, sisik ikan, kerang, tulang sapi, dan cangkang telur. Ikan Haruan (*Channa striata*) banyak ditemukan di Kalimantan Selatan terutama Banjarmasin. Hidroksiapatit dari tulang ikan Haruan (HAp) ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) merupakan komponen utama yang memiliki kesamaan dengan tulang dan gigi manusia.

Penelitian ini bersifat *true eksperimental* murni dengan *posttest-only control group design* menggunakan 12 sampel gigi sulung yang dibagi menjadi 3 kelompok konsentrasi yang masing-masingnya memiliki kontrol. Kelompok perlakuan diberikan konsentrasi 10%, 15%, dan 20% dengan kontrol diberikan pasta plasebo, perlakuan dilakukan dalam kurun waktu 7 hari. Uji kekerasan menggunakan *Microvickers Hardness Test Machine*. Hasil data yang dikumpulkan terdapat peningkatan kekerasan pada semua konsentrasi, kelompok perlakuan HAp memiliki tingkat kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok tanpa perlakuan. Hasil penelitian kemudian dilakukan uji normalitas berdasarkan nilai residual Kolmogorov-Smirnov. Hasil menunjukkan $p < 0,05$ yang berarti data tidak terdistribusi normal. Data kemudian dilakukan uji Kruskal-Wallis dan menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antar konsentrasinya. Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah setiap kenaikan konsentrasi terjadi peningkatan kekerasan enamel yang lebih besar dan hasil uji statistik menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna.

SUMMARY

THE EFFECTIVENESS OF HYDROXYAPATITE PASTE FROM HARUAN FISH BONES (CHANNA STRIATA) ON THE HARDNESS OF TEETH ENAMEL (In Vitro Study of Primary Teeth with 10%, 15%, and 20% Paste Concentration)

*The cause of the high incidence of caries in children aged 5-9 years is the condition of the enamel in primary teeth which is thinner when compared to permanent teeth, causing caries to occur easily. Caries is a multi-factorial disease, generally caused by oral microorganism bacteria, especially streptococci and lactobacilli, which produce lactic acid to form an acidic atmosphere on the tooth surface, this causes demineralization which over time will damage and reduce the hardness of tooth enamel. Demineralization will cause the loss of hydroxyapatite crystals. Hydroxyapatite (HAp) is a ceramic material member of the apatite mineral group that is biocompatible and bioactive as the main inorganic element that makes up bone. Dental minerals can be rearranged through the remineralization process, calcium and phosphate will mineralize and form hydroxyapatite. Toothpaste containing nano-hydroxyapatite shows a higher remineralization effect compared to toothpaste containing amine fluoride. Hydroxyapatite can be obtained from synthetic or natural materials, such as starfish, fish bones, fish scales, shellfish, cow bones, and eggshells. Haruan fish (*Channa striata*) is widely found in South Kalimantan, especially Banjarmasin. Hydroxyapatite from Haruan fish bone (HAp) ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) is the main component that has similarities with human bones and teeth.*

This research is a pure experiment with a post test-only design with control design. This study used 12 samples of primary teeth which were divided into 3 concentration groups, each of which had a control. The treatment group was given a concentration of 10%, 15%, and 20% with the control given a placebo paste, the treatment was carried out within 7 days. Hardness test using Microvickers Hardness Test Machine. The results of the data collected showed an increase in hardness at all concentrations, the HAp treated group had a higher level of hardness than the untreated group. The results were then tested for normality based on Kolmogorov-Smirnov residual values. The results showed $p < 0.05$ which means the data was not normally distributed. The data was then subjected to Kruskal-Wallis test and showed no significant difference between concentrations. The conclusion that can be drawn from this study is that every increase in concentration there is a greater increase in enamel hardness and the results of statistical tests state that there is no significant difference.

ABSTRAK

EFEKTIVITAS PASTA HIDROKSIAPATIT TULANG IKAN HARUAN (*Channa Striata*) TERHADAP KEKERASAN ENAMEL GIGI (Studi *In Vitro* pada Gigi Sulung dengan Konsentrasi Pasta 10%, 15%, dan 20%)

Gita Rahma Aziza, Nurdiana Dewi, Isnur Hatta, Debby Saputera,
Irham Taufiqurrahman

Latar belakang: Karies merupakan penyakit multi-faktorial, umumnya disebabkan oleh fermentasi karbohidrat sederhana seperti sukrosa. Bakteri mikroorganisme oral terutama streptokokus dan lactobacilli yang menghasilkan asam laktat sehingga membentuk suasana asam pada permukaan gigi hal ini menyebabkan terjadinya demineralisasi, lama kelamaan akan merusak dan menurunkan kekerasan enamel gigi. Hidroksiapatit (HAp) adalah material keramik anggota kelompok mineral apatit yang biokompatibel dan bioaktif karena unsur anorganik utama penyusun tulang. Hidroksiapatit yang berukuran nano sangat menguntungkan, karena dapat menambah kekuatan enamel gigi. Tulang ikan Haruan (*Channa striata*) banyak ditemukan di Kalimantan Selatan terutama Banjarmasin. **Tujuan:** Menganalisis efektivitas pemberian pasta hidroksiapatit tulang ikan Haruan (*Channa striata*) dengan konsentrasi 10%, 15% dan 20% terhadap kekerasan enamel gigi sulung. **Metode:** Penelitian ini merupakan eksperimental murni dengan rancangan *post test-only with control design*. Penelitian ini menggunakan 12 sampel gigi sulung yang dibagi menjadi 3 kelompok konsentrasi yang masing-masingnya memiliki kontrol. Kelompok perlakuan diberikan konsentrasi 10%, 15%, dan 20% dengan kontrol diberikan pasta plasebo, perlakuan dilakukan dalam kurun waktu 7 hari. Uji kekerasan menggunakan *Microvickers Hardness Test Machine*. **Hasil:** Hasil data yang dikumpulkan terdapat peningkatan kekerasan pada semua konsentrasi, kelompok perlakuan HAp memiliki tingkat kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok tanpa perlakuan. Hasil penelitian kemudian dilakukan uji normalitas berdasarkan nilai residual Kolmogorov-Smirnov. Hasil menunjukkan $p < 0,05$ yang berarti data tidak terdistribusi normal. Data kemudian dilakukan uji Kruskal-Wallis dan menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antar konsentrasinya. **Kesimpulan:** Setiap kenaikan konsentrasi terjadi peningkatan kekerasan enamel yang lebih besar dan hasil uji statistik menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna.

Kata kunci : Hidroksiapatit, *Channa striata*, kekerasan enamel

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF HYDROXYAPATITE PASTE FROM HARUAN FISH BONES (CHANNA STRIATA) ON THE HARDNESS OF TEETH ENAMEL (In Vitro Study of Primary Teeth with 10%, 15%, and 20% Paste Concentration)

**Gita Rahma Aziza, Nurdiana Dewi, Isnur Hatta, Debby Saputera,
Irham Taufiqurrahman**

Background: Caries is a multi-factorial disease, generally caused by fermentation of simple carbohydrates such as sucrose. Oral microorganisms, especially streptococci and lactobacilli, produce lactic acid, forming an acidic atmosphere on the tooth surface, causing demineralization. Demineralization will cause the loss of hydroxyapatite crystals, which over time will damage and reduce the hardness of tooth enamel. Hydroxyapatite (HAp) is a ceramic material member of the apatite mineral group that is biocompatible and bioactive as the main inorganic constituent of bone. Nano-sized hydroxyapatite is advantageous, as it can increase the strength of tooth enamel. Haruan fish bone (*Channa striata*) is a source of hydroxyapatite which is commonly found in South Kalimantan, especially Banjarmasin. **Objective:** Analyze the effectiveness of hydroxyapatite paste of Haruan fish bone (*Channa striata*) with concentrations of 10%, 15% and 20% on the hardness of primary tooth enamel. **Methods:** This research is a pure experiment with a post test-only design with control design. This study used 12 samples of primary teeth which were divided into 3 concentration groups, each of which had a control. The treatment group was given a concentration of 10%, 15%, and 20% with the control given a placebo paste, the treatment was carried out within 7 days. Hardness test using Microvickers Hardness Test Machine. **Results:** The results of the data collected showed an increase in hardness at all concentrations, the HAp treated group had a higher level of hardness than the untreated group. The results of the study were then tested for normality based on the Kolmogorov-Smirnov residual value. The results showed $p < 0.05$ which means the data was not normally distributed. The data was then subjected to Kruskal-Wallis test and showed no significant difference between concentrations. **Conclusion:** Each increase in concentration resulted in a greater increase in enamel hardness and the statistical test results stated that there was no significant difference.

Keywords : Hydroxyapatite, *Channa striata*, enamel hardness

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“EFEKTIVITAS PASTA HIDROKSIAPATIT TULANG IKAN HARUAN (*Channa Striata*) TERHADAP KEKERASAN ENAMEL GIGI (Studi *In Vitro* pada Gigi Sulung dengan Konsentrasi Pasta 10%, 15%, dan 20%)”**, 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, Dr. drg. Irham Taufiqurrahman, M.Si., Med., Sp.B.M.M., Subsp.T.M.T.M.J. (K), FICS yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Koordinator Program Studi Kedokteran Gigi drg. Isnur Hatta, M.AP yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Kedua dosen pembimbing, drg. Nurdiana Dewi, M.D.Sc, Sp. KGA. dan drg. Isnur Hatta, M.AP yang berkenan memberikan saran serta arahan dalam penyelesaian skripsi ini.

Kedua dosen penguji, Dr. drg. Debby Saputera, Sp. Pros. dan Dr. drg. Irham Taufiqurrahman, M.Si., Med., Sp.B.M.M., Subsp.T.M.T.M.J. (K), FICS 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 Ekstraksi Perusahaan Jamu Pucuk Sirih Banjarmasin dan Laboratorium Riset Terpadu (LRT) FK-KMK Universitas Gajah Mada yang telah memberikan izin, fasilitas, ilmu, dan bantuan sehingga penelitian berjalan dengan lancar.

Kedua orangtua tercinta, bapak Suryanto dan ibu Ismi Yuniati serta Rifki Khairil Imami selaku adik penulis yang selalu memberikan kasih sayang, perhatian dan dukungan penuh baik moril, materil, motivasi, harapan, dan doa sampai terselesaikannya skripsi ini.

Rekan-rekan seperjuangan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2020 terkhusus Angelia Wurie Andiyah, Wafiq Shinta Wardani, Wanda Khafifah Rizki Awaluddin, dan Nevriila Dewi Rachmayani 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.

Banjarmasin, 4 Maret 2024



Gita Rahma Aziza

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>	viii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4

1.4.2 Manfaat Klinis.....	4
1.4.3 Manfaat bagi Masyarakat.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Gigi Sulung	5
2.2 Struktur Gigi.....	6
2.2.1 Enamel.....	6
2.2.2 Dentin.....	7
2.2.3 Sementum.....	8
2.3 Demineralisasi.....	8
2.4 Remineralisasi.....	9
2.5 Hidroksiapatit.....	9
2.7 Ikan Haruan.....	11
2.8 Uji Kekerasan.....	12
2.8 Kerangka Teori.....	14
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	18
3.1 Kerangka Konsep.....	18
3.2 Hipotesis.....	18
BAB 4 METODE PENELITIAN	19
4.1 Rancangan Penelitian	19
4.2 Teknik Pemilihan Sampel dan Besar Sampel	19
4.2.1 Teknik Pemilihan Sampel	19
4.2.2 Kriteria Sampel	19
4.2.3 Besar Sampel.....	20
4.3 Variabel Penelitian	21
4.3.1 Variabel Bebas	21

4.3.2 Variabel Terikat	21
4.3.3 Variabel Terkendali.....	21
4.3.4 Definisi Operasional.....	22
4.4 Bahan Penelitian.....	23
4.4.1 Bahan Pembuatan Bubuk Hidroksiapatit Tulang Ikan Haruan.....	23
4.4.2 Bahan Pembuatan Pasto Hidroksiapatit Tulang Ikan Haruan.....	23
4.4.3 Bahan Persiapan Sampel Gigi.....	24
4.5 Alat Penelitian.....	24
4.5.1 Alat Pembuatan Bubuk dan Pasta Hidroksiapatit Tulang Ikan Haruan	24
4.5.2 Alat Persiapan Sampel Gigi	24
4.5.3 Alat Pengujian Sampel.....	24
4.6 Tempat dan Waktu Penelitian	24
4.6.1 Tempat Penelitian.....	24
4.6.2 Waktu Penelitian	24
4.7 Prosedur Penelitian.....	25
4.7.1 Kunci Determinasi Ikan Haruan.....	25
4.7.2 Pembuatan Bubuk dan Pasta Hidroksiapatit Tulang Ikan Haruan.....	25
4.7.3 Pembuatan Pasta Hidroksiapatit Tulang Ikan Haruan	26
4.7.4 Persiapan Sampel Gigi.....	27
4.7.5 Perlakuan Sampel Gigi.....	27
4.7.6 Pengujian Kekerasan Enamel.....	28
4.8 Alur Penelitian	30
4.9 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data	31
4.10 Cara Pengolahan dan Analisis Data	31

4.10.1 Cara Pengolahan Data	31
4.10.2 Analisis Data	31
BAB 5 HASIL PENELITIAN	32
5.1 Hasil Pengujian Kekerasan Permukaan Email Gigi Sulung	32
5.2 Uji Statistik.....	33
BAB 6 PEMBAHASAN	35
BAB 7 PENUTUP.....	40
7.1 Kesimpulan	40
7.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	

DAFTAR SINGKATAN

Ca^{2+}	: Kalsium
CEJ	: <i>Cemento Enamel Junction</i>
H^+	: Hidrogen
H_2O	: <i>Hidrogen dioksida</i>
HAp	: Hidroksiapatit
OH^-	: Hidroksida
pH	: <i>Power of Hydrogen</i>
PO_4^{3-}	: Fosfat
VHN	: <i>Vicker Hardness Number</i>
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solution</i>

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Jaringan Gigi.....	6
2.2 Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>)	11
2.3 Vickers hardness test machine	13
2.4 Diagram Kerangka Teori Penelitian Efektivitas Pasta Hidroksiapatit Tulang Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>) Terhadap Kekerasan Enamel Gigi Sulung (dengan Konsentrasi 10%, 15%, dan 20%).....	14
3.1 Diagram Kerangka Konsep Penelitian Efektivitas Pasta Hidroksiapatit Tulang Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>) Terhadap Kekerasan Enamel Gigi Sulung (dengan Konsentrasi 10%, 15%, dan 20%).....	18
4.1 Cara penanaman sampel gigi ke dalam resin akrilik.....	27
4.2 Pengukuran sampel dengan Vickers Hardness Tester	29
4.3 Diagram Alur Penelitian Efektivitas Pasta Hidroksiapatit Tulang Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>) Terhadap Kekerasan Enamel Gigi Sulung (dengan Konsentrasi 10%, 15%, dan 20%).....	30
6.1 Mekanisme remineralisasi permukaan gigi.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Definisi Operasional	22
Tabel 4.2 Formulasi Pasta Hidroksiapatit Tulang Ikan Haruan.....	26
Tabel 5.1 Perbedaan Tingkat Kekerasan Enamel pada Gigi Sulung	32
Tabel 5.2 Uji Normalitas antar Konsentrasi.....	33
Tabel 5.3 Uji Kruskall-Wallis antar Konsentrasi.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Jadwal Kegiatan Penelitian
2. Rincian Biaya
3. Surat Kelaikan Etik
4. Surat Permohonan Izin Pembuatan Pasta Hidroksiapatit Tulang Ikan Haruan
5. Surat Permohonan Izin Penelitian Laboratorium Riset Terpadu (LRT) FK-KMK Universitas Gajah Mada
6. Tabel Uji Kekerasan *Microvickers Hardness Test Machine*
7. Hasil Uji Kekerasan *Microvickers Hardness Test Machine*
8. Hasil Uji PSA (*Particle Size Analyzer*)
9. Surat Pernyataan Selesai Penelitian Laboratorium Riset Terpadu (LRT) FK-KMK Universitas Gajah Mada
10. Alat dan Bahan Kegiatan
11. Kegiatan Penelitian
12. Tabel Rata-rata (mean) dan Standar Deviasi
13. Tabel Hasil Uji Normalitas
14. Tabel Hasil Uji Kruskal-Wallis