

**ANALISIS PENGARUH PEMBERIAN SUBSTRAT TULANG IKAN LELE  
(*CLARIAS BATRACHUS*) TERHADAP GAMBARAN MIKRO STRUKTUR  
ENAMEL GIGI DENGAN MENGGUNAKAN *SCANNING ELECTRON  
MICROSCOPE (SEM)***

**Karya Tulis Ilmiah**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi



Oleh :

**Naelil Chisbiyyah**

**31101500525**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG  
2019**



**Karya Tulis Ilmiah**

**ANALISIS PENGARUH PEMBERIAN SUBSTRAT TULANG IKAN LELE  
(CLARIAS BATRACHUS) TERHADAP GAMBARAN MIKRO STRUKTUR  
ENAMEL GIGI DENGAN MENGGUNAKAN SCANNING ELECTRON  
MICROSCOPE (SEM)**

**Yang dipersiapkan dan disusun oleh:  
Naelil Chisbiyyah  
31101500525**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal 13 Agustus 2019  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Susunan Tim Penguji**

Ketua Tim Penguji

  
**DR. drg. Sandy Christiono, Sp.KGA**

Anggota Tim Penguji I


  
**drg. Recita Indraswary, M.Sc**

Anggota Tim Penguji II

  
**drg. Benni Benyamin, M.Biotech**

Semarang, **26 AUG 2019**

Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Islam Sultan Agung  
Dekan,

  
**drg. Suryono, S.H, MM., Ph. D**  
NIK. 231014025

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naelil Chisbiyyah

NIM : 31101500525

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah berjudul:

**ANALISIS PENGARUH PEMBERIAN SUBSTRAT TULANG IKAN LELE  
(*CLARIAS BATRACHUS*) TERHADAP GAMBARAN MIKRO STRUKTUR  
ENAMEL GIGI DENGAN MENGGUNAKAN *SCANNING ELECTRON  
MICROSCOPE (SEM)***

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku,

Semarang, Agustus 2019



Naelil Chisbiyyah

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Naelil Chisbiyyah  
NIM : 31101500525  
Progam Studi : Pendidikan Dokter Gigi  
Fakultas : Kedokteran Gigi  
Alamat Asal : Desa Gondang RT01/RW04 Kecamatan Cepiring, Kendal  
No. Hp / Email : 0895351321418 / naelilchisbi@gmail.com

Dengan ini menyerahkan karya ilmiah berupa Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi\* dengan judul :

**Analisis Pengaruh Pemberian Substrat Tulang Ikan Lele (*Clarias Batrachus*) Terhadap Gambaran Mikro Struktur Enamel Gigi Dengan Menggunakan *Scanning Electron Microscope (SEM)***

Dan menyetujuinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif untuk disimpan, dialih mediakan, dikelola dalam pangkalan data, dan dipublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, Agustus 2019

Yang menyatakan,



Naelil Chisbiyyah

\*Coret yang tidak perlu

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **Motto:**

*“Tidak ada kesuksesan melainkan pertolongan dari Allah SWT”*

*(QS. Huud: 88)*

*Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu*

*Bukan kesulitan yang membuat takut, tetapi ketakutan itu yang membuat sulit*

### **Persembahan**

*Karya Tulis Ilmiah ini kupersembahkan untuk:*

*Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung Semarang*

*Rumah Sakit Islam Gigi dan Mulut Sultan Agung Semarang*

*Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji*

*Orang Tua*

*Sahabat dan Teman – teman*

*Semua pihak yang membantu dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini*

## PRAKATA

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulisan ilmiah ini dengan lancar tanpa suatu halangan apapun.

Skripsi yang berjudul Pengaruh Pemberian Substrat Tulang Ikan Lele (*Clarias Batrachus*) Terhadap Gambaran Mikro Struktur Enamel Gigi Dengan Menggunakan *Scanning Electron Microscope (SEM)* ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai gelar sarjana kedokteran gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik tentunya dengan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. drg. Suryono S.H, MM, Ph.D selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. drg. Recita Indraswary, M.Sc selaku pembimbing I yang telah sabar membimbing, meluangkan waktu, tenaga, pikiran, memberikan arahan, dukungan, nasihat, motivasi dan doa selama penelitian dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. drg. Benni Benyamin, M.Biotech selaku pembimbing II yang telah sabar membimbing, meluangkan waktu, tenaga, pikiran, memberikan arahan, dukungan, nasihat, motivasi dan doa selama penelitian dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. DR. drg. Sandy Christiono, Sp.KGA selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu dalam menguji, memberi arahan, kritik dan saran pada Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Bapak dan Ibu Tercinta: Bapak Fadholi dan Ibu Nur Anifah yang selalu memberikan limpahan kasih sayang, doa pengorbanan, motivasi dan juga dukungan penuh dalam bentuk materiil maupun non materiil sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.

6. Kakak-kakak dan adik tersayang yang telah memberikan dukungan serta doa yang senantiasa dipanjatkan untuk penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Sahabat-sahabat tersayang Salmaa Deliila Attoriq, Salsabila Karina, Iedha Rizka P, Indah Dwi Febriyanti, Lintang Asmarani, Qintari Fauzia, Aliefia Ayu, Farras Salsabila, Diyah Nurul H yang selalu setia mendukung dan dengan ikhlas membantu dalam setiap kesulitan.
8. Teman-teman seperjuangan Maxillodentistry angkatan 2015, Keluarga besar Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung Semarang serta semua pihak yang telah ikut membantu dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan dan terdapat banyak kekurangan yang harus diperbaiki, untuk itu kritik dan saran sangat penulis harapkan.

Akhir kata penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat terutama bagi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang kedokteran gigi.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*

Semarang,.....Agustus 2019

Penulis

## ABSTRAK

Mikroporositas struktur enamel gigi dipengaruhi proses *demineralisasi* dan *remineralisasi*. *Demineralisasi* adalah proses hilangnya ion mineral dari enamel gigi berupa *kristal hidroksiapatit (HA)*, sedangkan *remineralisasi* adalah proses ion mineral kalsium dan fosfat kembali membentuk *kristal hidroksiapatit* pada enamel gigi dan akan berpengaruh pada kekerasan dan kekuatan gigi. Tulang ikan mengandung *trikalsium fosfat*. Kalsium (Ca) dan fosfor (P) merupakan produk yang baik untuk *remineralisasi* tulang dan gigi. Kandungan kalsium dan fosfor yang dimiliki oleh ikan lele (*Clarias Batrachus*) diharapkan dapat meningkatkan proses *remineralisasi* pada gigi. **Tujuan:** Untuk mengetahui bagaimana analisis pengaruh pemberian substrat tulang ikan lele (*clarias batrachus*) terhadap gambaran mikro struktur enamel gigi dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope (SEM)*

**Metode:** Jenis penelitian ini adalah *eksperimental laboratoris* dengan rancangan *The Post Test Only Group Design*, dilakukan dengan menggunakan 8 buah sampel gigi yang dibagi ke dalam 2 kelompok berupa kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, setelah sebelumnya dilakukan pengetsaan terlebih dahulu. Pada kelompok kontrol, sampel direndam dalam saliva buatan, sedangkan pada kelompok perlakuan, sampel direndam dalam substrat tulang ikan lele selama 14 hari dan dilihat perbedaan gambaran mikro struktur enamel gigi menggunakan *Scanning Electron Microscope (SEM)*.

**Hasil:** Gambaran SEM struktur enamel gigi yang direndam dalam saliva buatan mempunyai gambaran yang kasar karena terbentuknya mikroporositas dari proses pengetsaan yang menyebabkan terjadinya proses *demineralisasi*, sedangkan gambaran struktur enamel gigi yang direndam dalam substrat tulang ika lele lebih halus karena *deposisi mineral* yang menandakan terjadinya proses *remineralisasi*. **Kesimpulan:** Terdapat pengaruh pemberian substrat tulang ikan lele (*Clarias Batrachus*) terhadap gambaran mikro struktur enamel gigi.

**Kata Kunci:** Mikro struktur enamel gigi, Substrat Tulang Ikan Lele (*Clarias Batrachus*), *Demineralisasi*, *Remineralisasi*.



## **ABSTRACT**

*Enamel structure microporosity affected by demineralization and remineralization process. Demineralization defined by losing mineral ions from tooth enamel that contains hidroxyapatite, while remineralization defined by restructure mineral ions compound that affect tooth enamel hardness. Catfish bone contains tricalcium phosphate. Calcium (Ca) is kind of mineral that plays role in bone and teeth formation, while phosphate (P) plays role in bone and teeth calcification. **Objective:** to determine how the analyze of effectiveness of catfish bone (clarias batrachus) substrate to picture of structure dental enamel using Scanning Electron Microscope (SEM).*

***Method:** The research method used was laboratory experimental, design The Post Test Only Group Design used 8 teeth samples and divided into control group and treatment group after being etched. In control group, teeth were submerged in artificial saliva while in treatment group teeth were submerged in catfish bone (Clarias Batrachus) substrate until 14 days and see the difference of overview in the structure of dental enamel using Scanning Electron Microscope (SEM).*

***Result:** Micro structure of the enamel surface immersion with artificial saliva is more rough because the process of demineralization. Micro structure of the ebamel surface immersion with catfish bone substrat smoother because the process of deposition minerals which causes it to occur remineralization. **Conclusion:** there is an effect of giving catfish bone substrate to the microstructure of tooth enamel. Catfish bone (clarias batrachus) substrate treatment has purpose to create remineralization process in tooth enamel.*

***Keyword:** Micro structure of dental enamel, Catfish bone (Clarias Batrachus), Demineralization, Remineralization.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I 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.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.4.2 Manfaat Praktis.....	7
1.5 Orisinalitas Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.1.1 Enamel Gigi.....	8
2.1.2 Demineralisasi Gigi.....	12
2.1.3 Tulang ikan lele ( <i>Clarias Batrachus</i> ).....	13
2.1.4 Remineralisasi Gigi.....	16
2.1.5 <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM).....	18
2.2 Kerangka Teori.....	20
2.3 Kerangka Konsep.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Jenis Penelitian.....	22
3.2 Rancangan Penelitian.....	22
3.3 Variabel Penelitian.....	22
3.3.1 Variabel Bebas.....	22
3.3.2 Variabel Terikat.....	22
3.3.3 Variabel Terkendali.....	22
3.3.4 Variabel Tidak Terkendali.....	23
3.4 Definisi Operasional.....	23
3.5 Sampel Penelitian.....	24
3.5.1 Besar Sampel.....	24
3.6 Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi.....	25
3.6.1 Kriteria Inklusi.....	25
3.6.2 Kriteria Eksklusi.....	25
3.7 Instrumen Penelitian.....	25
3.8 Cara Penelitian.....	27

3.9	Tempat dan Waktu Penelitian .....	32
3.10	Analisis Hasil .....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		33
4.1.	Hasil Penelitian .....	33
4.2.	Pembahasan .....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		46
5.1.	Kesimpulan .....	46
5.2.	Saran .....	46
DAFTAR PUSTAKA .....		47
LAMPIRAN .....		52

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Komposisi Zat Gizi Ikan Lele Segar per 100 gr .....	14
Tabel 2. 2. Kandungan Nutrisi Ikan Lele per 100 gr .....	15

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Permukaan enamel diambil menggunakan SEM .....	11
Gambar 2. 2. Mikroporositas enamel diambil menggunakan SEM perbesaran 10.000x .....	11
Gambar 2. 3. Ikan lele ( <i>Clarias Batrachus</i> ) .....	15
Gambar 2. 4. Diagram Kerja SEM .....	19
Gambar 2. 5. Kerangka Teori.....	20
Gambar 2. 6. Kerangka Konsep .....	21
Gambar 3. 1. Pemotongan Sampel Gigi .....	27
Gambar 3. 2. Sampel pada holder SEM.....	31
Gambar 3. 3. Mini sputter .....	31
Gambar 3. 4. Scanning Electron Microscope (SEM) .....	31
Gambar 4. 1. pengamatan SEM dengan perbesaran 1000 kali pada kelompok kontrol.....	33
Gambar 4. 2. pengamatan SEM dengan perbesaran 1000 kali pada Kelompok Perlakuan .....	34
Gambar 4. 3. pengamatan SEM dengan perbesaran 5000 kali pada Kontrol .....	35
Gambar 4. 4. pengamatan SEM dengan perbesaran 5000 kali .....	36

## DAFTAR SINGKATAN

Ca	: <i>Kalsium</i>
HA	: <i>Hidroksiapatit</i>
P	: <i>Fosfat/Fosfor</i>
pH	: <i>Potensial Hidrogen</i>
SEM	: <i>Scanning Electron Microscope</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ethical Clearance.....	53
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian.....	54
Lampiran 3. Surat Selesai Penelitian.....	58
Lampiran 4. Gambar Hasil Penelitian dengan SEM.....	61
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	69