

**DAYA ANTIBAKTERI NANOPARTIKEL KITOSAN SISIK  
IKAN HARUAN (*Channa striata*) TERHADAP  
PERTUMBUHAN BAKTERI *Aggregatibacter  
actinomycetemcomitans*  
(Tinjauan pada Nilai Kadar Hambat Minimum [KHM] dan Nilai  
Kadar Bunuh Minimum [KBM])**

Skripsi

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

Diajukan Oleh  
Daffa Putra Juwentya  
211111210005



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

**Maret, 2025**

**DAYA ANTIBAKTERI NANOPARTIKEL KITOSAN SISIK  
IKAN HARUAN (*Channa striata*) TERHADAP  
PERTUMBUHAN BAKTERI *Aggregatibacter  
actinomycetemcomitans*  
(Tinjauan pada Nilai Kadar Hambat Minimum [KHM] dan Nilai  
Kadar Bunuh Minimum [KBM])**

Skripsi

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

Diajukan Oleh  
Daffa Putra Juwentya  
211111210005



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

**Maret, 2025**

## HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI USULAN PENELITIAN SKRIPSI

### HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI USULAN PENELITIAN SKRIPSI

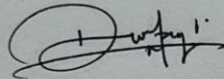
Usulan Penelitian Skripsi oleh Daffa Putra Juwanta  
Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
Pada tanggal 19 Juni 2024

Dewan Penguji  
Ketua (Pembimbing Utama)



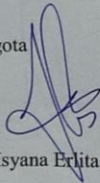
drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes

Anggota (Pembimbing Pendamping)



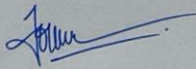
Dr. drg. Debby Saputera, Sp.Prost

Anggota



drg. Isyana Erlita, M.H., Sp.KG

Anggota



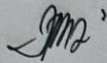
Dra. Lia Yulia Budiarti, M.Kes

## HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

### HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

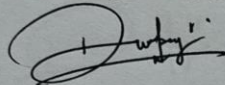
Skripsi oleh Daffa Putra Juwanta ini  
Telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan

Banjarmasin, 14 Maret 2025  
Pembimbing Utama



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

Banjarmasin, 14 Maret 2025  
Pembimbing Pendamping



(Dr. drg. Debby Saputera, Sp. Pros)  
NIP . 198409212009122005

## HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

### HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

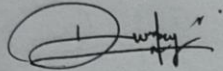
Skripsi oleh Daffa Putra Juwentya  
Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
Pada tanggal 14 Maret 2025

Dewan Penguji  
Ketua (Pembimbing Utama)



drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes

Anggota (Pembimbing Pendamping)



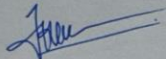
Dr. drg. Debby Saputera, Sp.Pros

Anggota



drg. Isyana Erlita, M.H., Sp.KG

Anggota



Dra. Lia Yulia Budiarti, M.Kes

Skripsi

**DAYA ANTIBAKTERI NANOPARTIKEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*Channa striata*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Tinjauan pada Nilai Kadar Hambat Minimum [KHM] dan Nilai Kadar Bunuh Minimum [KBM])**

dipersiapkan dan disusun oleh

**Daffa Putra Juwanta**

telah dipertahankan di depan dewan penguji  
pada tanggal **20 Mei 2025**

**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing Utama

drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes

Pembimbing Pendamping

Dr. drg. Debby Saputera, Sp.Pros

Penguji

drg. Isyana Erlita, M.H., Sp.KG

Penguji

Dra. Lia Yulia Budiarti, M.Kes

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

drg. Isnur Hatta, M.AP

Wakil Dekan Bidang Akademik

## **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, 14 Maret 2025



Daffa Putra Juwentya

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Daffa Putra Juwentya  
NIM : 2111111210005  
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 :

**“DAYA ANTIBAKTERI NANOPARTIKEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*Channa striata*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Tinjauan pada Nilai Kadar Hambat Minimum [KHM] dan Nilai Kadar Bunuh Minimum [KBM])”**

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 : 14 Maret 2025  
Yang menyatakan



Daffa Putra Juwentya

## RINGKASAN

### **DAYA ANTIBAKTERI NANOPARTIKEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*Channa striata*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Tinjauan pada Nilai Kadar Hambat Minimum [KHM] dan Nilai Kadar Bunuh Minimum [KBM])**

Karies dan periodontitis pada rongga mulut dilaporkan memiliki prevalensi tertinggi di Indonesia. Berdasarkan data RISKESDAS pada tahun 2018 di Indonesia, prevalensi kasus penyakit periodontitis berada di urutan kedua setelah karies dengan persentase sebesar 74,1%. Periodontitis merusak jaringan lunak dan penyangga gigi. Mikroorganisme patogen pada periodontitis seperti *A. actinomycetemcomitans* (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*) termasuk bakteri gram negatif fakultatif anaerob yang banyak ditemukan pada poket periodontal, plak subgingiva, mukosa, dan saliva. *A. actinomycetemcomitans* dapat mengekspresikan Cytolethal Distending Toxin (CDT) mengakibatkan resorpsi tulang pada kasus periodontitis. Konsentrasi kitosan larutan yang semakin tinggi diharapkan daya hambat terhadap bakteri semakin besar, akan tetapi pada konsentrasi tertentu, aktivitas antibakteri kitosan justru menurun akibat dari sifat kelarutan kitosan yang kurang baik akan menghasilkan berviskositas tinggi. Berdasarkan pemaparan tersebut, peneliti ingin meningkatkan daya antibakteri kitosan sisik ikan haruan dengan mengubahnya menjadi partikel berukuran nano. Nanopartikel kitosan memiliki efektivitas antibakteri yang lebih tinggi daripada kitosan. Berdasarkan pemaparan diatas, peneliti ingin meningkatkan daya antibakterial kitosan dengan mengubahnya menjadi partikel berukuran nano serta menganalisis sifat antibakteri nanopartikel kitosan sisik ikan haruan terhadap pertumbuhan bakteri *A. actinomycetemcomitans*.

Penelitian ini bersifat *true eksperimental* murni dengan *posttest-only control group design*, dengan jumlah perlakuan 6 dengan 4 kali pengulangan, dari konsentrasi 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,4%, *Chlorhexidine gluconate* 0,2% dan asam asetat 1% terhadap *A. actinomycetemcomitans* dan diperoleh total sampel sebanyak 24 sampel. Setiap kelompok perlakuan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Nilai KHM didapatkan hasil pengukuran nilai Optical Density (OD), sedangkan nilai KBM diperoleh berdasarkan perhitungan jumlah koloni menggunakan colony counter. Nilai KHM dianalisis dengan uji normalitas data yaitu uji Saphiro wilk selanjutnya dilakukan uji homogenitas data dengan uji Levene's test, setelah itu dilakukan dengan uji non parametrik *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Mann Whitney U*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat daya antibakteri nanopartikel kitosan sisik ikan haruan konsentrasi 0,05% terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* berdasarkan nilai KHM. Nilai KBM pada penelitian ini ditemukan pada konsentrasi 0,4% dikarenakan tidak terdapatnya pertumbuhan koloni bakteri tersebut.

## SUMMARY

### **ANTIBACTERIAL POWER OF CHITOSAN NANOPARTICLES FROM HARUAN FISH (*Channa striata*) SCALES ON THE GROWTH OF *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Review of Minimum Inhibitory Concentration [MIC] and Minimum Bacterial Concentration [MBC])**

Caries and periodontitis in the oral cavity are reported to have the highest prevalence in Indonesia. Based on RISKESDAS data in 2018 in Indonesia, the prevalence of periodontitis cases is second only to caries with a percentage of 74.1%. Periodontitis damages soft tissue and tooth supports. Pathogenic microorganisms in periodontitis such as *A. actinomycetemcomitans* (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*) are facultative anaerobic gram-negative bacteria that are commonly found in periodontal pockets, subgingival plaque, mucosa, and saliva. *A. actinomycetemcomitans* can express Cytolethal Distending Toxin (CDT) which causes bone resorption in cases of periodontitis. The higher the concentration of chitosan solution, the greater the inhibitory power against bacteria is expected, however, at a certain concentration, the antibacterial activity of chitosan actually decreases due to the poor solubility of chitosan which will produce high viscosity. Based on this explanation, researchers want to increase the antibacterial power of haruan fish scale chitosan by converting it into nano-sized particles. Chitosan nanoparticles have higher antibacterial effectiveness than chitosan. Based on the explanation above, researchers want to increase the antibacterial power of chitosan by converting it into nano-sized particles and analyzing the antibacterial properties of chitosan nanoparticles from haruan fish scales against the growth of *A. actinomycetemcomitans* bacteria.

This study is a true experimental study with a posttest-only control group design, with 6 treatments with 4 repetitions, from concentrations of 0.05%, 0.1%, 0.2%, 0.4%, Chlorhexidine gluconate 0.2% and acetic acid 1% against *A. actinomycetemcomitans* and a total of 24 samples were obtained. Each treatment group was incubated for 24 hours at a temperature of 37°C. The MIC value was obtained from the measurement of the Optical Density (OD) value, while the MBC value was obtained based on the calculation of the number of colonies using a colony counter. The MIC value was analyzed by data normality test, namely the Shapiro Wilk test, then the data homogeneity test was carried out with the Levene's test, after that it was carried out with the Kruskal-Wallis non-parametric test and continued with the Post Hoc Mann Whitney U test. The results of the study showed that there was antibacterial power of chitosan nanoparticles from haruan fish scales at a concentration of 0.05% against the growth of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* bacteria based on the MIC value. The MBC value in this study was found at a concentration of 0.4% because there was no growth of the bacterial colony.

## ABSTRAK

### **DAYA ANTIBAKTERI NANOPARTIKEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*Channa striata*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Tinjauan pada Nilai Kadar Hambat Minimum [KHM] dan Nilai Kadar Bunuh Minimum [KBM])**

**Daffa Putra Juwantya, Deby Kania Tri Putri, Debby Saputera**

**Latar Belakang:** *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* merupakan bakteri penyebab periodontitis agresif. Penyakit ini menyerang jaringan periodonsium dan diawali dengan pembentukan plak. Pembentukan plak dicegah dengan sikat gigi dan obat kumur. Kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) memiliki aktivitas antibakteri. Larutan kitosan sisik ikan (*Channa striata*) telah lama digunakan sebagai antibakteri namun memiliki kelarutan yang buruk. Nanopartikel kitosan merupakan sediaan berbasis nanoteknologi yang memiliki sifat lebih reaktif. Nanopartikel kitosan memiliki efektivitas antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan kitosan. **Tujuan:** Untuk menguji efek antibakteri larutan nanopartikel kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) 0,05% 0,1% 0,2% dan 0,4% terhadap pertumbuhan *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. **Metode:** Penelitian eksperimental dengan rancangan post-test only with control group design yang terdiri dari 6 kelompok perlakuan yaitu kontrol positif, kontrol negatif, konsentrasi 0,05%, 0,1%, 0,2%, dan 0,4% dengan metode dilusi cair untuk mendapatkan KHM dan uji dilusi padat untuk mendapatkan KBM. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) nanopartikel kitosan sisik ikan haruan terdapat pada konsentrasi 0,05% yang ditandai dengan penurunan nilai absorbansi sebesar 0,004 dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) terdapat pada konsentrasi 0,4% yang ditandai dengan tidak adanya *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. **Kesimpulan:** Terdapat daya hambat dan daya bunuh bakteri dari nanopartikel kitosan sisik ikan haruan terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

**Kata kunci :** Periodontitis, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, nanopartikel, kitosan, haruan, sisik

## ABSTRACT

### **ANTIBACTERIAL POWER OF CHITOSAN NANOPARTICLES FROM HARUAN FISH (*Channa striata*) SCALES ON THE GROWTH OF *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Review of Minimum Inhibitory Concentration [MIC] and Minimum Bacterial Concentration [MBC])**

**Daffa Putra Juwantya, Deby Kania Tri Putri, Debby Saputera**

**Background:** *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* is a bacterial that causes aggressive periodontitis. This disease invades the periodontium and begins with plaque formation. Plaque formation is prevented with a toothbrush and mouthwash. Haruan fish scale chitosan (*Channa striata*) has antibacterial activity. Chitosan fish scales (*Channa striata*) solution has been used as an antibacterial but it has a bad solubility. Chitosan nanoparticles is a nanotechnology-based preparation that has more reactive properties. Chitosan nanoparticles have higher antibacterial effectiveness than chitosan. **Objective:** To examine the antibacterial effect of nanoparticle chitosan solution of scaled fish (*Channa striata*) 0,05% 0,1% 0,2% and 0,4% against the growth of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. **Method:** Experimental study with a post-test only with control group design consisting of 6 treatment groups, namely positive control, negative control, a concentration of 0,05%, 0,1%, 0,2%, and 0,4% with liquid dilution method to obtain MIC and solid dilution test to obtain MBC. **Result:** The results showed that Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of chitosan nanoparticles haruan fish scales was found at a concentration of 0.05% characterized by a decrease in absorbance value of 0.004 and Minimum Bactericidal Concentration found at a concentration of 0,4% characterized by the absence of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. **Conclusions:** There are inhibitory power and bactericidal power from chitosan nanoparticles of haruan fish scales on *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

**Keywords:** periodontitis, *aggregatibacter actinomycetemcomitans*, nanoparticles, chitosan, haruan, scales.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“DAYA ANTIBAKTERI NANOPARTIKEL KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*Channa striata*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Tinjauan pada Nilai Kadar Hambat Minimum [KHM] dan Nilai Kadar Bunuh Minimum [KBM])”**, 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 1 Fakultas Kedokteran Gigi, drg. Isnur Hatta, M.AP 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 Dr. drg. Bayu Indra Sukmana, M. Kes yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Kedua dosen pembimbing, drg. Deby Kania Tri Putri, M.Kes dan Dr. drg. Debby Saputera, Sp.Pros yang berkenan memberikan saran serta arahan dalam penyelesaian skripsi ini.

Kedua dosen penguji, drg. Isyana Erlita, M.H., Sp.KG dan Dra. Lia Yulia Budiarti, M.Kes 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 Biologi Farmasi Universitas Sari Mulia dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Sari Mulia yang telah memberikan izin, fasilitas, ilmu, dan bantuan sehingga penelitian berjalan dengan lancar.

Kedua orangtua, Bapak Sugeng Juwentya, ibu Erlina Trismandari dan Kakak Sita Putri Naditya yang selalu memberikan perhatian dan dukungan penuh baik moril, materil, motivasi, harapan, dan doa sampai terselesaikannya skripsi ini.

Teman sepayung penelitian, Verliani Nor Rahmad dan Putri Khairunnisa yang selalu kebersamai dan telah membantu proses penelitian sampai terselesaikannya skripsi ini.

Sahabat - sahabat seperjuangan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2021 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, 14 Maret 2025



Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI USULAN PENELITIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vii
RINGKASAN .....	viii
SUMMARY .....	viii
ABSTRAK .....	ix
<i>ABSTRACT</i> .....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN .....	xviii
DAFTAR TABEL.....	xx
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2 Manfaat Klinis .....	5
1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat.....	6
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Ikan Haruan ( <i>Channa ssttriata</i> ) .....	7

2.1.1 Taksonomi Ikan Haruan ( <i>Channa striata</i> ).....	8
2.2 Limbah Sisik Ikan Haruan ( <i>Channa striata</i> ).....	9
2.3 Kitosan .....	9
2.4 Nanopartikel Kitosan .....	10
2.5 Metode Gelasi Ionik.....	11
2.6 Mekanisme Antibakteri Kitosan .....	12
2.7 Chlorhexidine Gluconate .....	13
2.8 Asam Asetat .....	13
2.9 Periodontitis .....	14
2.9.1 Periodontitis Agresif .....	15
2.10 <i>Aggregatibacter Actinomycetemcomitans</i> .....	16
2.10.1 Taksonomi <i>Aggregatibacter Actinomycetemcomitans</i> .....	16
2.10.2 Morfologi <i>Aggregatibacter Actinomycetemcomitans</i> .....	17
2.10.3 Patogenesis <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> .....	17
2.11 Metode Dilusi.....	18
2.12 Kerangka Teori.....	20
2.12.1 Penjelasan Kerangka Teori .....	21
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESA .....</b>	<b>23</b>
3.1 Kerangka Konsep .....	23
3.2 Hipotesis.....	24
<b>BAB 4 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Rancangan Penelitian .....	25
4.2 Populasi dan Sampel .....	25
4.2.1 Populasi.....	25
4.2.2 Teknik Pengambilan Sampel .....	26
4.2.3 Besar Sampel .....	27
4.3 Variabel Penelitian .....	28
4.3.1 Variabel Bebas.....	28
4.3.2 Variabel Terikat .....	28
4.3.3 Variabel Terkendali .....	28
4.4 Definisi Operasional.....	29

4.5 Bahan Penelitian.....	31
4.6 Alat penelitian .....	32
4.7 Tempat dan Waktu Penelitian .....	32
4.7.1 Tempat Penelitian .....	32
4.7.2 Waktu Penelitian.....	32
4.8 Prosedur Penelitian.....	32
4.8.1 Perolehan Sisik Ikan Haruan ( <i>Channa striata</i> ).....	32
4.8.2 Pembuatan Kitosan Sisik Ikan Haruan ( <i>Channa striata</i> ).....	33
4.8.4 Pengemasan Sampel Kitosan Sisik Ikan Haruan ( <i>Channa striata</i> ) .....	34
4.8.5 Pembuatan Konsentrasi Nanopartikel Kitosan Sisik Ikan Haruan ( <i>Channa striata</i> ).....	35
4.8.6 Pembuatan Nanopartikel Kitosan Sisik Ikan Haruan ( <i>Channa striata</i> ).....	35
4.8.7 Pembiakan Sampel Bakteri .....	36
4.8.7.1 Pembuatan Media <i>Nutrient Agar</i> .....	36
4.8.7.2 Pembuatan Suspensi BHI-B Bakteri <i>Aggregatibacter</i> <i>actinomycetemcomitans</i> .....	36
4.8.8 Uji Aktivitas Antibakteri .....	36
4.8.8.1 Uji Kadar Hambat Minimum (KHM) .....	36
4.8.8.2 Uji Kadar Bunuh Minimum (KBM) .....	37
4.8.9 Alur Penelitian .....	38
4.9 Prosedur Pengambilan atau Pengumpulan Data .....	39
4.10 Cara Pengolahan dan Analisis Data .....	39
<b>BAB 5 HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
5.1 Data Penelitian .....	41
5.2 Hasil Penelitian .....	41
5.2.1 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Nanopartikel Kitosan Sisik Ikan Haruan ( <i>Channa striata</i> ) terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Aggregatibacter</i> <i>actinomycetemcomitans</i> .....	41
5.3 Analisis Penelitian.....	45
5.3.1 Analisis Penelitian Kadar Hambat Minimum (KHM) .....	45
5.3.2 Analisis Penelitian Kadar Bunuh Minimum (KBM) .....	47
<b>BAB 6 PEMBAHASAN .....</b>	<b>49</b>

6.1 Daya Antibakteri Nanopartikel Kitosan Sisik Ikan Haruan ( <i>Channa striata</i> ) terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> .....	49
6.2 Daya Antibakteri <i>Chlorhexidine Gluconate</i> 0,2% dan Asam asetat 1% terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> .....	54
<b>BAB 7 PENUTUP</b> .....	<b>56</b>
7.1. Kesimpulan .....	56
7.2. Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR SINGKATAN

DD	: Derajat Deasetilasi
SNI	: Standar Nasional Indonesia
mm	: Milimeter
nm	: Nanometer
µm	: Mikrometer
pH	: <i>Power of Hydrogen</i>
TPP	: <i>Tripoliposphat</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
RNA	: <i>Ribonucleic Acid</i>
G AgP	: <i>Generalized Aggressive Periodontitis</i>
L AgP	: <i>Localized Aggressive Periodontitis</i>
CDT	: <i>Cytolethal Distending Toxins</i>
Ltx	: <i>Leukotoxins</i>
IL	: <i>Interleukin</i>
KBM	: Kadar Bunuh Minimum
KHM	: Kadar Hambat Minimum
BHI-B	: <i>Brain Heart Infusion Broth</i>
NA	: <i>Nutrient Agar</i>
CFU	: <i>Colony Forming Unit</i>
µL	: Mikroliter
NaOH	: <i>Natrium Hidroksida</i>
HCL	: <i>Hidrogen Klorida</i>

NaTPP	: <i>Natrium Tripoliposphat</i>
kg	: Kilogram
g	: Gram
spss	: <i>Statistical Product and Service Solutions</i>
OD	: <i>Optical Density</i>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
<b>Tabel 4.1 Definisi Operasional .....</b>	<b>29</b>
<b>Tabel 5.1 Hasil Uji Kadar Hambat Minimum (KHM) Nanopartikel Kitosan Sisik Ikan Haruan terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabel 5.2 Hasil Uji Kadar Bunuh Minimum (KBM) Nanopartikel Kitosan Sisik Ikan Haruan terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabel 5.3 Hasil Uji <i>Mann-Whitney U</i> Kadar Hambat Minimum (KHM) Nanopartikel Kitosan Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>).....</b>	<b>46</b>
<b>Tabel 5.4 Hasil Uji <i>Post Hoc Games-Howell</i> Kadar Bunuh Minimum (KBM) Nanopartikel Kitosan Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>).....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
<b>Gambar 2.1 Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>). .....</b>	<b>8</b>
<b>Gambar 2.2 Reaksi Senyawa Kitin dan Kitosan .....</b>	<b>10</b>
<b>Gambar 2.3 Struktur Anatomi Jaringan Sehat (A) dan Periodontitis (B). ....</b>	<b>14</b>
<b>Gambar 2.4 Koloni <i>A. actinomycetemcomitans</i> strain HK1651.....</b>	<b>16</b>
<b>Gambar 2.5 Pemeriksaan mikroskopis (pembesaran 50x) koloni spesies <i>A. actinomycetemcomitans</i>.....</b>	<b>17</b>
<b>Gambar 2.6 Kerangka Teori Daya Antibakteri Nanopartikel Kitosan Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>) Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Aggregatibacter Actinomycetemcomitans</i>. .....</b>	<b>20</b>
<b>Gambar 3.1 Diagram Kerangka Konsep Daya Antibakteri Nanopartikel Kitosan Sisik Ikan Haruan (<i>Channa striata</i>) Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Aggregatibacter Actinomycetemcomitans</i>. .....</b>	<b>23</b>
<b>Gambar 4.1 Alur Penelitian .....</b>	<b>38</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Jadwal Kegiatan
2. Rincian Biaya
3. Surat Keterangan Kelaikan Etik
4. Surat Izin Penelitian
5. Sertifikat Biakan Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*
6. Hasil Uji Kadar Hambat Minimum (KHM)
7. Hasil Uji Kadar Bunuh Minimum (KBM)
8. Dokumentasi Prosedur Pembuatan Nanopartikel Kitosan
9. Dokumentasi Prosedur Kerja Uji Aktivitas Antibakteri Nanopartikel Kitosan Sisik Ikan Haruan (*Channa striata*) terhadap Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*
10. Analisis Data Aktivitas Antibakteri Berdasarkan Kadar Hambat Minimum (KHM) Nanopartikel Kitosan Sisik Ikan Haruan (*Channa striata*) terhadap Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.
11. Analisis Data Aktivitas Antibakteri Berdasarkan Kadar Bunuh Minimum (KBM) Nanopartikel Kitosan Sisik Ikan Haruan (*Channa striata*) terhadap Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.