

**PENGARUH KOMBINASI NANO PARTIKEL *Stolephorus insularis* DAN KALSIUM HIDROKSIDA PADA
PENGHAMBATAN PEMBENTUKAN BIOFILM *Streptococcus sanguinis***

SKRIPSI



Oleh:

TASYA NABILLA

NIM : 02191113068

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

**PENGARUH KOMBINASI NANO PARTIKEL *Stolephorus insularis* DAN KALSIUM HIDROKSIDA PADA
PENGHAMBATAN PEMBENTUKAN BIOFILM *Streptococcus Sanguinis***

SKRIPSI



Oleh:

TASYA NABILLA

NIM : 02191113068

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH KOMBINASI NANO PARTIKEL
Stolephorus insularis DAN KALSIUM HIDROKSIDA
PADA PENGHAMBATAN PEMBENTUKAN BIOFILM
*Streptococcus sanguinis***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Dokter Gigi Di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas
Airlangga Surabaya**

Oleh:

TASYA NABILLA

NIM. 021911133068

Menyetujui :

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Tamara Yuanita, drg., MS., Sp.KG(K)

NIP. 196006251986012002

Pembimbing Serta

Dr. Devi Eka Juniarti, drg., M.Kes., Sp.KG(K)

NIP. 1979063020055012001

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

PENETAPAN PANITIA PENGUJI PROPOSAL SKRIPSI

PANITIA PENGUJI PROPOSAL SKRIPSI

1. Prof. Dr. Tamara Yuanita., drg., M.S., Sp.KG(K) (Pembimbing Utama)
2. Dr. Devi Eka Juniarti., drg., MKes., SpKG(K) (Pembimbing Serta)
3. Prof. Dr. Kun Ismiyatin., drg., M.Kes., Sp.KG(K) (Anggota Penguji)
4. Dr. Dian Agustin Wahjuningrum.drg., Sp.KG(K) (Anggota Penguji)
5. Dr. Widya Saraswati,drg., M.Kes., Sp.KG(K) (Anggota Penguji)

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang Bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Tasya Nabilla

NIM : 021911133068

Program Studi : Pendidikan Dokter Gigi Fakultas : Kedokteran Gigi

Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan saya yang berjudul :

“PENGARUH KOMBINASI NANO PARTIKEL *Stolephorus insularis* DAN KALSIUM HIDROKSIDA PADA PENGHAMBATAN PEMBENTUKAN BIOFILM *Streptococcus Sanguinis*”

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 12 Desember 2022



Tasya Nabilla

NIM. 021911133068

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas ridho dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“PENGARUH KOMBINASI NANO PARTIKEL *Stolephorus insularis* DAN KALSIUM HIDROKSIDA PADA PENGHAMBATAN PEMBENTUKAN BIOFILM *Streptococcus Sanguinis*”**, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi Program Studi Kedokteran Gigi. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut terlibat dalam penyusunan skripsi ini.

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan tepat waktu.
2. Universitas Airlangga (UNAIR) yang telah menjadi institusi pendidikan bagi penulis dalam menuntut ilmu dan memperluas sumber wawasan selama peneliti mengikuti studi khususnya pada program studi Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga (UNAIR), Surabaya.
3. Prof. Dr. Mohammad Nasih, S.E., M.T., Ak., selaku rektor dan pimpinan tertinggi Universitas Airlangga (UNAIR) beserta jajarannya.
4. Dr. Agung Sosiawan drg., M.Kes., selaku Dekan Kedokteran Gigi Universitas Airlangga (UNAIR) beserta jajarannya.
5. Dr. Widya Saraswati, drg., M.Kes., Sp.KG(K) selaku Ketua Departemen Ilmu Konservasi Gigi yang telah memberikan izin dalam pembuatan skripsi.
6. Prof. Dr. Tamara Yuanita., drg., M.S., Sp.KG(K), selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan kontribusi dalam penyusunan penelitian ini dengan meluangkan waktu, tenaga, serta memberikan perhatiannya untuk membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lancar di Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga (UNAIR).
7. Dr. Devi Eka Juniarti., drg., MKes., Sp.KG(K), selaku dosen pembimbing serta yang telah memberikan ilmu, wawasan, pemahaman, serta pengalamannya selama penulis mengikuti studi di Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga (UNAIR).
8. Seluruh dosen penguji yang telah membantu melalui kritik dan saran serta berbagi ilmu yang berguna dalam penyusunan skripsi ini.

9. R. Helal Soekartono, drg., M. selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan selama proses perkuliahan.
10. Seluruh staf administrasi program studi Kedokteran Gigi atas kelancaran informasi dan dukungan administrasi selama mengikuti program di Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga (UNAIR).
11. Mas Eta Radhianto dan Mbak Indah selaku staff Research Center Fakultas Kedokteran Gigi Unair yang telah banyak membantu selama penelitian.
12. Seluruh rekan-rekan mahasiswa jurusan program studi Kedokteran Gigi angkatan 2019 yang telah bekerjasama dengan baik selama kegiatan studi berlangsung di Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga (UNAIR).
13. Orang tua penulis, Ayah Abdul Rasyid Kacong dan Ibu Hamidunnisyah, yang tidak pernah lelah memberikan semangat, dukungan, harapan, doa, dan bantuan secara finansial untuk menunjang keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
14. Kakak dan Adik penulis, Mia Sara dan Olivia Putri Namira yang tidak pernah lelah dalam mendampingi dan menghibur penulis untuk menunjang kelancaran penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
15. Teman seperjuangan penulis, (Tarsardo dan Moza), yang selalu membantu mendengarkan dan memberikan dorongan ke penulis dalam kegiatan penyusunan skripsi ini.
16. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan semangat, dukungan, masukan, harapan, kritik, saran, dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih membutuhkan penyempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, Desember 2022

Penulis

**EFFECT OF COMBINATION OF *Stolephorus insularis*
NANOPARTICLES AND CALCIUM HYDROXIDE ON INHIBITION
OF *Streptococcus sanguinis* BIOFILM FORMATION**

ABSTRACT

Background: Deep caries if not treated immediately will progress to the pulp to damage its vitality. Intracanal medicament is one of the steps to eradicate bacteria in the root canal. One of the intracanal medicaments is $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Calcium hydroxide ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) is one of the ingredients that are very effective as intracanal medicaments because it has a beneficial biological properties, but there are research results showing that it is still lacking in inhibiting biofilm formation **Purpose:** This study was conducted to see whether the combination of anchovy extract and calcium hydroxide also had an effect on biofilm formation by *S. sanguinis* bacteria. **Methods:** The study was conducted in an in vitro laboratory experiment with the post test only control group design. Jengki anchovy was converted into nanoparticles and then diluted into several concentrations using the liquid dilution method. Direct contact method was carried out between nano anchovy and *S. sanguinis* bacteria. Biofilm growth value by counting the number of bacterial colonies that grow on BHIB media. Colony growth was counted manually using Colony Forming Units (CFU). **Results:** There was a significant difference between each treatment group and the control group. **Conclusion:** There is antibacterial activity in the anchovy nano to *S. sanguinis*.

Keywords: Brown Anchovy (*Stolephorus insularis*), Antibiofilm, *Streptococcus sanguinis* bacteria, Calcium Hydroxide ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)

PENGARUH KOMBINASI NANO PARTIKEL *Stolephorus insularis* DAN KALSIUM HIDROKSIDA PADA PENGHAMBATAN PEMBENTUKAN BIOFILM *Streptococcus sanguinis*

ABSTRAK

Latar Belakang: Karies yang dalam jika tidak segera diberi perawatan akan mengalami progresivitas ke pulpa hingga merusak vitalitasnya. Medikamen intrakanal adalah salah satu tahapan untuk membasmi bakteri di dalam saluran akar. Salah satu bahan Medikamen intrakanal adalah $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) adalah salah satu bahan medikamen intrakanal yang sangat efektif karena memiliki sifat biologis yang sangat menguntungkan, namun terdapat hasil penelitian menunjukkan bahwa masih kurang dalam menghambat pembentukan biofilm. Nano ikan teri jengki memiliki kandungan antibakteri berupa *fluoride* dan memiliki ukuran nano yang dapat mempermudah penetrasi. **Tujuan :** Penelitian ini dilakukan untuk melihat apakah kombinasi ekstrak ikan teri jengki dan kalsium hidroksida juga berpengaruh terhadap pembentukan biofilm oleh bakteri *S. sanguinis* **Metode:** Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratoris *in vitro* dengan *the post test only control group design*. Ikan teri jengki diubah menjadi partikel nano kemudian diencerkan menjadi beberapa konsentrasi menggunakan metode dilusi cair. Dilakukan metode kontak langsung antara nano ikan teri jengki dengan bakteri *S. sanguinis*. Nilai pertumbuhan biofilm dengan menghitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media BHIB. Pertumbuhan koloni dihitung secara manual dengan satuan *Colony Forming Unit* (CFU). **Hasil:** Didapatkan terdapat perbedaan yang bermakna antara tiap kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. **Kesimpulan:** Terdapat daya antibakteri pada nano ikan teri jengki terhadap *S. sanguinis*.

Kata kunci: Ikan Teri Jenki (*Stolephorus insularis*), Antibiofilm, bakteri *Streptococcus sanguinis*, Kalsium Hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	i
SAMPUL DALAM.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PENETAPAN PANITIA PENGUJI PROPOSAL SKRIPSI.....	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS.....	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I.....	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.....	6
BAB II.....	7
2.1 Streptococcus sanguinis.....	7
2.1.1 Sifat Secara Mikroskopik <i>Streptococcus sanguinis</i>	8
2.1.2 Morfologi Koloni <i>Streptococcus sanguinis</i>	8
2.1.3 Klasifikasi <i>Streptococcus sanguinis</i>	9
2.1.4 Peran <i>Streptococcus sanguinis</i> dalam Rongga Mulut	10
2.2 Biofilm	11
2.2.1 Struktur Biofilm.....	11
2.2.2 Tahapan Pembentukan Biofilm.....	11
2.2.3 Karakteristik Biofilm.....	15
2.2.4 <i>Quorum Sensing</i>	16
2.4 Karies	17

2.4.1 Pengertian Karies	17
2.5.3 Klasifikasi Karies	24
2.4.4 Proses terjadinya karies	26
2.5 Perawatan Saluran Akar.....	28
2.5.1. Mikroorganisme dalam Saluran Akar.....	29
2.6. Kalsium Hidroksida (Ca(OH) ₂)	30
2.7 Ikan Teri Jengki (<i>Stolephorus insularis</i>)	31
2.7.1 Klasifikasi Ikan Teri Jengki (<i>Stolephorus insularis</i>).....	31
2.7.2 Morfologi Ikan Teri Jengki (<i>Stolephorus insularis</i>)	31
2.7.3 Kandungan Ikan Teri Jengki (<i>Stolephorus insularis</i>)	33
2.7.4 Nano Partikel CaF ₂	34
BAB III	35
3.1 Kerangka Konsep.....	35
3.2 Keterangan Kerangka Konsep	36
3.3 Hipotesis	37
BAB IV	38
4.1 Jenis Penelitian	38
4.2 Rancangan Penelitian.....	38
4.3 Sampel Penelitian	39
4.3.1 Kriteria Sampel.....	39
4.3.2 Pembagian Kelompok Sampel.....	39
4.3.3 Besar Sampel.....	39
4.4 Variabel Penelitian	40
4.4.1 Variabel Bebas	40
4.4.2 Variabel Terikat.....	41
4.4.3 Variabel Terkendali	41
4.5 Definisi Operasional	41
4.6 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	42
4.6.1 Lokasi Penelitian	42
4.6.2 Waktu Penelitian.....	42
4.7 Alat dan Bahan Penelitian.....	43
4.7.1 Alat Penelitian	43
4.7.2 Bahan Penelitian	43
4.8 Cara Kerja Penelitian.....	44

4.8.1 Persiapan Biofilm <i>S. sanguinis</i>	44
4.8.2 Pembuatan Ekstrak Teri Jengki (<i>Stolephorus insularis</i>).....	44
4.8.3 Persiapan Kelompok Kontrol dan Perlakuan.....	45
4.9 Alur Penelitian.....	47
4.10 Analisis Data Penelitian.....	48
BAB V	49
5.1 Data Peneltian.....	49
5.2 Data Peneltian.....	51
BAB VI.....	57
PEMBAHASAN	57
BAB VII.....	62
7.1 Kesimpulan	62
7.2 Saran	62
DAFTAR PUSAKA	63
LAMPIRAN.....	68
Lampiran 1. Sertifikat Laik Etik	68
Lampiran 2. Data Hasil Penelitian uji ekstrak jahe merah pada bakteri <i>S.sanguinis</i>	69
Lampiran 3. Verifikasi Nano Ikan Teri Jenki	70
Lampiran 4. Hasil Uji Fitokimia Nano Ikan Teri Jengki.....	71
Lampiran 5. Hasil Uji Statistik	72
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Streptococcus sanguinis.....	9
Gambar 2.2 Tahapan Pembentukan Biofilm	12
Gambar 2.3 Proses Dispersi Sel Bakteri Ditinjau dari Kadar c-di-GMP	15
Gambar 2.4 Proses Quorum Sensing.....	16
Gambar 2.5 Karies Gigi.....	17
Gambar 2.6 Faktor Terjadinya Karies	18
Gambar 2.7 Proses Terjadinya Karies.....	27
Gambar 2.8 Pandangan Lateral Dari Ikan Teri Jengki (Stolephorus insularis).....	32
Gambar 2.9 Sisik Ikan Teri Jengki (Stolephorus insularis).....	32
Gambar 3. 1 Kerangka konsep	35
Gambar 5. 1 Kelompok kontrol negatif.....	50
Gambar 5. 2 Kelompok kontrol positif	50
Gambar 5. 3 Kelompok perlakuan	51
Gambar 5. 4 Grafik Pembentukan biofilm bakteri S. sanguinis.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persentase karies pada jenis kelamin pria dan wanita pada gigi M1 kanan dan M1 kiri.....	22
Tabel 2.2 Vitamin dan Pengaruhnya terhadap Gigi dan Gingiva	23
Tabel 2.3 Pengaruh Unsur-Unsur Kimia terhadap Terjadinya Karies Gigi	24
Tabel 5. 1 Hasil pembacaan <i>Optical Density</i> (OD) penelitian.....	49
Tabel 5. 2 Nilai rerata konsentrasi dan standar deviasi pembentukan biofilm bakteri S. sanguinis.	51
Tabel 5. 3 Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk Tes.....	53
Tabel 5. 4 Hasil Uji Homogenitas Levene Test	54
Tabel 5. 5 Hasil Uji Perbedaan One Way Anova.....	54
Tabel 5. 6 Hasil Uji Lanjut Tukey HSD.....	55

DAFTAR SINGKATAN

Agr	<i>Accessory Gene Regulator</i>
AI	<i>Autoinducters</i>
ATCC	<i>American Type Culture Collection</i>
ATP	<i>Adenosine triphosphate</i>
BHIB	<i>Brain Heart Infusion Broth</i>
Ca	Kalsium
Ca(OH) ₂	Kalsium hidroksida
CaF ₂	Kalsium fluoride
cfu	<i>Colony Forming Unit</i>
CLSM	<i>Confocal Laser Scanning Microscopy</i>
c-di-GMP	<i>Bis-(3'-5')-Cyclic Dimeric Guanosine Monophosphat</i>
DGC	<i>Digunaylate Cyclase</i>
DNA	<i>Deoxyribonuclear Acid</i>
eDNA	<i>Environmental Deoxyribonuclear Acid</i>
EPS	<i>Extracellular Polymeric Substance</i>
F	Fluor
GCF	<i>Gingival Circular Fluid</i>
H	Hidrogen
HF	Fluor Hibrida
HSL	<i>Acylated Homoserine Lactone</i>
H ₂ O ₂	Hidrogen Peroksida
IPS	<i>Polisakarida Iodophilic Intraseluler</i>
I.U	international unit
mg	Miligram
MH	<i>Muller Hinton</i>
ml	Mililiter
nm	Nanometer
nCaF ₂	Nanopartikel Kalsium Fluoride
OD	<i>Optical Density</i>
OH-	Hidroksida
PBS	<i>Phosphate Buffered Saline</i>

pH	<i>Power of Hydrogen</i>
PSM	<i>Phenol Soluble Modulin</i>
RNA	<i>Ribonucleid Acid</i>
tRNA	<i>Transfer Ribonucleid Acid</i>
°C	<i>Celcius</i>
µm	Mikrometer
%	Persen