



**PENGARUH PEMBERIAN ZEOLIT ALAM TERHADAP
JUMLAH KOLONI BAKTERI *Streptococcus mutans*
(Penelitian *In Vitro*)**

**LAPORAN HASIL
KARYA TULIS ILMIAH**

**ALFIAN HAYKAL MAKHYA
22010217130058**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2022**



**PENGARUH PEMBERIAN ZEOLIT ALAM TERHADAP
JUMLAH KOLONI BAKTERI *Streptococcus mutans*
(Penelitian *In vitro*)**

**LAPORAN HASIL
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana
Mahasiswa Program Strata -1 Kedokteran Gigi**

**ALFIAN HAYKAL MAKHYA
22010217130058**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Alfian Haykal Makhya
NIM : 22010217130058
Program Studi : Kedokteran Gigi
Judul KTI : Pengaruh Pemberian Zeolit Alam Terhadap Jumlah Koloni Bakteri *Streptococcus mutans* (Penelitian *Invitro*).

Dengan ini menyatakan bahwa:

- 1) KTI adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutipmaupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
- 2) KTI ini belum pernah dipublikasi dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di lingkungan akademik Universitas Diponegoro maupun universitas lain.

Semarang, 3 September 2022

Yang membuat pernyataan,



Alfian Haykal Makhya

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI

**PENGARUH PEMBERIAN ZEOLIT ALAM TERHADAP JUMLAH
KOLONI BAKTERI *Streptococcus mutans* (Penelitian *In vitro*)**

Disusun oleh:

Alfian Haykal Makhya

22010217130058

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi pada Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Semarang, 8 November 2022

Pembimbing 1

**drg. Gunawan Wibisono, M.Si. Med
NIP. 196605281999031001**

Ketua Penguji

Penguji 2

**Prof. Dr. drg. Oedijani Santoso, M.S
NIP. 194902091079012001**

**drg. Tyas Prihatiningsih, M.D.Sc
NIP. 198307082010122002**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas Karya Tulis Ilmiah. Penulisan karya tulis ilmiah ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Penulis menyadari dalam penulisan karya tulis ilmiah ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak sehingga karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan sedemikian rupa. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada kepada yang terhormat :

- 1) Allah SWT yang telah memberikan karunia di setiap langkah dalam menjalani selama proses penulisan tugas Karya Tulis Ilmiah ini.
- 2) Prof. Dr. Yos Johan Utama, S.H., M.Hum selaku Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menjalani pendidikan dan menimba ilmu di Perguruan Tinggi Universitas Diponegoro ini.
- 3) Dr. dr. Dwi Pudjonarko, M. Kes., Sp.S(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberikan sarana dan prasarana kepada saya dalam menimba ilmu dan penyusunan karya tulis ilmiah ini.
- 4) drg. Gunawan Wibisono, M.Si.Med. selaku Ketua Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan dosen pembimbing yang telah memberikan izin dan kemudahan dalam menyelesaikan tugas karya tulis ilmiah ini serta telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan, arahan dan masukan selama penyusunan proposal hingga terselesaikannya laporan hasil Karya Tulis Ilmiah ini.
- 5) Prof. Dr. drg. Oedijani Santoso, M.S. selaku ketua dosen penguji yang telah memberikan saran, arahan dan masukan yang sangat baik dan bermanfaat dalam karya tulis ilmiah ini.
- 6) drg. Tyas Prihatiningsih, M.D.Sc. selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan saran, arahan dan masukan yang sangat baik dan bermanfaat dalam karya tulis ilmiah ini.

- 7) Keluarga saya, bapak Syaiful Mujab, dan ibu Jumiatus yang telah memberikan dukungan berupa materi, moral dan doa kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Karya Ilmiah.
- 8) Teman-teman saya, Muhammad Abdurrahman, Rizaldi Fauzan Lazarefo, Galland Guritma Masrustaf, Nabhani Ibrahim, Dedy Agoes Mahendra, Muhammad Labib Hafidz, Muammar Zainur, Livcordeto Nabilah, Kurnia Nisa Putri Firawan, Sindiawani Gusvinda Radiani, Mahira Taqiya, Ayunda Kalam Maharsika, Sania Wiliani Sahputri, Vellyta Fadlina Loesiono, Kintani Arifa Putri, Maudyfara Yulinda Putri Dintia, Sahda Uma Hanifa, Fitrotul Aulia, dan Rica Amalia Fadhila Putri Dintia dan teman-teman Kedokteran Gigi angkatan 2017 yang telah memberikan memberikan bantuan dan dukungan selama keberjalanan pre-klinik kedokteran gigi hingga menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
- 9) Serta pihak lain yang tidak mungkin saya sebutkan satu-persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung.

Akhir kata, penulis berharap kepada Allah AWT yang senantiasa berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu.

Semarang, 3 September 2022

Penulis

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

Sebagai sivitas akademik Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alfian Haykal Makhya

NIM : 22010217130058

Program Studi : Kedokteran Gigi

Fakultas : Kedokteran

Jenis karya : Karya Tulis Ilmiah

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengaruh Pemberian Zeolit Alam Terhadap Jumlah Koloni Bakteri *Streptococcus mutans* (*Penelitian Invitro*).

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia / formatkan, 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.

Semarang, 3 September 2022
Yang menyatakan,



(Alfian Haykal Makhya)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	4
1.2.1 Rumusan Masalah Umum	4
1.2.2 Rumusan Masalah Khusus	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat bagi ilmu pengetahuan.....	5
1.4.2 Manfaat bagi penelitian	5
1.5 Orisinalitas penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Streptococcus mutans</i>	6
2.1.1 Taksonomi dan Karakteristik	6
2.1.2 <i>Streptococcus mutans</i> di rongga mulut	7
2.1.3 Patogenesitas dan virulensi <i>Streptococcus mutans</i>	7

2.2 Zeolit	8
2.2.1 Definisi zeolit.....	8
2.2.2 Struktur zeolit	9
2.2.3 Sifat-sifat Zeolit	10
2.2.4 Zeolit Sebagai Adsorban Bakteri	11
2.2.5 Zeolit klipnotilolit.....	12
2.3 Kerangka Teori.....	14
2.4 Kerangka Konsep	14
2.5 Hipotesis	14
2.5.1 Hipotesis Mayor.....	14
2.5.2 Hipotesis Minor	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Ruang Lingkup Penelitian	15
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.3 Jenis dan Rancangan Penelitian	15
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian	15
3.4.1 Besar Sampel.....	16
3.5 Variabel Penelitian.....	16
3.5.1 Variabel Bebas	16
3.5.2 Variabel Terikat.....	16
3.5.3 Variabel Kontrol.....	16
3.6 Definisi Operasional	17
3.7 Cara Pengumpulan data	17
3.7.1 Alat	17
3.7.2 Bahan.....	18
3.7.3 Jenis Data	18
3.8 Cara Kerja.....	19
3.8.1 Persiapan Alat dan Bahan	19
3.8.2 Aktivasi Fisika Zeolit	19
3.8.3 Aktivasi Kimia Zeolit.....	19

3.8.4 Pembuatan Kultur <i>Streptococcus mutans</i>	20
3.8.5 Pembuatan suspensi <i>Streptococcus mutans</i>	20
3.8.6 Penambahan suspensi bakteri ke saliva buatan	21
3.8.7 Pemberian Perlakuan.....	21
3.8.8 Kultur Bakteri dan perhitungan koloni (<i>post-test</i>)	22
3.9 Alur Penelitian.....	23
3.8 Analisis Data	23
3.11 Etika Penelitian.....	23
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	24
BAB V PEMBAHASAN	28
BAB VI ESIMPULAN DAN SARAN	31
6.1 Kesimpulan.....	31
6.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	4
Tabel 2. Definisi Operasional	17
Tabel 3. Hasil Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri <i>Streptococcus Mutans</i> setelah Perlakuan.....	24
Tabel 4. Hasil Uji Normalitas <i>Saphiro Wilk</i>	25
Tabel 5. Hasil Uji <i>Kruskal Wallis</i>	26
Tabel 7. Hasil Uji <i>Mann Whitney</i>	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	7
Gambar 2. Bentuk <i>Tetrahedral</i> dari molekul SiO_4 dan AlO_4 unit blok pembentuk zeolit.....	10
Gambar 3. Sebuah kombinasi dari UBP (SiO_4) ₄₊ untuk membentuk UBS, sebuah pengaturan yang menghasilkan bentuk rangka	11
Gambar 4. Model kimia dari kompleks struktur zeolit. Ukuran lubang-lubang yang berbeda menunjukkan saluran dan rangka	11
Gambar 5. Gambar klinis zeolit berjenis klipnotilolit.....	13
Gambar 6. Kerangka Teori.....	14
Gambar 7. Kerangka Konsep	14
Gambar 8. Alur Penelitian.....	23
Gambar 9. Grafik BoxPlot	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Ethical Clearance</i>	37
Lampiran 2. Surat Keterangan Penelitian di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.....	38
Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian di Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro.....	39
Lampiran 4. Hasil Analisis Data	40
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	48
Lampiran 6. Biodata Mahasiswa.....	51

DAFTAR SINGKATAN

BHI	: <i>Brain Heart Infusion</i>
BHIA	: <i>Brain Heart Infusion Agar</i>
BHIB	: <i>Brain Heart Infusion Broth</i>
<i>S. mutans</i>	: <i>Streptococcus mutans</i>
<i>V. cholerae</i>	: <i>Vibrio cholerae</i>
<i>S. typhi</i>	: <i>Salmonella typhi</i>
CFU	: <i>Clony Forming Unit</i>

ABSTRAK

Nama : Alfian Haykal Makhya
Program Studi : Kedokteran Gigi
Judul : Pengaruh Pemberian Zeolit Alam Terhadap Jumlah Koloni
Bakteri *Streptococcus mutans* (Penelitian *Invitro*)
Pembimbing : drg. Gunawan Wibisono, M, Si. Med

Tujuan: Mengetahui pengaruh pemberian zeolit alam terhadap penurunan jumlah koloni bakteri *S. mutans*. **Metode:** Sebanyak 24 sampel berupa saliva buatan yang telah ditambahkan suspensi *S. mutans* dibagi ke dalam kelompok kontrol diberikan klorheksidin glukonat 0,2% 1ml, sedangkan kelompok perlakuan diberikan serbuk zeolit teraktivasi dengan dosis 25 mg; 50 mg; dan 75 mg. Masing-masing sampel kemudian divortex selama 2 menit lalu dikultur pada media agar BHI dan diinkubasi selama 24 jam. Jumlah koloni *S. mutans* yang tumbuh tanpa kontaminasi mikroorganisme lain pada media agar dihitung jumlahnya. Data dianalisis menggunakan uji *Kruskall-Walis* dan uji *Mann-Whitney* pada $p < 0,05$.

Hasil: Rata-rata jumlah koloni *S. mutans* dari yang terendah hingga tertinggi didapatkan pada kelompok zeolit 75 mg (0 CFU/ml), kelompok zeolit 25 mg (11,33 CFU/ml) kelompok zeolit 50 mg (5 CFU/ml) dan diikuti oleh kelompok kontrol (0 CFU/ml). Uji *Kruskall-Walis* menunjukkan perbedaan signifikan pada rata-rata jumlah koloni 4 kelompok ($p < 0,05$). Hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok kontrol dan dosis 75 mg menunjukkan aktivitas anti bakteri yang setara. Sedangkan hasil uji *Mann-Whitney* antara kelompok dosis 25 mg dan dosis 50 mg menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa zeolit dosis 25mg dan 50mg berpengaruh terhadap penurunan jumlah koloni bakteri *S. mutans*. **Kesimpulan:** Zeolit alam berpengaruh terhadap penurunan jumlah koloni bakteri *S. mutans*.

Kata kunci: Zeolit, adsorbs, *Streptococcus mutans*.

ABSTRACT

Name : Alfian Haykal Makhya

Study Program: Kedokteran Gigi

Title : Pengaruh Pemberian Zeolit Alam Terhadap Jumlah Koloni
Bakteri *Streptococcus mutans* (Penelitian *Invitro*)

Counsellor : drg. Gunawan Wibisono, M.Si. Med

Objective: To determine the effect of zeolite application on reducing the number of *S. mutans* colonies.

Methods: A total of 24 samples in the form of artificial saliva that was added with *Streptococcus mutans* suspension were divided into a control group given of chlorhexidine gluconate 1 ml, while the treatment group was given activated zeolite powder at a dose of 25 mg; 50 mg; and 75 mg. Each sample was vortexed for 2 minutes then cultured on BHI agar medium and incubated for 24 hours. The number of *S. mutans* colonies that grew without contamination of other microorganisms on the media are counted manually. Data analysis used Kruskal-Wallis test and post hoc Mann-Whitney test at $p < 0,05$.

Results: The average number of *S. mutans* colonies from the lowest to the highest was found in the zeolite group at a dose of 75 mg (0 CFU/ml); zeolite group at a dose of 25 mg (11,33 CFU/ml); zeolite group at a dose of 50 mg (5 CFU/ml); and followed by control group (0 CFU / ml). Kruskal-Wallis test showed a significant difference in the mean number of colonies in 4 groups ($p < 0.05$). Mann-Whitney test between dose of 75 mg and chlorhexidine 1 ml showed equivalent antibacterial activity. Meanwhile, the Mann-Whitney test between dose of 25 ml with dose 50 mg showed a significant difference in antibacterial power ($p < 0.05$). This shows that doses of 25 mg and 50 mg have an effect on decreasing the number of *S. mutans* bacterial colonies.

Conclusions: Zeolite has an effect on reducing the number of *S. mutans*.

Keywords: *zeolite, adsorption, Streptococcus mutans.*