

**PENGARUH AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN MINT
(*Mentha piperit* L.) SEBAGAI ANTIBAKTERI
PENYEBAB KARIES GIGI
Streptococcus mutans dan *Streptococcus sanguinis* 10556**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Biologi



Disusun oleh
Zahrah Nabila Rifa'i
18106040038

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2023

**PENGARUH AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN MINT
(*Mentha piperit* L.) SEBAGAI ANTIBAKTERI
PENYEBAB KARIES GIGI
Streptococcus mutans dan *Streptococcus sanguinis* 10556**

Untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat
Sarjana S-1 Progam Studi Biologi



Disusun oleh

Zahrah Nabila Rifa'i

18106040038

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

UIN SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2023



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2128/Un.02/DST/PP.00.9/08/2023

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Mint (*Mentha piperita* L.) Sebagai Antibakteri Penyebab Karies Gigi *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguinis* 10556

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ZAHRAH NABILA RIFA'I
Nomor Induk Mahasiswa : 18106040038
Telah diujikan pada : Rabu, 02 Agustus 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Arifah Khusnuryani, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 64d9ea6de881a



Penguji I

Agessty Ika Nurlita, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 64d71d695c575



Penguji II

Lela Susilawati, S.Pd., M.Si., PhD.
SIGNED

Valid ID: 64d98ca7abd1e



Yogyakarta, 02 Agustus 2023

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 64db1faf085a1

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Zahrah Nabila Rifa'i

NIM : 18106040038

Program Studi : Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya skripsi saya ini adalah asli hasil karya atau penelitian sendiri dan bukan plagiasi dari hasil karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuk sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya agar dapat diketahui oleh anggota dewan penguji.

Yogyakarta, 19 Juli 2023

Yang menyatakan,



Zahrah Nabila Rifa'i
NIM. 18106040038

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KAHMAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan
Teknologi UIN Sunan Kalijaga
Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Zahrah Nabila Rifa'i

NIM : 18106040038

Judul Skripsi : Pengaruh Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Mint (*Mentha Piperita* L.) Sebagai Antibakteri *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguinis* 10556

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I



Dr. Arifah Khusnurani, S.Si., M.Si.
NIP. 19750515 200003 2 001

Yogyakarta, 24 Juli 2023

Pembimbing II



Aqessty Ika Nurlita, M.Si.
NIP. 19890810 201903 2 016

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya”

~Q.S. Al Baqarah 286~

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

~Q.S. Al Insyirah 5~

“Kesuksesan dan kebahagiaan terletak pada diri sendiri. Tetaplah berbahagia karena kebahagiaanmu dan kamu yang akan membentuk karakter kuat untuk melawan kesulitan”

~Helen Keller~

“Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak ada yang tepuk tangan. Kelak dimasa depan kamu akan sangat bangga dengan apa yang diperjuangkan hari ini”

~Anonim~

“Apapun yang sudah dimulai harus diakhiri, ini hanya tidak mudah bukan tidak mungkin”

~zahrahnbrf~

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puji dan syukur atas rahmat Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini. Banyak kesulitan dan kendala yang terjadi, namun hal ini dapat terlewati tentunya tidak lepas dari doa dan dukungan seluruh pihak yang terlibat dalam proses penulisan. Skripsi ini saya persembahkan untuk orang tua tercinta Bapak Muhammad Rifa'i, Ibu Erna Suswati serta untuk almamater tercinta Progam Studi Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, atas rahmat serta karunia Allah SWT. Penulis panjatkan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya yang berupa kesehatan, lindungan, serta bimbingan kepada penulis skripsi yang berjudul “Pengaruh Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Mint (*Mentha piperita* L.) Sebagai Antibakteri *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguinis* 10556” skripsi ini disusun guna untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Bpk. Prof. Dr. Phil. Almakin, S.Ag, M.A. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Najda Rifqiyati S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik, sekaligus Ketua Progam Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Arifah Khusnuryani, S.Si., M.Si. dan Ibu Agessty Ika Nurlita, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak sekali masukan, kritikan, waktu, arahan selama penyusunan skripsi ini.

5. Bapak Dony Eko Saputro, S.Pd.I., dan Ibu Ethik Susiawati Purnomo, S.Si., selaku PLP di Laboratorium Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah banyak membantu, memberi saran, kritik, waktu dan tenaganya selama proses penelitian.
6. Bapak dan Ibu Dosen Pengajar Progam Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan berlangsung.
7. Kedua orang tua tercinta, Bapak Muhammad Rifa'i, S.Ag dan Ibu Erna Suswati, S.Ag. yang telah dengan penuh kesabaran dalam berdoa tiada hentinya dan memberikan dukungan secara penuh untuk keberhasilan Penulis dalam menyelesaikan proses studi.
8. Adik-adik Penulis, Salwa Zakiya Ramadani Rifa'i dan Rajendra Arkananta Rifa'i. Ibu Kasiatin dan Ibu Rokhimah selaku nenek Penulis. Terimakasih atas doa dan dukungannya.
9. Kld Rjd Muhammad Ihsas Hukama yang telah kebersamai dari awal perkuliahan hingga saat ini, terimakasih atas doa, dukungan, semangat, serta menjadi tempat berkeluh kesah suka maupun duka selama ini.
10. Teman-teman Penulis, Adelia Rahawati, Shofi Naylatul Muiyasaroh, Dinda Ayu Sari dan Uhuta Unggul Sabila, terimakasih atas doa, bantuan, semangat, dukungan serta kebersamaannya.
11. Teman-teman Biologi angkatan 2018 yang selalu berbagi pengalamannya selama masa studi.

12. Semua pihak yang telah memberikan dukungan, saran, bantuan, kemudahan dan semangat dalam proses penyelesaian tugas akhir (skripsi) ini.

Sebagai penutup, Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan yang terdapat dalam karya tulis ini. Oleh karena itu Penulis menerima saran dan masukkan pengembangan penelitian dalam karya tulis ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi Penulis pada khususnya dan pembaca umumnya.

Yogyakarta, Juli 2023

Penulis

Zahrah Nabila Rifa'i



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PENGARUH AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN MINT
(*Mentha piperit* L.) SEBAGAI ANTIBAKTERI
PENYEBAB KARIES GIGI
Streptococcus mutans dan *Streptococcus sanguinis* 10556**

**Zahrah Nabila Rifa'i
18106040038**

ABSTRAK

Karies gigi dapat dicegah salah satunya dengan mengontrol pertumbuhan plak. Salah satu cara pencegahannya adalah dengan pemberian obat yang memiliki sifat antibakteri berbahan dasar herbal, yang memiliki fungsi dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Daun Mint (*Mentha piperita* L.) diketahui mengandung senyawa antibakteri yang dapat mengobati penyakit karies gigi. Bakteri *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguinis* merupakan bakteri penyebab plak pada gigi. Tujuan penelitian ini dirancang untuk mengetahui potensi ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita* L.) terhadap penghambatan dan pembunuhan bakteri *S. mutans* dan *S. sanguinis*. Penelitian ini dilakukan dengan dilusi cair menggunakan media NB dengan menggunakan empat konsentrasi, yaitu 5%; 7,5%; 10% dan 12,5% dengan tiga kali pengulangan, dengan metode ini dapat ditentukan nilai KHM dan KBM berdasarkan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 600 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita* L.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguinis* dengan nilai KHM 5% dan KBM 7,5%. Daun mint mengandung flavonoid, fenol, tanin, saponin, dan alkaloid yang terbukti dapat menjadi antibiotik alami. Proses penghambatan ini terjadi karena adanya kebocoran protein dan asam nukleat pada sel bakteri uji.

Kata kunci: Daun mint, ekstrak etanol, karies gigi, *S. mutans*, *S. sanguinis*

EFFECT OF ETHANOL EXTRACT OF MINT LEAF (*Mentha piperita* L.) AS ANTIBACTERIA FOR DENTAL CARIES *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguinis* 10556

**Zahrah Nabila Rifa'i
18106040038**

ABSTRACT

*One of the ways to prevent dental caries is by controlling the growth of plaque. One way to prevent it is by administering drugs that have antibacterial properties made from herbs, which have the function of inhibiting bacterial growth. Mint leaves (*Mentha piperita* L.) are known to contain antibacterial compounds that can treat dental caries. *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguinis* bacteria are bacteria that cause plaque on teeth. The purpose of this study was designed to determine the potency of ethanol extract of mint leaves (*Mentha piperita* L.) to inhibit and kill *S. mutans* and *S. sanguinis* bacteria. This research was conducted by liquid dilution using NB media using four concentrations, namely 5%; 7.5%; 10% and 12.5% with three repetitions, with this method the KHM and KBM values can be determined based on absorbance measurements at a wavelength of 600 nm. The results showed that the ethanol extract of mint leaves (*Mentha piperita* L.) could inhibit the growth of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguinis* with a KHM value of 5% and a KBM of 7.5%. Mint leaves contain flavonoids, phenols, tannins, saponins, and alkaloids which are proven to be natural antibiotics. This inhibition process occurs due to protein and nucleic acid leakage in the test bacterial cells.*

*Keywords: Mint leaves, ethanol extract, dental caries, *S. mutans*, *S. sanguinis**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Karies Gigi	9
B. Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	10
C. Bakteri <i>Streptococcus sanguinis</i>	12
D. Antibakteri.....	14
E. Tanaman Mint (<i>Mentha piperita</i> L.)	15
F. Uji Antibakteri	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Waktu dan Tempat	20
B. Alat dan Bahan	20
C. Ekstraksi Etanol Daun Mint (<i>Mentha piperita</i> L) dengan Metode Maserasi.	21
D. Pembuatan Larutan Ekstrak Etanol Daun Mint (<i>Mentha piperita</i> L.)	21

E. Peremajaan Bakteri dan Pembuatan Suspensi Bakteri.....	22
F. Uji Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM)	23
G. Uji Kebocoran Sel.....	24
H. Uji Fitokimia.....	24
I. Analisis Data.....	26
J. Diagram Alir Penelitian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
A. Hasil Penelitian.....	27
B. Pembahasan.....	33
BAB V PENUTUP.....	42
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi sel <i>S. mutans</i> pada <i>thioglycollate culture</i> (Joseph, 2008).	11
Gambar 2. Morfologi sel <i>S. sanguinis</i> dengan pewarnaan Gram (Nasution et al., 2020)	13
Gambar 3. Morfologi daun mint (<i>Mentha piperita L.</i>) dokumentasi pribadi	16
Gambar 4. Sampel daun mint (<i>Mentha piperita L.</i>)	27
Gambar 5. Maserasi 24 jam	27
Gambar 6. Konsentrasi 5% sebelum inkubasi	28
Gambar 7. Konsentrasi 5% setelah inkubasi 24 jam	28
Gambar 8. Konsentrasi 7.5% sebelum inkubasi.....	28
Gambar 9. Konsentrasi 7.5% setelah inkubasi 24 jam.....	28
Gambar 10. Masa inkubasi pada uji KBM	30
Gambar 11. Hasil uji fitokimia daun mint (<i>Mentha piperita L.</i>) a. alkaloid; b. flavonoid; c. fenol dan tanin; d. saponin.....	32

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

- Tabel 1.** Nilai optical density λ 600 nm pada uji KHM ekstrak etanol daun mint (Mentha piperita L) terhadap bakteri *S. mutans*, *S. sanguinis* dan campuran dengan metode dilusi cair menggunakan media NB, inkubasi 24 jam ...28
- Tabel 2.** Nilai optical density λ 600 nm pada uji KBM ekstrak etanol daun mint (Mentha piperita L) terhadap bakteri *S. mutans*, *S. sanguinis* dan campuran dengan metode dilusi cair menggunakan media NB, inkubasi 24 jam dan 48 jam29
- Tabel 3.** Hasil deteksi kebocoran sel *S. mutans*, *S. sanguinis* dan campuran31
- Tabel 4.** Hasil uji fitokimia ekstrak daun mint (Mentha piperita L.)32



BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rongga mulut menjadi gerbang utama masuknya berbagai mikroorganisme ke dalam tubuh. Salah satunya pada kesehatan bagian gigi dan mulut, hal ini perlu mendapatkan perhatian lebih secara keseluruhan. Penyakit periodontal yang biasa disebabkan oleh plak salah satunya adalah karies gigi. Plak merupakan lapisan gigi yang terdiri dari sekelompok bakteri yang tertanam pada permukaan gigi dalam rongga mulut (Thuy *et al*, 2013).

Karies gigi merupakan suatu penyakit gigi yang disebabkan oleh infeksi multifaktoral yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti substrat (makanan), *host/inang* (gigi dan saliva), mikroorganisme dan ditambah faktor waktu. Bakteri sangat berperan pada proses penyebab karies gigi dan penyakit periodontal. Bakteri *Streptococcus*, *Bacillus* dan *Lactobacillus* merupakan bakteri yang biasa ditemukan sebagai penyebab karies gigi (Dwi, 2011).

Karies perlu diatasi karena apabila dibiarkan terus menerus hal ini menyebabkan rasa sakit dan terjadinya infeksi, sehingga akan mempengaruhi fungsi mastikasi hingga mengalami dehidrasi mukosa. Bakteri rongga mulut yang berperan pada awal pembentukan plak dapat

berasal dari kelompok Gram positif seperti *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguinis* (Ramos *et al.*, 2015).

Streptococcus sanguinis yang sebelumnya dikenal sebagai *S. sanguis* merupakan bakteri pertama yang berkolonisasi pada gigi. Bakteri ini akan berikatan dengan pelikel sehingga mampu memfasilitasi pelekatan bakteri lain seperti *S. mutans*, *S. gordonii*, *Actinomyces* sp. dan *Prevotella* sp. (Susanto, 2014). Berbagai hasil penelitian melaporkan bahwa *S. mutans* merupakan bakteri yang paling banyak di temukan dalam plak gigi, karena bakteri ini mampu beradaptasi dengan lingkungan yang asam (Graham, 2005; Nugraha., 2008; Mounika *et al.*, 2015).

S. mutans tidak bertindak sendiri, beberapa bakteri lain seperti *S. salivarius*, *Actinomyces* sp, *Lactobacillus fermentum*, *S. sanguinis* juga berperan dalam penyebab karies gigi (Susanto, 2014). *S. mutans* dapat menghasilkan asam, glukosa dan fruktosa yang dihasilkan dari fermentasi sukrosa. Hal ini menjadikan *S. mutans* sebagai patogen utama terjadinya karies gigi (Sivathasundharam *et al.*, 2009). Asam yang dihasilkan dapat mengubah pH mulut menjadi lebih rendah sehingga menyebabkan demineralisasi yang apabila terjadi terus menerus menyebabkan karies gigi (Walsh, 2005).

Konsorsium bakteri yang terjadi secara alami maupun buatan pada sebuah medium memiliki fungsi metabolisme dalam lingkungan yang saling melengkapi (Prescott *et al*, 2022). Salah satu hal yang mempengaruhi

keberadaan *S. mutans* pada rongga mulut adalah *S. sanguinis* (Ridha *et al.*, 2014). *S. sanguinis* memperantarai pelekatan molekul *adhesin* (subset dari suatu permukaan sel yang terlibat dalam pengikatan sel dengan sel lain) *S. mutans* yaitu pada antigen I/II pada reseptor gigi *salivary agglutinin*, hal ini terbukti bahwa adhesi *S. mutans* pada permukaan gigi terjadi akibat adanya *S. sanguinis*. *S. mutans* dapat melakukan pelekatan pada sel bakteri lain hingga terjadinya karies gigi (Kriswandini, 2008).

Beberapa cara dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya karies gigi, salah satunya dengan pengontrolan pertumbuhan plak. Hal ini dapat dilakukan dengan metode mekanis dan kimiawi, yaitu menyikat gigi dengan cara yang benar dan menggunakan obat kumur maupun pasta gigi yang mengandung antibakteri dan antiseptik (Newman *et al.*, 2019). Beberapa bahan dalam obat kumur memiliki sifat antibakteri dan antiseptik yang berfungsi untuk mengurangi bakteri penyebab plak pada gigi.

Balagopal dan Arjunkumar (2013) menyebutkan terdapat bahan sintetis klorheksidin di pasta gigi maupun obat kumur yang menyebabkan resisten bakteri, iritasi mukosa hingga reaksi alergi. Maka dari itu, kandungan ini perlu dihindari dengan menggunakan pemilihan kandungan pasta gigi ataupun obat kumur yang berbahan dasar herbal. Penelitian yang dilakukan oleh Oroh *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa ekstrak tanaman herbal yang memiliki sifat anti inflamasi terbukti bermanfaat dalam pengobatan karies gigi dengan efek samping yang minimal.

Indonesia memiliki keanekaragaman tumbuhan yang tinggi dan hampir terdapat di seluruh daratan Indonesia. Laporan Dephut (2010) menyebutkan bahwa Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan tanaman obat, dan sangat berpotensi untuk dikembangkan. Salah satu yang sering digunakan oleh masyarakat yaitu daun mint, yang memiliki khasiat untuk berbagai campuran. Aziza *et al.*, (2013) juga menyatakan bahwa daun mint digunakan oleh masyarakat sebagai bahan baku pembuatan minuman yang menyegarkan. Daun mint memiliki rasa alami yang dapat memberikan efek dingin dan menyegarkan, aromanya menenangkan bagi orang yang menciumnya, dapat digunakan sebagai aroma masakan dan pengobatan.

Perez *et al.*, (2014) menyebutkan bahwa daun mint (*Mentha piperita*) mampu memberikan banyak manfaat untuk menunjang kesehatan tubuh. Daun mint sendiri diketahui memiliki kandungan antioksidan cukup tinggi yang bersifat antimikroba, antitumor dan anti alergenik. Khempaka *et al.*, (2013) menambahkan bahwa kandungan minyak atsiri dalam daun mint (*Mentha cordifolia*) meliputi *mentol*, *mentonecanvone*, *methyl acetate* dan *peperitone* yang berperan sebagai antioksidan. Hal yang sama disampaikan Djunaidi *et al* (2018) bahwa pada skala laboratorium, daun mint (*Mentha piperita*) dapat membunuh beberapa jenis bakteri, fungi dan virus. Kandungan daun mint dapat dikembangkan sebagai antibakteri, antifungi dan antivirus.

Banyak penelitian telah menekankan bahwa sifat antibakteri dari bagian minyak atsiri, terkait dengan sifat hidrofobik dan membran plasma

bakteri. Pada umumnya minyak atsiri memiliki mekanisme penghambatan antibakteri yang sama dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan metode yang berbeda. Minyak atsiri juga menyerang membran sitoplasma yang menyebabkan kerusakan permeabilitas membran, fungsi transport elektron dan sintesis asam nukleat (Dinesh *et al.*, 2013; Gunawan *et al.*, 2010; Widyastuti *et al.*, 2019)

Golestannejad., *et al* (2017), melakukan penelitian tentang pengaruh perbedaan konsentrasi minyak atsiri *Foeniculum vulgare Mill*, *Mentha piperita* dan *Mentha arvensis* terhadap bakteri *S.mutans*. Kandungan mentol yang terdapat dalam 3 jenis tanaman tersebut memiliki sifat antimikroba. Penelitian tersebut memaparkan bahwa pengaruh perbedaan konsentrasi 3,12; 6,25; 12,5; 25; 50 dan 100 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$ minyak atsiri dari *F. vulgare Mill*, *M. arvensis*, *M. piperita* dan kontrol terhadap bakteri *S.mutans* setelah 24, 48 dan 72 jam masa inkubasi. Hasilnya menunjukkan bahwa konsentrasi 100 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ lebih efisien daripada konsentrasi lainnya ($P < 0,05$). Hasil penelitian ini juga menyebutkan bahwa *M. piperita* menunjukkan aktivitas antimikroba yang signifikan dibandingkan dengan dua minyak essensial lainnya.

Penelitian Jumain *et al* (2020) mengenai sediaan gargarisma yang mengandung kombinasi ekstrak daun mint (*Mentha piperita*) dan daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav.*) dengan konsentrasi 0%:10%; 10%:0%; 5%:5%; 7,5%:2,5% dan 2,5%:7,5% belum optimal karena efek

penghambatan pertumbuhan *S.mutans* lebih rendah dari pada kontrol. Kurang optimalnya penghambatan tersebut kemungkinan karena pemanfaatan *M. piperita* umumnya berupa campuran dengan ekstrak tanaman lain. Sementara Bathia dan Telange (2011) menyebutkan bahwa senyawa dalam bentuk sediaan murni memiliki aktivitas antimikroba yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan senyawa yang telah ditambahkan ke dalam bentuk sediaan antibakteri/antibiotik.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka pada penelitian ini dilakukan pengujian ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita L*) sebagai antibakteri *S. mutans* dan *S. sanguinis* dalam bentuk kultur murni. Ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita L*) juga diujikan pada kultur campuran untuk mengetahui aktivitas penghambatan terhadap kedua bakteri uji yang menginisiasi terjadinya pembentukan plak yang menyebabkan karies gigi (Vena *et al.*, 2020)

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, rumusan masalah yang diajukan pada penelitian ini adalah :

1. Apakah ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita L.*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguinis* 10556 dalam bentuk kultur murni maupun kultur campuran?
2. Berapakah Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita L.*)

terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguinis* 10556 dalam bentuk kultur murni maupun kultur campuran?

3. Bagaimana mekanisme penghambatan ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita* L.) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguinis* 10556 dalam bentuk kultur murni maupun kultur campuran?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Mengetahui potensi ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita* L.) dalam penghambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguinis* 10556 dalam bentuk kultur murni maupun kultur campuran.
2. Mengetahui nilai KHM dan KBM ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita* L.) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguinis* 10556 dalam bentuk kultur murni maupun kultur campuran.
3. Mengetahui mekanisme penghambatan ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita* L.) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguinis* 10556 dalam bentuk kultur murni maupun kultur campuran.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian yang berjudul “Pengaruh Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Mint (*Mentha Piperita* L.) Sebagai Antibakteri *Streptococcus Mutans* dan *Streptococcus Sanguinis*” memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai pembaharuan informasi bahwa ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita* L.) dapat digunakan sebagai antibakteri penyebab penyakit gigi dan mulut, sehingga untuk selanjutnya daun mint (*Mentha piperita* L.) dapat dijadikan produk olahan alami.
2. Memperkaya informasi bidang mikrobiologi mengenai aktivitas antibakteri dari daun mint (*Mentha piperita* L.) terhadap kultur tunggal dan campuran bakteri.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita L.*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*, *S. sanguinis* 10556 dan bakteri campuran karena mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, fenol dan tanin. Kadar Hambat Minimum (KHM) ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita L.*) terhadap bakteri *S. mutans*, *S. sanguinis* 10556 dan bakteri campuran sebesar 5% sedangkan Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita L.*) terhadap bakteri *S. mutans*, *S. sanguinis* 10556 dan bakteri campuran sebesar 7,5%. Penghambatan *S. mutans*, *S. sanguinis* 10556 dan bakteri campuran oleh ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita L.*) dikarenakan adanya kebocoran sel yang ditandai dengan kebocoran protein dan asam nukleat pada sel bakteri uji.

B. Saran

Saran dari penelitian ini adalah:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan berbagai metode yang berbeda terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri yang sama maupun bakteri yang berbeda.
2. Perlu dilakukan pengujian lanjutan untuk menguji afektivitas ekstrak daun mint terhadap bakteri penyebab penyakit lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal E, *et al.* 2011. Probiotic: A Novel Step Towards Oral Health. *Archives of Oral Science & Research*, 1(2), 108-155.
- Alfath, C. R., Yuliana, V., Sunnanti. 2013. Antibacterial Effect of Granati fructus Cortex Extract on *Streptococcus mutans* in Vitro. *J. Dent.* 20(1), 5-8.
- Antolak, H., Czyowska, A., and Krigiel, D., 2018. Activity Of *Mentha piperita l. Ethanol Extract Against Acetic Acid Bacteria Asaia spp.* *Foods.*,7(7),1-10.
- Arien Puspa Retno, Surahmaida. 2022. Toksisitas Daun Mint (*Mentha arvensis*) Terhadap Larva Udang (*Artemia salina Leach*). *INSOLOGI (Jurnal Sains dan Teknologi)*,1(4), 385 – 392.
- Astarina, N. W. G, Astuti, K. W, Warditiani, N. K. 2013. *Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (Zingiber purpureum Roxb.)*. Jurusan Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana
- Ayako Ogawa, Soichi Furukawa, Shuhei Fujita, Jiro Mitobe, Taketo Kawarai, Naoki Narisawa. 2011. Inhibition of *Streptococcus mutans* biofilm Formation by *Streptococcus salivarius* Frua. *Applied and Environmental Microbiology*, 77 (5), 1572-1580.
- Ayako, K., Kosiishi, C., Sachiko, Y., alan, C., Hiroshi, A. 2011. *A New Caffeine Biosynthetic Pathway In Tea Leaves: Utilisation Of Adenosine Released from The S-Adenosyl-L-Methionone Cycle.* *FEBS Letters* 499, 50-54.
- Aziza, Nur. Rurini S., Suratmo S. 2013. Isolasi Dan Karakteristik Terhadap Minyak Mint Dari Daun Mint Segar Dari Hasil Destilasi. *Jurnal Ilmu Kimia*, 2(2), 580-586. Universitas Brawijaya, Malang.
- Badan POM RI. 2008. *Taksonomi Koleksi Tanaman Obat Kebun Tanman Obat Citeureup*. Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Deputi Bidang pengawasan Obat Tradisional, Kosmetik dan Produk Komplemen Direktorat Obat Asli Indonesia.
- Balagopal S dan Arjunker R. 2013. Chlorhexidine: The Gold Standard Antiplaque Agent. *Journal Of Pharmaceutical Sciences And Research*, 5(12), 270-274.
- Bathia, S and Telange, D. 2011. Determination of Anti Microbial Activity Of Essential Oils in Different Concentrations. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(9), 878-888.

- Belibasakis, G.N. 2018. Microbiological Changes of The Ageing Oral Cavity. *Achieves of Oral Biology*, 104, 7-12.
- Bunduki, MMC., Fladers, KJ., Donnelly, CW. Metabolic and Structural sites of Demage in heat and sanitizer-injured population of *Listeria monocytogenes*. *J food Protect*, 58, 410-415.
- Caroline Septianii. 2011. *Efektivitas Lactobacillus casei dan Lactobacillus reuteri dalam Menghambat Pertumbuhan Streptococcus mutans dan Streptococcus sanguinis : Kajian Secara In Vitro*. [Skripsi]. Universitas Trisakti Jakarta.
- Dania RAJ, Putri DKT, Taufiqurrahman I. 2020. Antibacterial Activity Of Chitosan From Haruan (*Channa striata*) Fish Scales Against The Growth Of Porphyromonas Gingivalis. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*, 5(1), 53-57.
- Darsana, I.G.O., I.N.K. Besung, & H. Mahatmi, 2012. Potensi Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis) dalam menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* secara invitro. *Indonesia Medicus Veterinus*, 1(3), 337 – 351.
- Departemen Kehutanan RI : 2004. *Peraturan Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan Nomor : SK.167/VSET/2004 tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spesial Lahan Kritis*. Jakarta.
- Dephut. 2010. *Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.6/Menhut-II/2010, tanggal 26 Januari 2010 tentang Norma, Standar, Prosedur Dan Kriteria Pengelolaan Hutan Pada Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Dan Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi (KPHP)*. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Dinesh, S., Ajit, P., Madhay, P., Chetan, P., Prachi, P. 2013. Study Of Antifungal Activity Of Boric Acid On Vaginal Pathogens. *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*, 4(3), 319-323.
- Djunaidi, I.H., Widodo, E., apriana, D. 2018. Pengaruh Penggunaan Daunt Mint (*Mentha piperita L*) Bentuk Tepung sebagai Pakan Tambahan Terhadap Kualitas Karkas Ayam Pedagin. *Jurnal Nutrisi ternak Tropis*, 1(1), 1-8.
- Dwi W.A.F. 2011. Hubungan Biofilm *Streptococcus mutans* terhadap Resiko Terjadinya Karies Gigi. *Stomatognatic (J.K.G Unej)*, 8(3), 127-130.
- Elgamily, H.M., Gamal, A.A., Saleh, Wahab, W.A.A., Hashem dan Esawy, M.A. 2019. Microbiological and Environmental Assessment of Human Oral Dental Plaque Isolates. *Microbial Pathogenesis*.
- Ergina, Siti N dan Indarini DP. 2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Avage angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *J.Akad.Kim*, 3(3), 165-172.

- Fatmawati, D. W. A. 2011. Hubungan Biofilm *Streptococcus mutans* Terhadap Resiko Terjadinya Karies Gigi. *Stomatognatic. J.K.G Unej*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, 8(3), 127-30.
- Federer, W. T. 1977. *Experimental Design Theory And Application, Third Edition, Oxford and IBH Publishing CO*. New Delhi Bombay Calcuta.
- Fitriana Ikhtiarinawa dan Ida Susila. 2019. Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Petai Menggunakan Metode Maserasi. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sains (SNasTekS)*, 455-462.
- Fukushima K, Noda M, Saito Y, Ikeda T. 2012. *Streptococcus sanguis* meningitis : report of a case and review of the literature. *Inter Med*, 15, 3073-3076.
- Golestannejad, Z., Gavanji, S., Mohammadi, E., Motamedi, A., Bahrani, M., Rezaei, F., and Bakhtari, A. 2017. Comparison of antibacterial activity of essential oils of *Foeniculum vulgare* Mill , *Mentha arvensis* and *Mentha piperita* against *Streptococcus mutans*. *Advanced Herbal Medicine*, 3(1), 3–13.
- Graham J, Mount WRH. 2005. *Presevation and Restoration of Tooth Structure Rob Watts*. Upper Saddle River, New Jersey.
- Gunawan Didik, Sri Mulyani. 2010. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi)* jilid I. Jakarta: Penebar Swadaya, 106-107.
- Hadipoeoyanti, E. 2012. *Pedoman Teknik Mengenal Tanaman Mentha (Menta arvensis) dan Budidaya*. Balai Penelitian Tanman Rempah dan Obat. Bogor.
- Hadipoyanti, E. 2010. *Proceeding International Conference and Talk Show on Medicinal Plant*. Yogyakarta 6th, April 2022, 128-143.
- Herryawan, Khaerunnisa. R, Nuraini F. 2021. Antibacterial Effectiveness Test of Mint Leaf Extract (*Mentha piperita* L.) in Inhibiting *Streptococcus sanguinis* Growth. *Article History*, 1(1), 50-60.
- Hotopan GN, Inneke FM, Ramenggan, Stenlly W, Elvy L. 2019. *Bacillus* sp. Sebagai Agensia pengurai Dalam Pemeliharaan *Branchionus rotundiformis* yang Menggunakan Ikan Mentah Sebagai Sumber Nutrisi. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7(1), 158-169.
- Inul AR, Laode R dan Febrina M. Skrining fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comusus* (L) Merr). *10th Proc. Mul. Pharm Conf 2019*.
- Irma I & Intan S, 2013. *Penyakit Gigi Mulut dan THT*. Ed. Ke-1 Nuha Medika. Yogyakarta, 18-19.
- Jawetz, E., Melnick, A., Adelberg, J. 2013. *Medical Microbiology 26^{ed}*. United States: Lange.

- Jeffrey. 2014. Virulence properties of *Streptococcus mutans*. *Frontiers in Bioscience*, 9,1267-1277.
- Jiang H, Zou J, Cheng H, Fang J & Huang G. 2017. Purification, Characterization, and Mode of Action of Pentocin JL-1, a Novel Bacteriocin Isolated from *Lactobacillus pentosus*, against Drug-Resistant *Staphylococcus aureus*. *BioMed Research International*, 1–11.
- Jumain., Syamsuddin, A. 2020. Efektivitas Antimikroba Sediaan Gargarisma yang Mengandung Kombinasi Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz&Pav.*) dan Daun Mint (*Mentha piperita*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Penyebab Bakteri Karie Gigi. *Media Farmasi*, 16(1), 166-123.
- Karina, R. 2013. *Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (Allium sativum) terhadap Pertumbuhan Bakteri Streptococcus mutans secara In Vitro*. [Skripsi]. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Karlina. 2016. *Efektivitas Kombinasi Daun Salam dan Daun Mint Sebagai Obat Kumur Alami*. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Katzug, B. G. 2001. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Alih Bahasa: Setio Harsono. Jakarta:Salemba Medika.
- Khempaka, S., Pudpila, U., & Molee, W. 2013. Effect of dried peppermint (*Mentha cordifolia*) on growth performance, nutrient digestibility, carcass traits, antioxidant properties, & ammonia production in broilers. *The Journal of Applied Poultry Research*, 22(4), 904–912.
- Kidd, EAM & Bechal, SJ. 1992. *Dasar-dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya*. Cetakan 2. Jakarta : EGC.
- Kriswandini LI. 2008. *Penentuan Adhesin dan Reseptor Streptococcus mutans yang Berperan dalam Patogenesis Karies Gigi*. Surabaya: Universitas Air Langga. Disertasi.
- Kuniati T, Daniel, Sudrajat. 2018. Uji Toksisitas dan Sifat Alelopati Ekstrak Alang terhadap Perkecambahan Biji padi. *Jurnal Atomik*, 3(1), 54-60.
- Kusumawati, Eko. 2016. Uji Aktifitas Ekstrak Etanol Daun Kecombrang (*Etilingera elatior (Jack) R.M Smith*) terhadap Bakteri *Bacillus aureus* dan *Eschericia coli* menggunakan Metode Difusi Sumur. *Jurnal POLHASSAINS*, 4(1), 26-33.
- Lenny, S. 2006. Senyawa Flavonoida, Fenil Propanoida dan Alkaloida. *Karya Ilmiah*. FMIPA, USU, Medan.
- Maounika, S. Jagannathan, N. Murali. 2015. Association of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguinis* in Act of Dental Caries. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 7(9), 764-766.

- Meamarbashi, A. 2013. Instant Effect of Peppermint Essential Oil On The Physiological Parameters and Exercise Performance. *Avicenna J Phytomed*, 4(1), 72-78.
- Michael J. B, Jonathan W, Ville P. 2021. Ecology and evolution of antimicrobial resistance in bacterial communities. *The ISME Journal*, 15, 939–948
- Michale M Suzanne, Noel K Childers. 2000. Development and outlook for caries vaccine. *Crit. Rev Oral Bio Med*; 1, 37-51.
- Misna., Diana K. 2016. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Galenika Journal Of Pharmacy*, 2(2), 138-144.
- Mita N, Tarini S dan Damayanti. 2014. Evaluasi Formula Krim Minyak Biji Delima (*Punica Granatum*) Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Etode B-Carotene Bleaching. *J. Trop. Phram. Chem.*,3(2), 110-119.
- Nasution M. 2017. *Peranan mikroorganisme infeksi rongga mulut*. Medan: USU Press : 17-8.
- Nasution, M., Simatupang, Y., Dennis, D. 2020. Effectiveness of Star Fruit Leaf Extract on the Growth of *Streptococcus sanguinis*: An In Vitro Study. *World Jurnal of Dentistry*, 11 (3), 196-200.
- Newman M.G., Carranza FA., Bulkacz J., Quirynen M., Teughels W., Haake SK. 2006. *Microbiology of periodontal disease incarranza's clinical periodontology*. ed.Saunders-Elseviers: Los Angeles.
- Newman, M., Arie V.W.K. 2001. *Antibiotic & Antimikrobia Use in Dental Practice* 2nd ed. USA: Quintessence publishing. Inc.
- Ningsih DD, Zufahir & Kartika D. 2016. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktifitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. *Jurnal Molekul*, 11(5),101–111.
- Nirwana Ap, Okid PA, dan Tetri W. 2015. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Benalu Karsen. *El-vivo*, 3(2), 1-6.
- Nugraha, A. W. 2008. *Streptococcus mutans Si Plak Dimana-mana*. Artikel Ilmiah Fakultas Farmasi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Oroh, S.E., Posangi, J., Vonny, N. 2015. Perbandingan Efektivitas Pasta Gigi Herbal dengan Pasta Gigi Non Herbal Terhadap Penurunan Indeks Plak Gigi. *Jurnal e-GiGi(eG)*, 3(2), 573-578.
- Paik S, Senty L, Das d, Noe JC. 2005. Identification of Virulence Determinats for Endocarditis in *Streptococcus sanguinis* by Signature Tagged Mutagenesis Infectin and Immunity. *American Society for Microbiology*, 73(9), 6064-6074.

- Pasril, Y & Yuliasanti, A. 2014. Daya Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai Bahan Medikamen Saluran Akar Dengan Metode Dilusi. *Jurnal of Insisiva Dental*, 3(1), 88-95.
- Patil SH et al. 2012. Evaluation of anthelmintic activity of *Uncaria gambier* Roxb. against *Pheretima posthuma*. *Int. J. Drug Dev & Res*, 4(4), 234-238.
- Pelczar Jr.MJ, Chan ECS. 1988. *Dasar-dasar mikrobiologi*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Perez, M. G., Rocha-Guzmán, N. E., Mercado-Silva, E., Loarca-Piña, G., & Reynoso-Camacho, R. 2014. *Effect of chemical elicitors on peppermint (Mentha piperita) plants & their impact on the metabolite profile & antioxidant capacity of resulting infusions*. *Food Chemistry*, 156, 273–278e
- Peters BM, Jabra-Rizk MA, O'May GA, Costerton JW, Shirtliff ME. 2012. *Polymicrobial interactions: impact on pathogenesis and human disease*. *Clin Microbiol Rev*, 25, 193–213.
- Plantamor. 2019. *Klasifikasi Tanaman Mengkudu*. <http://plantamor.com>. (diakses 9 September 2022 pada pukul 08.00).
- Pramila, D.M., et al. 2012. Phytochemical Analysis and Antimicrobial Potential of Methanolic Lead Extract of Peppermint (*Mentha piperita*: *Lamiaceae*). *Journal of Medicin Plant Researcrh*, 6(2), 331-335.
- Pratama, L.P. 2019. Efektifitas Ekstrak Etanol Biji Kurma Mesir (*Phoenix dactylifera L.*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Streptococcus pyogenes* Secara In Vitro. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 19(3), 135-140.
- Prescott, L.M., Harley, J.P., Klein, D.A. 2002. *Microbiology : 5th Edition*. McGraw-Hill, New York.
- Puspaningtyas, D. 2004. *Varian Favorite Infused Water Berkhasiat*. Fmedia Jakarta.
- Putri DKT, Kriswandini IL, Luthfi M. 2016. Characterization Of *Streptococcus sanguis* Molecular Receptors For *Streptococcus mutans* Binding Molecules. *Dental Journal Majalah Kedokteran Gigi*, 49(4), 213-216.
- Putri, M.H., Eliza, H.J., & Nurjannah, N. 2010. *Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras dan Jaringan Pendukung Gigi*. Jakarta: EGC.
- Rahamadani F. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coroandelica*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherchia coli*, *Helicobacter pylori*, *Pseudoonas aeruginosa*. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

- Rahman FA, Kusumowati I, Indrayu. 2017. Skrining Fitokimia dan Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Sirsak pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*.
- Ramos-Jorge J, Ramos-Jorge ML, dePaiva SM, Marques LS. 2015. In : *Dental Caries and Quality of Life Among Preschool Children*. Emerging Trends in Oral Health Sciences and Dentistry, 117-126.
- Ridha A, Santi C, Iga K. 2014. Pengaruh Ekstrak Buah Belimbing Wuluh terhadap Interaksi *Streptococcus sanguinis* dan *Streptococcus mutans* secara In Vitro. *Jurnal Cakradonya Dent*, 6(2), 678-744.
- Sabir, Ardo. 2005. In Vitro Antibacterial Activity of Flavonoid *Trigon sp* Propolis Against *Streptococcus mutans*. *Dent J*, 38(3), 139-140.
- Sarah C, Ni Made W, Lutfi S. 2019. Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 551–560.
- Sarah Chairunnisa, Ni Made Wartini, Lutfi Suhendra. 2019. Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 551-560.
- Setiawan, B. 2016. *Daya Hambat Konsentrasi Enzim Bromelin Dari Ekstrak Bonggol Nanas (Ananas comosus L) Merr) Streptococcus sanguinis*. [Skripsi]. Makasar : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanudin.
- Situmorang HRR, Olivia W & Christy M. 2016. Uji Konsentrasi Hambat Minimum (Khm) Ekstrak Daun Leilem (*Clerodendrum minahassael*.) terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*, 5(4), 69-76.
- Sivathasundharma B, Raghu AR. 2009. Dental Caries in : eds. *Shafer's Textbook of Oral Pathology*. 6th Ed. India:Elsevier 415-509.
- Soedarto. 2015. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : Sagung Seto.
- Sogandi & Nilasari P. 2019. Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan Potensinya sebagai Inhibitor Karies Gigi. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 9,73–81.
- Sogandi, Amelia. 2020. Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Kluwih (*Artocarpus camansi Blanco*) terhadap *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus subtilis*. *Jurnal Ilmu Dasar*, 21(2), 105-114.
- Susanto M. 2014. *Efektivitas Antimikroba Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten). Steenis) dalam Berbagai Konsentrasi Terhadap Bakteri*

- Streptococcus sanguinis* Secara In Vitro [Skripsi]. Universitas Kristen Maranatha.
- Tahmourespour. A, Kermanshahi, R.K. 2011. The effect of a Probiotic Strain (*Lactobacillus acidophilus*) on The Plaque Formation of Oral *Streptococci*. *Bosnian J of Basic Med Science*, 11(1), 37-40.
- Tarigan, Rasinta. 1990. *Karies Gigi*. Jakarta : Penerbit EGC.
- Thuy, Do, Deidre Devine dan Philips, D. 2013. Oral Biofilm: Molecular Analysis, Challenges and Future Prospect in dental Diagnostics, Clinica. *Cosmetic and Investigational Dentistry*, 1(5), 11-12.
- Vena P, Deby K, R Harry D. 2020. Pengaruh Kitosan Sisik Ikan Haruan (*Channa striata*) Terhadap Jumlah Koloni Interaksi *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguinis* Secara In Vitro. *Jurnal Kedokteran Gigi*, 4(3), 100-110.
- Wahyuningsih N dan Zulaekha E. 2018. Perbandingan Pertumbuhan Bakteri Selulolitik pada Media *Nutrient Brorth* dan *Carboxy Methyl Cellulose*. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2), 2337–3520.
- Walsh LJ. 2005. Dental Plaque Fermentation and Its Role in Caries Rsk Assenssment. *International Dentistry SA*, 8(5), 34 - 40.
- Widyastuti, Hanifah R, Vevia R, Intania P. 2019. Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Kulit Jeruk (*Citrus* sp.) dan Daun Mint (*Mentha piperita*) Serta Aktivitas Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Pharmascience*, 6(2), 111-119.
- Widyastuti., Fantari, H.F., Putri, V.P., Intana, P. 2019. Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Kulit Jeruk (*Citrus* sp) dan Daun Mint (*Mentha piperita*) Serta Aktivitas Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Pharmascience*, 6(2), 111-119.
- Yulia, R. 2006. Kandungan Tanin dan Potensi Anti *Streptococcus mutans* Daun Teh *Var. Assamica* pada Berbagai Tahap Pengolahan. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Yulianti D, Maria U, Nirmalasari, Riyanto S, Oktarina H. 2014. Uji Aktivitas Immunostimulator Ekstrak Etanol Dan Fraksi–Fraksi Kelopak Bunga *Rosella* (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Terhadap Proliferasi Sel Limfosit Mencit Galur Swiss Secara In Vitro Beserta Identifikasi Kandungan Kimianya. [Skripsi]. Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.

Zakki Muhammad. 2017. Uji Antibakteri Ekstra Cathechin Teh Putih Terhadap *Streptococcus sanguinis*. *Dental Jurnal*, 4(2), 108-113.

Zhu B, Macleod LC, Kitten T, Xu P. 2018. *Streptococcus sanguinis* biofilm formation & interaction with oral pathogens. *Future Microbiol*, 13(8), 15-32.

