

**EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH BIT
TERHADAP *Streptococcus mutans***

SKRIPSI



**Oleh:
Yulia Christianti
04031281722031**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH BIT
TERHADAP *Streptococcus mutans***

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

**Oleh:
Yulia Christianti
04031281722031**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN
DOSEN PEMBIMBING**

Skripsi yang berjudul:


**EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH BIT
TERHADAP *Streptococcus mutans***

Dijukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya

Palembang, Mei 2021

Menyetujui,

Pembimbing I



drg. Ulfa Yasmin, Sp.KGA
NIP. 198408222008122002

Pembimbing II



drg. Ibnu Aji Darmo, Sp.KGA
NIP. 197403062006041001

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH BIT
TERHADAP *Streptococcus mutans***

**Disusun oleh:
Yulia Christianti
04031281722031**

**Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Tanggal, 20 Mei 2021
Yang terdiri dari:**

Pembimbing I



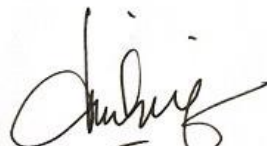
**drg. Ulfa Yasmin, Sp. KGA
NIP. 198408222008122002**

Pembimbing II



**drg. Ibnu Aliedarmo, Sp. KGA
NIP. 197403062006041001**

Penguji I



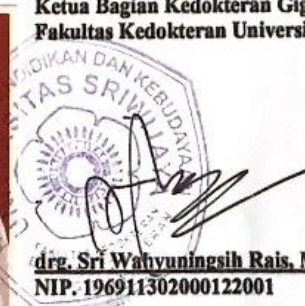
**drg. Novita Idayani, Sp. KGA, MARS
NIP. 196811291994032004**

Penguji II



**drg. Budi Asri Kawurvani, MM
NIP. 19600810986122001**

**Mengetahui,
Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya**



**drg. Sri Wahyuningsih Rais, M. Kes, Sp. Pros
NIP. 196911302000122001**

iii

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (SKG) baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Isi pada karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pelaksanaan prosedur penelitian yang dilakukan dalam proses pembuatan karya tulis ini adalah sesuai dengan prosedur penelitian yang tercantum.
5. Hasil penelitian yang dicantumkan pada karya tulis adalah benar hasil yang didapatkan pada saat penelitian, dan bukan hasil rekayasa.
6. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, Mei 2021

Yang membuat pernyataan,



Yulia Christianti
04031281722031

HALAMAN PERSEMBAHAN

Praise the Lord!

Skripsi ini kupersembahkan untuk Tuhan Yesus, Papa, Mama, Kak Mischelle, Bang Jodhie, Keluarga Besar dan diriku sendiri.

“Catatlah itu, sebab sekarang belum waktunya. Tetapi saat itu segera tiba, dan apa yang Kunnyatakan kepadamu pasti akan terjadi. Meskipun tampaknya masih lama, tetapi tunggu saja! Saat itu pasti akan datang dan tak akan ditunda.”

Habakuk 2:3

“dan bergembiralah karena Tuhan; maka Ia akan memberikan kepadamu apa yang diinginkan hatimu.”

Mazmur 37:4

KATA PENGANTAR

Puji, syukur serta kemuliaan penulis haturkan kehadiran Tuhan Yesus Kristus atas kasih karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi sebagai tugas akhir dengan judul “Efektivitas Antibakteri Ekstrak Buah Bit terhadap *Streptococcus mutans*” seturut dengan kehendak-Nya. Penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi pada Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya.

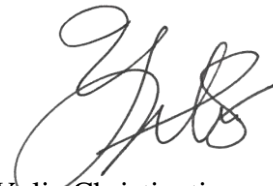
Penyusunan karya ini dapat terlaksana dengan baik berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa mengasihi, menyertai dan memberkati, terkhusus selama proses perkuliahan hingga akhir penyusunan skripsi ini.
2. Kedua orang tua penulis, Papa (S. Sinaga) dan Mama (R. Sinambela), tercinta dan terkasih yang selalu memberikan kasih sayang, semangat, nasihat, dukungan finansial, terutama dukungan doa dan rohani, sabar, serta semua hal yang terbaik kepada penulis.
3. Kedua adikku tersayang, Mischelle dan Jodhie Sinaga, yang selalu mendoakan dan memberikan semangat, perhatian, dukungan kepada penulis.
4. dr. H. Syarif Husin, M.S. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
5. drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes., Sp.Pros. sebagai Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan izin penelitian serta bantuan hingga akhir penyusunan skripsi.
6. drg. Ulfa Yasmin, Sp.KGA selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing penulis dengan sabar, memberikan waktu, semangat serta ilmunya kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
7. drg. Ibnu Ajiedarmo, Sp.KGA selaku dosen pembimbing pendamping yang membimbing dan memberikan dukungan dan arahan kepada penulis hingga penyusunan akhir penyusunan skripsi ini.
8. drg. Novita Idayani, Sp.KGA, MARS selaku dosen penguji pertama dan drg. Budi Asri Kawuryani, MM selaku dosen penguji kedua atas kesediaannya untuk menguji, membimbing, memberikan masukan, arahan, dan waktunya kepada penulis demi penyempurnaan skripsi ini.
9. drg. Bertha Aulia, M.Kes dan drg. Trisnawaty K, M.Biomed selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bantuan, dukungan, semangat kepada penulis selama masa studi preklinik hingga penyelesaian skripsi ini.
10. Seluruh staf dosen yang telah memberikan ilmu serta keterampilan selama proses perkuliahan preklinik di Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut.
11. Seluruh staf pegawai Fakultas Kedokteran, terutama Bagian Kedokteran Gigi, yang banyak membantu penulis dalam mengurus kelengkapan berkas, menyediakan sarana dan prasarana selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.

12. Seluruh staf Bagian Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, terutama Bu Fatmawati dan Bu Rini, yang telah membantu, membimbing, dan menyediakan fasilitas yang diperlukan dalam proses penelitian.
13. Seluruh staf Laboratorium Mikrobiologi Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang, terutama Bu Yenni, yang telah banyak membantu, membimbing, dan menyediakan fasilitas yang diperlukan dalam proses penelitian.
14. Sahabatku terkasih, Bercahaya, Evi, Eci, Famy, Kejo, Lala, Ocel, Tinek, Fio, dan Debi yang selalu saling mendoakan, mendukung, menguatkan, dan memberikan semangat, khususnya secara rohani.
15. Sobatku seperjuangan, Sarah Yolanda Br Sinulingga, yang telah banyak membantu penulis melalui doa dan dukungan rohani selama masa studi preklinik hingga akhir penyusunan skripsi ini.
16. Teman-teman kos, Bima Kos (Sarah, Uni Yesi, Vira, Mba Oyo, Nita) dan Alghazali Kos (Fitria, Nathasya, Cindy, dan Khofifa) yang berjuang bersama di kota perantauan, saling menyemangati, menguatkan, serta membantu penulis, terutama saat penyusunan skripsi ini.
17. Teman-teman angkatan 2017 “DENTEENTH” yang menjadi bagian perjuangan selama masa studi preklinik.
18. Seluruh pihak, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari ketidaksempurnaan penyusunan skripsi ini sehingga masih banyak hal yang perlu diperbaiki. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk penyusunan skripsi yang lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk pengembangan penelitian dan bermanfaat terutama bagi ilmu kedokteran gigi.

Palembang, Mei 2021
Penulis,



Yulia Christianti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
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	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1. Manfaat teoritis	4
1.4.2. Manfaat praktis.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Efektivitas Antibakteri	6
2.1.1. Definisi	6
2.1.2. Mekanisme kerja antibakteri	7
2.1.3. Uji pengukuran zona hambat.....	8
2.1.3.1. Definisi uji pengukuran zona hambat	8
2.1.3.2. Metode uji pengukuran zona hambat.....	9
2.1.4. Uji konsentrasi hambat minimum (KHM)	9
2.1.4.1. Definisi uji KHM	9
2.1.4.2. Metode uji KHM.....	9
2.1.5. Uji konsentrasi bunuh minimum (KBM)	10
2.1.5.1. Definisi uji KBM	10
2.1.5.2. Metode uji KBM.....	10
2.2. Buah Bit.....	11
2.2.1. Taksonomi buah bit.....	11
2.2.2. Morfologi buah bit	12
2.2.3. Kandungan buah bit	13
2.2.4. Ekstraksi buah bit.....	14
2.2.5. Aktivitas antibakteri buah bit	15
2.3. <i>Streptococcus mutans</i>	18
2.3.1. Taksonomi <i>Streptococcus mutans</i>	18
2.3.2. Morfologi <i>Streptococcus mutans</i>	18

2.3.3. Patogenitas <i>Streptococcus mutans</i>	19
2.4. <i>Chlorhexidine</i>	21
2.4. Kerangka Teori.....	22
2.5. Hipotesis.....	23
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Jenis Penelitian.....	24
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.3. Subjek Penelitian.....	24
3.4. Besar Sampel.....	24
3.4.1 Teknik pengambilan sampel.....	26
3.4.2 Kriteria inklusi.....	26
3.4.3 Kriteria eksklusi	26
3.5. Variabel Penelitian	26
3.5.1. Variabel bebas	26
3.5.2. Variabel terikat.....	26
3.6. Kerangka Konsep	27
3.7. Definisi Operasional	27
3.8. Alat dan Bahan Penelitian.....	28
3.8.1. Alat penelitian	28
3.8.2. Bahan penelitian.....	29
3.9. Prosedur Penelitian.....	29
3.9.1. Sterilisasi alat	29
3.9.2. Pembuatan ekstrak buah bit.....	29
3.9.3. Pembuatan variasi konsentrasi ekstrak.....	30
3.9.4. Pembuatan media tumbuh <i>nutrient broth</i>	31
3.9.5. Peremajaan bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	32
3.9.6. Pembuatan media pertumbuhan <i>blood agar</i>	32
3.9.7. Pembuatan suspensi bakteri uji	32
3.9.8. Uji efektivitas antibakteri	33
3.9.8.1. Pengukuran diameter zona hambat dengan metode difusi cakram.....	33
3.9.8.2. Penentuan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM).....	34
3.9.8.3. Penentuan nilai konsentrasi bunuh minimum (KBM).....	35
3.10. Cara Pengolahan dan Analisis Data	35
3.11. Alur Penelitian.....	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	37
4.1.1. Hasil pengukuran diameter zona hambat dengan metode difusi cakram	37
4.1.2. Hasil uji penentuan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak buah bit.....	41
4.1.3. Hasil uji penentuan nilai konsentrasi bunuh minimum (KBM) ekstrak buah bit.....	42

4.2 Pembahasan.....	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ciri-Ciri Fisik Umbi Bit	12
Tabel 2. Komposisi Umbi Bit Mentah per 100 g	13
Tabel 3. Kandungan Senyawa Aktif Umbi Bit	15
Tabel 4. Definisi Operasional Penelitian	27
Tabel 5. Hasil Pengukuran Zona Hambat Setelah Inkubasi.....	39
Tabel 6. Hasil Analisis Uji <i>One Way</i> ANOVA Zona Hambat Ekstrak Buah Bit terhadap <i>S. mutans</i>	39
Tabel 7. Hasil Analisis Uji <i>Post Hoc Tukey</i> Zona Hambat Ekstrak Buah Bit terhadap <i>S. mutans</i>	40
Tabel 8. Hasil Observasi Uji KHM Secara Visual.....	42
Tabel 9. Jumlah koloni <i>Streptococcus mutans</i> setelah inkubasi selama 24 jam .	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Bit (<i>Beta vulgaris</i> L.).....	12
Gambar 2. Potongan Umbi Bit.....	13
Gambar 3. Betalain Mengikat Ion Fe^{2+} , Ca^{2+} , dan Mg^{2+} pada Membran Sel Bakteri	17
Gambar 4. <i>Strain</i> Bakteri <i>Streptococcus mutans</i> dengan <i>Scanning Electron Microscope</i>	19
Gambar 5. Pengukuran Normalisasi Lebar Daerah Hambat.....	34
Gambar 6. Hasil Uji Pengukuran Diameter Zona Hambat dengan Metode Difusi Cakram Setelah Inkubasi.....	38
Gambar 7. Hasil Uji KHM dengan Metode Dilusi Cair Pada Tabung.....	41
Gambar 8. Hasil Uji KBM dengan Metode Subkultur Dilusi Padat.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Bahan Penelitian	58
Lampiran 2. Prosedur Penelitian	60
Lampiran 3. Tabel Analisis Deskriptif.....	66
Lampiran 4. Persetujuan Etik.....	67
Lampiran 5. Surat Izin Penelitian.....	68
Lampiran 6. Surat Hasil Penelitian	70
Lampiran 7. Surat Keterangan Selesai Penelitian	75
Lampiran 8. Lembar Persetujuan Proposal Skripsi oleh Dosen Pembimbing ..	77
Lampiran 9. Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing 1	78
Lampiran 10. Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing 2	80
Lampiran 11. Lembar Bimbingan Dosen Penguji 1.....	82
Lampiran 12. Lembar Bimbingan Dosen Penguji 2.....	83

EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH BIT TERHADAP *Streptococcus mutans*


Yulia Christianti
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Abstrak

Latar Belakang: Efektivitas antibakteri adalah tingkat kemampuan bahan antibakteri dalam mengendalikan bakteri melalui aktivitas menghambat pertumbuhan atau membunuh. Bahan antibakteri dalam kedokteran gigi dapat berupa sintesis atau alami berdasarkan sumbernya. Bahan alami yang berpotensi dijadikan alternatif adalah buah bit (*Beta vulgaris* L.) karena mengandung senyawa fenol, flavonoid, saponin, tanin, dan betalain. Bahan antibakteri telah banyak digunakan sebagai pencegahan karies gigi anak dengan bakteri penyebab utama adalah *Streptococcus mutans*. **Tujuan:** Untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak buah bit terhadap *Streptococcus mutans*. **Metode:** Penelitian ini berupa eksperimental laboratoris *in vitro* dengan desain *post-test only control group*. Metode maserasi digunakan untuk memperoleh ekstrak buah bit yang akan diencerkan menjadi berbagai konsentrasi, yaitu 12.500 µg/ml, 25.000 µg/ml, 50.000 µg/ml, dan 100.000 µg/ml. Efektivitas antibakteri diuji melalui pengukuran zona hambat menggunakan metode difusi cakram, penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) menggunakan metode dilusi cair dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) menggunakan metode dilusi padat dengan *chlorhexidine gluconate* 0,2% sebagai kontrol positif. Analisis data zona hambat dilakukan secara statistik menggunakan uji *one way ANOVA* dan *Post Hoc Tukey*. Uji KHM dan KBM dianalisis secara deskriptif. **Hasil:** Seluruh konsentrasi ekstrak buah bit mampu menghasilkan zona hambatan dengan rerata terbesar adalah $0,40 \pm 0,05$ mm, namun masih lebih rendah daripada kontrol positif. KHM dan KBM ekstrak buah bit masing-masing 25.000 µg/ml dan 50.000 µg/ml. **Kesimpulan:** Ekstrak buah bit memiliki efektivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*, sehingga dapat dikembangkan sebagai bahan alternatif alami untuk mencegah karies.

Kata Kunci: buah bit, efektivitas antibakteri, KBM, KHM, *Streptococcus mutans*, zona hambat

Pembimbing I



drg. Ufa Yasmin, Sp.KGA
NIP. 198408122008122002

Pembimbing II


drg. Ibnu Ajudarmo, Sp.KGA
NIP. 197403062006041001

Mengetahui,

Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya


drg. Sri Wahjuningih Rais, M.Kes Sp.Prof
NIP. 196911302000122001



ANTIBACTERIAL EFFECTIVENESS OF BEETROOT EXTRACT AGAINST *Streptococcus mutans*

Yulia Christianti
Departement of Dentistry
Faculty of Medicine Sriwijaya University

Abstract

Background: Antibacterial effectiveness is the level of antibacterial agent's ability in controlling bacteria through growth-inhibiting or killing activities. Antibacterial agents in dentistry can be synthetic or natural based on their sources. Natural source that has potency to be used as alternative is beetroot (*Beta vulgaris* L.) because it contains phenolic compounds, flavonoids, saponins, tannins, and betalains. Antibacterial agents have been widely used as preventive for dental caries in children with the main causative bacteria is *Streptococcus mutans*. **Objective:** To evaluate the antibacterial effectiveness of beetroot extract against *Streptococcus mutans*. **Methods:** This study was in vitro experimental laboratory study with post-test-only control group design. The maceration method's used to obtain beetroot extract which will diluted into various concentrations, 12,500 µg/ml, 25,000 µg/ml, 50,000 µg/ml, and 100,000 µg/ml. Antibacterial effectiveness was tested by measuring the inhibition zone using disc diffusion, determining the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) using broth dilution, and the Minimum Bactericidal Concentration (MBC) using agar dilution with 0,2% chlorhexidine gluconate as positive control. Analysis of inhibition zone data was performed statistically using one-way ANOVA and Tukey Post Hoc. MIC and MBC tests were analyzed descriptively. **Results:** All concentrations of beetroot extract were able to form inhibition zone with the largest mean was 0.40 ± 0.05 mm, but still lower than positive control. MIC and MBC of beetroot extract were 25,000 µg/ml and 50,000 µg/ml respectively. **Conclusion:** Beetroot extract has antibacterial effectiveness against *Streptococcus mutans*, therefore it can be used as a natural alternative for dental caries prevention.

Keywords: beetroot, antibacterial effectiveness, MBC, MIC, *Streptococcus mutans*, inhibition zone

Pembimbing I


drg. Ulfa Yasmif, Sp.KGA
NIP. 198408222008122002

Pembimbing II


drg. Ibnu Aji Darmo, Sp.KGA
NIP. 197403062006041001

Mengetahui,
Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya


drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes Sp.Prof
NIP. 196911302000122001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bahan yang mampu membatasi perkembangan bakteri guna mencegah atau mengobati infeksi dikenal sebagai antibakteri.^{1,2} Kerentanan bakteri terhadap bahan antibakteri perlu diteliti untuk mengetahui bagaimana efektivitas dari bahan tersebut. Efektivitas antibakteri merupakan tingkat kemampuan bahan antibakteri dalam mengendalikan bakteri melalui aktivitas menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri target.³ Harti dan Harmita dalam studinya menjelaskan bahwa efektivitas antibakteri suatu bahan dapat diukur secara *in vitro* melalui hasil uji pengukuran zona hambat, penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM).^{3,4}

Bahan antibakteri dapat digolongkan menjadi antibakteri alami dan sintetik berdasarkan sumbernya.⁵ Bahan antibakteri alami saat ini telah banyak dikembangkan karena dinilai berkhasiat, lebih aman, lebih sedikit efek samping dengan biaya yang relatif rendah dibandingkan antibakteri sintetik.^{1,5} Salah satu bahan alami dari tumbuhan dan berpotensi sebagai antibakteri adalah buah bit (*Beta vulgaris* L.).⁶

Buah bit merupakan sayuran jenis umbi berwarna merah hingga ungu tua yang secara umum dimanfaatkan sebagai bahan pewarna alami atau bahan tambahan dalam berbagai produk makanan.⁷⁻⁹ Studi sebelumnya mengemukakan buah bit mampu meningkatkan kesehatan melalui berbagai nutrisi bersifat

terapeutik diantaranya sebagai antioksidan, antiinflamasi, antitumor, hepatoprotektif, kardioprotektif, serta antibakteri.^{6,7,10}

Berbagai kandungan senyawa aktif yang bersifat antibakteri dimiliki buah bit termasuk fenol, flavonoid, betalain, tanin, dan saponin.^{6,11,12} Mekanisme senyawa tersebut sebagai antibakteri diantaranya mampu menghambat bakteri patogen dengan mengubah permeabilitas membran, menghambat sintesis asam nukleat, menurunkan aktivitas enzim dan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri.¹¹⁻¹⁴

Penelitian terdahulu telah membuktikan aktivitas antibakteri buah bit terhadap beberapa bakteri gram positif dan negatif, diantaranya *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis*, dan *Escherichia coli*.^{7,10,11,15-17} Omogbai et al. dan Saani et al. menyimpulkan bahwa bakteri yang lebih rentan terhadap ekstrak bit adalah bakteri gram positif dibandingkan gram negatif.^{11,16}

Hasil penelitian oleh Omogbai et al. menunjukkan konsentrasi ekstrak etanol buah bit 156,25 µg/ml, 312,50 µg/ml, 625 µg/ml, 1.250 µg/ml dan 2.500 µg/ml dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*.¹¹ Saani et al. dalam penelitiannya menyatakan bahwa KHM ekstrak buah bit terhadap bakteri *S. aureus* adalah 333 µg/ml.¹⁶ Penelitian Chen et al. membuktikan ekstrak buah bit menghambat *S. aureus* dengan diameter zona hambatan sebesar 15,6 mm serta KHM dan KBM masing-masing sebesar 2,5 mg/ml dan 5 mg/ml.¹⁷

Aktivitas antibakteri buah bit memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam bidang kedokteran gigi terutama sebagai terapi alternatif preventif karies dari

bahan antibakteri sintetik, seperti obat kumur *chlorhexidine*, yang terbukti menimbulkan beragam efek samping.^{18,19} Karies merupakan masalah kesehatan gigi, terutama pada anak-anak, dengan prevalensi mencapai 57,6% penduduk Indonesia berdasarkan Riset Kesehatan Dasar tahun 2018.^{20,21} Proses karies gigi melibatkan berbagai faktor, salah satunya bakteri kariogenik pada plak.²⁰ Setyorini, dkk. dalam penelitiannya membuktikan jumlah koloni *Streptococcus sp.* pada plak gigi mengalami penurunan setelah berkumur dengan jus buah bit.¹⁸ Jenis bakteri pada koloni *Streptococcus sp.* yang berkaitan erat dengan pembentukan awal karies adalah *Streptococcus mutans*.²²

Streptococcus mutans merupakan anaerob fakultatif dengan gram positif yang memiliki beberapa karakteristik yang mendukung terjadinya karies.²³ Karakteristik tersebut adalah mampu mensintesis polimer ekstraseluler glukon dari sukrosa dalam jumlah banyak untuk kolonisasi pada jaringan keras gigi, memetabolisme berbagai karbohidrat menjadi asam organik (asidogenik), dan berkembang pada kondisi tekanan lingkungan, seperti pH rendah (asidurik).²⁴

Penelitian sebelumnya mengenai sifat antibakteri ekstrak buah bit terhadap beberapa bakteri patogen gram positif telah banyak dilakukan^{11,15-17}, namun penelitian terhadap bakteri gram positif penyebab lesi awal karies pada anak, yaitu *Streptococcus mutans* masih terbatas. Berdasarkan hal tersebut, penelitian mengenai efektivitas antibakteri terhadap ekstrak buah bit terhadap *S. mutans* perlu dilakukan dengan *chlorhexidine* sebagai kontrol positif.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana efektivitas antibakteri ekstrak buah bit terhadap *Streptococcus mutans*?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan umum

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak buah bit terhadap *Streptococcus mutans*.

1.3.2. Tujuan khusus

Penelitian ini secara khusus bertujuan:

1. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak buah bit 12.500 µg/ml, 25.000 µg/ml, 50.000 µg/ml, dan 100.000 µg/ml terhadap zona hambat *Streptococcus mutans*
2. Untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak buah bit terhadap *Streptococcus mutans*
3. Untuk menentukan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak buah bit terhadap *Streptococcus mutans*

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat teoritis

Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar pengembangan untuk penelitian lebih lanjut terkait pemanfaatan ekstrak buah bit sebagai antibakteri terutama bagi ilmu kedokteran gigi.

1.4.2. Manfaat praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan bagi pembaca dan masyarakat mengenai efektivitas ekstrak buah bit sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pujoharjo P, Herdiyati Y. Efektivitas antibakteri tanaman herbal terhadap streptococcus mutans pada karies anak. J Indones Dent Assoc Dep Kedokt Gigi Anak Fak Kedokt Gigi Univ Padjadjaran. 2018;1(1):51–6
2. Mahon CR, Lehman DC. Textbook of diagnostic microbiology. 6th Ed. St Louis: Missouri: Elsevier Saunders; 2019. p.47,67-70,638,641-45,828,2525,2569
3. Harti AS. Mikrobiologi kesehatan peran mikrobiologi dalam bidang kesehatan. 2015. Indonesia: Andi; 2015. p.148,149.
4. Harmita, Radji M. Buku ajar analisis hayati. Edisi 3. EGC: Jakarta; 2008. p. 1–4.
5. Apriyanti EA, Satari MH, Laksono B. Perbedaan potensi antibakteri ekstrak metanol umbi sarang semut (*Myrmecodia pendens* Merr. & Perry) dan NaOCl terhadap Streptococcus mutans (ATCC 25175). J Kedokt Gigi Univ Padjadjaran. 2016;28(2):107
6. Desseva I, Stoyanova M, Petkova N, Mihaylova D. Red beetroot juice phytochemicals bioaccessibility: An in vitro approach. Polish J Food Nutr Sci. 2020;70(1):1,4
7. Kumar S, Brooks MSL. Use of red beet (*Beta vulgaris* L.) for antimicrobial applications—a critical review. Food and Bioprocess Tech. 2018;11(1):1-2,11
8. Lembong E, Utama GL. Anti-microbial activity of the red beet extract (*Beta vulgaris* L.) with solvent ethanol and acid addition variation. IOP Conf Ser Earth Environ Sci. 2020;443(1):3-5
9. Chhikara N, Kushwaha K, Jaglan S, Sharma P, Panghal A. Nutritional, physicochemical, and functional quality of beetroot (*Beta vulgaris* L.) incorporated Asian noodles. Cereal Chem. 2019;96(1):154–61
10. El-Beltagi HS, Mohamed HI, Megahed BMH, Gamal M, Safwat G. Evaluation of some chemical constituents, antioxidant, antibacterial and anticancer activities of *Beta vulgaris* L. Root. Fresenius Environ Bull. 2018;27(9):6369–78
11. Omogbai BA, Omoregie IA. Chemical analysis and biological activity of natural preservative from beet root (*Beta vulgaris*) against foodborne pathogens and spoilage organisms. 2016;17(2):135–45
12. Madadi E, Mazloun-Ravasan S, Yu JS, Ha JW, Hamishehkar H, Kim KH. Therapeutic application of betalains: a review. Plants. 2020;9(9):1–27
13. Vu TT, Kim H, Tran VK, Vu HD, Hoang TX, Han JW, et al. Antibacterial activity of tannins isolated from *Sapium baccatum* extract and use for control of tomato bacterial wilt. PLoS One. 2017;12(7):1–12
14. Zhao Y, Su R, Zhang W, Yao GL, Chen J. Antibacterial activity of tea saponin from *Camellia oleifera* shell by novel extraction method. Ind Crops Prod. 2020;153:7-8
15. Vijaya D, Thangaraj N. Extraction of betalains from red beetroot (*Beta vulgaris* L.) and to evaluate its antibacterial potential against extended-spectrum betalactamases producing isolates. J Pharm Sci Res.

- 2019;11(6):2422–5
16. Saani M, Lawrence R. *Beta vulgaris* root extracts: as free radical scavengers and antibacterial agent. *Orient J Chem.* 2020;36(04):733–41
 17. Chen M, Zhao Z, Meng H, Yu S. The antibiotic activity and mechanisms of sugar beet (*Beta vulgaris*) molasses polyphenols against selected food-borne pathogens. *Food Sci Technol.* 2017;82:354–60
 18. Setyorini D, Rahayu YC, Sistyaningrum T. The effects of rinsing red beet root (*Beta vulgaris* L.) juice on *Streptococcus sp.* dental plaque. *J Dentomaxillofacial Sci.* 2017;2(1):18
 19. Aronson JK. Chlorhexidine: Meyler's side effects of drugs. 16th Ed. United Kingdom: Elsevier Inc.; 2017. p.239
 20. Tinannoff N. Dental caries. In: Nowak AJ, Christensen JR, Mabry TR, Townsend JA, Wells MH. *Pediatric dentistry: infancy through adolescence.* 6th Ed. Washington DC: Elsevier; 2019. p.175
 21. Hasil Utama Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018 [Internet]. Kementerian Kesehatan RI: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2018 [diakses 17 Juni 2020]. Terdapat pada: http://kesmas.kemkes.go.id/assests/uploas/dir_519d41d8cd98f00/files/Hasil-risikesdas-2018_1274.pdf
 22. Düzgüneş N. *Medical microbiology and immunology for dentistry.* USA: Quitessence Publishing Co; 2016. p.152
 23. Lamont R, Schmidt D, Davis EB, Schmidt D. *Microbiology and Immunology.* 3rd ed. Using The Biological Literature. Washington, DC: ASM Press; 2020. 16,284,471,498,499.
 24. Lemos JA, Palmer SR, Zeng L, Wen ZT, Kajfasz JK, Freires IA, et al. The biology of *Streptococcus mutans*. In: Fischetti V, Novick R, Ferreti J, Portnoy D, Braunstein M, et al, editors. *Gram positive pathogens.* 3rd Ed. Washington DC: ASM Press; 2019. p435
 25. Arindya R. Efektivitas organisasi tata kelola minyak dan gas bumi. Indonesia: Media Sahabat Cendikia; 2019. p. 65.
 26. Li J, Xie S, Ahmed S, Wang F, Gu Y, Zhang C, et al. Antimicrobial activity and resistance: influencing factors. *Front Pharmacol.* 2017;8:1–11
 27. Jenkins R, Maddocks S. *Bacteriology methods for the study of infectious diseases.* United Kingdom: Elsevier; 2019. p.73–81
 28. Purssel , Edward. Antimicrobials. In: Hood P, Khan E, editor. *Understanding pharmacology in nursing practice.* Switzerland: Springer Nature; 2020. p.149-50
 29. Murray P, Rosenthal K, Pfaller M. *Medical microbiology.* Edinburgh, New York: Elsevier; 2020. p.13,114,169-70,173-6
 30. Kapoor G, Saigal S, Elongavan A. Action and resistance mechanisms of antibiotics: a guide for clinicians. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2018;33(3):301–5
 31. Balouiri M, Sadiki M, Ibsouda SK. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: a review. *J Pharm Anal.* 2016;6(2):71–9
 32. Effendi FP, Roswiem AP, Stefani E. Uji aktivitas antibakteri teh kombucha probiotik terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Fitofarmaka*

- Ilm Farm. 2014;4(2):1–9
33. Nurhayati LS, Yahdiyani N, Hidayatulloh A. P Perbandingan pengujian aktivitas antibakteri starter yogurt dengan metode difusi sumuran dan metode difusi cakram. *J Teknol Has Peternak*. 2020;1(2):42
 34. Kale RG, Sawate AR, Kshirsagar RB PB and MR. Studies on evaluation of physical and chemical composition of beetroot (*Beta vulgaris* L.). *Int J Chem Stud* [Internet]. 2018;6(2):2977–9
 35. Octaviana DR, Nihayati E. Pengaruh mulsa jerami dan pupuk nitrogen pada pertumbuhan dan produksi bit merah (*Beta vulgaris* L.) di dataran medium. *J Produksi Tanam*. 2019;7(10):1821–6
 36. Plant.usda.gov: *Beta vulgaris* L. [Internet]. P United States: United States Department of Agriculture. [cited 2020 Aug 21]. Available from: <http://plants.usda.gov/core/profile?symbol=BEVU2>
 37. Yuwono SS: Tanaman bit (*Beta vulgaris* L.) [Internet]. Indonesia: Universitas Brawijaya [diakses 21 Agustus 2020]. Terdapat pada: <http://darstop.lecture.ub.ac.id/2016/01/tanaman-bit-beta-vulgaris-1/>
 38. Woldu Z, Negawo K, Melak T, Gebeyaw Y. Comparison of the combined effect of intra row spacing and harvesting interval on yield and yield components of swiss chard (*Beta vulgaris* L.). *J Agric Bio Healthc*. 2019;9(19):43–7
 39. Kołota E, Adamczewska-Sowińska K, Balbierz A. Response of swiss chard (*Beta vulgaris* L. var. *cicla* L.) to nitrogen fertilization. *Acta Sci Pol Hortorum Cultus*. 2017;16(2):47–56
 40. Beet root [Internet]. [cited 2020 Oct 7]. Available from: <https://www.shutterstock.com/search/red+beets>
 41. Ceclu L, Oana-Viorela N. Red beetroot: composition and health effects - a review. *J Nutr Med Diet Care*. 2020;4(43):2
 42. Najib A. Manfaat tanaman herbal dalam meningkatkan kualitas ayam pedaging. Yogyakarta: Deepublish; 2018. p.31
 43. Supomo. Manfaat tanaman herbal dalam meningkatkan kualitas ayam pedaging. Indonesia: Nas Media Pustaka; 2020. p.24,25
 44. Sari N, Hudha A, Prihanta W. Uji kadar betasianin pada buah bit (*Beta vulgaris* L.) dengan pelarut etanol dan pengembangannya sebagai sumber belajar biologi. *JPBI*. 2016;2(1):2
 45. Zhang QW, Lin LG, Ye WC. Techniques for extraction and isolation of natural products: a comprehensive review. *Chin Med*. 2018;18(20):1–2
 46. Nikan M, Manayi A. *Beta vulgaris* L. In: Nabavi SM, Silvia AS. Nonvitamin and nonmineral nutritional supplements. United States: Elsevier Inc.; 2019. p.153–158
 47. Albuquerque BR, Prieto MA, Barreiro MF, Rodrigues AE, Curran TP, Barros L, et al. Catechin-based extract optimization obtained from *Arbutus unedo* L. fruits using maceration/microwave/ultrasound extraction techniques. *Ind Crops Prod*. 2016;95:404–15
 48. Supriyatna, Moelyono MW, Iskandar Y FR. Prinsip obat herbal sebuah pengantar untuk fitoterapi. Indonesia: Deepublish; 2015. p.60
 49. John S, Monica SJ, Priyadarshini S, Sivaraj C, et al. Antioxidant and

- Antibacterial Activities of *Beta vulgaris* L. peel extracts. Int J Pharm Health Sci. 2017;5(6):1974–9
50. Kaczmarek B. Tannic acid with antiviral and antibacterial activity as a promising component of biomaterials-aminireview. Materials. 2020;13(6)
 51. Cipriano-Salazar M, Rojas-Hernández S, Olivares-Pérez J, Jiménez-Guillén R, Cruz-Lagunas B, Camacho-Díaz LM, et al. Antibacterial activities of tannic acid against isolated ruminal bacteria from sheep. Microb Pathog. 2018;117:255–8
 52. Herawati D, Ekawati ER, Yusmiati SNH. Identification of saponins and flavonoids in lime (*Citrus aurantifolia*) peel extract. Proc Int Conf Ind Eng Oper Manag. 2020;5–6
 53. Itis.gov: *Streptococcus mutans* [Internet]. United States: Integrated Taxonomic Information System. [cited 2020 Aug 21]. Available from: https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=966483#null
 54. Maza LM, Pezzlo MT, Bittencourt CE, Peterson EM. Color atlas of medical bacteriology. 2nd Ed. Washington DC: ASM Press; 2020. p.11,1
 55. Palmer SR. *Streptococcus mutans* yid C1 and yid C2 impact cell envelope biogenesis, the biofilm matrix, and biofilm biophysical properties. J Bacteriol. 2019;201(1):4
 56. Ouwehand A, Salminen S, Vinderola G, Wirght A. Lactic acid bacteria: microbiological and functional aspects. 5th Ed. New York: Taylor & Francis; 2019. p.98
 57. Abdel-Aziz MM, Emam TM, Raafat MM. Hindering of cariogenic *Streptococcus mutans* biofilm by fatty acid array derived from an endophytic *Arthrographis kalrae* strain. Biomolecules. 2020;10(5):811
 58. Doméjean S, Muller-Bolla M, Featherstone JDB. Caries preventive therapy. Clin Dent Rev. 2018;2(1):1–9
 59. Coelho ASEC, Paula ABP, Carrilho T, Fernandez da Silva MJR. Chlorhexidine mouthwash as an anticaries agent: a systematic review. Quintessence Int. 2017;48(7):585–6
 60. Cieplik F, Jakubovics NS, Buchalla W, Maisch T, Hellwig E, Al-Ahmad A. Resistance toward chlorhexidine in oral bacteria-is there cause for concern? Front Microbiol. 2019;10(587):2-3
 61. Bescos R, Ashworth A, Cutler C, Brookes ZL, Belfield L, Rodiles A, et al. Effects of chlorhexidine mouthwash on the oral microbiome. Sci Rep. 2020;10(1):1–8
 62. Lemeshow S, Ogston SA, Hosmer DW, Klar J, Lwanga SK. Adequacy of sample size in health studies. Chisester: Willey; 1991. p.347
 63. Najmah. Epidemiologi untuk mahasiswa kesehatan masyarakat. Indonesia: Raja Grafindo; 2015. p.153,162–3
 64. Rodriguez-Perez JL, Millones-Gomez PA. Antibacterial effect of *Annona muricata* L. leaves on *Streptococcus mutans* ATCC 25175 Strains. J Clin Diagnostic Res. 2019;13(10):13–6
 65. Andriani R. Pengenalan alat-alat laboratorium mikrobiologi untuk mengatasi keselamatan kerja dan keberhasilan praktikum. J Mikrobiol.

- 2016;1(1):1–7
66. Lalamentik GJ, Wewengkang DS, Rotinsulu H. Akitivitas antibakteri ekstrak karang lunak *Klyxum sp.* yang diperoleh dari teluk Manado. *Pharmacon*. 2017;5(3):49
 67. Nurjanah S, Rokiban A, Irawan E. Ekstrak umbi rumput teki (*Cyperus rotundus*) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Biosf J Tadris Biol*. 2018;9(2):165–75
 68. Dewi STR, Salim H, Karim D. Pemberian perasan bawang putih lanang (*Allium sativum* L.) terhadap hambat pertumbuhan *Candida albicans*, *Streptococcus mutans*, dan *Propionibacterium acnes*. *Media Farm J*. 2020;16(1):3
 69. Martí M, Frígols B, Serrano-Aroca A. Antimicrobial characterization of advanced materials for bioengineering applications. *J Vis Exp*. 2018;138:1–10
 70. Makolit J, Waworuntu O, Leman M. Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap *Candida albicans* secara *in vitro*. *J e-GIGI*. 2017;5(2):117–24
 71. Barroso H, Ramalhete R, Domingues A, Maci S. Inhibitory activity of a green and black tea blend on *Streptococcus mutans*. *J Oral Microbiol* [Internet]. 2018;10(1):2–4
 72. Lolongan AR, Waworuntu O, Mintjelungan CN. Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* L.) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *J e-GIGI*. 2016;4(2):245–6
 73. Balafif FF, Satari MH, Dhianawaty D. Aktivitas antijamur fraksi air sarang semut *Myrmecodia pendens* pada *Candida albicans* ATCC 10231. *Maj Kedokt Bandung*. 2017;49(1):28–34
 74. Efendi YN, Hertiani T. Potensi antimikroba ekstrak etanol sarang semut (*Myrmecodiatuberosa jack*) terhadap *Candida albicans*, *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Tradit Med J*. 2012;18(1):53–8
 75. Suryani RD, Rizkia A, Kusuma P, Putranto RR. Antibacterial effectiveness of siwak (*Salvadora persica*) ethanol extracts various concentration against *Actinomyces sp. in vitro*. *Prosiding KIMU*. 2019;38:33–9
 76. Utomo SB, Fujiyanti M, Lestari WP, Mulyani S. Antibacterial activity test of the C-4-methoxyphenylcalix[4]resorcinarene compound modified by hexadecyltrimethylammonium-bromide against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* bacteria. *JKPK*. 2018;3(3):201
 77. Kumar S, Brooks MSL. Chlohexidine mouthwash-a review. *J Pharm Sci & Res*. 2017;9(9):1450
 78. Gamal AA, Alsaid MS, Raish M, Al-Sohaibani M, Al-Massarani SM, Ahmad A, et al. Beetroot (*Beta vulgaris* L.) extract ameliorates gentamicin-induced nephrotoxicity associated oxidative stress, inflammation, and apoptosis in rodent model. *Mediators Inflamm*. 2014; 1–12
 79. Kim BH, Jung SH, Jung S. Beet root (*Beta vulgaris*) protects lipopolysaccharide and alcohol-induced liver damage in rat. *Toxicol Res*. 2020;36(3):1–8
 80. Pluta MR. To be-et, or not to be-et, that is the question: the role(s) of nitrate

- and nitrite in health and illness. *Rev Recent Clin Trials*. 2016;11(2):135–40
81. Johri N, Cooper B, Robertson W, Choong S, Rickards D, Unwin R. An update and practical guide to renal stone management. *Nephron Clin Pract*. 2010;116(3):159–71