



**PENGARUH EKSTRAK BUAH MENGGKUDU (*Morinda citrifolia*  
L.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Enterococcus*  
*faecalis* (IN VITRO)**

**LAPORAN HASIL  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Disusun oleh:**

**JEANE KHOLIQA**

**22010218130050**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2022**



**PENGARUH EKSTRAK BUAH MENGGKUDU (*Morinda citrifolia*  
L.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Enterococcus*  
*faecalis* (IN VITRO)**

**LAPORAN HASIL  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana  
mahasiswa program strata-1 Kedokteran Gigi**

**JEANE KHOLIQA  
22010218130050**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI**

**“PENGARUH EKSTRAK BUAH MENGGUDU (*Morinda citrifolia* L.)  
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Enterococcus faecalis* (IN  
VITRO)”**

**Disusun oleh**  
**Jeane Kholiqa**  
**22010218130050**

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

**Semarang, 28 Desember 2022**

**Pembimbing 1**

**Pembimbing 2**

**drg. Yoghi Bagus P, MH.Kes**  
**NIP.H.7.199303292018111001**

**drg. Surya Nelis, Sp.PM**  
**NIP.196709152005012006**

**Penguji**

**Arlita Leniseptaria Antari, S.Si, M.Si**  
**NIP.198109202012122001**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa : Jeane Kholiqa

NIM : 22010218130050

Program Studi : Program Pendidikan Sarjana Kedokteran Gigi Fakultas  
Kedokteran Universitas Diponegoro

Judul KTI : Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)  
terhadap Pertumbuhan Bakteri *Enterococcus faecalis* (In  
Vitro)

Dengan ini menyatakan bahwa:

- 1) KTI ini ditulis sendiri tulisan asli saya sendiri tanpa bantuan orang lain selain pembimbing dan narasumber yang diketahui oleh pembimbing
- 2) KTI ini sebagian atau seluruhnya belum pernah dipublikasi dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain
- 3) Dalam KTI ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis orang lain kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai rujukan dalam naskah dan tercantum pada daftar kepustakaan

Semarang, 28 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,

Jeane Kholiqa  
22010218130050

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Laporan Hasil Karya Tulis Ilmiah ini. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Tanpa bantuan pembimbing dan pihak pihak lain, Karya Tulis Ilmiah ini tidak akan dapat diselesaikan. Melalui tulisan ini saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberi kesempatan kepada saya untuk menempuh pendidikan di Universitas Diponegoro
2. Dekan Fakultas Kedokteran UNDIP yang telah memberikan sarana dan prasarana kepada mahasiswa untuk penelitian
3. Ibu Arlita Leniseptaria Antari, S.Si, M.Si, selaku dosen penguji Karya Tulis Ilmiah saya yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk menguji dan memberikan arahan selama sidang
4. drg. Yoghi Bagus Prabowo, MH.Kes, selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. drg. Surya Nelis, Sp.PM, selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Orang tua, keluarga, dan para sahabat yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun material.
7. Serta pihak lain yang tidak mungkin disebutkan satu-persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.

## **SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

---

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

Nama : Jeane Kholiqa  
NIM : 22010218130050  
Program Studi : Kedokteran Gigi  
Fakultas : Kedokteran  
Jenis karya : Karya Tulis Ilmiah

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

“Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citifolia* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Enterococcus faecalis* (In Vitro)”

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Universitas Diponegoro berhak untuk menyimpan, mengalih media/memformat, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 28 Desember 2022  
Yang membuat pernyataan,

Jeane Kholiqa

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	
HALAMAN JUDUL .....	
LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR SINGKATAN .....	x
DAFTAR ISTILAH .....	xi
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Orisinalitas Penelitian .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Bakteri <i>Enterococcus faecalis</i> .....	9
2.1.1 Taksonomi.....	9
2.1.2 Gambaran umum.....	9
2.1.3 Struktur sel .....	11
2.1.4 Faktor virulensi .....	12
2.1.5 Peran <i>E. faecalis</i> dalam dunia kedokteran .....	14
2.1.6 Metode pengujian bakteri .....	18

2.2 Mengkudu ( <i>Morinda citrifolia</i> ).....	21
2.2.1 Taksonomi.....	21
2.2.2 Morfologi .....	22
2.2.3 Kandungan zat aktif .....	24
2.2.4 Potensi dalam pengobatan.....	25
2.2.5 Metode ekstraksi buah mengkudu .....	28
2.3 Kerangka Teori .....	32
2.4 Kerangka Konsep.....	33
2.5 Hipotesis .....	33

### BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Ruang Lingkup Penelitian.....	34
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	34
3.3 Jenis dan Rancangan Penelitian .....	34
3.4 Populasi dan Sampel .....	35
3.4.1 Populasi target.....	35
3.4.2 Populasi terjangkau .....	35
3.4.3 Sampel.....	35
3.4.3.1 Kriteria inklusi .....	35
3.4.3.2 Kriteria eksklusi .....	35
3.4.5 Cara sampling .....	35
3.4.6 Besar sampel .....	36
3.5 Variabel Penelitian.....	37
3.5.1 Variabel bebas.....	37
3.5.2 Variabel terikat.....	37
3.6 Definisi Operasional .....	37
3.7 Cara Pengumpulan Data .....	38
3.7.1 Bahan .....	38
3.7.2 Alat.....	39
3.7.3 Jenis data .....	39
3.7.4 Langkah kerja.....	40



3.8 Alur Penelitian .....	46
3.9 Analisis Data .....	46
3.9.1 Analisis univariat .....	46
3.9.2 Analisis bivariat .....	47
3.10 Etika Penelitian .....	47
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b>	
4.1 Hasil Ekstraksi .....	48
4.2 Konfirmasi Bakteri.....	49
4.3 Analisis Data .....	49
4.3.1 Analisis deskriptif .....	49
4.3.2 Analisis inferensial.....	51
4.3.2.1 Uji one way anova.....	52
4.3.2.2 Uji post hoc <i>games-howell</i> .....	53
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>54</b>
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>64</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Orisinalitas Penelitian .....	6
Tabel 2. Definisi Operasional .....	43
Tabel 3. Data Deskriptif.....	50
Tabel 4. Hasil Uji Anova .....	52
Tabel 5. Hasil Uji Post Hoc <i>Games Howell</i> .....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sel <i>E. faecalis</i> .....	18
Gambar 2. Metode pengujian daya hambat terhadap bakteri.....	21
Gambar 3. Mengkudu ( <i>M. citrifolia</i> ) .....	23
Gambar 4. Buah Mengkudu Berbagai Tingkat Kematangan.....	24
Gambar 5. Kerangka Teori.....	32
Gambar 6. Kerangka Konsep .....	33
Gambar 7. Alur Penelitian .....	46
Gambar 8. Hasil Ekstrak Buah Mengkudu .....	48
Gambar 9. Hasil Pengamatan <i>E. faecalis</i> pada mikroskop cahaya .....	49
Gambar 10. Diagram nilai OD .....	51

## DAFTAR SINGKATAN

DNA	: <i>Deoxyribonucleid Acid</i>
<i>E. faecalis</i>	: <i>Enterococcus faecalis</i>
IL-1 $\beta$	: Interleukin 1 beta
IL-6	: Interleukin 6
INF	: Interferon
LPS	: Lipopolisakarida
MAE	: <i>Microwave Assisted Extraction</i>
MHB	: Mueller Hinton Broth
NA	: <i>Nutrient Agar</i>
nm	: Nanometer
OD	: <i>Optical Density</i>
PLE	: <i>Pressurized liquid extraction</i>
PSA	: Perawatan Saluran Akar
SA	: <i>Surface Adhesin</i>
SEM	: <i>Scanning Electron Microscope</i>
TNF $\alpha$	: <i>Tumor Necrotic Factor Alpha</i>
TNF $\beta$	: <i>Tumor Necrotic Factor Beta</i>
VBNC	: <i>Viable But Non Culturable</i>

## DAFTAR ISTILAH

Antibakteri	: Sifat atau kemampuan membunuh bakteri
Antibiotik	: Obat dengan kemampuan membunuh bakteri
Antihipertensi	: Kemampuan menurunkan tekanan darah
Antiinflamasi	: Sifat atau kemampuan menurunkan peradangan
Antioksidan	: Kemampuan menangkap radikal bebas
Antiviral	: Sifat atau kemampuan menghambat perkembangan atau menghancurkan virus
Biokompatibel	: Sifat suatu zat yang dapat diterima tubuh manusia
Debris	: Suatu kotoran sisa makanan atau lainnya
Ekstrak	: Zat yang dihasilkan dari proses ekstraksi
Faktor Virulensi	: Faktor dalam tubuh virus yang mempengaruhi kemampuannya menginfeksi
Herbal	: Tanaman atau tumbuhan yang memiliki efek terapi
Hipoglikemik	: Suatu keadaan gula darah rendah
In vitro	: Istilah untuk menyebutkan kultur suatu sel di dalam laboratorium
Infeksi sekunder	: Infeksi yang kembali terjadi setelah perawatan terhadap infeksi selesai
Isolat	: Kultur murni suatu mikroba
Lipopolisakarida	: Zat hasil metabolisme bakteri yang dapat menstimulasi respon tubuh

Nekrosis pulpa	: Kematian jaringan pulpa
Obturasi	: Proses penutupan saluran akar dengan bahan tertentu
<i>Optical Density</i>	: Nilai yang menggambarkan jumlah cahaya yang diabsorpsi oleh suatu cairan ketika diukur menggunakan spektrofotometer dan dapat digunakan untuk menentukan tingkat kekeruhan suatu larutan
Patogen	: Agen biologis yang menyebabkan suatu penyakit
Proliferasi	: Perbanyakkan suatu sel
Spektrofotometer	: Alat yang digunakan untuk mengukur kadar suatu zat dalam larutan melalui tingkat kekeruhan larutan.
Tubuli dentin	: Saluran dalam dentin yang mengandung cairan dan menghubungkan ke pulpa
Zat Aktif	: Zat yang memiliki aktivitas biologis

## **ABSTRACT**

**Background:** Various shortcomings possessed by conventional antibiotics, such as antibiotic resistance, allergies, tooth discoloration, and irritation, require new discoveries that are in line with the needs of patients in dentistry, especially endodontics. One of the material that have the potential to become antibiotics is herbal because research shows that some combinations of herbal ingredients with conventional antibiotics are synergistic and are able to overcome the problem of antibiotic resistance.

**Objective:** This study aimed to determine the effect of various concentrations of noni fruit extract on the growth of *E. faecalis* bacteria in vitro and to determine the Minimum Inhibitory Level (MIC) and Minimum Killing Level (MBC) of noni fruit extract against *E. faecalis* bacteria.

**Methods:** This research is a laboratory experimental study with a post-test only control group design. Bacterial growth was measured using UV-Vis spectrophotometer in the form of absorbance values from each treatment group. There were nine groups used, namely concentrations of 100%, 80%, 40%, 20%, 10%, 5%, 2.5%, chlorhexidine as positive control, and aquades as negative control.

**Results:** Statistical analysis using One-Way Anova test showed a significant difference between groups with  $p$  value=0.000. Games-Howell post hoc test showed a significant difference only for 2.5% group with  $p$  value <0.05.

**Conclusion:** Noni fruit extract is able to inhibit the growth of *E. faecalis* bacteria at 2.5% to 10% concentration, but also has stimulation effect to the growth of *E. faecalis* bacteria at the concentration above 10%.

**Keywords:** Noni fruit extract, *E. faecalis*, antibacterial properties

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Berbagai kekurangan yang dimiliki oleh antibiotik konvensional, seperti resistensi antibiotik, alergi, diskolorasi gigi, dan iritasi, menuntut adanya penemuan baru yang sejalan dengan kebutuhan pasien dalam dunia kedokteran gigi terutama dunia endodontik. Salah satu bahan yang berpotensi menjadi antibiotik adalah bahan herbal karena penelitian menunjukkan bahwa beberapa kombinasi bahan herbal dengan antibiotik konvensional bersifat sinergis dan mampu mengatasi masalah resistensi antibiotik.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah mengkudu berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan bakteri *E. faecalis* secara *in vitro* serta mengetahui Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak buah mengkudu terhadap bakteri *E. faecalis*.

**Metode Penelitian:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan desain studi *post-test only control group design*. Pertumbuhan bakteri diukur menggunakan spektrofotometer Uv-Vis berupa nilai absorbansi dari setiap kelompok perlakuan. Terdapat sembilan kelompok yang digunakan, yaitu konsentrasi 100%, 80%, 40%, 20%, 10%, 5%, 2.5%, kontrol positif klorheksidin, dan kontrol negatif aquades.

**Hasil:** Analisa statistik menggunakan uji One-Way Anova menunjukkan adanya perbedaan rerata kelompok yang signifikan dengan nilai  $p=0.000$ . Uji post hoc Games-Howell menunjukkan perbedaan signifikan hanya pada kelompok konsentrasi 2.5% dengan nilai  $p<0.05$ .

**Kesimpulan:** Ekstrak buah mengkudu mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. faecalis* secara *in vitro* pada konsentrasi 2.5% hingga 10%, dan sebaliknya, menstimulasi pertumbuhan bakteri *E. faecalis* pada konsentrasi di atas 10%.

**Kata Kunci:** Ekstrak buah mengkudu, *E. faecalis*, sifat antibakteri