



**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SENYAWA METABOLIT BAKTERI  
ENDOFIT PADA KULIT BATANG TANAMAN  
KELOR (*Moringa Oleifera*)**

**SKRIPSI**

**ELYANA HELVIRA INDAH DWI PUTRI**

**NRP 2210211060**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA**

**2025**



AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SENYAWA METABOLIT BAKTERI ENDOFIT  
PADA KULIT BATANG TANAMAN KELOR (*Moringa oleifera*)

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Kedokteran

**Elyana Helvira Indah Dwi Putri**

**2210211060**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA  
2025**

Elyana Helvira, 2026

*AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SENYAWA METABOLIT BAKTERI ENDOFIT PADA KULIT BATANG  
TANAMAN KELOR (MORINGA OLEIFERA)*

UPN Veteran Jakarta, Fakultas Kedokteran, S1 Kedokteran

[[www.upnvj.ac.id](http://www.upnvj.ac.id) – [www.library.upnvj.ac.id](http://www.library.upnvj.ac.id) – [www.repository.upnvj.ac.id](http://www.repository.upnvj.ac.id)]

V

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Elyana Helvira Indah Dwi Putri

NRP : 2210211060

Tanggal : 19 Januari 2026

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 19 Januari 2026

Yang menyatakan,



Elyana Helvira Indah Dwi  
Putri

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai *civitas* akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elyana Helvira Indah Dwi Putri  
NRP : 2210211060  
Fakultas : Kedokteran  
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana (PSKPS)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “**Aktivitas Antioksidan Senyawa Metabolit Bakteri Endofit pada Kulit Batang Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*)**”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 19 Januari 2026

Yang menyatakan,



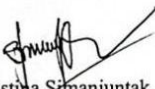
Elyana Helvira Indah Dwi  
Putri

## LEMBAR PENGESAHAN


Nama : Elyana Helvira Indah Dwi Putri  
NRP : 2210211060  
Fakultas : Kedokteran  
Program Studi : Kedokteran Umum

Judul Tugas Akhir: "Aktivitas Antioksidan Senyawa Metabolit Bakteri Endofit pada Kulit Batang Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*)"

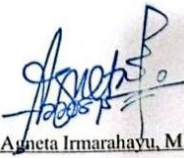
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

  
Dra. Kristina Simanjuntak,  
M.Biomed  
NIP.  
196601022021212004  
**Penguji**

  
Desi Purwaningsih, S.Pd.,  
M.Si  
NIP.  
198912172024062001  
**Pembimbing 1**

  
dr. Ishjani Ramadhani Sekar  
Prabarini, M.H  
NIP.  
197409192025212004  
**Pembimbing 2**

  
Dr. dr. H. Sulita Frestik Pasiak, Mkes. M.Pd.I  
NIP. 197304292000031001  
**Dekan Fakultas Kedokteran**

  
dr. Agneta Irmarahayu, MPdKed, SpKKLP,  
Subsp FOMC  
NIP. 197508222021212007  
**Koordinator Program Studi Kedokteran  
Program Sarjana**

Ditetapkan di: Jakarta  
Tanggal Ujian: 14 Januari 2026

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA  
Skripsi, Januari 2026  
ELYANA HELVIRA INDAH DWI PUTRI, 2210211060  
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SENYAWA METABOLIT BAKTERI  
ENDOFIT PADA KULIT BATANG TANAMAN KELOR (*Moringa oleifera*)

RINCIAN HALAMAN (xvi+58 halaman, 7 tabel, 10 gambar, 3 bagan, 6 lampiran)

**ABSTRAK**

Bakteri endofit pada kulit batang tanaman kelor merupakan mikroorganisme hidup di dalam tanaman dan menghasilkan senyawa bioaktif yang serupa dengan inangnya. Bakteri endofit pada tanaman kelor yang mengandung antioksidan tinggi dapat dimanfaatkan untuk kesehatan. **Tujuan:** Mengetahui gambaran aktivitas antioksidan dari isolat bakteri dari kulit batang tanaman kelor serta mengidentifikasi isolate tersebut secara morfologi. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain true eksperimental. Sterilisasi dilakukan untuk memastikan bakteri yang diuji adalah endofit. Identifikasi secara mikroskopis dilakukan dengan pewarnaan Gram, dan skrining dengan uji katalase. Isolat dengan skrining terbaik difermentasi dalam Nutrient Broth dan di ekstrak dengan *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE). Hasil ekstrak diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH agar mendapatkan nilai  $IC_{50}$  untuk dikategorikan kekuatannya. **Hasil:** Terdapat 4 hasil streak isolat bakteri endofit kulit batang tanaman kelor dengan gambaran koloni serupa yang dapat diamati di media pertumbuhan NA. Hasil identifikasi secara mikroskopis menunjukkan bahwa bakteri tergolong Gram Positif dengan bentuk basil tunggal, serta hasil skrining katalase positif. Ekstrak hasil metabolit yang diuji dengan metode DPPH mendapatkan hasil  $IC_{50}$  yang cukup tinggi pada ketiga hasil replikasi. Hal ini menggambarkan kategori antioksidan yang sangat lemah. **Kesimpulan:** Isolat bakteri endofit kulit batang tanaman kelor pada penelitian ini dapat diduga termasuk dalam genus *Bacillus* berdasarkan identifikasi. Aktivitas antioksidan pada senyawa metabolit isolat bakteri endofit tergolong lemah.

**Daftar Pustaka :** [43, 2017-2026]

**Kata Kunci :** Antioksidan, Bakteri DPPH, endofit, fermentasi, *Moringa oleifera*

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA  
Undergraduate Thesis, January 2026  
ELYANA HELVIRA INDAH DWI PUTRI, 2210211060

**ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ENDOPHYTE BACTERIAL  
METABOLITE COMPOUNDS IN THE BARK OF MORINGA PLANT  
STEMS (*Moringa oleifera*)**

PAGE DETAILS (xvi+58 pages, 7 tables, 10 figures, 3 charts, 6 appendices)

**ABSTRACT**

Endophytic bacteria on the bark of the Moringa plant are microorganisms that live inside the plant and produce bioactive compounds similar to those of their host. The high antioxidant content of endophytic bacteria in Moringa plants can be beneficial for health. **Objective:** To determine the antioxidant activity of bacterial isolates from the bark of the Moringa plant and to identify these isolates morphologically. **Method:** This study used a true experimental design. Sterilization was performed to ensure the bacteria tested were endophytic. Microscopic identification was performed using Gram staining and screening using the catalase test. The best-screened isolates were fermented in Nutrient Broth and extracted with *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE). The extract results were tested for antioxidant activity using the DPPH method to obtain an IC<sub>50</sub> value to categorize its strength. **Results:** Four streak isolates of endophytic bacteria that taken from the bark of the Moringa plant were found, with similar colony patterns observed in NA growth media. Microscopic identification revealed that the bacteria were Gram-positive, with a single bacillus, and the catalase screening results were positive. The metabolite extracts tested using the DPPH method yielded relatively high IC<sub>50</sub> values in all three replicates. This indicates a very weak antioxidant status. **Conclusion:** The endophytic bacterial isolates from the bark of the Moringa plant in this study can be suspected to belong to the genus *Bacillus* Based on identification, the antioxidant activity of the metabolite compounds of endophytic bacterial isolates is classified as weak.

**Bibliography:** [43, 2017-2026]

**Keywords:** Antioxidant, Endophytic Bacteria, DPPH, Fermentation, *Moringa oleifera*.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang telah memberikan rahmat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aktivitas Antioksidan Senyawa Metabolit Bakteri Endofit pada Kulit Batang Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*)”. Tujuan penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penulis telah mendapat banyak dukungan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak dalam mengerjakan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Dr. dr. Taufiq F. Pasiak, M.Kes, M.Pd.I selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
2. dr. Agneta Irmarahayu, MPdKed., Sp.KKLP, Subsp. FOMC selaku Ketua Program Studi Kedokteran Program Sarjana.
3. Ibu Desi Purwaningsih, S.Pd., M.Si selaku dosen pembimbing satu yang telah menyediakan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi.
4. dr. Isniani Ramadhani Sekar Prabarini, M.H selaku dosen pembimbing dua yang telah memberikan bimbingan dan masukan selama proses penyusunan skripsi.
5. Ibu Dra. Kristina Simanjuntak, M. Biomed selaku dosen penguji yang memberikan kritik dan masukan untuk proses penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Titik Yudianti, S.Si selaku laboran mikrobiologi yang telah membimbing dalam proses penelitian skripsi.

7. Seluruh dosen, laboran dan civitas academica Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta yang memberikan dukungan selama kegiatan belajar mengajar dan penyusunan skripsi.
8. Orang tua dan keluarga yang mendukung dan berkontribusi dalam proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
9. Teman-teman terdekat dan sejawat penulis, Alifya, Zalfa, Anggi, Diva, dan Imelda, atas semangat, dukungan, dan kebersamaan selama menjalani perkuliahan dan penyusunan skripsi.
10. Teman-teman departemen penelitian Sayidah dan Rafi atas dukungan dan kebersamaan selama menjalani penelitian dan penyusunan skripsi.
11. Teman-teman *streamer JoyPlay Culture* yang memberikan semangat, dukungan, dan hiburan kepada penulis.
12. Pihak-pihak lain yang tidak disebutkan namun telah membantu penulis dan berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun dari semua pihak agar penelitian ini dapat menjadi perbaikan pada tugas selanjutnya. Penulis berharap agar tugas penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Penulis

Elyana Helvira Indah Dwi Putr

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	xi
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR BAGAN</b> .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Landasan Teori .....	6
2.1.1 Radikal Bebas .....	6
2.1.2 Antioksidan.....	7
2.1.3 Jenis Antioksidan.....	8
2.1.4 Tanaman Kelor .....	9
2.1.5 Bakteri Endofit.....	11

2.1.6 Uji Antioksidan.....	13
2.1.7 Ekstraksi.....	15
2.2 Penelitian Terkait .....	16
2.3 Kerangka Teori.....	18
2.4 Kerangka Konsep .....	18
2.5 Hipotesis.....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	20
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	20
3.3 Subjek Penelitian.....	20
3.4 Sampel Penelitian .....	21
3.4.1 Jumlah Sampel.....	21
3.4.2 Kriteria Sampel.....	21
3.5 Variabel Penelitian .....	21
3.5.1 Variabel Dependen .....	21
3.5.2 Variabel Independen.....	21
3.5.3 Variabel Kontrol .....	22
3.6 Definisi Operasional.....	22
3.7 Instrumen Penelitian.....	23
3.7.1 Alat Penelitian.....	23
3.7.2 Bahan Penelitian .....	24
3.8 Alur Penelitian.....	25
3.9 Prosedur Penelitian.....	25
3.10 Analisis Data .....	29

3.10.1 Uji Regresi Linier .....	29
3.10.2 Analisis Univariat .....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Gambaran Penelitian .....	30
4.2 Hasil Penelitian.....	30
4.2.1 Hasil Isolasi Bakteri Endofit Kulit Batang Tanaman Kelor .....	30
4.2.2 Identifikasi dan Morfologi Hasil Isolasi Bakteri Endofit .....	31
4.2.3 Hasil Skrining dengan Uji Katalase.....	33
4.2.3 Hasil Uji DPPH.....	34
4.3 Pembahasan .....	37
4.3.1 Karakteristik Isolat Bakteri Endofit pada Kulit Batang Kelor.....	37
4.3.2 Gambaran Aktivitas Antioksidan.....	39
4.4 Keterbatasan Penelitian .....	44
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>45</b>
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>51</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Mekanisme Terbentuknya Radikal Bebas.....	6
Gambar 1.2 Mekanisme Antioksidan pada Radikal Bebas.....	7
Gambar 1.3 Pohon Kelor dan Daun Kelor.....	10
Gambar 1.4 Siklus Bakteri Endofit.....	12
Gambar 1.5 Rumus Struktur DPPH.....	13
Gambar 1.6 Reaksi Antara Radikal ABTS dan Antioksidan.....	14
Gambar 4.1 Hasil Isolasi bakteri endofit pada kulit batang tanaman kelor.....	30
Gambar 4.4 Persamaan Regresi Linear Ekstrak Batang Simplo.....	35
Gambar 4.5 Persamaan Regresi Linear Ekstrak Batang Duplo.....	35
Gambar 4.6 Persamaan Regresi Linear Ekstrak Batang Triplo.....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terkait .....	17
Tabel 2.1 Definisi Operasional .....	23
Tabel 4.1 Ciri Morfologi Hasil Goresan Isolat Bakteri Endofit.....	31
Tabel 4.2 Gambaran Mikroskopis Hasil Pewarnaan Gram.....	32
Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Uji Katalase 4 Isolat .....	33
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan dan Pengelompokan Antioksidan.....	36

## DAFTAR BAGAN

Bagan 1.1 Kerangka Teori .....	18
Bagan 1.2 Kerangka Konsep.....	18
Bagan 3.1 Alur Penelitian .....	25