SKRIPSI

EFEKTIVITAS ECOENZYM DAUN KEMANGI SEBAGAI BIOREMEDIASI UNTUK MENGURANGI KADAR *ESCHERICHIA COLI* PADA SUMBER AIR BERSIH

EVANT OTISTA KABAN

P009333222011

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN

JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN

PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN

TAHUN 2026

HALAMAN JUDUL

SKRIPSI EFEKTIVITAS ECOENZYM DAUN KEMANGI SEBAGAI BIOREMEDIASI UNTUK MENGURANGI KADAR *ESCHERICHIA COLI* PADA SUMBER AIR BERSIH

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan (S.Tr. Kes) pada Progam Studi D-IV Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan

EVANT OTISTA KABAN

P009333222011

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN

JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN

PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN

TAHUN 2026

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI EFEKTIVITAS *ECOENZYME* DAUN KEMANGI SEBAGAI BIOREMEDIASI UNTUK MENGURANGI KADAR *ESCHERICHIA COLI* PADA SUMBER AIR BERSIH

Diusulkan Oleh

EVANT OTISTA KABAN
NIM. P00933222011

Telah disetujui di Kabanjahe

Pada tanggal 20 Juli 2026

Dosen Pembimbing

Samuel **Marganda Halomoan Manalu, MKM**
NIP. 199208082020121005

Ketua Prodi Sarjana Terapan Jurusan Sanitasi Lingkungan
Politeknik Kesehata Kemenkes Medan

Helfi Nolia Tambunan, SKM, MPH
NIP. 197403271995032001

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI EFEKTIVITAS *ECOENZYME* DAUN KEMANGI SEBAGAI BIOREMEDIASI UNTUK MENGURANGI KADAR *ESCHERICHIA COLI* PADA SUMBER AIR BERSIH

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

EVANT OTISTA KABAN
NIM. P00933222011

Telah dipertahankan di depan Tiim Penguji
pada tanggal 20 Juli 2026

Tim Penguji :

1. Ketua : Samuel Marganda Halomoan Manalu, MKM ( )
2. Penguji 1 : Haesti Sembiring, SST, MSc ( )
3. Penguji 2 : Mustar Rusli, SKM, M.Kes ( )

Kabanjahe, 20 Juli 2026
Mengetahui
Ketua Jurusan

Kemenkes

Risnawati Tanjung, SKM, M.Kes
NIP. 197206181997032003

DATA PENULIS



DATA DIRI

Nama	: Evant Otista Kaban
Nomor Induk Mahasiswa	: P00933222011
Tempat, Tanggal Lahir	: Medan, 23 Januari 2002
Jenis Kelamin	: Laki - Laki
Agama	: Kristen Protestan
Anak Ke	: 1 (Satu) dari 3 (Dua) Bersaudara
Nama Ayah	: Notaris Karo - Karo
Nama Ibu	: Perawati Br Ginting
Alamat	: Desa Kutabuluh, Kec. Tanah Pinem, Kab. Dairi

RIWAYAT PENDIDIKAN

SD	: (2008–2014) SDN 030437 Kutabuluh
SMP	: (2015–2018) SMP Swasta Asisi Tigabinanga
SMA	: (2018–2021) SMAN 1 Kutabuluh
DIPLOMA IV	: (2021-2025) Kemenkes Poltekkes Medan Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan

Kabanjahe, 20 Juli 2026

Penulis



Evant Otista Kaban
NIM. P00933222011

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama	: Evant Otista Kaban
NIM	: P00933222011
Progam Studi	: Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan
Jurusan	: Kesehatan Lingkungan
Perguruan Tinggi	: Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Skripsi yang berjudul :

EFEKTIVITAS *ECOENZYME* DAUN KEMANGI SEBAGAI BIOREMEDIASI UNTUK MENGURANGI KADAR *ESCHERICHIA COLI* PADA SUMBER AIR BERSIH

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuann yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Kabanjahe, 20 Juli 2026

Penulis



Evant Otista Kaban
NIM. P00933222011

ABSTRAK

EFEKTIVITAS *ECOENZYME* DAUN KEMANGI SEBAGAI BIOREMEDIASI UNTUK MENGURANGI KADAR *ESCHERICHIA COLI* PADA SUMBER AIR BERSIH

Evant Otista Kaban, Samuel Marganda Halomoan Manalu, SKM. MKM, Haesti Sembiring, SST,M.Sc, Mustar Rusli, SKM, M. Kes
(Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan)
Email: kabanevant@gmail.com

Air bersih merupakan kebutuhan dasar masyarakat yang harus bebas dari kontaminasi mikrobiologis, salah satunya bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*). Di Desa Kutabuluh, Kecamatan Tanah Pinem, Kabupaten Dairi, sumber air bersih masyarakat berasal dari mata air alami yang dialirkan melalui pipa distribusi, namun berpotensi terkontaminasi *E. coli*. Penelitian ini bertujuan mengetahui jumlah bakteri *E. coli* sebelum dan sesudah pemberian *Ecoenzyme* daun kemangi, menganalisis presentase penurunan rata-rata *E. coli* pada tiap perlakuan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen tiga kali ulangan di laboratorium Puskesmas Kutabuluh, dianalisis dengan uji Paired Sample T-Test dan One-Way ANOVA dilanjutkan uji Tukey HSD. Hasil menujukkan signifikan kadar *E. coli* sebelum dan sesudah perlakuan (Sig-0,000) dengan rata-rata penurunan 61,22 CFU/100 ml, serta perbedaan efektivitas signifikan antar dosis (Sig=0,002). Dosis 5 ml merupakan dosis paling efektif dengan rata-rata presentase penurunan mencapai 90,43%, diikuti dosis 3 ml (66,95%) dan dosis 1 ml (45,34%). Disimpulka *Ecoenzyme* daun kemangi efektif sebagai agen bioremediasi alami untuk menurunkan kadar *E. coli* pada air bersih, dengan dosis 5 ml sebagai dosis paling optimal. Disarankan menambah jumlah replikasi, memperluas rentang dosis di atas 5 mL untuk menemukan dosis optimum, serta menguji kombinasi *Ecoenzyme* daun kemangi dengan metode pengolahan air lain (misalnya filtrasi atau desinfeksi) agar kadar *E. coli* dapat memenuhi baku mutu air minum secara penuh.

Kata kunci : *Ecoenzyme*, daun kemangi, *Escherichia coli*, bioremediasi, air bersih

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini yang berjudul "Efektivitas *Ecoenzyme* Daun Kemangi sebagai Bioremediasi untuk Mengurangi Kadar *Escherichia coli* pada Sumber Air Bersih" ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pelaksanaan penelitian serta sebagai daras perencanaan kegiatan penelitian yang akan dilakukan.

Skripsi ini merupakan langkah awal dalam upaya menemukan alternatif teknologi sederhana yang ramah lingkungan dalam meningkatkan kualitas air bersih masyarakat. *Ecoenzyme* berbahan dasar daun kemangi dipilih sebagai campuran alami karena memiliki kandungan senyawa antimikroba yang berpotensi menurunkan cemaran *Escherichia coli.*

Dengan terselesaikannya skripsi ini, penulis tidak lupa untuk mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Tengku Sri Wahyuni, S.SiT.,M.Keb selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Medan.
2. Ibu Haesti Sembiring SST, M.Sc selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Medan.
3. Ibu Risnawati Tanjung, SKM. M.Kes selaku Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Poltekkes Kemenkes Medan. 4.
4. Bapak Teddy BS, SKM, M.Kes selaku Dosen pembimbing akademik selama penulis menempuh Pendidikan di Jurusan Kesehatan Lingkungan
5. Bapak Samuel Marganda Halamoan Manalu, MKM selaku Dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Ibu Haesti Sembiring SST, M.Sc selaku Dosen penguji I saya yang telah memberikan kritikan dan saran yang membangun dalam penyusunan kesempurnaan skripsi ini.
7. Bapak Mustar Rusli SKM, M.Kes selaku Dosen penguji II saya yang telah memberikan kritikan dan saran yang membangun dalam penyusunan kesempurnaan skripsi ini.

8. Seluruh Dosen dan staff pegawai di Jurusan Kesehatan Lingkungan yang telah membekali ilmu pengetahuan dan membantu selama penulis mengikuti perkuliahan.
9. Teristimewa kedua orang tua tercinta Ayah dan Ibu saya yang selalu memberikan ketulusan doanya, kasih sayang dan dukungan bagi penulis dalam menempuh pendidikan hingga sampai di titik penyusunan skripsi.
10. Kepada rekan – rekan seperjuangan Angkatan Tahun 2022 Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan.
11. Dan secara khusus, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada diri sendiri atas segala kerja keras, kesabaran, dan ketekunan yang telah dicurahkan dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih telah bertahan melewati berbagai kesulitan, tetap semangat di tengah rasa lelah dan keraguan, serta tidak menyerah hingga akhirnya penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Semoga pencapaian ini menjadi awal yang baik untuk langkah-langkah selanjutnya.

Kabanjahe, 20 Juli 2025

Penulis

Evant Otista Kaban
NIM. P00933222011

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....**Error! Bookmark not defined.**
HALAMAN PERSETUJUAN..... i
HALAMAN PENGESAHAN..... ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN iv
ABSTRAK vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR LAMPIRAN xv
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 6
C. Tujuan Penelitian 6
1. Tujuan Umum 6
2. Tujuan Khusus 6
D. Manfaat Penelitian 6
1. Bagi Penulis 6
2. Bagi Peneliti Selanjutnya 7
3. Bagi Institusi/Instansi Terkait 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 8
A. Air 8
1. Pengertian Air 8
2. Sumber dan Jenis Saran Air 9

3. Syarat Air Bersih 11
B. *Escherichia coli* 13
C. Ecoenzyme 14
1. Pengertian *Eco Enzyme* 14
2. Karakteristik *Eco Enzyme* 15
3. Kelebihan dan Kekurangan *Ecoenzyme* 15
D. Kemangi 16
E. Bioremediasi 18
F. Kerangka Teori 19
G. Kerangka Konsep 20
H. Defenisi Operasinal 21
I. Hipotesis 22
BAB III METODE PENELITIAN 23
A. Jenis dan Desain Penelitian 23
1. Jenis Penelitian 23
2. Desain Penelitian 23
B. Lokasi dan Waktu Penelitian 24
1. Lokasi Penelitian 24
2. Waktu Penelitian 24
C. Objek Penelitian 24
D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian 24
E. Metode Analisa Data 30
F. Diagram Penelitian 31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 32
A. Hasil 32
1. Gambaran Umum Penelitian 32

2. Hasil dari Jumlah Bakteri *Escherichia coli* Sebelum dan Setelah Pemberian *Ecoenzyme* Daun Kemangi 33

3. Perbandingan Efektivitas Tiga Variasi Konsentrasi *Ecoenzyme* Daun Kemangi 36

4. Presentase Penurunan Rata-Rata Kadar *E. coli* pada Masing-Masing Perlakuan 42

B. Pembahasan 44

1. Pengaruh Pemberian *Ecoenzyme* Daun Kemangi terhadap Penurunan Kadar *E. coli* 44

2. Perbandingan Efektivita Tiga Variasi Konsentrasi *Ecoenzyme* Daun Kemangi 46

3. Presentase Penurunan Rata-Rata Kadar *E. coli* pada Masing-Masing Perlakuan 49

4. Perbandingan Hasil Penelitian dengan Peneliti Terdahulu 51

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 54

A. Kesimpulan 54

B. Saran 55

DAFTAR PUSTAKA xv

LAMPIRAN 56

..... 77

..... 77

..... 77

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Defenisi Operasional 21

Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar E. coli (CFU/100 mL) pada Sampel Air Bersih Berdasarkan Dosis Ecoenzyme Daun Kemangi dan Waktu Pengamatan 33

Tabel 3. Hasil Uji Paired Sample T-Test Kadar E. coli Sebelum dan Sesudah Pemberian Ecoenzyme Daun Kemangi (8 Jam) 34

Tabel 4. Hasil Uji Paired Sample T-Test Kadar E. coli Sebelum dan Sesudah Pemberian Ecoenzyme Daun Kemangi (16 Jam) 34

Tabel 5. Hasil Uji Paired Sample T-Test Kadar E. coli Sebelum dan Sesudah Pemberian Ecoenzyme Daun Kemangi (24 Jam) 35

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk Kadar E. coli per Kelompok Dosis (Data 8 Jam) 36

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk Kadar E. coli per Kelompok Dosis (Data 16 Jam) 36

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk Kadar E. coli per Kelompok Dosis (Data 24 Jam) 37

Tabel 9. Statistik Deskriptif Kadar E. coli (CFU/100 mL) pada 8 Jam per Kelompok Dosis Ecoenzyme 37

Tabel 10. Statistik Deskriptif Kadar E. coli (CFU/100 mL) pada 16 Jam per Kelompok Dosis Ecoenzyme 38

Tabel 11. Statistik Deskriptif Kadar E. coli (CFU/100 mL) pada 24 Jam per Kelompok Dosis Ecoenzyme 38

Tabel 12. Hasil Uji One-Way ANOVA Kadar E. coli Antar Kelompok Dosis (8 Jam) 39

Tabel 13. Hasil Uji Lanjut Tukey HSD Kadar E. coli Antar Pasangan Dosis (8 Jam) 40

Tabel 14. Hasil Uji One-Way ANOVA Kadar E. coli Antar Kelompok Dosis (16 Jam) 40

Tabel 15. Hasil Uji Lanjut Tukey HSD Kadar E. coli Antar Pasangan Dosis (16 Jam) 41

Tabel 16. Hasil Uji One-Way ANOVA Kadar E. coli Antar Kelompok Dosis (24 Jam) 41

Tabel 17. Hasil Uji Lanjut Tukey HSD Kadar E. coli Antar Pasangan Dosis (24 Jam) 42

Tabel 18. Persentase Penurunan Rata-Rata Kadar E. coli per Dosis Ecoenzyme Daun Kemangi (8 Jam) 42

Tabel 19. Persentase Penurunan Rata-Rata Kadar E. coli per Dosis Ecoenzyme Daun Kemangi (16 Jam) 43

Tabel 20. Persentase Penurunan Rata-Rata Kadar E. coli per Dosis Ecoenzyme Daun Kemangi (24 Jam) 43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Escherichia coli 14

Gambar 2. Daun Kemangi..... 18

Gambar 3. Kerangka Teori..... 19

Gambar 4. Kerangka Konsep 20

Gambar 5. Diagram Alur Penelitian..... 31

Gambar 6. Grafik Penurunan Rata-Rata Kadar E. coli Berdasarkan Dosis dan Waktu Pengamatan..... 35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data 10 Penyakit Terbesar di Puskesmas Kutabuluh, Kecamatan Tanah Pinem, Kabupaten Dairi Tahun 2025 56

Lampiran 2. Rekaptuasi Hasil Pelaksanaan Pemeriksaan SKAMART Tahun 2025 Puskesmas Kutabuluh 58

Lampiran 3.Rekaptuasi Hasil Pelaksanaan Pemeriksaan SKAMART Tahun 2025 Puskesmas Kutabuluh 65

Lampiran 4. Hasil Uji Statistik..... 66

Lampiran 5. Surat Penelitian..... 68

Lampiran 6. Surat Balasan dari Puskesmas Kutabuluh 69

Lampiran 7. Ethical Approval Self Assesment 70

Lampiran 8. Lembaran Revisi..... 71

Lampiran 9. Dokumentasi Kegiatan 72