

SKRIPSI
EFEKTIVITAS METODE FITOREMEDIASI DENGAN TUMBUHAN
MELATI AIR (*ECHINODORUS PALAEFOLIUS*) DAN GENJER
(*LIMNOCHARIS FLAVA*) DALAM MENURUNKAN KADAR
BOD SESUAI BAKU MUTU LIMBAH CAIR DOMESTIK
***GREY WATER* DI KAMPUNG LISTRIK BAWAH**
BERASTAGI TAHUN 2026



BUNDA DESIRIA BR TARIGAN

NIM: P00933222004

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN JURUSAN
KESEHATAN LINGKUNGAN PRODI
SARJANA TERAPAN
TAHUN 2026

**EFEKTIVITAS METODE FITOREMEDIASI DENGAN TUMBUHAN
MELATI AIR (*ECHINODORUS PALAEFOLIUS*) DAN GENJER
(*LIMNOCHARIS FLAVA*) DALAM MENURUNKAN KADAR
BOD SESUAI BAKU MUTU LIMBAH CAIR DOMESTIK
GREY WATER DI KAMPUNG LISTRIK BAWAH
BERASTAGI TAHUN 2026**

Skripsi

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



BUNDA DESIRIA BR TARIGAN
P00933222004

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN JURUSAN

KESEHATAN LINGKUNGAN PRODI

SARJANA TERAPAN

TAHUN 2026

LEMBAR PERSETUJUAN
EFEKTIVITAS METODE FITOREMEDIASI DENGAN TUMBUHAN
MELATI AIR (*ECHINODORUS PALAEFOLIUS*) DAN GENJER
(*LIMNOCHARIS FLAVA*) DALAM MENURUNKAN KADAR
BOD SESUAI BAKU MUTU LIMBAH CAIR DOMESTIK
GREY WATER DI KAMPUNG LISTRIK BAWAH
BERASTAGI TAHUN 2026

Diusulkan Oleh

BUNDA DESIRIA BR TARIGAN

NIM.P00933222004

Telah Disetujui Di Kabanjahe

Pada Tanggal Juni 2026

Menyetujui

Pembimbing Utama,



Samuel Marganda Halomoan Manalu, MKM

NIP. 199208082020121005

Ketua Prodi Sarjana Terapan Kesehatan Lingkungan
Kemenkes Poltekkes Medan



Helfi Nolia Tambunan, SKM, MPH

NIP. 197403271995032001

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS METODE FITOREMEDIASI DENGAN TUMBUHAN
MELATI AIR (*ECHINODORUS PALAEFOLIUS*) DAN GENJER
(*LIMNOCHARIS FLAVA*) DALAM MENURUNKAN KADAR
BOD SESUAI BAKU MUTU LIMBAH CAIR DOMESTIK
GREY WATER DI KAMPUNG LISTRIK BAWAH
BERASTAGI TAHUN 2026**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

BUNDA DESIRIA BR TARIGAN
P00933222004

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 29 juni 2026

Tim Penguji :

1. Ketua : Samuel Marganda Manalu,SKM.MKM ()
2. Anggota 1 : Haesti Sembiring,SST.M.Sc ()
3. Anggota 2 : Restu Auliani,ST.M.Si ()

Kabanjahe, 29 Juni 2026
Mengetahui
Ketua Jurusan



RISNAWATI TANJUNG,SKM.M.KES
NIP. 19750504200012203

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI
EFEKTIVITAS METODE FITOREMEDIASI DENGAN TUMBUHAN
MELATI AIR (*ECHINODORUS PALAEFOLIUS*) DAN GENJER
(*LIMNOCHARIS FLAVA*) DALAM MENURUNKAN KADAR
BOD SESUAI BAKU MUTU LIMBAH CAIR DOMESTIK
GREY WATER DI KAMPUNG LISTRIK BAWAH
BERASTAGI TAHUN 2026

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

BUNDA DESIRIA BR TARIGAN
P00933222004

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 29 juni 2026

Tim Penguji :

1. Ketua : Samuel Marganda Manalu,SKM.MKM

()

2. Anggota 1 : Haesti Sembiring,SST.M.Sc

()

3. Anggota 2 : Restu Auliani,ST.M.Si

()

Kabanjahe, 29 Juni 2026

Mengetahui
Ketua Jurusan



RISNAWATI TANJUNG,SKM.M.KES
NIP. 19750504200012203

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Bunda Desiria Br Tarigan
NIM : P00933222004
Program Studi : Diploma IV
Jurusan : Kesehatan Lingkungan
Perguruan Tinggi : Poltekkes Kemenkes Medan

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

EFEKTIVITAS METODE FITOREMEDIASI DENGAN TUMBUHAN
MELATI AIR (*ECHINODORUS PALAEFOLIUS*) DAN GENJER
(*LIMNOCHARIS FLAVA*) DALAM MENURUNKAN KADAR BOD SESUAI
DENGAN BAKU MUTU LIMBAH CAIR DOMESTIK *GREY WATER* DI
LINGKUNGAN LISTRIK BAWAH BERASTAGI TAHUN 2026

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

Kabangahe, 29 Juni 2026

Penulis

The image shows a handwritten signature in black ink over a yellow revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '20.000 RUPIAH', 'METERAI TEMPEL', and a unique serial number '009UVAKX527209561'.

BUNDA DESIRIA BR TARIGAN
NIM.P00933222004



BIODATA PENULIS

Nama	: Bunda Desiria Br Tarigan
NIM	: P00933222004
Tempat/Tanggal Lahir	: Kabanjahe, 30 Desember 2001
Jenis kelamin	: Perempuan
Agama	: Kristen Protestan
Alamat	: Desa Gajah, Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Karo
Riwayat Pendidikan	
1. SD (2009 – 2015)	: SD Methodits Berastagi
2. SMP (2015 – 2018)	: SMP N 2 Berastagi
3. SMA (2018 - 2021)	: SMA Methodist Berastagi

ABSTRAK

EFEKTIVITAS METODE FITOREMEDIASI DENGAN TUMBUHAN MELATI AIR (*ECHINODORUS PALAEFOLIUS*) DAN GENJER (*LIMNOCHARIS FLAVA*) DALAM MENURUNKAN KADAR BOD SESUAI BAKU MUTU LIMBAH CAIR DOMESTIK GREY WATER DI KAMPUNG LISTRIK BAWAH BERASTAGI TAHUN 2026

**Bunda Desiria Br Tarigan, Samuel Marganda Halomoan Manalu,MKM,
Haesti Sembiring SST,MSc, Restu Auliani, ST,MSi**

(Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan)

Email: bundadesiria89@gmail.com

Limbah cair domestik (greywater) yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga di Kampung Listrik Bawah, Berastagi, memiliki kadar awal Biological Oxygen Demand (BOD) sebesar 120 mg/L, yang secara signifikan melebihi baku mutu lingkungan yang ditetapkan sebesar 12 mg/L. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis perbandingan efektivitas metode fitoremediasi menggunakan tanaman Melati Air (*Echinodorus palaefolius*) dan Yellow Sawthorn (*Limnocharis flava*) dalam menurunkan kadar BOD pada limbah cair domestik. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain quasi-experimental menggunakan rancangan Pretest-Posttest Group Design. Percobaan dilakukan menggunakan sistem batch dengan waktu kontak selama 9 hari. Perlakuan terdiri atas variasi jumlah batang tanaman, yaitu 4, 12, dan 16 batang untuk masing-masing jenis tanaman, dengan tiga kali pengulangan menggunakan 10 liter limbah cair domestik. Analisis statistik dilakukan menggunakan Independent Sample T-Test dan One-Way ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua jenis tanaman secara signifikan mampu menurunkan kadar BOD ($p = 0,000$). Tanaman Yellow Sawthorn terbukti lebih efektif dibandingkan tanaman Melati Air, dengan rata-rata efisiensi penurunan BOD sebesar 32,03%, sedangkan Melati Air sebesar 24,53%. Efektivitas optimal diperoleh dengan menggunakan 16 batang Yellow Sawthorn, yang menghasilkan penurunan sebesar 38,1%, sehingga kadar BOD turun menjadi 74,3 mg/L. Meskipun terjadi penurunan yang cukup besar, hasil akhir belum memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan sebesar 12 mg/L. Hal ini disebabkan oleh tingginya konsentrasi pencemar awal dan tidak adanya sistem aerasi. Kesimpulannya, terdapat perbedaan efektivitas yang signifikan berdasarkan jumlah batang dan jenis tanaman yang digunakan. Yellow Sawthorn lebih efektif sebagai agen fitoremediasi dibandingkan dengan Melati Air.

Kata kunci : Fitoremediasi, Melati Air, Yellow Sawthorn, BOD, Limbah Cair Domestik

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF PHYTOREMEDIATION METHOD USING WATER JASMINE (*ECHINODORUS PALAEFOLIUS*) AND YELLOW SAWTHORN (*LIMNOCHARIS FLAVA*) IN REDUCING BOD LEVELS TO MEET DOMESTIC GREY WATER LIQUID WASTE QUALITY STANDARDS IN KAMPUNG LISTRIK BAWAH BERASTAGI IN 2026

Bunda Desiria Br Tarigan, Samuel Marganda Halomoan Manalu, MKM,
Haesti Sembiring, SST, MSc, Restu Auliani, ST, MSi

Medan Health Polytechnic of the Ministry of Health

Email: bundadesiria89@gmail.com

Domestic liquid waste (greywater) generated from household activities in Kampung Listrik Bawah, Berastagi, had an initial Biological Oxygen Demand (BOD) level of 120 mg/L, significantly exceeding the established environmental quality standard threshold of 12 mg/L. This study aims to determine and analyze the comparative effectiveness of the phytoremediation method using Water Jasmine (*Echinodorus palaeifolius*) and Yellow Sawthorn (*Limnocharis flava*) plants in reducing BOD levels in domestic greywater. This quantitative study utilized a quasi-experimental design with a *Pretest-Posttest Group Design*. The experiment was conducted using a batch system with a contact time of 9 days. Treatments consisted of varying numbers of plant stalks (4, 12, and 16 stalks) for each species across three replications using 10 liters of domestic liquid waste. Statistical analysis was performed using the Independent Sample T-Test and One-Way ANOVA. The results demonstrated that both plant species significantly reduced BOD levels ($p = 0.000$). Yellow Sawthorn proved to be more effective than Water Jasmine, achieving an average BOD reduction efficiency of 32.03%, compared to 24.53% for Water Jasmine. Optimal effectiveness was achieved using 16 stalks of Yellow Sawthorn, resulting in a 38.1% reduction (lowering BOD levels down to 74.3 mg/L). Despite progressive reductions, the final effluent failed to meet the required quality standard of 12 mg/L due to the high initial pollutant concentration and the absence of an aeration system. In conclusion, there is a statistically significant difference in effectiveness depending on the number of plant stalks and species used, with Yellow Sawthorn serving as a superior phytoremediation agent compared to Water Jasmine.

Keywords: Phytoremediation, Water Jasmine, Yellow Sawthorn, BOD, Domestic Greywater.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmatnya sehingga diberi Kesehatan dan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Efektivitas Metode Fitoremediasi Dengan Tumbuhan Melati Air (*Echinodorus Palaefoliusi*) Dan Genjer (*Limnocharis Flava*) Dalam Menurunkan Kadar Bod Sesuai Baku Mutu Limbah Cair Domestik *Grey Water* Di Kampung Listrik Bawah Berastagi Tahun 2026”

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Terapan Sanitasi lingkungan pada Jurusan Kesehatan Lingkungan di Kemenkes RI Poltekkes Medan. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Tengku Sri Wahyuni, S.SiT.,M.Keb Selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Medan.
2. Ibu Risnawati Tanjung, Skm.M.Kes Selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe.
3. Bapak Samuel Marganda Halomoan Manalu, MKM Selaku Dosen Pembimbing saya dalam penulisan Skripsi.
4. Ibu Haesti Sembiring, SSt.M.Sc Selaku Dosen Penguji I dan Ibu Restu Auliani, ST.M.Si Selaku Dosen penguji II saya dalam penulisan skripsi ini.
5. Kepada almarhum Bapak, Natal Nael Tarigan, S.S. Meski Bapak tidak lagi berada di sini untuk menyaksikan momen kelulusan ini secara langsung, namun segala didikan, kerja keras, dan nilai-nilai kehidupan yang Bapak ajarkan terus hidup menjadi kompas penuntun bagi penulis. Terima kasih telah mengajarkan arti ketangguhan. Karya sederhana dan gelar ini adalah bentuk janji serta bakti penulis yang akhirnya bisa terwujud untuk Bapak. Dan Kepada Ibunda, Elmidariawati Br Sinulingga, S.Tr.Keb. Terima kasih atas segala cinta,

kesabaran, dan pengorbanan luar biasa yang Ibu berikan untuk mengambil peran ganda dalam keluarga. Di saat-saat paling berat selama penyusunan skripsi ini, kekuatan Ibu selalu menjadi sandaran untuk kembali bangkit. Penulis menyadari bahwa kelancaran penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari jalur restu dan doa tulus yang selalu Ibu panjatkan. Semoga pencapaian awal ini dapat menjadi sedikit balasan untuk membuat Ibu tersenyum bangga.

6. Kepada saudari – saudara penulis Hati Desiria Br Tarigan, S.Tr.Keb. dan Jonanta Tarigan. Terima kasih untuk ikatan persaudaraan yang luar biasa. Terima kasih atas segala bentuk dukungan, doa, perhatian, serta tawa yang selalu menghidupkan suasana rumah. Kehadiran kalian sebagai tempat berbagi cerita dan keluh kesah telah menjadi energi tersendiri bagi penulis dalam melewati masa-masa penuh tekanan selama penyusunan skripsi ini. Mari kita terus saling menjaga, saling mendukung, dan bersama-sama membanggakan keluarga kita.
7. Kepada teman teman penulis sahabat seperjuangan dan teman terdekat penulis Kepada Nikita, Sindi, Eka, Elis, Lestari, Zilan, Elzhy, Vermissan. Terima kasih atas kebersamaan, bantuan, dan dukungan moral yang tiada henti sejak hari pertama perkuliahan hingga tahap penyelesaian skripsi ini. Terima kasih telah bersedia menjadi tempat bertukar pikiran, mendengarkan berbagai keluh kesah, serta saling menguatkan di saat semangat mulai memudar. Perjalanan dan perjuangan di bangku perkuliahan ini rasanya tidak akan seindah dan menyenangkan ini tanpa kehadiran kalian. Mari bertemu lagi di puncak kesuksesan kita masing-masing.
8. Terakhir, untuk diri saya sendiri Bunda Desiria Br Tarigan, Terima kasih sudah memilih untuk tidak menyerah pada keadaan. Terima kasih sudah mau berjuang melawan rasa malas, tetap bertahan meski sering kali dihadapkan pada rasa lelah, tangis, dan keraguan, serta terus memaksa diri untuk melangkah hingga berhasil menyelesaikan tanggung jawab besar ini. Lembaran skripsi ini adalah bukti nyata bahwa segala kerja keras, kesabaran, dan malam-malam panjang yang

dilalui tidak pernah sia-sia. Kamu berhasil membuktikan bahwa kamu mampu, dan kamu pantas untuk bangga pada dirimu sendiri hari ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini belum sempurna, untuk itu penulis mengharapkan saran yang bersifat membangun dalam kesempurnaan penulisan Skripsi ini. Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Terimakasih.

Kabangahe, Juni 2026

Penulis

BUNDA DESIRIA BR TARIGAN

NIM : P00933222004

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.i
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.v
BIODATA PENULIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Limbah Cair	8
B. Fitoremediasi	17
C. Sistem <i>Batch</i>	20
D. Klasifikasi Tanaman	21
E. Kerangka Teori	31
F. Kerangka Konsep	32
G. Defenisi Oprasional	33
H. Hipotesis Penelitian	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	35
A. Jenis dan Desain Penelitian	35
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	36
C. Objek Penelitian.....	36
D. Prosedur Penelitian	36
E. Alur Penelitian	39

F. Pengolahan dan Analisis Data.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Hasil Penelitian.....	42
B. Analisis Data.....	46
C. Pembahasan	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
A. Kesimpulan.....	75
B. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Limbah Domestik	13
Tabel 2. 2 Defenisi Oprasional	33
Tabel 4. 1 Persentase Kadar BOD Menggunakan 4 Tanaman Selama	42
Tabel 4. 2 Persentase Kadar BOD Menggunakan 12 Tanaman Selama	43
Tabel 4. 3 Persentase Kadar BOD Menggunakan 16 Tanaman Selama	44
Tabel 4. 4 Perbandingan Persentase Penurunan Kadar BOD	45
Tabel 4. 5 Perbandingan Efektivitas Melati Air dan Genjer dalam	46
Tabel 4. 6 Hasil Uji Normalitas Kadar BOD	47
Tabel 4. 7 Hasil Uji Paired Sampel T-Test Penurunan Kadar BOD	48
Tabel 4. 8 Hasil Uji ANOVA Melati Air Penurunan Kadar BOD	49
Tabel 4. 9 Hasil Uji ANOVA Genjer Penurunan Kadar BOD	50
Tabel 4. 10 Hasil Post Hoc Melati Air	50
Tabel 4. 11 Hasil Post Hoc Genjer	50
Tabel 4. 12 Hasil Pengamatan Proses Aklimatisasi Tanaman	53
Tabel 4. 13 Proses Fitoremediasi	60
Tabel 4. 14 Perbandingan Rata-rata Persentase Penurunan	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Melati Air (<i>Echinodorus Palaefolius</i>).....	23
Gambar 2. 2 Genjer (<i>Limnocharis Flava</i>).....	36
Gambar 2. 3 Kerangka Teori.....	31
Gambar 2. 4 Kerangka Konsep	32
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	39
Gambar 4. 1 <i>Grafik</i> Penurunan Kadar BOD Limbah Cair Domestik.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Spss	83
Lampiran 2. Dokumentasi	85
Lampiran 3. Surat Balasan Izin Penelitian dari Kepala Desa	88
Lampiran 4. Surat Balasan Hasil Uji BOD Awal Balai Labkesmas Medan	89
Lampiran 5. Surat Balasan Hasil Uji BOD Akhir Balai Labkesmas Medan	92
Lampiran 6. Ethical Clearance	113
Lampiran 7. Lembar Bimbingan	114
Lampiran 8. Lembar Revisi Seminar Hasil	115