

SKRIPSI

**FITOREMEDIASI LOGAM BERAT KROM (Cr) PADA LIMBAH
PENYAMAKAN KULIT DENGAN *Cyperus alternifolius* L.**



Disusun oleh
Gabriella Ayu Chintya Velania Nahak
NPM: 190802002

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2025**

**FITOREMEDIASI LOGAM BERAT KROM (Cr) PADA LIMBAH
PENYAMAKAN KULIT DENGAN *Cyperus alternifolius* l.**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Program Studi Biologi
Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta
guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh
derajat Sarjana S-1**



Disusun Oleh:
Gabriella Ayu Chintya Velania N
NPM: 190802002

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2025**

PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan judul:

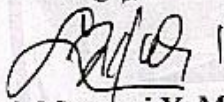
FITOREMEDIASI LOGAM BERAT KROM (Cr) PADA LIMBAH PENYAMAKAN KULIT DENGAN *Cyperus alternifolius* L.

Yang dipersiapkan dan disusun oleh
Gabriella Ayu Chintya Velania Nahak
NPM: 190802002
Konsentrasi Studi Teknobiologi-Lingkungan
Program Studi Biologi

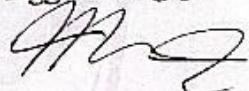
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada hari Selasa, 17 Juni 2025
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
untuk memperoleh derajat S-1

SUSUNAN TIM PENGUJI

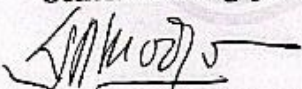
Ketua Penguji,


(Dra. L. Indah Murwani Y, M.Si.)

Anggota Penguji,


(Monika Ruwaimana, S.Si., M.Sc., Ph.D.)

Sekretaris Penguji,

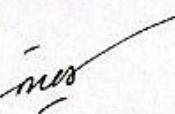

(Drs. P. Kianto Atmodjo, M.Si.)

Yogyakarta, 30 Juni 2025

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI

Dekan,




(apt. Ines Septi Arsiningsy, S.Farm., M.Sc., Ph.D.)
TEKNOBIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan judul:

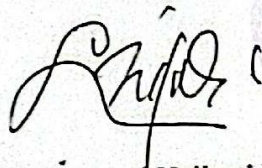
FITOREMEDIASI LOGAM BERAT KROM (Cr) PADA LIMBAH PENYAMAKAN KULIT DENGAN *Cyperus alternifolius* L.

Yang dipersiapkan dan disusun oleh
Gabriella Ayu Chintya Velania Nahak
NPM: 190802002
Konsentrasi Studi Teknobia-Lingkungan
Program Studi Biologi

Dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diujikan pada Selasa, 17 Juni 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama,



(Dra. L. Indah Murwanti Yulianti, M.Si.)

Dosen Pembimbing Pendamping,



(Drs. P. Kianto Atmodjo, M.Si.)

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Gabriella Ayu Chintya Velania Nahak

NPM : 190802002

Judul Skripsi : Fitoremediasi Logam Berat Krom (Cr) Pada Limbah
Penyamakan Kulit Dengan *Cyperus alternifolius* L.

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul tersebut di atas adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan saya susun dengan sejujurnya berdasarkan norma akademik dan bukan merupakan hasil plagiat. Adapun semua kutipan di dalam skripsi ini telah saya sertakan nama penulisnya dan telah saya cantumkan ke dalam Daftar Pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila ternyata dikemudian hari ternyata terbukti melanggar pernyataan tersebut, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku (dicabut predikat kelulusan saya dan gelar kesarjanaan saya).

Yogyakarta, 24 Juni 2025

Yang menyatakan,



Gabriella Ayu Chintya

NPM: 190802002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-NYA, sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian skripsi serta penulisan naskah dengan lancar. Naskah skripsi yang penulis tulis mengangkat judul “Fitoremediasi Logam Berat Krom (Cr) pada limbah Penyamakan Kulit dengan *Cyperus alternifolius*” serta dapat diselesaikan dan disusun melalui bantuan doa, bimbingan selama penelitian dari dosen pembimbing, orang tua serta teman-teman penulis. Penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan serangkaian penelitian skripsi, pihak-pihak yang dimaksud antaranya:

1. Ibu Ines Septi Arsiningtyas, Ph.D., Apt selaku dekan dari Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Dra. Indah Murwani Yulianti, M. Si selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, masukan, saran selama pelaksanaan penelitian skripsi sehingga dalam penyusunan naskah skripsi dapat berjalan dengan lancar.
3. Bapak Drs. P. Kianto Atmodjo, M.Si selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah membimbing selama serangkaian proses penelitian serta membantu dalam proses Analisa data dan serta masukan dalam penyusunan naskah skripsi.
4. Petugas atau Karyawan di Pabrik Penyamakan Kulit yang berada di wilayah Piyungan yang telah membantu penulis dalam pengambilan sampel limbah yang akan digunakan penulis sebagai bahan penelitian.
5. Seluruh laboran, karyawan, dan staff Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses penelitian sehingga mampu menyelesaikan penelitian skripsi penulis,
6. Keluarga inti penulis Maria Yustina Muji Astuti selaku ibu kandung saya yang menjadi salah satu alasan terbesar penulis untuk terus melangkah maju dan berjuang selama ini serta saudara-saudari penulis yang telah

7. memberikan dukungan, doa, motivasi serta kebahagiaan selama pengerjaan skripsi berlangsung.
8. Sahabat dekat penulis yang selalu mendukung, memberikan semangat selama proses pengerjaan skripsi berlangsung.
9. Teman-teman penulis yang tidak dapat disebut satu-persatu oleh penulis yang telah memberikan dukungan serta motivasi.
10. Kepada Zoya Wistara Michaela Alodie Nahak selaku keponakan penulis menjadikan sumber kebahagiaan bagi penulis untuk terus semangat meskipun terkadang membuat penulis merasa terbebani namun dengan tingkah lucu dan selalu mengutamakan apapun itu untuk saya menjadikan penulis merasa tehibur dan terus berjuang dan memotivasi penulis untuk mau maju dan tidak mudah putus asa.

Penulis sadar bahwa dalam menyusun naskah skripsi ini masih ada beberapa hal kesalahan serta ketidaksempurnaan. Oleh sebab itu, penulis dengan sangat terbuka menerima kritik serta saran pada naskah skripsi penulis agar mambut dijadikan evaluasi. Penulis juga berharap kiranya naskah skripsi ini mampu memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Yogyakarta, 9 Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

COVER HALAMAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Limbah	6
B. Limbah Penyamakan Kulit	7
C. Metode Fitoremediasi	9
D. Tanaman Hiperakumulator	12
E. <i>Cyperus alternifolius</i>	13
F. Hipotesis	15
III. METODE PENELITIAN	16
A. Tempat dan Waktu Penelitian	16
B. Alat dan Bahan	16
C. Rancangan Percobaan	16

D. Prosedur Penelitian.....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Karakteristik Limbah Cair Penyamakan Kulit	26
B. Pengukuran Biological Oxygen Demand (DO)	27
C. Pengukuran Total Dissolved Solid (TDS).....	29
D. Pengukuran Derajat Keasaman (pH).....	32
E. Pengukuran Suhu.....	34
F. Pengukuran Krom.....	36
G. Pengukuran Klorofil Tanaman	40
H. Pengukuran Berat Basah dan Berat Kering Tanaman	43
V. PENUTUP	52
A. Simpulan.....	52
B. Saran	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Baku Mutu Industri Penyamakan Kulit	8
Tabel 2. Rancangan Percobaan	17
Tabel 3. Karakteristik Awal Limbah Penyamakan Kulit.	26
Tabel 4. Hasil Pengukuran DO	27
Tabel 5. Hasil Pengukuran TDS.....	30
Tabel 6. Hasil Pengukuran Kadar pH	32
Tabel 7. Hasil Pengukuran Suhu.....	35
Tabel 8. Hasil Pengukuran Kadar Krom	38
Tabel 9. Hasil Pengukuran Kadar Klorofil pada Tanaman.....	40
Tabel 10. Hasil Pengukuran Berat Basah dan Berat Kering	43
Tabel 11. Hasil Pengamatan Morfologi Tanaman	46
Tabel 12. Pengamatan Pertumbuhan Tanaman.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Rumpu Payung <i>Cypers alternifolius</i>	14
Gambar 2. (A) Pengamatan Perlakuan Hari ke-0. (B) Pengamatan Perlakuan Hari ke-2 Konsentrasi Limbah 25%, dan (C) Pengamatan Perlakuan Hari ke-2 Konsentrasi Limbah 75%.....	60
Gambar 3. Pengamatan Perlakuan Hari ke-4 Konsetrasi Limbah25%, 50% dan 75%	60
Gambar 4. Pengambilan Sampel Semua Perlakuan Hari ke-2.....	60
Gambar 5. Pengamatan Semua Perlakuan Hari ke-4	61
Gambar 6. Pengambilan Sampel Semua Perlakuan Hari ke-4.....	61
Gambar 7. Proses Destruksi.	61
Gambar 8. Pengukuran Berat Basah Konsentrasi Limbah 25% Ulangan 1 dan (B) Pengukuran Berat Kering Konsentrasi Limbah Ulangan 1.....	61
Gambar 9. (A) Pengukuran Berat Basah Konsentrasi Limbah 75% Ulangan 1 dan (B) Pengukuran Berat Kering Tanaman Konsentrasi Limbah Ulangan 1.....	62
Gambar 10. Pengukuran Berat Basah Tanaman Konsentrasi Limbah 50% Ulangan 1 dan (B) Pengukuran Berat Kering Tanaman Konsentrasi Limbah 50% Ulangan 1.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampuran 1. Jadwal Penelitian	59
Lampiran 2. Pengamatan Perlakuan.....	63
Lampiran 3. Hasil Uji AAS (<i>Atomic Absorption Spectropotometry</i>)	64

INTISARI

Limbah merupakan salah satu masalah yang saat ini sering diperbincangkan di berbagai tempat, baik dari dampaknya terhadap lingkungan maupun cara pengolahan limbah tersebut, salah satu limbah yang berbahaya yaitu limbah penyamakan kulit, limbah ini berbahaya karena dari limbah tersebut mengandung beberapa unsur logam berat dengan konsentrasi toksisitas yang tinggi berkisar 2,71mg/L salah satunya yaitu logam berat Krom. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan tanaman *Cyperus alternifolius* dalam melakukan penurunan kadar logam berat Cr pada limbah cair industri penyamakan kulit dan mengetahui variasi waktu terbaik yang digunakan sebagai penyerap kadar Cr pada limbah penyamak kulit. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada perlakuan A konsentrasi limbah 25% kadar krom mengalami penurunan sebesar 0,25mg/L dan sudah memenuhi baku mutu. Waktu terbaik dalam penurunan kadar krom dengan tanaman *Cyperus* pada hari ke-4 terjadi penurunan kadar krom yang signifikan.

Kata kunci: Limbah Penyamakan kulit, Fitoremediasi, *Cyperus alternifolius*, Logam Krom

ABSTRACT

*Waste is a problem that is currently being discussed in many places, due to its environmental impact and the need for waste processing. One type of waste that is particularly dangerous is tannery waste, which contains several heavy metals with high concentrations of toxicity, including chrome. This study aimed to assess the effectiveness of *Cyperus alternifolius* plants in reducing heavy metal levels in tannery waste and to identify the optimal timeframe for absorbing Cr from tannery waste. The results of this study showed that, in treatment A, the concentration of chromium in the waste decreased by 0.25 mg/L and met quality standards. *Cyperus* plants were most effective at reducing chromium levels on day 4, when there was a significant decrease in chromium levels.*

*Keywords: Tannery Waste, Phytoremediation, *Cyperus alternifolius*, Chromium Metal*