

**SKRIPSI**

**BIOADSORBEN LOGAM BERAT CHROM (Cr) DARI SERBUK KAYU  
MAHONI (*Swietenia macrophylla* K) DAN SERBUK SABUT KELAPA  
(*Cocos nucifera* L)**

Disusun oleh :  
Teraharapani  
NPM : 150801598



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI  
PROGRAM STUDI BIOLOGI  
YOGYAKARTA  
2019**

## **SKRIPSI**

### **BIOADSORBEN LOGAM BERAT CHROM (Cr) DARI SERBUK KAYU MAHONI (*Swietenia macrophylla* K) DAN SERBUK SABUT KELAPA (*Cocos nucifera* L)**

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

Disusun oleh :  
Teraharapani  
NPM : 150801598



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI  
PROGRAM STUDI BIOLOGI  
YOGYAKARTA  
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
Mengesahkan Skripsi dengan judul

**BIOADSORBEN LOGAM BERAT CHROM (Cr) DARI SERBUK KAYU MAHONI**  
**(*Swietenia macrophylla* K) DAN SERBUK SABUT KELAPA (*Cocos nucifera* L)**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:  
Teraharapani  
NPM: 150801598

Telah Memenuhi Syarat Untuk Diujikan  
Pada tanggal 19 September 2019  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**SUSUNAN TIM PENGUJI**

Pembimbing Utama,

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

Anggota Tim Penguji,

(Drs. F. Sinung Pranata, M.P)

Pembimbing Pendamping,

(Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, M.S)

Yogyakarta, 31 Oktober 2019

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNOBIOLGI**

Dekan Fakultas,



(Dr. Exsyupransia Mursyanti, Dra.,M. Si. )

## HALAMAN PERSEMBAHAN



SANTAI tapi TETAP BERTANGGUNG JAWAB

dan

SANTAI boleh TERLENA JANGAN

“Tetapi orang-orang yang menanti-nantikan Tuhan mendapat kekuatan baru:  
mereka seumpama rajawali yang naik terbang dengan kekuatan sayapnya; mereka  
berlari tidak menjadi lesu, mereka berjalan dan tidak menjadi lelah”

Yesaya 40 : 31

**TO GOD, TO MY PARENTS and MY FAMILY**

**PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Teraharapani

NPM : 150801598

Judul Skripsi : BIOADSORBEN LOGAM BERAT CHROM (Cr) DARI SERBUK KAYU MAHONI (*Swietenia macrophylla* K) DAN SERBUK SABUT KELAPA (*Cocos nucifera* L)

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul di atas benar-benar merupakan hasil karya dari saya sendiri dan saya susun dengan sejujur-jujurnya 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 di kemudian hari ternyata saya terbukti melanggar pernyataan saya tersebut, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku (dicabut predikat kelulusan dan gelar kesarjanaan saya).

Yogyakarta, 08 Agustus 2019  
Yang menyatakan



Teraharapani  
150801598

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul **“BIOADSORBEN LOGAM BERAT CHROM (Cr) DARI SERBUK KAYU MAHONI (*Swietenia macrophylla* K) DAN SERBUK SABUT KELAPA (*Cocos nucifera* L)”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penyelesaian penelitian ini banyak hambatan dan kesulitan yang ditemui oleh penulis, namun karena penyertaan Tuhan, tekad, kemauan, dorongan dan semangat serta bantuan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah Bapa, Roh Kudus, Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kekuatan dalam setiap proses yang telah dilalui.
2. Papah, alm Mamah, Kakak, dan seluruh keluarga yang sudah mendukung, memberi semangat dan doa kepada penulis.
3. Ibu Dr. Exsyupransia Mursyanti., MSi selaku dekan Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya, dan ibu LM. Ekawati Purwijantiningsih, S.Si, MSi selaku wakil dekan Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Dra. L. Indah M Yulianti M.Si selaku dosen pembimbing utama dan Drs. A. Wibowo Nugroho Jati M.S. selaku dosen pembimbing pendamping yang selalu meluangkan waktu, memberi masukan, solusi dan sabar dalam

memberikan arahan selama penelitian berjalan dan dalam pembuatan skripsi.

5. Para laboran di Laboratorium Fakultas Teknobiologi, seluruh Dosen Pengajar, dan Staff Tata Usaha Fakultas Teknobiologi UAJY yang telah memberikan ilmu, pengetahuan, serta membantu setiap proses pembuatan surat pengajuan pelaksanaan penelitian penulis.
6. Teman-teman di Fakultas Teknobiologi, ADPL KKN 75 Wilayah 5 Ketapang, Gege, Rona, Hermi, Larisa, Kak Karlos Ishak Deta, bang Abed, dan orang-orang yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah mendukung, memberi semangat, membantu setiap proses penelitian hingga penelitian dapat berjalan dengan lancar dan selesai.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan naskah skripsi ini masih belum sempurna dan masih banyak terdapat kekurangan yang perlu dibenahi. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari teman-teman yang membaca skripsi ini. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan berguna untuk penelitian berikutnya.

Yogyakarta, 31 Oktober 2019

Teraharapani

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN PLAGIARISME .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Keaslian Penelitian .....	4
C. Rumusan Masalah .....	5
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
A. Pencemaran Logam Berat pada Lingkungan .....	7
B. Logam berat Chromium (Cr).....	8
C. Manfaat dan kandungan Kayu Mahoni .....	10
D. Potensi dan Kandungan yang terdapat dalam Kelapa .....	11



E. Keuntungan Bioadsorpsi dan Faktor proses adsorpsi .....	13
F. Deskripsi mengenai Selulosa .....	14
G. Derajat Keasaman (pH).....	16
H. Total Dissolved Solids (TDS) dan Turbiditas .....	16
I. Hipotesis.....	17
<b>III. METODE PERCOBAAN.....</b>	<b>18</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
B. Alat dan Bahan .....	18
C. Rancangan Percobaan .....	18
D. Cara Kerja .....	20
1. Preparasi Bahan.....	20
a. Preparasi Sabut Kelapa.....	20
b. Preparasi Serbuk Kayu Mahoni.....	20
c. Pembuatan Limbah buatan Logam Berat Chromium (Cr) .....	20
2. Jar Test Penentuan Ukuran (mesh) Adsorben .....	21
1. Serbuk Kayu Mahoni .....	21
2. Serbuk Sabut Kelapa.....	22
3. Campuran Kayu Mahoni dan Serbuk Sabut Kelapa .....	22
3. Pengajuan Parameter dilakukan diawal dan diakhir .....	23
a. Pengukuran kadar Cr sebelum dan sesudah diberi perlakuan ..	23
b. pH .....	20
c. Pengukuran TDS .....	24
d. Pengukuran Turbiditas.....	24

4. Persentase penurunan Cr .....	24
5. Analisis Data .....	25
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
A. Bioadsorben logam krom (Cr).....	26
B. Hasil Analisis Adsorpsi Logam Krom .....	30
C. Parameter Uji.....	33
a. pH.....	33
b. TDS .....	41
c. Turbiditas .....	47
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>53</b>
A. Simpulan.....	53
B. Saran.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>55</b>

**DAFTAR TABEL**

Halaman

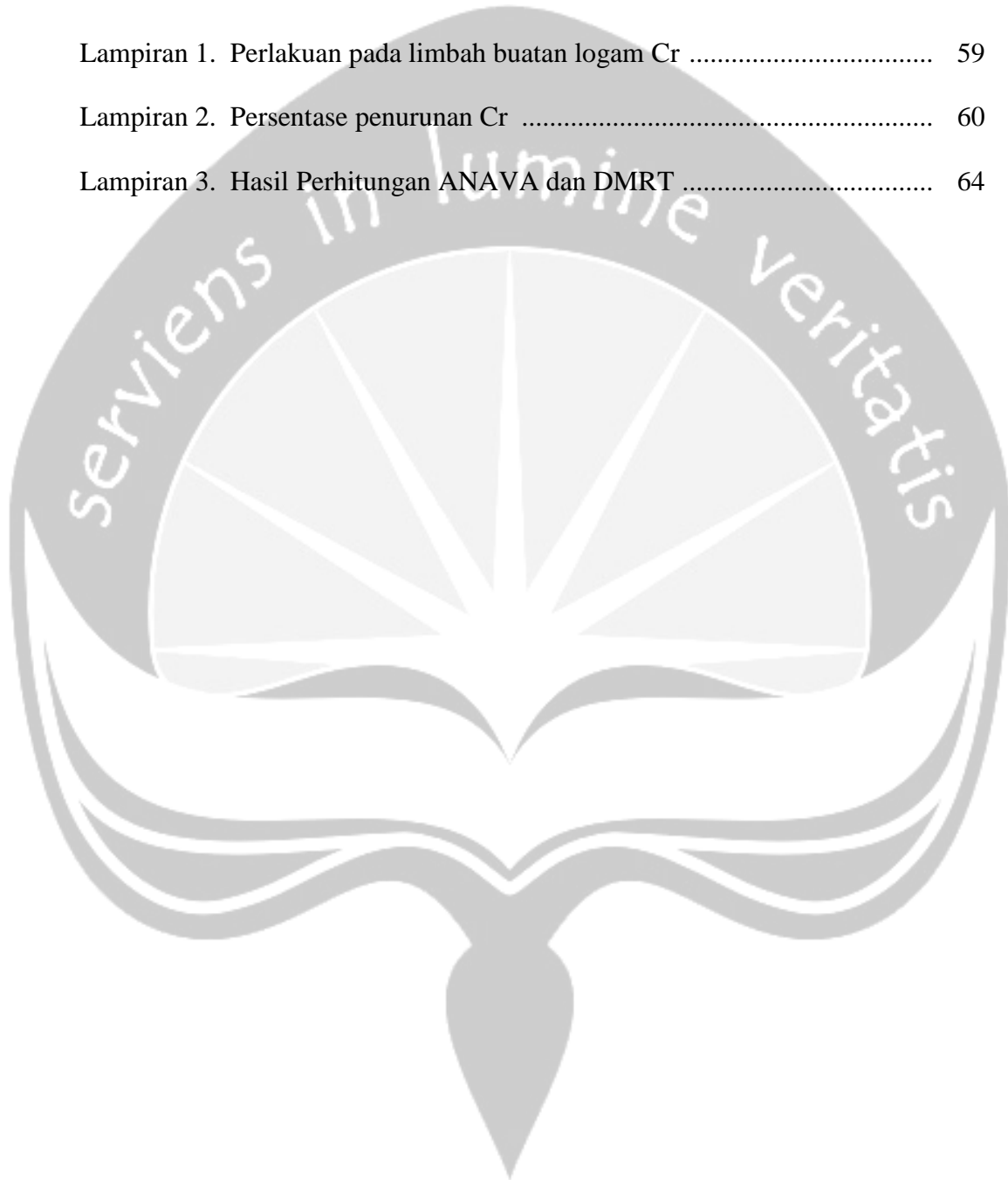
Tabel 1. Rancangan Percobaan Bioadsorben Serbuk Mahoni dan Serbuk Sabut Kelapa.....	19
Tabel 2. Kadar Krom sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan.....	27
Tabel 3. Hasil analisis pengukuran kadar krom pada limbah buatan krom dengan uji anava.....	30
Tabel 4. Hasil pH limbah logam Cr sebelum dan sesudah diberikan perlakuan....	34
Tabel 5. Hasil TDS limbah buatan logam Cr sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.....	42
Tabel 6. Turbiditas limbah buatan Cr sebelum dan sesudah diberi perlakuan.....	48

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Selulosa .....	16
Gambar 2. Serbuk kayu mahoni dan serbuk sabut kelapa .....	26
Gambar 3. Nilai rata-rata logam Cr sebelum dan sesudah diberi perlakuan pemberian serbuk mahoni .....	28
Gambar 4. Nilai rata-rata logam Cr sebelum dan sesudah diberi perlakuan pemberian serbuk sabut kelapa .....	28
Gambar 5. Nilai rata-rata logam Cr sebelum dan sesudah diberi perlakuan pemberian campuran serbuk mahoni dan serbuk sabut kelapa ...	29
Gambar 6. Nilai pH logam Cr sebelum dan sesudah ditambahkan serbuk mahoni .....	36
Gambar 7. Nilai pH logam Cr sebelum dan sesudah ditambahkan serbuk sabut kelapa .....	38
Gambar 8. Nilai pH logam Cr sebelum dan sesudah ditambahkan campuran serbuk mahoni dan serbuk sabut kelapa .....	39
Gambar 9. Nilai TDS logam Cr sebelum dan sesudah ditambahkan serbuk mahoni .....	44
Gambar 10. Nilai TDS logam Cr sebelum dan sesudah ditambahkan serbuk sabut kelapa .....	45
Gambar 11. Nilai TDS logam Cr sebelum dan sesudah ditambahkan campuran serbuk mahoni dan serbuk sabut kelapa .....	45
Gambar 12. Nilai Turbiditas logam Cr sebelum dan sesudah ditambahkan campuran serbuk mahoni .....	49
Gambar 13. Nilai Turbiditas logam Cr sebelum dan sesudah ditambahkan serbuk sabut kelapa .....	50
Gambar 14. Nilai Turbiditas logam Cr sebelum dan sesudah ditambahkan campuran serbuk mahoni dan serbuk sabut kelapa .....	50

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1. Perlakuan pada limbah buatan logam Cr .....	59
Lampiran 2. Persentase penurunan Cr .....	60
Lampiran 3. Hasil Perhitungan ANAVA dan DMRT .....	64



## INTISARI

Secara biologi adsorpsi dapat dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan alam seperti tumbuhan, sehingga disebut sebagai bioadsorpsi. Proses adsorpsi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu luas permukaan, ukuran dan polaritas, faktor lingkungan seperti pH, konsentrasi adsorben, serta waktu kontak antara adsorbat dan adsorben. Bahan yang digunakan sebagai adsorben dalam penelitian ini adalah, serbuk gergaji kayu mahoni dan sabut kelapa. Logam cemar buatan yang digunakan adalah Cr, dari  $K_2Cr_2O_7$ . Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui ukuran partikel (mesh) serbuk kayu mahoni dan serbuk sabut kelapa yang baik dalam adsorpsi logam Cr, dan untuk mengetahui kemampuan adsorpsi serbuk kayu mahoni dan serbuk sabut kelapa pada logam Cr. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan menggunakan 3 variasi ukuran serbuk 150 mesh, 200 mesh, dan 250 mesh dengan 3 kali pengulangan pada logam berat krom 300 ppm dalam 500 ml. Berdasarkan hasil penelitian, ukuran partikel (mesh) pada perlakuan pemberian serbuk kayu mahoni yang baik dalam penyerapan logam pada ukuran 150 mesh, pemberian serbuk sabut kelapa pada ukuran 200 mesh, dan pemberian kedua serbuk pada ukuran 200 mesh. Kemampuan adsorpsi yang baik pada perlakuan pemberian serbuk kayu mahoni yaitu sebesar 48,88%.