

SKRIPSI

**KEMAMPUAN ALFA SELULOSA DARI SABUT
KELAPA HIJAU (*Cocos nucifera* L.) SEBAGAI BIOADSORBEN
LOGAM BERAT KADMIUM (Cd)**

Disusun oleh:

Tosi Adelia Damanik

NPM: 110801178



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2016**

**KEMAMPUAN ALFA SELULOSA DARI SABUT
KELAPA HIJAU (*Cocos nucifera* L.) SEBAGAI BIOADSORBEN
LOGAM BERAT KADMIUM (Cd)**

SKRIPSI

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

Disusun oleh:
Tosi Adelia Damanik
NPM: 110801178



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2016**

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan Judul:

KEMAMPUAN ALFA SELULOSA DARI SABUT
KELAPA HIJAU (*Cocos nucifera* L.) SEBAGAI BIOADSORBEN
LOGAM BERAT KADMIUM (Cd)

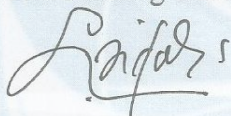
Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Tosi Adelia Damanik
NPM: 110801178

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada hari Senin, tanggal 13 Juni 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SUSUNAN TIM PENGUJI

Dosen Pembimbing Utama,



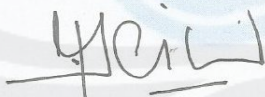
(Dra. L. Indah M. Yulianti, M.Si.)

Dosen Penguji,



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

Dosen Pembimbing Pendamping,



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

Yogyakarta, 29 Juli 2016

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI

Dekan



FAKULTAS
TEKNOBIOLOGI



(Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

**Pergilah dengan kekuatan mu dan
Aku akan menyertai mu**

(Hakim - hakim 6:14-16)

**Skripsi ini saya persembahkan untuk Keluarga Damanik tercinta, dan
Keluarga Fakultas Teknobiologi**

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tosi Adelia Damanik

NPM : 110801178

Judul Skripsi : Kemampuan Alfa Selulosa dari Sabut Kelapa Hijau (*Cocos mucifera* L.) sebagai Bioadsorben Logam Berat Kadmium (Cd)

menyatakan bahwa skripsi dengan judul di atas benar – benar asli hasil karya sendiri dan disusun berdasarkan norma akademik. Apabila ternyata di kemudian hari ternyata terbukti sebagai plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku berupa pencabutan predikat kelulusan dan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 13 Juni 2016

Yang menyatakan,



Tosi Adelia Damanik

110801178

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yesus Kristus karena berkat dan penyertaan-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kemampuan Alfa Selulosa dari Sabut Kelapa Hijau (*Cocos nucifera* L.) sebagai Bioadsorben Logam Berat Kadmium (Cd)”. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Program Studi Biologi Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Selesainya penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih, terutama kepada:

1. Bapak Maja Damanik dan Mama Yulia Susanti Wau yang selalu memberi dukungan dan doa.
2. Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M. Sc. selaku Dekan Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Dra. L. Indah M Yulianti, M. Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, M. S. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama penelitian dan penyusunan naskah skripsi.
4. Bapak/Ibu Staff Tata Usaha dan Laboran Fakultas Teknobiologi UAJY yang telah menolong dan memudahkan penulis dalam pengurusan surat – surat dan perizinan selama perkuliahan dan penelitian.

5. Pacar saya Jerry Julian Paays dan sahabat saya Riris Marito Tamba yang selalu mendukung dan menyemangati penulis dalam penelitian dan penyusunan naskah.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

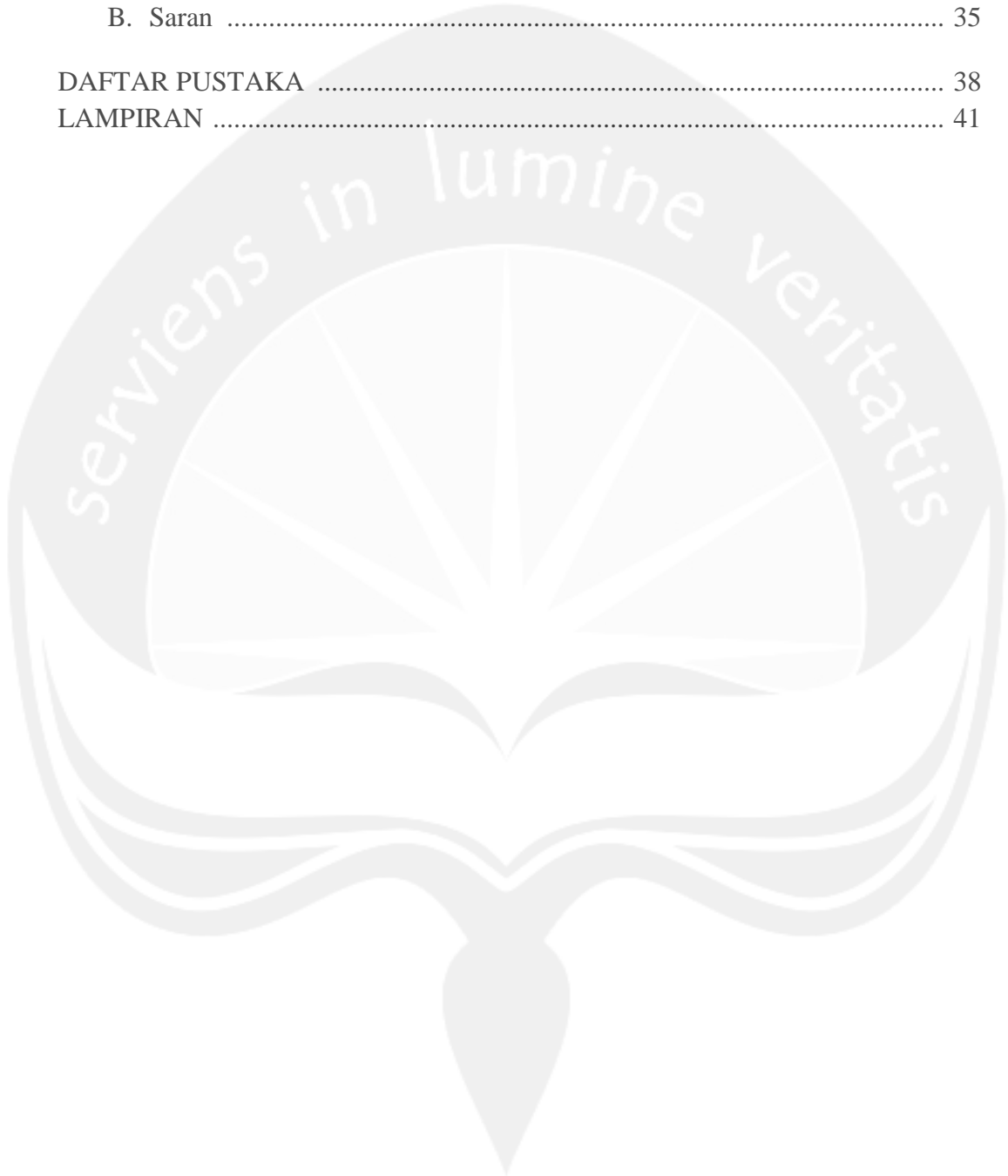
Yogyakarta, 13 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Keaslian Penelitian	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Logam Berat Kadmium (Cd)	5
B. Selulosa Sabut Kelapa Hijau (<i>Cocos nucifera</i> L.)	6
C. Isolasi Alfa Selulosa	10
D. Bioadsorpsi	13
E. Hipotesis	17
III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu	18
B. Alat dan Bahan	18
C. Rencana Percobaan	19
D. Cara Kerja	19
E. Analisis Data	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Isolasi Alfa Selulosa Sabut Kelapa Hijau	22
B. Hasil Analisis <i>Fourier Transform Infra-Red</i> (FTIR) <i>Spectroscopy</i>	26
C. Bioadsorpsi Logam Kadmium (Cd)	28
D. Hasil Analisis Efektivitas Penyerapan Kadmium (Cd)	31

V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	35
B. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	41



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Proporsi Komponen Buah Kelapa	7
Tabel 2. Komposisi Serat Sabut Kelapa	7
Tabel 3. Rancangan Percobaan Penyerapan Logam Kadmium oleh Alfa Selulosa	19
Tabel 4. Hasil Isolasi Alfa Selulosa Sabut Kelapa Hijau	25
Tabel 5. Hasil Pengukuran Kadar Logam Kadmium	29
Tabel 6. Efektivitas Penyerapan Kadmium	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Reaksi pemutusan ikatan antara lignin dan selulosa dengan NaOH	23
Gambar 2. Reaksi <i>bleaching</i> H ₂ O ₂	24
Gambar 3. Reaksi terganggunya proses <i>bleaching</i> oleh pengotor	24
Gambar 4. Serbuk sabut kelapa terdelignifikasi NaOH dan Na ₂ SO ₃	25
Gambar 5. Spektra FTIR selulosa terdelignifikasi NaOH	27
Gambar 6. Spektra FTIR selulosa terdelignifikasi Na ₂ SO ₃	27
Gambar 7. Atom O berikatan dengan ion – ion Cd ⁺²	32
Gambar 8. Sabut kelapa kering	41
Gambar 9. Serbuk sabut kelapa	41
Gambar 10. Tahap prehidrolisis	41
Gambar 11. Tahap delignifikasi	41
Gambar 12. Hasil delignifikasi dengan NaOH	41
Gambar 13. Tahap <i>bleaching</i>	42
Gambar 14. Pencampuran alfa selulosa dengan limbah sintetis	42
Gambar 15. Proses adsorpsi Cd dengan serbuk alfa selulosa	42
Gambar 16. Hasil adsorpsi α-selulosa terdelignifikasi NaOH	42
Gambar 17. Hasil adsorpsi α-selulosa terdelignifikasi Na ₂ SO ₃	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Proses isolasi alfa selulosa dan adsorpsi logam Cd	41
Lampiran 2. Hasil Pengukuran Logam Kadmium Dengan AAS	43
Lampiran 3. Perhitungan Daya Serap Logam Kadmium	44
Lampiran 4. Hasil Analisis Data dengan SPSS	46

INTISARI

Penelitian ini telah dilakukan berjudul “Kemampuan Alfa Selulosa dari Sabut Kelapa Hijau (*Cocos nucifera* L.) sebagai Bioadsorben Logam Berat Kadmium (Cd)”. Tujuan penelitian ini, untuk mengetahui alfa selulosa yang terbaik dalam menyerap logam berat kadmium (Cd) antara alfa selulosa yang terdelignifikasi NaOH dengan alfa selulosa yang terdelignifikasi Na₂SO₃, dan mengetahui konsentrasi yang efektif dari kedua alfa selulosa tersebut dalam menurunkan logam berat kadmium (Cd). Metode isolasi alfa selulosa dari sabut kelapa dilakukan melalui beberapa tahap yaitu prehidrolisis, delignifikasi dan *bleaching*. Alfa selulosa yang didapat diuji dengan FTIR untuk mengetahui kualitas alfa selulosa yang diisolasi dan dilanjutkan pengukuran kadar logam kadmium (Cd) setelah proses bioadsorpsi menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial, dengan variasi alfa selulosa dan konsentrasi penambahan alfa selulosa dalam limbah logam berat kadmium (Cd). Data hasil penelitian dianalisis menggunakan ANAVA yang dilanjutkan dengan *Duncan’s Multiple Range Test* (DMRT) menggunakan SPSS versi 21. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alfa selulosa terdelignifikasi Na₂SO₃ dalam konsentrasi 15 mg mampu menurunkan kadar logam kadmium (Cd) hingga 0,2307 mg/ml, dengan keefektivitasan penyerapannya sebesar 78,93%.