

LAPORAN HASIL PENELITIAN

“ISOLASI ALFA-SELULOSA DARI SABUT KELAPA MUDA (*Cocos nucifera*) SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT Cu^{2+} DAN Ni^{2+} PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI ELEKTROPLATING”



Disusun Oleh:

AYU SEPTIYAFANI

19031010092

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA
2023**

LAPORAN HASIL PENELITIAN

“ISOLASI ALFA-SELULOSA DARI SABUT KELAPA MUDA (*Cocos nucifera*) SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT Cu^{2+} DAN Ni^{2+} PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI ELEKTROPLATING”



Disusun Oleh:

AYU SEPTIYAFANI

19031010092

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA**

2023



LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

"ISOLASI ALFA-SELULOSA DARI SABUT KELAPA MUDA (*Cocos nucifera*) SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT Cu^{2+} DAN Ni^{2+} PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI ELEKTROPLATING"

OLEH :

AYU SEPTIYAFANI

NPM. 19031010092

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji

Pada Tanggal: 13 Oktober 2023

Tim Penguji :

Pembimbing :

1.

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 2 001

Ir. Suprihatin, MT.
NIP. 19630508 199203 2 001

2.

Ir. Kindriari Nurma W., MT
NIP. 19600228 198803 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001



LAPORAN HASIL PENELITIAN

"Isolasi alfa-selulosa dari sabut kelapa muda (*Cocos nucifera*) sebagai adsorben logam berat Cu^{2+} dan Ni^{2+} pada limbah cair industri elektroplating"

KETERANGAN REVISI

Nama Mahasiswa : Ayu Septiyafani NPM. 19031010092

Program Studi : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~*) Laporan Hasil Penelitian / ~~Skripsi~~/
~~Praktek Kerja~~ dengan Judul:

ISOLASI ALFA-SELULOSA DARI SABUT KELAPA MUDA (*Cocos nucifera*) SEBAGAI ADSORBRN LOGAM BERAT Cu^{2+} DAN Ni^{2+} PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI ELEKTROPLATING

Surabaya, 13 Oktober 2023

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 2 001

2. Ir. Kindriari Nurma W., MT
NIP. 19600228 198803 2 001

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

(Ir. Suprihatin, MT.)
NIP. 19630508 199203 2 001



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Isolasi alfa-selulosa dari sabut kelapa muda (*cocos nucifera*) sebagai adsorben logam berat Cu^{2+} dan Ni^{2+} pada limbah cair industri elektroplating”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Hasil Penelitian sebagai salah satu syarat kelulusan di Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dengan judul **“Isolasi Alfa-Selulosa dari Sabut Kelapa Muda (*Cocos nucifera*)”**.

Dengan selesainya laporan penelitian ini, tak lupa penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir, Shinta Soraya Santi, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Suprihatin, MT selaku Dosen Pembimbing.
4. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT Selaku Dosen Penguji.
5. Ibu Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT Selaku Dosen Penguji.
6. Kedua orang tua, serta keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan.
7. Ichsan Nur Imanudin, yang menjadi motivasi saya dalam mengerjakan skripsi ini.
8. Seluruh teman seperjuangan yang telah membantu dan bertukar ilmu.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan hasil penelitian ini.

Kami sangat menyadari dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, dengan rendah hati, kami selalu mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun penyusun butuhkan demi perbaikan laporan ini. Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Surabaya, 13 Oktober 2023

Penyusun



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Isolasi alfa-selulosa dari sabut kelapa muda (*cocos nucifera*) sebagai adsorben logam berat Cu^{2+} dan Ni^{2+} pada limbah cair industri elektroplating”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KETERANGAN REVISI	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
INTISARI.....	ix
BAB I: PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan.....	3
I.3 Manfaat.....	3
BAB II: TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Secara Umum	4
II.1.1 Sabut Kelapa	4
II.1.2 Lignoselulosa	5
II.1.3 Alfa-Selulosa.....	7
II.1.4 Manfaat Alfa Selulosa.....	8
II.1.5 Limbah Logam Berat Cu^{2+} dan Ni^{2+}	8
II.2 Landasan Teori	10
II.2.1 Proses Pembuatan Alfa-Selulosa	10
II.2.2 Delignifikasi Lignin	11
II.2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi	14
II.2.4 Standart Alfa Selulosa Komersial	14
II.2.5 Limbah Cair Industri Elektroplating	15
II.3 Hipotesis	17
BAB III: METODE PENELITIAN	18
III.1 Bahan	18
III.2 Rangkaian Alat.....	18



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Isolasi alfa-selulosa dari sabut kelapa muda (*cocos nucifera*) sebagai adsorben logam berat Cu^{2+} dan Ni^{2+} pada limbah cair industri elektroplating”

III.3 Kondisi yang Digunakan.....	19
III.3.1 Kondisi yang Ditetapkan.....	19
III.3.2 Variabel yang Dijalankan.....	19
III.4 Prosedur Penelitian.....	20
III.4.1 Pretreatment	20
III.4.2 Delignifikasi.....	20
III.4.3 Bleaching	20
III.4.4 Adsorpsi	21
III.5 Diagram Alir	22
III.5.1 Pretreatment	22
III.5.2 Proses Isolasi.....	23
III.5.3 Adsorpsi	24
III.6 Analisis.....	24
BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN	25
IV.1 Hasil.....	25
IV.2 Pembahasan	26
IV.2.1 Perolehan Presentase Kandungan α -Selulosa	26
IV.2.2 Perolehan Error Bar Pengaruh Konsentrasi Na_2SO_3 dan Suhu Delignifikasi Terhadap Persentase α -Selulosa Sabut Kelapa Muda.....	27
IV.2.3 Analisa Responce Surface Methodology	29
IV.2.4 Karakterisasi α -Selulosa Menggunakan FTIR.....	31
IV.2.4 Absorpsi Logam Berat Cu^{2+} dan Ni^{2+}	33
BAB V: PENUTUP	35
V.1 Kesimpulan.....	35
V.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	40
I. Uji Kandungan Alfa Selulosa	40
II. Uji kandungan pada bahan baku.....	44
III. Uji kandungan logam berat pada sampel limbah cair	45



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Isolasi alfa-selulosa dari sabut kelapa muda (*cocos nucifera*) sebagai adsorben logam berat Cu^{2+} dan Ni^{2+} pada limbah cair industri elektroplating”

IV.	Uji kadungan logam berat pada sampel limbah cair yang telah di absorpsi	47
V.	Uji FTIR	49
VI.	Dokumentasi Penelitian.....	52



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Isolasi alfa-selulosa dari sabut kelapa muda (*cocos nucifera*) sebagai adsorben logam berat Cu^{2+} dan Ni^{2+} pada limbah cair industri elektroplating”

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Spesifikasi α -selulosa komersial	15
Tabel II. 2 Baku Mutu Air Limbah berdasarkan SKGUB Jawa Timur no 45 Tahun 2002.....	15
Tabel IV. 1 Kadar selulosa dan lignin pada bahan baku serbuk sabut kelapa muda	25
Tabel IV. 2 Hasil Analisa Kadar α -Selulosa	25
Tabel IV. 3 Perbandingan panjang gelombang (cm^{-1}) pada spektrum IR α -selulosa standar dan hasil isolasi sabut kelapa muda.....	33
Tabel IV. 4 Data absorpsi penyerapan logam berat	34



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Isolasi alfa-selulosa dari sabut kelapa muda (*cocos nucifera*) sebagai adsorben logam berat Cu^{2+} dan Ni^{2+} pada limbah cair industri elektroplating”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Hubungan antara lignin, selulosa, dan hemiselulosa.....	6
Gambar II. 2 Reaksi pemutusan ikatan lignoselulosa menggunakan katalis asam	13
Gambar II. 3 Pemisahan molekul-molekul logam berat oleh adsorben alfa-selulosa	16
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Delignifikasi	18
Gambar IV. 1 Hubungan Konsentrasi Na_2SO_3 dan suhu dengan Persentase α - selulosa.....	26
Gambar IV. 2 Error Bar Pengaruh Konsentrasi Na_2SO_3 terhadap Persentase α - selulosa.....	28
Gambar IV. 3 Error Bar Pengaruh Suhu terhadap Persentase α -selulosa	29
Gambar IV. 4 Plot 3 dimensi data pengaruh suhu dan konsentrasi delignifikasi (Na_2SO_3) terhadap hasil persentase α -selulosa	30
Gambar IV. 5 Hasil Optimasi Suhu dan Konsentrasi Delignifikasi (Na_2SO_3) agar diperoleh Hasil Persentase α -selulosa Terbaik	30
Gambar IV. 6 Serbuk α -selulosa dari sabut kelapa muda yang dihasilkan.....	31
Gambar IV. 7 Spektrum IR α -selulosa sabut kelapa muda yang dihasilkan.....	32



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Isolasi alfa-selulosa dari sabut kelapa muda (*cocos nucifera*) sebagai adsorben logam berat Cu^{2+} dan Ni^{2+} pada limbah cair industri elektroplating”

INTISARI

Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki banyak sumber daya alam. Terdapat aneka kekayaan alam yang jarang dimanfaatkan untuk membuat sesuatu yang bernilai. Salah satunya adalah sabut kelapa muda. Sabut kelapa muda memiliki kandungan 42,6% selulosa dan 22% lignin. Dilakukan isolasi sabut kelapa muda sehingga diperoleh α -selulosa atau kemurnian selulosa yang tinggi. Dari α -selulosa tersebut dapat digunakan sebagai bioadsorben logam berat. Oleh karena itu, penelitian ini memilih sabut kelapa muda sebagai bahan baku isolasi α -selulosa.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengisolasi α -selulosa dari sabut kelapa muda untuk adsorpsi logam berat Cu^{2+} dan Ni^{2+} pada limbah industri elektroplating. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan delignifikasi lignin pada konsentrasi Na_2SO_3 10,2; 15,3; 20,4; 25,5; 30,6 % dan suhu pada proses delignifikasi lignin yang digunakan adalah 60; 70; 80; 90; 100 °C.

Kandungan α -selulosa terbaik adalah pada perlakuan suhu 100 °C dan konsentrasi larutan Na_2SO_3 sebesar 20,4% pada saat proses delignifikasi yaitu sebesar 91,7%. Untuk proses absorpsi logam berat dengan α -selulosa hasil isolasi diperoleh penurunan kadar logam berat Nikel (Ni^{2+}) sebanyak 59,6%, serta logam berat Tembaga (Cu^{2+}) diturunkan sebanyak 69,2%.