

**PEMANFAATAN BIOADSORBEN TEMPURUNG KELAPA
MENYISIHKAN NIKEL DALAM LIMBAH INDUSTRI
*ELECTROPLATING***

SKRIPSI



Oleh :

ANDHINI CHINDY ARTIKA

NPM 21034010039

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2025**

**PEMANFAATAN BIOADSORBEN TEMPURUNG KELAPA
MENYISIHKAN NIKEL DALAM LIMBAH INDUSTRI
ELECTROPLATING**

SKRIPSI



Oleh :

ANDHINI CHINDY ARTIKA

NPM 21034010039

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2025**

**PEMANFAATAN BIOADSORBEN TEMPURUNG KELAPA
MENYISIHKAN NIKEL DALAM LIMBAH INDUSTRI
ELECTROPLATING**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Program Studi Teknik Lingkungan.**

Diajukan Oleh :

ANDHINI CHINDY ARTIKA
NPM 21034010039

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN
PEMANFAATAN BIOADSORBEN TEMPURUNG KELAPA
MENYISIHKAN NIKEL DALAM LIMBAH INDUSTRI
ELECTROPLATING

Disusun Oleh:


Andhini Chindy Artika
NPM 21034010039

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Raden Kokoh Harvo P., S.T., M.T.
NIP. 19900905 201903 1 026


Restu Hikmah Ayu M., S.ST., M.Sc.
NIP. 19930416 202506 2 005

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN
PEMANFAATAN BIOADSORBEN TEMPURUNG KELAPA
MENYISIHKAN NIKEL DALAM LIMBAH INDUSTRI
ELECTROPLATING

Disusun Oleh:


Andhini Chindy Artika
NPM 21034010039

Telah diuji kebenaran oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada Jurnal Envirotek
(Terakreditasi Sinta 3)

Menyetujui,

TIM PENGUJI

Pembimbing I

1. Ketua


Raden Kokoh Haryo Putro S.T., M.T.
NIP. 19900905 201903 1 026


Mohainad Mirwan, S.T., M.T.
NIP. 19760212 202121 1 004

Pembimbing II

2. Anggota


Restu Hikmah Ayu M., S.T., M.Sc.
NIP. 19930416 202306 2 005


Aussie Amalia, S.T., M.Sc.
NPT. 172 1992 1124 059

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


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR REVISI
PEMANFAATAN BIOADSORBEN TEMPURUNG KELAPA
MENYISIHKAN NIKEL DALAM LIMBAH INDUSTRI
ELECTROPLATING

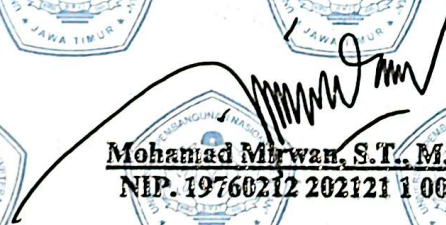
Disusun Oleh:


Andhini Chindy Artika
NPM 21034010039

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 12 September 2025

TIM PENILAI

KETUA


Mohamad Mirwan, S.T., M.T.
NIP. 19760212 202121 1 004

ANGGOTA


Aussie Amalia, S.T., M.Sc.
NPT. 172 1992 1124 059

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andhini Chindy Artika
NPM : 21034010039
Program : Sarjana(S1)/~~Magister (S2)~~ / ~~Dokter (S3)~~
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik Dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Desertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 10 September 2025

Yang Membuat Pernyataan



Andhini Chindy Artika
NPM. 21034010039

KATA PENGANTAR

Segala puji penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Bioadsorben Tempurung Kelapa Menyisihkan Nikel dalam Limbah Industri *Electroplating*”. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur.

Penulisan laporan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Firra Rossariawari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Raden Kokoh Haryo Putro, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing atas segala kritik, saran, dan masukan selama proses penyusunan skripsi ini berlangsung.
4. Restu Hikmah Ayu Murti, S.ST., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing atas segala kritik, saran, dan masukan selama proses penyusunan skripsi ini berlangsung.
5. Mohamad Mirwan, S.T., M.T. dan Aussie Amalia, S.T., M.Sc., selaku Dosen Penguji atas segala kritik, saran, dan masukan pada penulisan skripsi ini.
6. Ayah penulis, laki-laki pertama yang memperjuangkan apapun untuk penulis. Semua jerih payahmu membuat penulis hidup sampai sekarang, karya ini saya persembahkan kepadamu sebagai tanda terima kasih atas segala pengorbanan, kasih sayang, serta doa yang menyertaiku.
7. Mama penulis, perempuan pertama yang mengorbankan segalanya untuk penulis. Semua pengorbanan tiada tara membuat penulis kuat hingga saat ini, karya ini saya persembahkan kepadamu sebagai tanda terima kasih atas segala pengorbanan, kasih sayang, serta doa yang menyertaiku.

8. Mak mi, orang terkasih setelah orang tua yang selalu mendoakan cucu cantiknya. Semua doa baikmu membuat penulis bersyukur di setiap waktunya, karya ini saya persembahkan kepadamu sebagai tanda terima kasih atas segala doa yang kau langitkan, wejangan yang selalu engkau berikan, bahkan pijatan yang kau berikan dikala penulis lelah.
9. Seluruh kerabat penulis, terima kasih atas doa baik dan wejangan yang sangat membangun motivasi naik kembali hingga penulisan ini selesai.
10. Teman-teman seperjuangan TL21, terutama Luci, Rere, Nita, Lala, Shafaul, dan Intan, terima kasih atas *support* dan doa baiknya selama ini. Kehadiran kalian membawa keberkahan, semoga pertemanan ini terus berjalan baik hingga akhir.
11. Mentor baik, Mas Syahrul dan Mas Ilham, terima kasih atas segala ilmu yang diberikan selama proses penelitian ini, motivasi membangunnnya, doa baiknya kepada penulis.
12. Teman baik, tim Halu dan Missqueen, terima kasih atas doa baiknya dan *support* agar perjuangan ini cepat selesai. Semangat yang tak pernah henti agar tidak jatuh.
13. Paling penting dan utama, Allah SWT, terima kasih atas segala ridho-Mu memungkinkan hamba menyelesaikan fase perkuliahan ini dengan kuat mental dan fisik. Rasa syukur yang selalu hadir dalam keadaan apapun membuat penulis kuat menjalani hidup.

Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih atas kerja sama seluruh pihak yang membantu penyelesaian tugas akhir skripsi dari awal hingga akhir. Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi perkembangan penelitian dan ilmu pengetahuan yang lebih baik lagi.

Surabaya, September 2025

Andhini Chindy Artika

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Umum	4
2.1.1 Limbah Industri <i>Electroplating</i>	4
2.1.2 Nikel (Ni).....	7
2.1.3 <i>Total Suspended Solid (TSS)</i>	8
2.1.4 Asam Fosfat (H_3PO_4).....	9
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Adsorpsi	9
2.2.2 <i>Atomic Adsorption Spectrophotometry (AAS)</i>	11
2.2.3 Bioadsorben Tempurung Kelapa	11

2.2.4	FTIR (<i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i>)	13
2.2.5	Kinetika Adsorpsi	15
2.3	Penelitian Terdahulu	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		19
3.1	Kerangka Penelitian	19
3.2	Variabel Penelitian	21
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	25
3.4	Proses Penelitian	25
3.4.1	Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa	25
3.4.2	Analisis Kualitas Arang Aktif.....	25
3.4.3	Analisis Gugus Fungsi Karbon Aktif Menggunakan FTIR.....	28
3.4.4	Proses Adsorpsi Nikel oleh Karbon Aktif	29
3.4.5	Penyimpanan Sampel Uji.....	30
3.4.6	Pengujian Nikel.....	30
3.4.7	Pengujian TSS.....	31
3.4.8	Analisis Kinetika Adsorpsi	31
3.4.9	Analisis Hubungan Karakteristik Kimia dengan Efektivitas Adsorpsi	32
3.4.10	Analisis Statistika	33
3.5	Hasil Uji Awal Sampel.....	33
3.6	Jadwal Kegiatan	34
BAB 4 HASIL PEMBAHASAN.....		35
4.1	Kualitas Adsorben.....	35
4.1.1	Rendemen	35
4.1.2	Kadar Abu.....	36

4.1.3	Kadar Air	36
4.1.4	Kadar Zat Menguap	37
4.1.5	Karbon Terikat	37
4.2	Analisis Adsorpsi Limbah <i>Electroplating</i>	38
4.2.1	Analisis Pengaruh Variabel terhadap Penurunan Konsentrasi TSS....	38
4.2.2	Analisis Pengaruh Variabel terhadap Penurunan Konsentrasi Nikel...	51
4.2.3	Analisis Data Statistika, Pengaruh Variabel terhadap Konsentrasi TSS 62	
4.2.4	Analisis Data Statistika, Pengaruh Variabel terhadap Konsentrasi Nikel 64	
4.3	Analisis Hubungan Antara Karakteristik Kimia Adsorben dengan Kinetika Laju Adsorpsi	67
4.3.1	Analisis Kinetika Adsorpsi	69
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		87
5.1	Kesimpulan	87
5.2	Saran	87
DAFTAR PUSTAKA		89
LAMPIRAN PERHITUNGAN		96
LAMPIRAN GAMBAR		108
LAMPIRAN HASIL UJI		113

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Limbah Industri Electroplating.....	5
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	16
Tabel 3. 1 Matriks Variabel Penelitian	22
Tabel 3. 2 Kualitas Arang Aktif	26
Tabel 3. 3 Hasil Uji Awal Sampel	33
Tabel 3. 4 Jadwal Kegiatan	34
Tabel 4. 1 Karakteristik Bioadsorben Tempurung Kelapa.....	35
Tabel 4. 2 Pengaruh Waktu Kontak dan Kecepatan Pengadukan terhadap Konsentrasi TSS dengan Massa Adsorben 3 gram	39
Tabel 4. 3 Pengaruh Variabel terhadap Konsentrasi Nikel	52
Tabel 4. 4 Tabel Kinetika Pseudo- Orde Satu Variasi Kecepatan 80 rpm dan massa 3 gram.....	69
Tabel 4. 5 Tabel Kinetika Pseudo- Orde Satu Variasi Kecepatan 80 rpm dan massa 4 gram.....	71
Tabel 4. 6 Tabel Kinetika Pseudo- Orde Satu Variasi Kecepatan 90 rpm dan massa 3 gram.....	72
Tabel 4. 7 Tabel Kinetika Pseudo- Orde Satu Variasi Kecepatan 90 rpm dan massa 4 gram.....	74
Tabel 4. 8 Tabel Kinetika Pseudo- Orde Satu Variasi Kecepatan 100 rpm dan massa 3 gram.....	75
Tabel 4. 9 Tabel Kinetika Pseudo- Orde Satu Variasi Kecepatan 100 rpm dan massa 4 gram.....	77
Tabel 4. 10 Tabel Kinetika Pseudo- Orde Dua Variasi Kecepatan 80 rpm dan massa 3 gram.....	78
Tabel 4. 11 Tabel Kinetika Pseudo- Orde Dua Variasi Kecepatan 80 rpm dan massa 4 gram.....	79
Tabel 4. 12 Tabel Kinetika Pseudo- Orde Dua Variasi Kecepatan 90 rpm dan massa 3 gram.....	80

Tabel 4. 13 Tabel Kinetika Pseudo-Orde Dua Variasi Kecepatan 90 rpm dan massa 4 gram.....	81
Tabel 4. 14 Tabel Kinetika Pseudo-Orde Dua Variasi Kecepatan 100 rpm dan massa 3 gram.....	82
Tabel 4. 15 Tabel Kinetika Pseudo-Orde Dua Variasi Kecepatan 100 rpm dan massa 4 gram.....	83
Tabel 4. 16 Hasil Analisis Model Kinetika Adsorpsi Nikel	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Proses Industri Electroplating	4
Gambar 2. 2 Proses Adsorpsi	11
Gambar 2. 3 Karbon Aktif Tempurung Kelapa	13
Gambar 2. 4 Uji FTIR Adsorben Tempurung Kelapa.....	14
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian	20
Gambar 3. 2 Skema Adsorpsi Sistem Batch	30
Gambar 4. 1 Grafik Pengaruh Waktu Kontak terhadap Konsentrasi TSS dengan Massa Adsorben 3 gram.....	42
Gambar 4. 2 Grafik Pengaruh Waktu Kontak terhadap Konsentrasi TSS dengan Massa Adsorben 4 gram.....	42
Gambar 4. 3 Grafik Pengaruh Waktu Kontak terhadap Efisiensi Removal TSS dengan Massa Adsorben 3 gram	43
Gambar 4. 4 Grafik Pengaruh Waktu Kontak terhadap Efisiensi Removal TSS dengan Massa Adsorben 4 gram	43
Gambar 4. 5 Grafik Pengaruh Kecepatan Pengaduk terhadap Konsentrasi TSS dengan Massa Adsorben 3 gram	45
Gambar 4. 6 Grafik Pengaruh Kecepatan Pengaduk terhadap Konsentrasi TSS dengan Massa Adsorben 4 gram	45
Gambar 4. 7 Grafik Pengaruh Kecepatan Pengadukan terhadap Efisiensi Removal TSS dengan Massa Adsorben 3 gram	46
Gambar 4. 8 Grafik Pengaruh Kecepatan Pengadukan terhadap Efisiensi Removal TSS dengan Massa Adsorben 4 gram	46
Gambar 4. 9 Grafik Pengaruh Massa Adsorben terhadap Konsentrasi TSS dengan Kecepatan Pengadukan 80 rpm.....	48
Gambar 4. 10 Grafik Pengaruh Massa Adsorben terhadap Konsentrasi TSS dengan Kecepatan Pengadukan 90 rpm.....	48
Gambar 4. 11 Grafik Pengaruh Massa Adsorben terhadap Konsentrasi TSS dengan Kecepatan Pengadukan 100 rpm.....	48

Gambar 4. 12 Grafik Pengaruh Massa Adsorben terhadap Efisiensi Removal TSS dengan Kecepatan Pengadukan 80 rpm	49
Gambar 4. 13 Grafik Pengaruh Massa Adsorben terhadap Efisiensi Removal TSS dengan Kecepatan Pengadukan 90 rpm	49
Gambar 4. 14 Grafik Pengaruh Massa Adsorben terhadap Efisiensi Removal TSS dengan Kecepatan Pengadukan 100 rpm	49
Gambar 4. 15 Grafik Pengaruh Waktu Kontak terhadap Konsentrasi Nikel dengan Massa Adsorben 3 gram.....	54
Gambar 4. 16 Grafik Pengaruh Waktu Kontak terhadap Konsentrasi Nikel dengan Massa Adsorben 4 gram.....	54
Gambar 4. 17 Grafik Pengaruh Waktu Kontak terhadap Efisiensi Removal Nikel dengan Massa Adsorben 3 gram	55
Gambar 4. 18 Grafik Pengaruh Waktu Kontak terhadap Efisiensi Removal Nikel dengan Massa Adsorben 4 gram	55
Gambar 4. 19 Grafik Pengaruh Kecepatan Pengadukan terhadap Konsentrasi Nikel dengan Massa Adsorben 3 gram	57
Gambar 4. 20 Grafik Pengaruh Kecepatan Pengadukan terhadap Konsentrasi Nikel dengan Massa Adsorben 4 gram	57
Gambar 4. 21 Grafik Pengaruh Kecepatan Pengadukan terhadap Efisiensi Removal Nikel dengan Massa Adsorben 3 gram	58
Gambar 4. 22 Grafik Pengaruh Kecepatan Pengadukan terhadap Efisiensi Removal Nikel dengan Massa Adsorben 4 gram	58
Gambar 4. 23 Grafik Pengaruh Massa Adsorben terhadap Konsentrasi Nikel dengan Kecepatan Pengadukan 80 rpm.....	60
Gambar 4. 24 Grafik Pengaruh Massa Adsorben terhadap Konsentrasi Nikel dengan Kecepatan Pengadukan 90 rpm.....	60
Gambar 4. 25 Grafik Pengaruh Massa Adsorben terhadap Konsentrasi Nikel dengan Kecepatan Pengadukan 100 rpm.....	60
Gambar 4. 26 Grafik Pengaruh Massa Adsorben terhadap Efisiensi Removal Nikel dengan Kecepatan Pengadukan 80 rpm	61

Gambar 4. 27 Grafik Pengaruh Massa Adsorben terhadap Efisiensi Removal Nikel dengan Kecepatan Pengadukan 90 rpm	61
Gambar 4. 28 Grafik Pengaruh Massa Adsorben terhadap Efisiensi Removal Nikel dengan Kecepatan Pengadukan 100 rpm	61
Gambar 4. 29 Grafik FTIR Karbon Aktif Awal dan Keadaan Optimum.....	67
Gambar 4. 30 Grafik Kinetika Pseudo- Orde Satu Variasi Kecepatan 80 rpm dan massa 3 gram.....	70
Gambar 4. 31 Grafik Kinetika Pseudo- Orde Satu Variasi Kecepatan 80 rpm dan massa 4 gram.....	71
Gambar 4. 32 Grafik Kinetika Pseudo- Orde Satu Variasi Kecepatan 90 rpm dan massa 3 gram.....	73
Gambar 4. 33 Grafik Kinetika Pseudo- Orde Satu Variasi Kecepatan 90 rpm dan massa 4 gram.....	74
Gambar 4. 34 Grafik Kinetika Pseudo- Orde Satu Variasi Kecepatan 100 rpm dan massa 3 gram.....	76
Gambar 4. 35 Grafik Kinetika Pseudo- Orde Satu Variasi Kecepatan 100 rpm dan massa 4 gram.....	77
Gambar 4. 36 Grafik Kinetika Pseudo- Orde Dua Variasi Kecepatan 80 rpm dan massa 3 gram.....	79
Gambar 4. 37 Grafik Kinetika Pseudo- Orde Dua Variasi Kecepatan 80 rpm dan massa 4 gram.....	80
Gambar 4. 38 Grafik Kinetika Pseudo- Orde Dua Variasi Kecepatan 90 rpm dan massa 3 gram.....	81
Gambar 4. 39 Grafik Kinetika Pseudo- Orde Dua Variasi Kecepatan 90 rpm dan massa 4 gram.....	82
Gambar 4. 40 Grafik Kinetika Pseudo- Orde Dua Variasi Kecepatan 100 rpm dan massa 3 gram.....	83
Gambar 4. 41 Grafik Kinetika Pseudo- Orde Dua Variasi Kecepatan 100 rpm dan massa 4 gram.....	84

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Aktivator Larutan Asam Fosfat (H_3PO_4)	97
Lampiran 2 Perhitungan Karakteristik Arang Aktif.....	97
Lampiran 3 Perhitungan Total Suspended Solid.....	101
Lampiran 4 Perhitungan Analisis Nikel	102
Lampiran 5 Perhitungan Analisis Kinetika Adsorpsi	103
Lampiran Gambar 1 Pesiapan Media Arang Aktif	109
Lampiran Gambar 2 Pesiapan Aktivator Asam Fosfat (H_3PO_4)	109
Lampiran Gambar 3 Aktivasi Arang dengan Asam Fosfat (H_3PO_4).....	110
Lampiran Gambar 4 Pengeringan dan Uji Kualitas Arang Aktif.....	110
Lampiran Gambar 5 Penelitian Adsorpsi	111
Lampiran Gambar 6 Penyimpanan Sampel.....	112

ABSTRAK

Pencemaran nikel (Ni) dari industri elektroplating berisiko toksik bagi ekosistem akuatik dan kesehatan manusia. Penelitian ini mengevaluasi efektivitas bioadsorben dari tempurung kelapa dalam menyisihkan ion nikel melalui proses adsorpsi dengan pendekatan kinetika. Bioadsorben di karbonisasi dan aktivasi dengan H_3PO_4 , dengan karakterisasi menunjukkan kadar abu 3,6%, kadar air 2,3%, kadar zat menguap 7,78%, dan karbon terikat 86,32%. Gugus fungsi diidentifikasi menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR). Adsorpsi dilakukan *batch* dengan variasi massa adsorben, waktu kontak, dan kecepatan pengadukan, sedangkan data dimodelkan menggunakan kinetika orde satu dan orde dua untuk menentukan laju dan mekanisme penyerapan. Kondisi optimum diperoleh pada 100 rpm dan 45 menit dengan efisiensi penyisihan nikel 80%. Hasil menunjukkan bahwa model kinetika orde dua memberikan kesesuaian terbaik ($R^2 = 0,987$), mengindikasikan bahwa adsorpsi berlangsung melalui interaksi kimia. Analisis FTIR menunjukkan adanya pergeseran dan perubahan intensitas pada gugus fungsi $-OH$ dan $-COOH$ setelah adsorpsi, menegaskan keterlibatan gugus aktif dalam proses penyerapan ion nikel. Dengan demikian, tempurung kelapa efektif dan berpotensi sebagai bioadsorben ramah lingkungan untuk pengolahan limbah cair industri yang mengandung logam berat.

Kata Kunci: Bioadsorben, *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), Kinetika Adsorpsi, Limbah Elektroplating, Nikel (Ni), Tempurung Kelapa

ABSTRACT

Nickel (Ni) pollution from the electroplating industry poses a toxic risk to aquatic ecosystems and human health. This study evaluates the effectiveness of coconut shell bioadsorbents in removing nickel ions through adsorption using a kinetic approach. The bioadsorbent was carbonised and activated with H_3PO_4 , with characterisation showing an ash content of 3.6%, moisture content of 2.3%, volatile matter content of 7.78%, and fixed carbon of 86.32%. Functional groups were identified using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). Adsorption was carried out in batches with variations in adsorbent mass, contact time, and stirring speed, while the data were modelled using first-order and second-order kinetics to determine the rate and mechanism of adsorption. Optimum conditions were obtained at 100 rpm and 45 minutes with a nickel removal efficiency of 80%. The results showed that the second-order kinetic model provided the best fit ($R^2 = 0.987$), indicating that adsorption occurred through chemical interaction. FTIR analysis showed a shift and change in intensity in the $-OH$ and $-COOH$ functional groups after adsorption, confirming the involvement of active groups in the nickel ion adsorption process. Thus, coconut shells are effective and have the potential to be used as environmentally friendly bioadsorbents for the treatment of industrial wastewater containing heavy metals.

Keywords: *Adsorption Kinetics, Bioadsorbent, Coconut Shell, Electroplating Wastewater, Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), Nickel (Ni)*