

LAPORAN HASIL PENELITIAN
“ADSORPSI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA LIMBAH CAIR BATIK
MENGGUNAKAN ARANG AKTIF DARI TEMPURUNG SIWALAN DENGAN
PENAMBAHAN AKTIVATOR NaCl”



DISUSUN OLEH:

ALFAY ABID	18031010004
INDAH NURLAILA SARI	18031010030

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2022



Laporan Hasil Penelitian

"Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif Dari Tempurung Siwalan Dengan Penambahan Aktivator NaCl"

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL PENELITIAN

**"ADSORPSI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA LIMBAH CAIR
BATIK MENGGUNAKAN ARANG AKTIF DARI TEMPURUNG
SIWALAN DENGAN PENAMBAHAN AKTIVATOR NaCl"**

DISUSUN OLEH:

Alfay Abid

18031010004

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima oleh Tim Penguji

Pada Tanggal : 5 Desember 2022

Tim Penguji:

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Redieki, MT
NIP. 19570314 198603 2 001

2.

Ir. Dwi Hery Astuti, MT
NIP. 19590520 198703 2 001

Pembimbing:

1.

Ir. Caecillia Pujiastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



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

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ALFAY ABID
NPM : 18031010004
Fakultas / Program Studi : TEKNIK / TEKNIK KIMIA
Judul Skripsi / Tugas akhir /
Tesis / Disertasi : Adsorpsi logam berat timbal (Pb) pada limbah cair batik menggunakan arang aktif dari tempurung siwalan dengan penambahan activator NaCl

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 12 Desember 2024

Yang Menyatakan



(ALFAY ABID)



Laporan Hasil Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif Dari Tempurung Siwalan Dengan Penambahan Aktivator NaCl”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan Laporan Hasil Penelitian dengan judul ***“Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif Dari Tempurung Siwalan Dengan Penambahan Aktivator NaCl”***

Penyusun ingin berbagi rasa syukur dan menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan penelitian ini terutama kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah., MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT selaku dosen pembimbing penelitian.
4. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT selaku dosen penguji.
5. Ir. Dwi Hery Astuti, MT selaku dosen penguji.
6. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil.
7. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Hasil penelitian ini.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan penelitian ini. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, penyusun mohon maaf kepada semua pihak apabila dalam penyusunan laporan penelitian ini masih banyak kekurangan.

Surabaya, 5 Desember 2022

Penyusun



Laporan Hasil Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif Dari Tempurung Siwalan Dengan Penambahan Aktivator NaCl”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
INTISARI	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Tujuan.....	3
I.3. Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Teori Umum	4
II.1.1 Siwalan	4
II.1.2 Karbon Aktif	4
II.1.3 Proses Pembuatan Karbon Aktif	5
II.1.4 Logam Berat	8
II.1.5 Timbal (Pb).....	9
II.1.6 Pencemaran Limbah B3	9
II.1.7 Kandungan Limbah Batik.....	10
II.1.8 Penggunaan Aktivator NaCl	11
II.2 Landasan Teori	12
II.2.1 Adsorpsi	12
II.2.2 Jenis Adsorpsi.....	12
II.2.3 Syarat Adsorben.....	13
II.2.4 Adsorpsi Isoterm	13
II.2.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Adsorpsi	14
II.2.6 Analisa AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry).....	15
II.3 Hipotesis.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
III.1 Bahan Penelitian.....	20
III.2 Alat penelitian.....	20
III.2.1 Rangkaian Alat	20



Laporan Hasil Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif Dari Tempurung Siwalan Dengan Penambahan Aktivator NaCl”

III.3 Variabel penelitian	21
III.3.1 Kondisi yang ditetapkan	21
III.3.2 Variabel yang dijalankan.....	21
III.4 Prosedur	21
III.5 Diagram Alir	22
III.5.1 Pembuatan Aarang Aktif	22
III.5.2 Proses Adsorpsi.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
IV.1 Data Hasil Analisa Limbah Batik	24
IV.1.1 Hasil Efisiensi Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Limbah Batik	25
IV.2 Perhitungan Persamaan Langmuir	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
V.1 Kesimpulan	29
V.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
APPENDIX.....	34
LAMPIRAN.....	36



Laporan Hasil Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif Dari Tempurung Siwalan Dengan Penambahan Aktivator NaCl”

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Komposisi Tempurung Siwalan	4
Tabel IV.1 Pengaruh Waktu Kontak dan Berat Adsorben Terhadap Penurunan Logam Pb (Volume Limbah 100 ml, Ukuran Partikel Arang Aktif 60 Mesh, Kecepatan Pengdukan 200 rpm, Konsentrasi Awal Pb 1,84 mg/L).....	24
Tabel IV.2 Perhitungan Harga x/m , $C_e/(x/m)$, $\log C_e$, dan $\log (x/m)$	28



Laporan Hasil Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif Dari Tempurung Siwalan Dengan Penambahan Aktivator NaCl”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Grafik Hubungan antara C_e dan $C_e/(x/m)$	14
Gambar II. 2 Proses uji Analisa AAS.....	17
Gambar III.1 Rangkaian Alat Adsorpsi.....	20
Gambar III.2 Diagram Alir Proses Pembuatan Arang Aktif.....	22
Gambar III.3 Diagram Alir Proses Adsorpsi.....	23
Gambar IV.1 Hubungan Massa Adsorben dengan Persentase Penurunan Pb.....	25
Gambar IV.2 Hubungan Waktu Kontak dengan Persentase Penurunan Pb.....	26
Gambar IV.3 Persamaan Adsorpsi Isoterm Langmuir dari C_e vs $C_e/(x/m)$	28



Laporan Hasil Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif Dari Tempurung Siwalan Dengan Penambahan Aktivator NaCl”

INTISARI

Industri batik tergolong dalam industri yang mengeluarkan limbah dalam jumlah banyak dan berbahaya. Salah satu limbah yang dihasilkan adalah limbah cair yang mengandung senyawa timbal (Pb). Limbah cair yang dikeluarkan sangat keruh, berwarna, dan memiliki pengelolaan yang tidak sesuai sehingga menimbulkan masalah serius bagi badan air, masyarakat, dan lingkungan. Metode adsorpsi dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah industri batik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh adsorben arang aktif dari tempurung siwalan dalam menurunkan kandungan senyawa timbal pada limbah cair industri batik dengan metode adsorpsi. Metode ini dilakukan dengan menggunakan dua kondisi operasi yang divariasikan yaitu berat dengan berat arang aktif tempurung siwalan 0,5 gram ; 1 gram ; 1,5 gram ; 2 gram ; 2,5 gram. Waktu kontak yang digunakan sebesar 30 menit ; 60 menit ; 90 menit ; 120 menit ; 150 menit. Senyawa timbal akan terikat pada pori-pori arang aktif. Kandungan senyawa timbal pada limbah cair batik dapat dikurangi. Hasil tersebut diperoleh dari berat adsorben dan kecepatan pengadukan yang digunakan. Penurunan senyawa timbal tertinggi terjadi pada berat adsorben sebesar 2 gram dengan lama waktu kontak 150 menit, dan didapat persen penurunan Pb sebesar 98,5 %.

Kata Kunci: Adsorpsi; arang aktif; limbah batik; tempurung siwalan.